



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. И. АРАБАЕВА**

Диссертационный совет Д 13.13.007

На правах рукописи  
**УДК 37:371.3:500:53**

**БЕКАЛАЙ НУРИПА ҚЫРҒЫЗБАЙҚЫЗЫ**

**ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ  
ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ  
(НА ПРИМЕРЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»)**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (физика)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

**Бишкек - 2015**



Работа выполнена на кафедре физики Алматинского университета  
энергетики и связи Республики Казахстан

**Научный руководитель:** доктор педагогических наук, профессор  
**Есназарова Улжалгас Амзеевна**

**Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук, профессор  
**Мааткеримов Нурсапар Оролбекович**

кандидат педагогических наук, и.о. доцента  
**Чекирова Гульмира Кожобековна**

**Ведущая организация:** кафедра «Теория и методика преподавания физики»  
Южно-Казахстанского государственного университета имени М. Ауэзова,  
Республика Казахстан, г. Шымкент, улица Дулати, 198.

Защита состоится 3 ноября 2015 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета Д 13.13.007 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) педагогических наук при Кыргызской академии образования и Кыргызском государственном университете им. И. Арабаева по адресу: 720040, г. Бишкек, проспект Эркиндик, 25

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Кыргызской академии образования по адресу: 720040, г. Бишкек, проспект Эркиндик, 25.

Автореферат диссертации разослан «2» октября 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Омурбаева Д.К.



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность темы исследования.** Наука, став непосредственной производительной силой, требует изменения подхода к решению производственных, управленческих, социальных и других проблем. А это предполагает изменение самого мышления человека, в какой бы сфере он не работал: деятельность людей должна опираться на научные данные, исключать субъективизм и конъюнктуру. Поэтому на первый план выступает всеобщность проблемы формирования научного мышления, которая имеет педагогический аспект.

В школьной практике без усвоения содержания межпредметных научных понятий не могут успешно усваиваться другие элементы знаний, т.к. научные понятия – основная форма мышления, основной структурный элемент знаний.

Физика, как наука о природе, является одной из основных естественнонаучных дисциплин, поэтому формирование межпредметных физических понятий у учащихся основной школы станет отличным стартом перед началом изучения всех естественнонаучных дисциплин.

Поэтому мы вводим, впервые в частную дидактику, точнее в теорию и технологию обучения естественных дисциплин, термин межпредметные физические понятия. Мы уточняем и развиваем понятие межпредметные связи естественнонаучных дисциплин. Межпредметные физические понятия – это те понятия, которые являются ключевыми в теоретической и прикладной физике и затем оказывают серьезное влияние на развитие других естественных дисциплин, употребляясь в химии, биологии, естествознании, географии и т.д.

Процесс формирования физических понятий подчиняется общим закономерностям формирования понятий. Однако на этот процесс налагаются особенности физики как науки. Такими особенностями является широкая опора на чувственный аспект познания природы через наблюдение и эксперимент; использование таких категорий как физическая величина для количественного выражения признаков, объединенных одним понятием; органическое сочетание эмпирического и теоретического методов познания.

В теории науки известны случаи, когда достижения теоретической физики становились методологической базой и в гуманитарных науках, например, в лингвистике. XX веке глубоко исследовалось структурное направление, основоположником которого является Ф.де Соссюр. Речевая деятельность, согласно Соссюру, имеет три составляющие: физическую (распространение звуковых волн), физиологическую (от уха к акустическому образу, либо от акустического образа к движениям органов речи), психическую (акустические образы — психическая реальность, не совпадающая с самим звучанием, психическое представление о физическом звучании).

Актуальность данного исследования обусловлена социальным заказом общества школе - по формированию активной, самостоятельной личности,



способной к непрерывному самообразованию и недостаточной разработанностью методов организации усвоения естественнонаучных понятий в обучении естественнонаучным дисциплинам в школьной практике.

Тем самым, имеет место противоречие между объективной необходимостью организации процесса усвоения межпредметных понятий учащимися в системе общего среднего образования и недостаточностью научно-методического обеспечения для её реализации на практике. Это говорит о том, что не исследованы особенности пропедевтики естественнонаучных знаний учащихся через систему первичных межпредметных физических понятий.

Это противоречие делает актуальным проведение данного исследования, направленного на поиск и экспериментальную проверку дидактических средств повышения эффективности организации процесса усвоения межпредметных понятий учащимися и обуславливает выбор темы «Формирование межпредметных физических понятий у учащихся основной школы (на примере «Естествознания»)».

**Связь темы диссертации с крупными научными программами и основными научно-исследовательскими работами.** Диссертация выполнена в рамках научно-исследовательских работ, проводимых в институте повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров г. Алматы (ныне Филиал АО «НЦПК «Өрлеу» ИПК ПР по городу Алматы) в период апробации учебников нового поколения.

**Цель исследования:** разработка научно-методических основ и опытно-экспериментальная проверка формирования естественнонаучных понятий, восходящих к физическим понятиям, поэтому названных межпредметными физическими понятиями.

**Задачи исследования:**

1) Проанализировать современное состояние психологических и педагогических основ обучения и изучить опыт педагогов с целью определения возможности использования передовых методик при формировании пропедевтических естественнонаучных знаний у учащихся;

2) Теоретически и экспериментально обосновать возможность пропедевтики естественнонаучных знаний у учащихся в процессе обучения курсу «Естествознание» в 5 классе;

3) Определить принципы и требования к разработке системы заданий на опытной, экспериментальной основе и на уровне системных ассоциаций, ориентированных на пропедевтику естественнонаучных знаний у учащихся.

4) Разработать принципы, методы и методические рекомендации на основе проверенных и обобщенных результатов, полученных ходе педагогического эксперимента.

**Научная новизна исследования** состоит в том, что:



- разработана система приемов по логически последовательному раскрытию содержания межпредметных понятий, различению сходных понятий, определению взаимосвязанных понятий через систему ассоциативной приемственности;

- определены пути оптимального использования интерактивных методов обучения учащихся по формированию межпредметных физических понятий;

- теоретически обоснована необходимость использования в процессе усвоения межпредметных физических понятий учащимися системы заданий на опытной, экспериментальной основе и на уровне системных ассоциаций;

- создана система заданий, способствующая активному развитию естественнонаучных знаний, развитию познавательного интереса учащихся к изучению естественных наук, воспитанию исследовательской культуры.

**Практическая значимость полученных результатов** заключается в том, что разработанные положения могут быть применены в виде проверенных на практике рекомендаций и учебных материалов в процессе организации усвоения научных понятий учащимися на уроках дисциплин естественнонаучного цикла в основной школе. Рекомендации и разработки, изложенные в диссертации, используются в практике общеобразовательных школ при прохождении курса «Естествознание» 5 класса.

#### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- дидактические особенности организации процесса усвоения межпредметных физических понятий учащимися в ходе обучения курсу «Естествознание» в 5-классе и естественнонаучных дисциплин в основной школе;

- положение о том, что экспериментальные задания и задания, основанные на системе ассоциаций, являются средством формирования пропедевтических естественнонаучных знаний в процессе обучения курсу «Естествознание» и естественнонаучных дисциплин, которое позволяет систематизировать и углубить знания учащихся;

- принципы разработки системы заданий на экспериментальной и ассоциативной основе, ориентированных на пропедевтику естественнонаучных знаний учащихся основной школы.

**Личный вклад соискателя** заключается в том, что в ходе исследования автором (в соавторстве с профессором Есназаровой У.А.) разработан и внедрен в учебный процесс учебно-методический комплекс предмета «Естествознание» для 5 класса общеобразовательных школ.

**Апробации результатов диссертации:** Основные положения и результаты исследования докладывались и обсуждались на педагогических советах экспериментальных школ; на международных научно-практических конференциях: «Проблемы и тенденции развития среднего и общего образования в РК» (Алматы, 2002), «Состояния и перспективы совершенствования методики преподавания естественнонаучных дисциплин» (Алматы, 2003), «Наука и



образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030» (Караганда, 2007), «Проблемы оценивания качества образования: методологические основы и практические результаты» (Алматы, 2008), «Predni vedecke novinky-2010» (Praha, «Education and Science» s.r.o., 2010), «Predni vedecke novinky-2011» (Praha, «Education and Science» s.r.o. 2011), «Achievement of high school-2012» (София: «БялГРАД-БГ» ООД, 2012), «Moderni vymozenosti vedi-2013» (Praha Publishing House «Education and Science» s.r.o. 2013).

**Полнота отражения результатов диссертации.** Публикации в следующих журналах: Известия Кыргызской Академии образования, Бишкек, №2, 2008г. Журнал РИПК «Медежмент в образовании» Алматы, № 4 (51) 2008г. Бастауыш мектеп. Республиканский ежемесячный научно-методический педагогический журнал, №7-8, 2008г., Средняя школа Казахстана. Республиканский ежемесячный научно-методический журнал, №7-8, 2008г., Професионал Казахстана. Республиканский ежемесячный научно-методический журнал, №11, 2009г. Известия вузов. Бишкек, 2013. №1. Наука и новые технологии. Республиканский научно-теоретический журнал. Бишкек, 2013. №1.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из 157 страниц печатного текста: введения, трех глав основной части, выводов, практических рекомендаций, из списка 150 использованных источников и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, определены проблема, объект, предмет, цель исследования и намечены задачи исследования. Освещаются методологические основы, характеризуется научная новизна и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации.

**В первой главе** приводится анализ психолого-педагогической литературы, в которой освещены вопросы организации процесса усвоения межпредметных научных понятий учащимися; с точки зрения теории анализируются этапы формирования межпредметных физических понятий у учащихся средних школ, уточняются пути их развития в определенной последовательности; систематизируются физические понятия, формируемые на основе экспериментальных заданий и системных ассоциаций; определяются условия и требования к формированию понятий; определяются критерии и уровни процесса усвоения межпредметных физических понятий.

Вопросы теории формирования и развития у учащихся межпредметных научных понятий нашли отражение в работах ученых, психологов и педагогов Л.С.Выготского, В.В. Давыдова, И.С.Якиманской, П.Я. Гальперина,





Р.С.Немова, А.А.Пинского, М.Н.Скаткина, Н.Ф.Талызиной, А.В.Усов, Г.И.Щукиной, Э.М.Мамбетакунова, И.Ю.Кулагиной.

На основе положения Выготского Л.С. о взаимозависимом расположении понятий выявлено, что пути формирования системы естественнонаучных понятий в сознании учащихся основываются на базовой общности этих понятий, а усвоение осуществляется на основе взаимозависимости понятий друг от друга. При усвоении системы понятий, одно из них имеет определяющее значение. Через это понятие усваиваются другие понятия, которые могут иметь зависимые от него признаки.

Для нашего исследования большое значение имели труды профессора Э.М.Мамбетакунова, где рассматриваются проблемы формирования системы научных понятий в сознании учащихся и развития познавательной активности школьников, конкретизированы требования к изучению естественнонаучных понятий, определены условия и основные этапы формирования естественнонаучных понятий. На основе трудов Э.М.Мамбетакунова мы определили требования к усвоению научных понятий: знать определение понятия; усвоить элементы в определенной последовательности; разделять элементы понятия; уметь объяснить характерные особенности элементов; раскрыть значение элементов; продемонстрировать умение описания характерных внешних признаков натуральных объектов; раскрыть связи понятий с другими понятиями.

Научно-методическому аспекту содержания обучения в школе были посвящены труды ученых-педагогов Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, Ж.А.Караева, Ю.А.Конаржевского, Д.Б.Бабаева, И.Я. Лернера, Дж.М. Мамытова и др. Естественнонаучные дисциплины являются важнейшими компонентами среднего образования. Они составляют фундамент научного миропонимания, а их методы исследования являются общей методологией научного познания мира. Поэтому исследование проблем их преподавания было и остается актуальным для педагогической науки.

Изучение и распространение передового опыта педагогов является одной из важнейших задач развития системы образования. Для ее решения нами был проанализирован передовой опыт работы педагогов-новаторов В.Ф. Шаталова, Д.У. Байсалова, У.А. Есназаровой, М.М. Ботбаевой, Н.О.Мааткеримова, В.М. Монахова, С.Д. Смирнова и др., некоторые из методических приемов которых применялись нами для систематизации понятий и их усвоении. Например, была использована система приемов активизации мышления учащихся, направленная на повышение запоминания ими межпредметных понятий и развития логики мышления учащихся, предложенная В.Ф.Шаталовым. Теоретический материал, включающий в себя определенное количество понятий, объединялся нами в единый блок. Приемы объяснения сущности блоков учащимся использовались следующим образом: с помощью схематических рисунков, опорных слов, абстрактных символов были составлены сравнительные таблицы, кото-



рые позволяют выявить сущность понятий и сформировать представления о них как о едином блоке систем. С помощью опорных конспектов учащиеся овладели навыками изложения содержания темы на основе усвоенных естественнонаучных терминов.

В исследованиях Д.У.Байсалова определена модель реализации модульного обучения, разработаны требования и логико-дидактические приемы конструирования учебного материала на модули с определением функции каждого структурного компонента. Диссертационная работа Н.О.Мааткеримова посвящена способам улучшения качества обучения молекулярной физике в средних школах. М.М.Ботбаевой разработана методика развития экологических понятий у учащихся в ходе изучения раздела «Растения». Предложены пути проведения опытов и экскурсий по усвоению экологических понятий.

В работах А.В.Усовой, Ю.А.Самарина, Э.М.Мамбетакунова, В.О.Пинского и др. педагогов излагались итоги исследований, проведенных в условиях школы, где были определены уровни систематизации знаний учащихся. Так Ю.А.Самарин выделяет 4 уровня ассоциативных систем: «локальные», «частно-системные», «внутренне-системные», «межсистемные» ассоциации. Каждый последующий уровень указывает на качественно более развитую структуру мышления, поэтому каждый уровень включает в себя все основное из предыдущих уровней в более расширенном и углубленном виде. Это положение было использовано при проведении нашего исследования. В систему «локальных» ассоциаций мы ввели понятия: атом, атомное ядро, масса, объем, температура, давление. Они были даны в качестве простого понятия, а затем связаны с «частно-системными» ассоциациями. Были введены понятия о строении вещества, свойствах и состояниях веществ.

На базе «частно-системных» ассоциаций формируются «внутренне-системные», в которые нами были включены понятия о системе и взаимодействии тел, взаимосвязи явлений и др., которые положены в основу более расширенных частно-системных связей в качестве специальных предметных понятий, находящихся в определенном соотношении друг с другом. К «межсистемным» ассоциациям нами отнесено следующие понятия: о взаимосвязи тел с окружающей средой, условия существования, движения и развития систем, которые представлены как общепредметные понятия. Такие понятия объединяют межпредметные связи в систему ассоциаций, обеспечивает восприятие понятий как единое целое.

На основе исследований известных психологов и педагогов нами определены пути формирования межпредметных физических понятий.

Понятие – это мысль, в которой отражаются отличительные свойства предметов и отношения между ними. Понятия делятся на научные и на житейские. Научные понятия отражают сущность предмета. До изучения научного понятия в сознании ребенка сформировано житейское представление о нем.





Между понятиями разных учебных предметов, при наличии у них общих свойств, может быть реализована интеграция, что представляет собой результат синтеза ранее разрозненных компонентов в единое целое. Такими понятиями могут быть понятия разных учебных предметов, имеющие общее родовое понятие. Физическое понятие является отдельным видом более общего родового понятия, которое психологами называется вообще понятием.

Родовые понятия, являющиеся общими для нескольких учебных предметов, мы назвали межпредметными понятиями, сами рассматриваемые понятия разных учебных предметов - понятиями, сводимыми к межпредметным.

Таблица 1 – Межпредметные физические понятия во фрагментах тематического планирования с учетом межпредметных связей

Предметы/ понятия	Атом, атомное ядро	Масса	Давление	Температура	Электрический ток
<b>Физика</b>	Энергия связи ядра, изотопы	Масса тела, масса молекулы, плотность вещества, инертность тела	Механическое, атмосферное давление, давление света	Тепловые явления, тепловые движения, теплообмен, внутренняя энергия, изо-процессы	Законы Ома. Сила тока, напряжение, сопротивление, закон электролиза
<b>Астрономия</b>	Состав атмосферы и почвы планет	Масса Солнца, планет	Атмосферное давление на планетах	Температура на других планетах	Полярное сияние планеты Земли
<b>Естествознание</b>	Состав вещества	Плотность вещества	Атмосферное давление	Тепловые процессы: кипение, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация.	Электрические явления
<b>Математика</b>	Запись чисел в стандартном виде. Приближенные вычисления	Пропорция, прямая и обратная зависимости	Знание об измерении и вычислении величин по формулам, о единицах объема, массы	Линейная функция, графики. Сравнение графиков процессов	Прямая и обратно пропорциональная зависимость.
<b>Химия</b>	Молекулы, строение атома, периодическая система, изотопы	Молярная масса, относительная молекулярная масса	Давление и скорость реакции	Экзотермические и эндотермические хим. реакции	Электролиз, электролитическая диссоциация, гидролиз сахарозы
<b>Биология</b>	Радиоизотопный метод измерения интервалов времени	Масса растений, животных, доза облучения	Корневое давление, кровяное давление. Работа плавательного пузыря рыб	Температура тела. Кожа – терморегулятор. Подготовка земли к посевам. Теплицы	Электрический орган некоторых видов рыб (скаты)



<b>География</b>	Залежи полезных ископаемых	Свойства воды и воздуха (масса, плотность, химический состав)	Изменение атмосферного давления с высотой, использование барометров для определения высоты местности	Холодные и теплые течения, ветры: пассаты, бризы, муссоны	Водные ресурсы рек. Выработка электроэнергии на ГЭС
<b>Экология</b>	Захоронение радиоактивных отходов	Изменение биомассы планеты	Влияние погоды на самочувствие человека	Парниковый эффект	Первая помощь при электротравмах

По мнению известного ученого, педагога А.В.Усовой можно выделить следующие этапы формирования научных понятий:

1. Отбор существенных признаков понятия, отделение их от несущественных;
2. Объединение существенных признаков понятия в определение;
3. Уточнение и закрепление существенных признаков понятия в памяти;
4. Установление связей данного понятия с другими, выделение сходных понятий по определенным признакам;
5. Использование данного понятия при решении задач и упражнений;
6. Классификация понятий, определение места понятия в данной системе;
7. Опора на данное понятие при усвоении нового понятия;
8. Установление связей между понятиями разных дисциплин, применение общенаучных понятий в решении задач межпредметного характера.

Уровни сформированности усвоения учащимися межпредметных понятий и критерии их определения следующие:

- восприятие: описание понятия со всеми существенными признаками и сформулировать правило его распознавания;
- распознавание: умение выделить понятие из ситуации, задачи, текста;
- применение: умение распознавать, связать с другими, расклассифицировать совокупность объектов в связи с известными понятиями;
- воспроизведение: умение воспроизвести систему понятий (тезаурус), построить рассказ о сущности системы в целом или отдельных её частей;
- применение: умение, пользуясь системой понятий, решать задачи:
  - а) применение тезауруса в ситуациях и задачах, аналогичных обучающим (деятельность по образцу);
  - б) в ситуациях, требующих перестройки связей между понятиями тезауруса (перенос изученных закономерностей в новые условия);
  - в) в ситуациях, требующих достройки тезауруса новыми понятиями (деятельность по формированию новых понятий, требующая самостоятельного привлечения неизвестной ранее информации из учебников, от учителя и др.).



Исходя из исследований ученых-психологов, пришли к выводу, что можно выделить три основных этапа усвоения конкретных научных понятий:

1-этап: накопление чувственного опыта;

2-этап: установление связи между видимыми признаками и сущностью предмета, т.е. определение места данного понятия в системе усвоенных ранее понятий и запоминание определения понятия;

3-этап: применение понятий в решении учебных задач при изучении нового материала и в трудовой деятельности.

На 3-этапе происходит более глубокое понимание содержания понятия и более прочное его усвоение.

В ходе исследования были определены условия усвоения межпредметных физических понятий на основе анализа дидактической литературы:

- формирование научного уровня содержания понятия;
- разработка требований к системному усвоению понятий;
- усвоение понятия и развитие этапов в логической последовательности в сознании учащихся;
- последовательное применение методических приемов и средств, обеспечивающих систематизацию понятий;
- выявление существенных признаков понятий и определение их взаимосвязи с другими понятиями;
- последовательное применение преемственной направленности уровней системных ассоциаций в раскрытии содержания понятий, в различении сходных понятий друг от друга, определении взаимосвязей понятия.

**Во второй главе** рассматриваются теоретические и практические основы реализации ассоциативного принципа становления критического мышления и развития долговременной памяти при усвоении межпредметных физических понятий. Как известно, ассоциативная память позволяет, во-первых, легко восстановить то, что уже изучено, во-вторых, провести сравнение и аналогию при изучении этих явлений в смежных научных отраслях. В нашем исследовании представлено, как изучение и повторение физических величин и терминов и выраженных ими понятий помогает пониманию, запоминанию этих же понятий, употребленных в контексте другой дисциплины. Так мы проследили употребление физических понятий в естествознании в 5 классе, в географии и биологии в 6 классе, химии в 8 классе и т.д.

Модель формирования у учащихся межпредметных физических понятий представлена на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, цель обучения, содержание учебного материала, методы и методические приемы, формы и средства обучения образуют методическую систему, в которой главенствующую роль играет цель обучения, определяя стратегию педагогической деятельности. Цель обучения и содержание



учебного материала определяет организационно-методический инструментарий образовательного процесса.

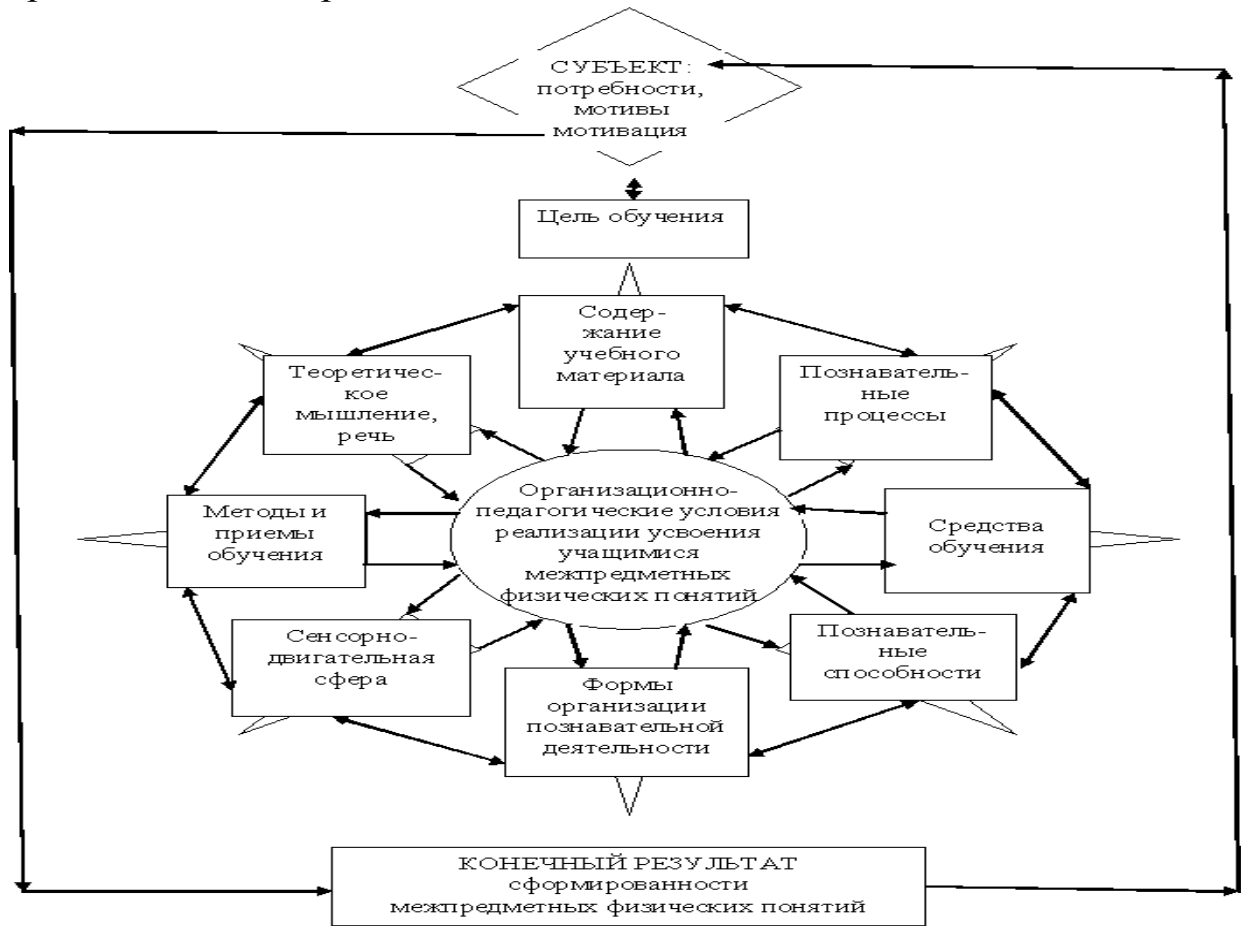


Рис. 1. Структурно-содержательная модель формирования у учащихся междисциплинарных физических понятий

Исследованиями ведущих психологов доказано, что развитие ребенка осуществляется в познавательной и практической деятельности. Цель обучения, содержание учебного материала, методы и приемы обучения, формы организации познавательной деятельности, средства обучения при обязательном соблюдении организационно-педагогических условий реализации процесса формирования междисциплинарных физических понятий у учащихся способствуют развитию личности учащегося, его теоретического мышления, речи, познавательных процессов, познавательных способностей, сенсорной и двигательной сферы. Все функциональные компоненты этой системы тесно переплетены и взаимосвязаны. В познавательной деятельности мышление и чувственное познание неотделимы, поэтому выработка практических умений, развитие моторики мелких мышц стимулируют развитие мыслительных процессов. Речь ученика – показатель его интеллектуального уровня, развитие речи помогает лучшему пониманию материала, а значит, его усвоению. Развитие сенсорной сферы неотрывно от уровня развития познавательных способностей, а разви-



гие познавательных процессов способствует лучшей выработке общеучебных умений и навыков.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы и наблюдения за учебной деятельностью учеников показывают, что формально-логический стиль мышления учащихся преобладает над теоретическим мышлением. В связи с этим, методисты рекомендуют разрабатывать специальные методики для развития теоретического мышления. В расчете на это следует конструировать дидактические материалы к урокам, и сами уроки.

Результатами эксперимента подтверждена эффективность работы по использованию межпредметных связей. При этом ученик эффективнее работает на уроке, если чувствует себя в психологической безопасности. Мышление, направленное на поиск новых характеристик предмета в тесной связи другими дисциплинами, оказывается мощным стимулятором для развития восприятия, наблюдательности, творческого воображения, памяти.

**В третьей главе «Проведение педагогического эксперимента и его результаты»** изучалась эффективность применения данной методики и приведены результаты педагогического эксперимента.

Констатирующий этап эксперимента (1992-1997) включал в себя сбор и анализ информации о состоянии преподавания курса естествознания в средней школе. В результате проведения качественного и количественного анализа письменных работ по естествознанию были определены наиболее характерные пробелы в знаниях учащихся.

Учащимся средней общеобразовательной школы была предложена контрольная работа. Анализ результатов выполнения контрольной работы позволил отметить следующие факты. Учащиеся показали знания, которые можно охарактеризовать, как отвечающие требованиям минимума. Ученики из 7-ми предложенных заданий с трудом выполняли те, формулировка которых была нестандартной. Этот факт свидетельствует о формализме в знаниях учащихся. Лишь 15 % учеников выполнили работу на 77%, остальные распределились следующим образом: 34% - на 45%, 28% - на 32%, 20% - на 17%, 3% - не выполнили совсем. Отметим тот факт, что задания № 3 и № 4 почти у всех испытуемых вызвали затруднения, причина которых была выяснена из бесед с учащимися: темы "Механическое движение" и "Плотность вещества" изучались впервые, на эти темы было отведено мало времени.

На основе результатов констатирующего этапа эксперимента мы пришли к выводу о том, что основными причинами низкого уровня усвоения материала на уровне стандартных требований являются следующие:

1. Методика преподавания естествознания нацелена на передачу ученикам знаний, умений и навыков. Учебный процесс организуется без учета личности ученика, как активного субъекта.

2. Для лучшего понимания материала учащимся требуется дополни-





тельное время и дополнительные занятия.

3. У учеников наблюдается негативное отношение к контрольным работам. Полученные оценки не имеют воспитательного значения. Анализ результатов контрольных работ выполняется лишь отдельными учениками и не имеет систематического характера.

4. Имеющиеся в распоряжении учителя дидактические материалы не содержат системы тренировочных заданий, которые различались бы по видам деятельности.

На поисковом этапе эксперимента особое внимание уделялось практической деятельности учащихся, выполнению лабораторных работ, позволяющих каждому ученику ознакомиться с новыми приборами и методами измерения физических величин. Для активизации познавательной деятельности учащихся использовались частично поисковый (эвристический) и исследовательский методы.

Нами был отмечен развивающий характер дидактических игр: у учащихся развиваются сообразительность, логика, быстрота реакции, склонность к анализу. Учебные игры сняли внутренние ограничения, дети получили возможность свободно раскрыть свои знания, уменьшился страх перед возможной ошибкой, на уроке созданы комфортные психологические условия.

В ходе эксперимента была проверена и эффективность использования тестовых заданий в обучении. Было замечено, что это существенно зависит от качества организации "тестового" обучения. Задания-тесты должны носить системный характер. Нами была разработана не просто совокупность тестовых заданий, а комплексы уровневых тестов к каждой теме.

Результаты выполнения контрольных срезов в экспериментальных и контрольных классах на втором этапе эксперимента выявили более высокий уровень успеваемости в экспериментальных классах (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты выполнения контрольных срезов на втором этапе эксперимента

Стадия эксперимента	начало эксперимента		окончание эксперимента	
	экспер.	контр.	экспер.	контр.
Класс				
Количество учащихся, выполнявших работу	108	96	110	94
Средний балл (от общего количества учащихся)	3,54	3,60	3,87	3,71
Отличный уровень (%)	11	13	23	16
Хороший уровень (%)	38	38	44	43
Удовлетворительный уровень (%)	45	45	30	37
Плохой уровень (%)	6	4	3	4

Одновременное тестирование учеников до и после уроков проводилось для выявления влияния формирования межпредметных понятий у учащихся на результативность и скорость мыслительного процесса.



Результаты тестирования показали, что после организации развивающего обучения, а именно, после применения дидактических игр, увеличивается скорость мышления. Ученики экспериментальных классов до применения предложенной методики обучения имели 6,25 % учащихся, справившихся с тестом за 5 минут; после применения методики их было уже 11 % (1 тема), 12,5 % (2 тема), 23 % (3 тема), 27% (4 тема). Это убедительно доказывает улучшение мыслительной работы, что и привело к росту качества знаний по сравнению с контрольными классами.

Проведенные беседы с учениками показали наличие у них большого интереса именно к практике, к лабораторным работам, к опытам, пусть даже самым простым. Однако, в связи с экономией времени, только на уроках в экспериментальных классах при организации развивающего обучения появлялась возможность не только углубить и закрепить знания учеников при выполнении лабораторных работ, но и организовать "Турнир экспериментаторов", "Общественный смотр знаний" и др. дидактические игры.

При выполнении эксперимента исследовались следующие качества практических умений учащихся: правильность (ученик правильно выполняет все операции, которые составляют умственную деятельность, показатель характеризуется отношением числа правильно выполненных операций к их общему числу), осознанность (выполняя те или иные операции, ученик осознает, на основе каких знаний он выбрал и установил последовательность их выполнения, выраженную в вербальной форме), обобщенность (способность распространять осознанное умение на большое число случаев, показателем является умение осуществить перенос в новые условия), оперативность, экономичность, прочность.

Результаты использования экспериментальных заданий к лабораторным работам показали, что их использование позволяет не только повысить уровень проработки материала, но и способствует его лучшему пониманию, осмыслению, а значит, усвоению. Практически во всех лабораторных работах ученик имел возможность выбрать для себя такую экспериментальную задачу, решение которой представляло для него наибольший интерес и способствовало борьбе с формализмом в знаниях.

Выводы поискового этапа эксперимента:

1. Способы организации формирования межпредметных понятий, применяемые на уроках естествознания в 5 классе, позволяют учитывать индивидуальные особенности учеников;
2. При организации дидактических игр на уроке у учащихся развиваются речь, мышление, повышается качество знаний;
3. Уровневые тесты устраняют формализм в знаниях учеников;
4. Сокращается время на выполнение домашних заданий;
5. Оценка, выставляемая учителем, становится объективной.



На заключительном этапе эксперимента мы выдвинули следующие задачи: убедиться в эффективности предложенной методики организации процесса формирования естественнонаучных понятий у учащихся и проверить её влияние на уровень повышения знаний по естественным дисциплинам.

В педагогическом эксперименте приняли участие 204 ученика из городских и областных школ. Для контроля деятельности учеников мы за основу взяли государственный стандарт общего образования и учебную программу по предмету «Естествознание». Были использованы контрольные работы и тестовые задания по естествознанию.

Наибольшей популярностью пользуются технологии совершенствования общеучебных умений (СОУ). Методика определения уровня обученности заимствована из работы А.П.Чернявской «Педагогическая техника в работе учителя».

Уровень обученности определяется по итогам уровневых тестовых заданий. Степень обученности ученика (СОУ) рассчитывается по формуле:

$$COY = (AX + BY + CZ) / N$$

где А, В, С - коэффициенты (указаны в таблице 3); X, Y, Z - соответственно общее количество отметок «5», «4», «3» в классе; N - количество учеников.

По итогам уровневых контрольных работ получен первый уровень преподавания. В 5б классе из 31 учащегося «5» - 4, «4» - 17, «3» - 9, «2» - 1.

$$COY = (4 \times 1,00 + 17 \times 0,64 + 9 \times 0,36) / 31 = 0,585 = 58,5\%$$

Т а б л и ц а 3 - Значения коэффициентов СОУ

Коэффициент	А	В	С
1 уровень преподавания	1,00	0,64	0,36
2 уровень преподавания	0,64	0,36	0,16
3 уровень преподавания	0,36	0,16	0,04

Контрольная работа, предложенная ученикам, содержала как стандартные, так и нестандартные задачи.

Поэлементный анализ контрольных работ, показанный учащимися в ходе эксперимента, выявил значительное преимущество экспериментальных классов к моменту завершения опытной работы, более высокую динамику изменения познавательной деятельности учащихся.

При оценивании самостоятельной работы с учебником мы проверяли следующие умения: правильно ориентироваться в оглавлении, находить нужный параграф или страницу, а также в тексте - ответ на вопрос для самоконтроля. Более высоко мы оценивали умение найти в учебнике необходимый материал, передать его своими словами и использовать иллюстрации в своем рассказе, связывать новый материал с изученными ранее теориями и понятиями, логично и обоснованно излагать прочитанное, отбирать главное и делать свои выводы. В процессе индивидуального и фронтального устного



опроса мы проверяли умение учеников найти в учебнике ответ на прос, выделять примеры, на основе которых сформулирован вывод, выбирать из текста сведения об изучаемом явлении.

В таблице 4 приведены данные по исследованию развития устной и письменной речи, в таблице 5 - данные по развитию познавательных способностей учащихся экспериментальных и контрольных классов.

Таблица 4 - Данные эксперимента по развитию речи учащихся на втором и третьем этапе эксперимента

Этап	Группа	Владение терминологией, (%)	Использование сведений из дополнительной литературы, (%)	Выступление перед аудиторией, (%)	Мини-сочинение, (%)
II	эксперим.	51	20	13	3
	контр.	50	7	14	1
III	эксперим.	74	92	28	9
	контр.	52	13	17	2

Таблица 5 - Динамика изменения познавательных способностей учащихся

Этап	Группа	Знание, понимание, (%)	Применение, (%)	Умение анализировать и синтезировать знания, (%)	Творческая активность, (%)
II	эксперим.	39	48	10	3
	контр.	52	33	14	1
III	эксперим.	27	37	25	11
	контр.	50	34	15	1

На рисунке 2 показана динамика изменения уровня обученности, а на рисунке 3 - сравнение экспериментальных умений и навыков учащихся контрольных и экспериментальных классов.

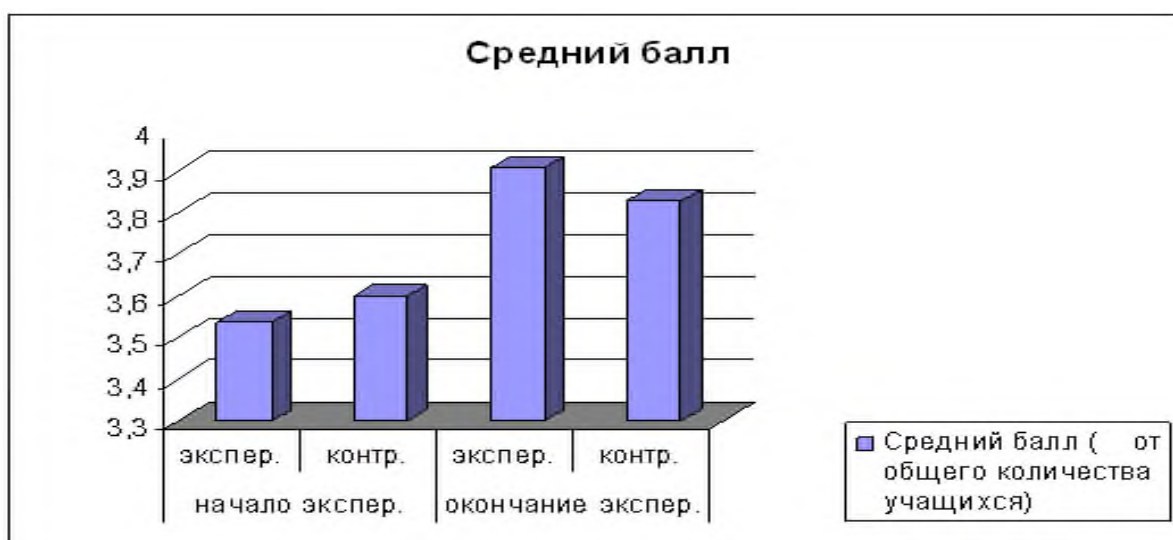


Рис. 2. Уровень обученности

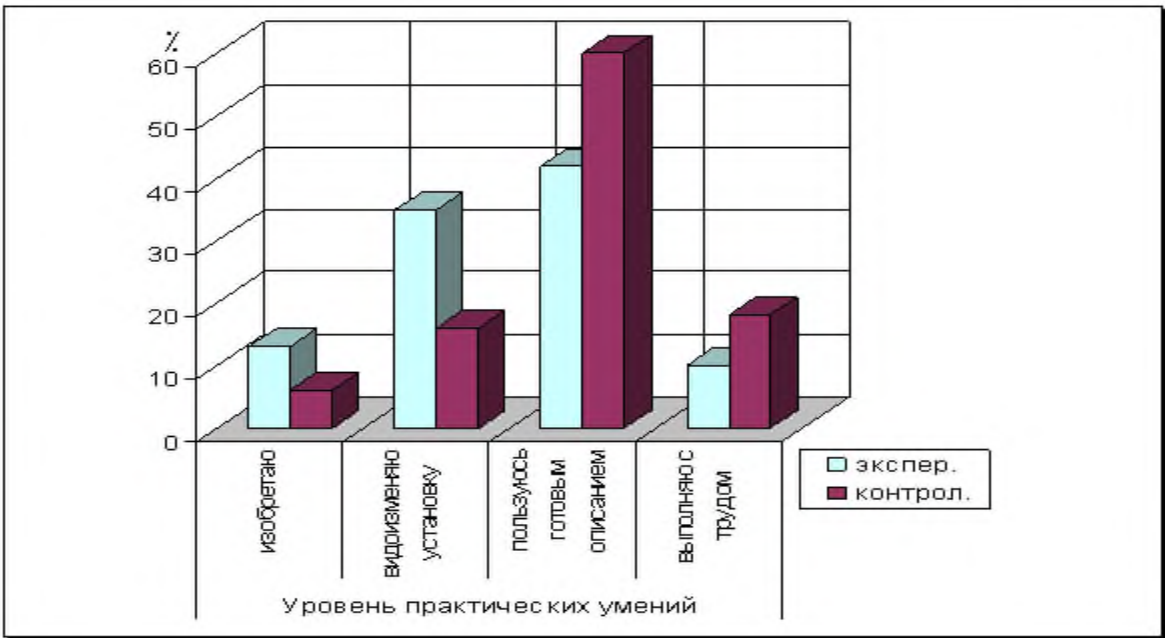


Рис. 3. Практические умения

Проведенное нами в ходе эксперимента наблюдение за самостоятельной работой учеников с книгой показало: ученики увереннее и быстрее не только находят в учебнике, справочнике необходимую информацию, но и ответ на вопрос, определение, правило, пример физического явления. Получило подтверждение предположение, что рисунки, помещенные в параграфе, можно и нужно использовать не только в качестве иллюстрации, поясняющей смысл физического явления или закона природы, но и как средство развития речи, наблюдательности, логики, мышления, творчества. Свидетельство этому - появление у подростков желания придумать по рисунку задачу, по-своему изобразить физическое явление, рисовать, ставить театрализованные постановки. Нравственная функция урока при этом полностью реализована, так как на уроке есть радостные переживания детей. Возрастает положительная мотивация учения, и, следовательно, качество знаний по естествознанию становится более высоким.

Опыт внедрения нашего исследования получил положительную оценку учителей, вызвал интерес у ряда директоров школ. Методика организации усвоения межпредметных понятий как средство активизации деятельности учащихся была признана доступной для освоения.

Для проверки эффективности использования предложенной методики организации усвоения межпредметных понятий в учебном процессе мы произвели подсчет значения статистики критерия  $\chi^2$ , учитывая, что число категорий  $C=4$  (плохо, посредственно, хорошо, отлично), по формуле:





$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \cdot \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^4 \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \left[ \frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} + \frac{(n_1 O_{24} - n_2 O_{14})^2}{O_{14} + O_{24}} \right] \quad (1)$$

где  $n_1$  и  $n_2$  - объем выборок. (выборки случайные и независимые, измеряемое свойство имеет непрерывное распределение и измерено по шкале порядка, имеющей четыре категории).  $O_{1i}$  - количество учащихся первой выборки с оценкой  $i$  ( $i=1,2,3,4$ ),  $O_{2i}$  - количество учащихся второй выборки (таблица 6).

Таблица 6 - Результаты контрольной работы

Выборка	Объем выборки	2	3	4	5
№ 1	$n_1 = 108$	$O_{11} = 7$	$O_{12} = 27$	$O_{13} = 52$	$O_{14} = 22$
№ 2	$n_2 = 96$	$O_{21} = 9$	$O_{22} = 39$	$O_{23} = 37$	$O_{24} = 11$

В соответствии с формулой (1) и табличными данными, получим значение статистического критерия

$$T = 6,58.$$

Для  $\alpha=0,01$  (уровень значимости, который допускает 1 ошибку из 100) и числа степеней свободы  $k=C-1=3$ , находим табличное критическое значение статистического критерия  $T_{критич.}$ :

$$T_{критич.} = 11,31.$$

$$T_{наблюд.} < T_{критич.} \quad (6,58 < 11,31).$$

В соответствии с правилом принятия решения, полученные результаты не дают достаточных оснований для отклонения нулевой гипотезы. Иначе говоря, полученные результаты выполнения контрольных работ учащимися дают достаточные основания для отклонения предположения о том, что ученики экспериментальных и контрольных классов одинаково усвоили проверяемый раздел программы по «Естествознанию». Несомненно, что организация процесса формирования межпредметных физических понятий на уроках «Естествознания» в 5 классе способствует повышению качества знаний учащихся. Это говорит об эффективности предлагаемой нами методики.

Для исследования влияния данной методики на рост интереса учащихся к получению дополнительной информации по изученному на уроке естествознания материалу, мы воспользовались методами, описанными в источнике: [М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. Применение математической статистики в педагогических исследованиях: Непараметрические методы. М., 1977. - 136 с.].

Мы сравнили ответы учеников экспериментальных классов на один из вопросов анкеты: "Появилось ли у вас желание узнать что-то еще по изу-



ченной во время урока теме из курса «Естествознания»?». 65% учеников заявили о появлении желания получить дополнительную информацию по изученному вопросу, что свидетельствует о формировании положительной мотивации к учению у учеников экспериментального классов.

Выводы по педагогическому эксперименту, проведенному с целью установления корректности и эффективности разработанной методики и технологии усвоения межпредметных физических понятий:

1. Разработана методика усвоения и формирования межпредметных физических понятий, обеспечивающая активизацию деятельности учащихся, которая как система, включила в себя следующие функциональные компоненты:

- проектировочный, смысл которого заключается в перспективном планировании заданий – задач и способов их решения в учебной деятельности учащихся, направленной на достижение результатов;

- конструктивный, предполагающий отбор, построение содержания учебной информации, выбор адекватных приемов и средств обучения, но и определение особенностей деятельности учителя и учащегося на уроке;

- коммуникативный, устанавливающий педагогически целесообразные взаимоотношения между участниками педагогического процесса;

- организаторский, включающий взаимодействие субъектов деятельности с объектами педагогического воздействия во времени и пространстве в соответствии с заранее сформированной системой принципов, правил и предписаний в целях усиления развивающей роли образования.

2. На основе системного анализа современных требований к методическому обеспечению урока разработан определенный инструментарий – учебно-методический комплекс и методические рекомендации по его использованию на занятиях.

3. Обозначены критерии создания рабочей тетради по естествознанию для учащихся, даны методические рекомендации по использованию рабочей тетради в учебном процессе.

4. Обработка результатов педагогического эксперимента с использованием методов математической статистики позволила сделать вывод: методика формирования межпредметных физических понятий является средством активизации деятельности ученика, т.к. мотивирует обучение, способствует повышению уровня обученности учащихся, стимулирует развитие речи, формирует навыки практической деятельности.



## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Системный анализ научных источников по теме исследования позволяет выявить и обозначить главные психолого-педагогические и дидактические особенности формирования межпредметных физических понятий. Эффективные формы обучения, как известно, дидактика и методика подчиняются задаче развития ребенка, усвоения системы знаний, формирования умений и навыков, которые являются базой, информационным фундаментом для развития потенциальных возможностей ученика. Построение учебного процесса опирается на зону актуального развития учащихся и стимулирует продвижение их в зону ближайшего развития. Изучение передового опыта педагогов и проведение педагогического эксперимента позволило применить методические приемы для систематизации понятий и их усвоения.

2. В работе получили научное обоснование необходимости усвоения межпредметных физических понятий для активизации деятельности учащихся на занятиях. Результаты теоретического исследования и многолетний опыт преподавания подтверждают, что процесс формирования межпредметных физических понятий у учащихся имеет реальные дидактические возможности, обусловленные следующими особенностями: логическое структурирование предметного знания; опережающее изучение теоретического материала; дифференцированный подход; активные формы и методы обучения; групповые методы работы; создание и поддержка положительного эмоционального фона; мотивация обучения; взаимопомощь; индивидуальное консультирование.

3. Методика формирования межпредметных физических понятий должна опираться на закономерности процессов формирования у учащихся знаний, умений и навыков и одновременно отвечать общедидактическим принципам обучения. Подбор заданий на опытной, экспериментальной основе и на уровне системных ассоциаций, ориентированных на пропедевтику естественнонаучных знаний у учащихся, основаны на принципах: научности и посильной сложности, последовательности и систематичности обучения, наглядности содержания и деятельности, активности и самостоятельности, связи теории с практикой, гармонического развития личности, воспитательного обучения. Особое внимание уделено ассоциативному принципу как важнейшему частнодидактическому принципу теории и технологии естествознания.

4. С учетом специфики преподавания предмета и психолого-педагогических особенностей учащихся основного звена средней школы разработаны методические рекомендации по формированию межпредметных физических понятий, включающие в себя методические приемы, средства обучения и формы организации деятельности учащихся.



Для формирования межпредметных физических понятий при изучении курса «Естествознания» (5 класс) разработаны:

- структура и содержание 2-раздела: «Тела и вещества в природе»;
- 15 уроков по основам физики и химии;
- тестовые и экспериментальные задания, методика работы с ними;
- методические рекомендации по разработке тестовых заданий, этапы работы по их конструированию и апробации в учебном процессе;
- обучающие игры «Счастливый случай», «Брейн-ринг», «Аукцион задач», «Звездный час», проблемный семинар, методические рекомендации по проведению игр.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Применение ассоциативной логики, фронтальных лабораторных и практических работ, дидактических игр в учебном процессе позволяет создать эффективное средство для развития учащихся.

2. Технология реализации процесса формирования межпредметных физических понятий предполагает: входной контроль и определение уровней познавательных способностей учащихся; отбор и структурирование учебного материала в виде автономных единиц – логических ассоциаций; моделирование учебного процесса по освоению учебного материала, включающее в себя: построение уроков в активном режиме, конструирование уровневых дидактических материалов при выполнении фронтальных и практических лабораторных работ, использование ассоциаций при объяснении новых естественнонаучных понятий, обеспечение непрерывности познавательной деятельности детей; подбор ТСО, средств наглядности, оборудования; выбор адекватных методических приемов; текущий и итоговый контроль; диагностику и учет учебных достижений учащихся.

3. Необходима дальнейшая разработка следующих направлений: адаптация методики формирования межпредметных физических понятий к специфике других предметов; исследование возможностей применения предложенной методики в высшей школе; дополнение и коррекция элементов учебно-методического комплекса с учетом современных достижений психолого-педагогической и методологической наук.

4. На основе выводов и результатов педагогического эксперимента можно рекомендовать использование методики формирования межпредметных физических понятий у учащихся учителям физики, химии, географии средних школ в целях активизации деятельности учащихся, а так же преподавателям институтов усовершенствования учителей и педагогических вузов.



## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Бекалай, Н.К.** Тестовые задания по физике для поступающих в ВУЗы [Текст] / Н.К.Бекалай, Т.Тасболатов, В.И.Кем.– Алматы: НЦСОиТ, 2000.-415с.
2. **Бекалай, Н.К.** Применение тестовых заданий при проверке знаний учеников по физике [Текст] / Н.К.Бекалай // Международная научно-практическая конференция: «Проблемы и тенденции развития среднего и общего образования в РК». - Алматы, 2001. - С. 137-140.
3. **Бекалай, Н.К.** Естествознание [Текст]: программа курса естествознания 5-класса для казахских и русских школ / У.А.Есназарова, З.Ибрагимова, Н.К.Бекалай. - Алматы: Білім, 2003.- 28с.
4. **Бекалай, Н.К.** Жаратылыстану [Мәтін]: 5-сыныпқа арналған оқулық / У.А.Есназарова, Н.К.Бекалай. - Алматы: Дәуір, 2003. -152 б.
5. **Бекалай, Н.К.** Естествознание [Текст]:учебник для учащихся 5-класса общеобразовательных школ с русским языком обучения / У.А.Есназарова, Н.К.Бекалай.-Алматы:Географиядан Республикалық атаулы мектеп,2003.-156с.
6. **Бекалай, Н.К.** Естествознание [Текст]: учебник для учащихся 5-класса общеобразовательных школ с уйгурским языком обучения / У.А.Есназарова, Н.К.Бекалай. - Алматы: Географиядан Республикалық атаулы мектеп, 2003.-167 с.
7. **Бекалай, Н.К.** Естествознание [Текст]: учебник для учащихся 5-класса общеобразовательных школ с узбекским языком обучения / У.А.Есназарова, Н.К.Бекалай. - Алматы: Географиядан Республикалық атаулы мектеп, 2003. -144 с.
8. **Бекалай, Н.К.** Естествознание [Текст]: методическое пособие для учителей школ / У.А.Есназарова, Н.К.Бекалай. - Алматы: Географиядан Республикалық атаулы мектеп, 2003. - 135 с.
9. **Бекалай, Н.К.** Жаратылыстану [Мәтін]: мұғалімдерге арналған оқу-әдістемелік құрал / У.А.Есназарова, Н.К.Бекалай. - Алматы: Географиядан Республикалық атаулы мектеп, 2003.-156 б.
10. **Бекалай, Н.К.** Мектептерде жаратылыстану пәндерін оқытудың кейбір мәселелері [Мәтін] / Н.К.Бекалай // Международная научно-практическая конференция: «Состояния и перспективы совершенствования методики преподавания естествонаучных дисциплин». - Алматы, 2003. - С.98-103.
11. **Бекалай, Н.К.** 9-сыныпқа арналған физикадан тесттер жинағы [Текст] / Н.К.Бекалай. - Алматы: Алматы облыстық білім департаменті, 2006.- 44 б.
12. **Бекалай, Н.К.** Психологические аспекты организации усвоения учащимися межпредметных научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай // X Юбилейная Международная научная конференция «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030». - Караганда, 2007.- С.36-39.
13. **Бекалай, Н.К.** Использование межпредметных связей в организации усвоения учащимися научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай // X Юбилейная





Международная научная конференция «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030». - Караганда, 2007.- С. 39-42.

14. **Бекалай, Н.К.** Использование межпредметных связей при изучении курса физики в школе [Текст] / Н.К.Бекалай // X Юбилейная Международная научная конференция «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030». - Караганда, 2007.- С. 42-45.

15. **Бекалай, Н.К.** Мотивация учения и формирование познавательного интереса к физике [Текст] / Н.К.Бекалай // Медежмент в образовании. - Алматы, 2008.- № 4 (51). -С.108-112.

16. **Бекалай, Н.К.** Организация усвоения учащимися учебного материала по этапам познания [Текст] / Н.К.Бекалай //Известия Кыргызской Академии образования. - Бишкек, 2008. - №2. - С.53-56.

17. **Бекалай, Н.К.** Влияние компетентностного подхода на повышение качества подготовки выпускников [Текст] / Н.К.Бекалай, У.А.Есназарова // Международная научно-практическая конференция: «Проблемы оценивания качества образования: методологические основы и практические результаты».: Алматы, 2008. -С.199-204.

18. **Бекалай, Н.К.** Цикл познания в естествознании и его использование в практике обучения физике [Текст] / Н.К.Бекалай // Республиканский ежемесячный научно-методический педагогический журнал «Бастауыш мектеп». - Алматы, 2008. - №7-8. - С.66-68.

19. **Бекалай, Н.К.** Развитие интеллектуальных способностей учащихся на уроках естествознания [Текст] / Н.К.Бекалай // Республиканский ежемесячный научно-методический педагогический журнал «Средняя школа Казахстана». - Алматы, 2008. - №7-8. - С.9-14.

20. **Бекалай, Н.К.** Формирование межпредметных научных понятий у учащихся при изучении курса «Естествознание» [Текст]/Н.К.Бекалай//Научно-методический журнал«Профессионал Казахстана». - Алматы, 2009. - №11(78).- С.27-30.

21. **Бекалай, Н.К.** Формирование межпредметных научных понятий у учащихся школ [Текст] / Н.К.Бекалай // Международная научно-практическая конференция: «Predni vedecke novinky-2010». – Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2010.- Dil 4.- С.51-55.

22. **Бекалай, Н.К.** Тепло-гидравлические характеристики солнечных коллекторов [Текст] / Н.К.Бекалай // Международная научно-практическая конференция: «Predni vedecke novinky-2011». – Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2011.- Dil 9.- С.21-25.

23. **Бекалай, Н.К.** Активизация учебно-познавательной деятельности учащихся путем организации самостоятельной работы [Текст] / Н.К.Бекалай // Международная научно-практическая конференция: «Achievement of high school-2012». - София: «БялГРАД-БГ» ООД, 2012.- т 8.- С.16-20.



24. **Бекалай, Н.К.** Роль межпредметных связей в организации усвоения учащимися научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай // Международная научно-практическая конференция: «Moderní vymoženosti vědy-2013». – Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2013.- Díl 34.- С.18-20.
25. **Бекалай, Н.К.** Типы заданий для проверки усвоения научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай // Известия вузов. - Бишкек, 2013. - №1. - С.249-251.
26. **Бекалай, Н.К.** Реализация межпредметных связей для организации усвоения учащимися научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай // Республиканский научно-теоретический журнал «Наука и новые технологии». - Бишкек, 2013.- №1.- С.267-268.
27. **Бекалай, Н.К.** Научная картина мира – высший уровень обобщения знаний [Текст] / Н.К.Бекалай // Республиканский научно-теоретический журнал «Наука и новые технологии». - Бишкек, 2013.- №1. - С.275-278.
28. **Бекалай, Н.К.** Уровни усвоения учащимися межпредметных научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай, У.А.Есназарова // Международная научно-практическая конференция: «Алаштын түңгыш академиги», посв. 115-летию К.И.Сатбаева, 12.04.2014, Шымкент, «Элем», 2014.- С.80-84.
29. **Бекалай, Н.К.** Новые формы контроля осознанности усвоения научных понятий [Текст] / Н.К.Бекалай // Materiały X Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka: teoria i praktyka» Volume5. Pedagogiczne nauki. Psychologia i socjologia.: Przemysł. Nauka i studia - 104 str.- С.10-15., Польша. 07-15.08.2014.
30. **Бекалай, Н.К.** Жоғарғы оқу орнында зертханалық практикумды ұйымдастырудың оқу-әдістемелік мәселелері [Мәтін] / Н.К.Бекалай, Н.О.Джаманкулова // Материалы 9 - Международной научно-технической конф. «Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях» (9-11 октября), Алматы: АУЭС, 2014.-344с.
31. **Бекалай, Н.К.** Жылутехникалық өлшеулер және бақылау [Мәтін]: жоғарғы оқу орындарына арналған оқулық/Н.К.Бекалай.-Астана:Фолиант,2014.-144 бет.
32. **Бекалай, Н.К.** Формирование межпредметных физических понятий у учащихся школ [Текст] / Н.К.Бекалай // Materiály X mezinárodní vědecko - praktická conference «Nastolení moderní vědy». - Díl 8. Pedagogika.: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o - 80 stran.- С.70-74., 22-30.09.2014, Чехия.
33. **Бекалай, Н.К.** Снижение вредного воздействия на окружающую среду от объектов энергетики, повышение энерго- и ресурсосбережения – путь к энергетической и экологической безопасности. [Текст] / М.Б.Алиярова, Н.К.Бекалай, Н.О.Джаманкулова // Материалы Восьмой Международной научно-технической конференции: «Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов». 27-29 мая 2015 г., Благовещенск.



## РЕЗЮМЕ

диссертации Бекалай Нүрипы Қырғызбайқызы на тему «Формирование межпредметных физических понятий у учащихся основной школы (на примере «Естествознания»)» на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика)

**Ключевые слова:** межпредметные физические понятия, межпредметные связи, методика, усвоение, модель, экспериментальные задания, системные ассоциаций, ученик.

**Цель исследования** – разработка научно-методических основ и опытно-экспериментальная проверка формирования естественнонаучных понятий, восходящих к физическим понятиям, поэтому названных межпредметными физическими понятиями.

**Объект исследования** – процесс обучения естественнонаучным предметам в основной школе.

**Методы исследования:** - Теоретические – анализ и обобщение научной педагогической литературы;

- Эмпирические - изучение фундаментальных исследований психолого-педагогической науки, возрастной физиологии, теории развивающего обучения, поэтапного формирования умственных действий;

- Методы математической статистики – количественный и качественный анализ результатов исследования.

**Научная новизна и итоги исследования** состоит в том, что:

- разработана система приемов по логически последовательному раскрытию содержания межпредметных научных понятий, определению взаимосвязанных понятий через систему ассоциативной преемственности;

- теоретически обоснована необходимость использования в процессе усвоения межпредметных научных понятий учащимися системы заданий на опытной, экспериментальной основе и на уровне системных ассоциаций;

- определены принципы отбора экспериментальных заданий и систем ассоциаций, отражающих сущность понятий;

- создана система заданий, способствующих активному развитию естественнонаучных знаний, развитию познавательного интереса учащихся к изучению естественных наук, воспитанию исследовательской культуры.

**Практическая ценность** работы заключается в том, что разработанные положения могут быть применены в виде проверенных на практике рекомендаций и учебных материалов в процессе организации усвоения научных понятий учащимися на уроках дисциплин естественнонаучного цикла в основной школе.



**Бекалай Нурипа Кыргызбайкызынын «Негизги мектептин окуучуларында предмет аралык физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруу («Жаратылыштаануу» предметинин мисалында)» деген темада 13.00.02 – окутуунун жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (физика) адистиги боюнча педагогика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациялык изилдөөсүнүн**

### **РЕЗЮМЕСИ**

**Түйүндүү сөздөр:** предмет аралык илимий түшүнүктөр, предмет аралык байланыштар, методика, өздөштүрүү, модель, эксперименталдык тапшырмалар, системдүү ассоциациялар, окуучу.

**Изилдөөнүн максаты** - бардык табигый-илимий предметтерде колдонулуучу физикалык түшүнүктөрдү, демек, предмет аралык физикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун илимий-методикалык негиздерин иштеп чыгуу жана эксперименталдык тажрыйбада текшерүү.

**Изилдөөнүн объектиси:** негизги мектепте табигый илимий предметтерди окутуу процесси.

**Изилдөөнүн методдору:** теориялык – илимий-педагогикалык адабияттарды талдоо, жалпылоо;

**эмпирикалык** – психология-педагогик илиминин, жаш-курак физиологиясынын, өнүктүрүп окутуу теориясынын, акыл иш аракетин этаптар боюнча калыптандыруу теориясынын фундаменталдык изилдөөлөрүн окуп үйрөнүү;

**математикалык статистика методу** – изилдөөнүн жыйынтыктарын сандык жана сапаттык жактан талдоо.

#### **Изилдөөнүн илимий жаңылыгы жана жыйынтыгы төмөнкүлөр:**

- предмет аралык илимий түшүнүктөрдүн мазмунун жана өз ара байланыштагы түшүнүктөрдүн аныктамаларын логикалык удаалаштыкта, ассоциациялык удаалаштык системасы аркылуу ачып берүү боюнча ыкмалардын системасы иштелип чыкты;

- предмет аралык илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүү процессинде окуучулардын тажрыйбалык, эксперименталдык негиздеги жана системалык ассоциациялардын деңгээлиндеги тапшырмалардын системасын колдонуусунун зарылдыгы теориялык жактан негизделди;

- эксперименталдык тапшырмаларды жана түшүнүктөрдүн маңызын чагылдыруучу ассоциациялар системасын тандоонун принциби аныкталды;

- окуучулардын табигый илимий билимдеринин активдүү өнүгүүсүн камсыздоочу жана табигый илимдерди окуп үйрөнүүгө карата таанып билүү кызыкчылыгын өнүктүрүүчү жана аларды изилдөөчүлүк маданиятка тарбиялоочу тапшырмалар системасы түзүлдү.

**Изилдөө ишинин практикалык баалуулугу** иштелип чыккан илимий жоболорду жана практикада текшерилген көрсөтмөлөр менен окуу материалдарын негизги мектептин табигый-илимий тармактагы предметтер боюнча сабактарында окуучулардын илимий түшүнүктөрдү өздөштүрүүсүн уюштуруу үчүн колдонууга боло тургандыгы менен аныкталат.



## SUMMARY

to the dissertation research of Bekalay Nuripa Kyrgyzbaikyzy to the thema «Formation of interdisciplinary physical concepts in middle school students (by the example of «Natural science»)» for the competition of scientific degree candidate pedagogical science on specialty 13.00.02 – theory and methods of teaching and education (physics)

**Key words:** interdisciplinary scientific concepts, interdisciplinary connections, methods, formation of learning, model, experimental tasks, systemic associations.

**Investigation aim:** to clarify the basis of the didactic process of assimilation of intersubject scientific concepts by students and develop a system of techniques used in the learning process of the corresponding means.

**Investigation object:** the process of learning natural science subjects in middle schools, including the rate of natural science.

**Investigation methods:** - Theoretical – analysis and summarizing of scientific and pedagogical literature;

- Empirical – fundamental research on psychological - pedagogical science and age physiology, as well as the theory of development education, socio – economic, technical understanding of personality development in a market economy and scientific and technological progress, the gradual formation of mental actions and experience of leading teachers;

- Methods of mathematic statistics – quantitative and qualitative analysis of investigation results.

**Scientific novelty and he results of the study is that:**

- A system of techniques for coherent disclosure of the contents of intersubject scientific concepts, distinguish similar concepts, the definition of related concepts through the associative continuity was developed;

- The need for inter-subject in learning scientific concepts of pupil in the experimental lessons, a pilot basis and at the level of systematic associations were theoretically justified;

- The principles of selection of experimental tasks and systems, associations, reflecting the essence of concepts were defined;

- A system of tasks that promote the active development of natural science, the cognitive development of student interest in science, education of research culture was created.

**The practical value** of the work lies in the fact that the condition developed can be applied in the form of proven recommendations and educational materials in the organization of learning of scientific concepts by students at the lessons of science subjects in primary school cycle.

**Testing and implementation**

Fundamentals and research results reported and discussed in the educational councils of pilot scholls at international scientific conferences, published magazines, introduced as the educational and methodical complex on the subject “Natural Science” for primary schools.