

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Педагогический институт

Кафедра физики и методики ее преподавания

Методические приемы изучения законов Ньютона

в профильных классах

АВТОРЕФЕРАТ

МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 250 группы

направление 44.04.01 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Физика и методико-информационные технологии в
образовании»

факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Дерманова Пермана

Научный руководитель

доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

Введение

Процесс образования предполагает приобщение к базовым ценностям культуры и объединяет в себе обучение и воспитание. Образование обеспечивает необходимую подготовку личности к выполнению социальных и профессиональных ролей. Изменения в науке и технике диктуют необходимость изменений образовательной системы, опирающейся на достижения науки. Без повышения качества и уровня образования невозможно эффективное применение современной техники, ее развитие и внедрение новых научных достижений.

Современная наука обеспокоена созданием таких моделей образовательного процесса, в которых была бы значима его гуманитарная составляющая, ориентация на толерантность, сбалансировано научное и духовное содержание. В настоящее время говорят о поликультурном образовательном пространстве, что весьма актуально. Утверждается личностно-ориентированная модель образования, возвращение к национальным и мировым культурно-историческим традициям. Эта задача реализуется с учетом возможностей разнообразных современных технологий и методических приемов.

Актуальность магистерской работы обуславливается непрерывным и пристальным вниманием к совершенствованию учебного процесса на уроках физики с использованием разнообразных методических приемов проведения уроков и отдельных их этапов, разработкой дидактических материалов для повышения эффективности усвоения знаний, формирования умений и навыков обучающихся профильных классов.

Цель работы: подобрать методические приемы изучения законов Ньютона в профильных классах и разработать методику их использования для организации эффективного учебного процесса.

Объектом исследования является процесс обучения физике в старших классах.

Предмет исследования: методические приемы изучения законов Ньютона.

Гипотеза исследования: обучение физике в современных условиях в профильных классах будет эффективным, если:

- проведен теоретический анализ содержания и сущности современных методических приемов изучения физики в профильных классах,

- проанализированы особенности изучения законов Ньютона в профильных классах

- разработан комплект методических приемов для разных этапов проведения уроков по изучению законов Ньютона в профильных классах,

- разработан критериально-диагностический аппарат, проведен и проанализирован педагогический эксперимент.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд **задач**:

- провести теоретико-методологическое обоснование использования методических приемов изучения физики в профильных классах,

- проанализировать теоретическое содержание особенности изучения законов Ньютона в профильных классах,

- разработать и описать комплект методических приемов на разных этапах проведения уроков по изучению законов Ньютона в профильных классах,

- провести педагогический эксперимент по внедрению разработанных материалов с последующим анализом результатов.

Краткое содержание работы

В первом разделе «Теоретико-методологический анализ проблемы изучения законов Ньютона профильных классах представлены современные методические приемы изучения физики в профильных классах и показаны особенности изучения законов Ньютона в профильных классах.

Методические приёмы (дидактические приёмы) – это элементы конкретных методов обучения, выражающие отдельные умственные или практические действия учителя и учащихся в процессе обучения. Они не имеют своей самостоятельной задачи, но помогают реализовать метод обучения. Отметим, что наиболее распространенные методы в школьной практике, и в частности, при обучении физике являются – словесные, наглядные и практические.

Наборы приёмов вариативны – зависят от предмета, содержания учебного материала, предполагаемого уровня его усвоения и других факторов.

Значение методических приемов проявляется исключительно в контексте конкретного метода обучения, усиливая его возможности. Без этого они становятся бессмысленными. Для ясности, давайте сначала определимся с понятием "метод обучения". Большинство исследователей сходятся в том, что метод – это структурированный процесс совместной деятельности учителя и ученика, ориентированный на достижение учебных целей. К таким методам относятся, например, лекции, самостоятельные работы, анализ кейсов и деловые игры.

Метод обучения – это комплекс приёмов, направленных на решение задач обучения. Один и тот же метод обучения может состоять из разных приёмов, а одни и те же приёмы могут составлять различные методы. Методика, в отличие от метода, имеет автора или группу авторов. Кроме того, если метод понятие гибкое и может состоять из разных приёмов, то методика – конкретный комплекс методов и приёмов для выполнения определённой работы. Более широкий термин, чем метод и методика – методология, это целая система методов, применяемых в какой-то сфере.

Выбор методов и приемов зависит от педагогического мастерства учителя, от его творческих способностей. Учитель может изобретать нетрадиционные приемы или трансформировать уже известные с целью повышения эффективности учебного процесса.

Наиболее удачная классификация методических приемов была предложена Н.М. Верзилиным и В.М. Корсунской. В зависимости от методических функций авторы выделяют организационные, логические и технические приемы.

В настоящее время в литературе описано большое количество различных приемов для организации различных этапов урока. Креативное осмысление педагогической деятельности способствует формированию и применению учителями, преподавателями и методистами широкого спектра уникальных методик, направленных на достижение образовательных целей.

Изучение физики в современной школе строится на основе множества нормативных документов, среди которых важное значение имеет Закон об образовании, Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) с его изменениями и рабочие программы для базового и углубленного уровней обучения.

Основная цель Закона об образовании – упорядочить общественные отношения, возникающие при реализации права на образование. Закон призван гарантировать государством это право и создавать необходимые условия для его осуществления. В рамках Российской Федерации данный Федеральный закон определяет правовые, организационные и экономические рамки образовательной сферы, формулирует основные направления государственной политики в области образования, устанавливает общие правила функционирования образовательной системы и ведения образовательной деятельности, а также разграничивает права и обязанности всех участников образовательного процесса.

Отличительной особенностью современного стандарта среднего полного образования является его основа – системно-деятельностный и метапредметный

подходы и их принципы, а также описание требований к результатам обучения через универсальные учебные действия (УУД).

На основании нормативных документов, регламентирующих учебный процесс нами проведен анализ особенностей изучения законов Ньютона в профильных классах. В профильных классах изучают три закона Ньютона – основные законы классической механики. Эти законы описывают движение тел и принципы взаимодействия между ними. Изучение законов включает рассмотрение формулировок, примеров и формул.

Далее в работе рассмотрена последовательность введения основных понятий и законов динамики. От последовательности введения понятий массы и силы зависит и методический подход к изучению законов, связывающих эти понятия.

Ньютон сначала вводил силу, количество движения, а затем устанавливал пропорциональность изменения количества движения приложенной («движущей», как называл ее Ньютон) силе и их одинаковую направленность

$\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$. После Ньютона постулировали постоянство массы в механических

процессах и массу вынесли за знак дифференциала. Последовательность рассмотрения основных законов и понятий динамики стала следующей: первый закон Ньютона, введение понятие силы, установление зависимости ускорения от силы ($\vec{a} \approx \vec{F}$), что составляет в этом подходе основное содержание второго закона Ньютона, введение понятия массы из постоянства для данного тела

отношения $\frac{\vec{F}}{a} = m$, что является определением массы.

Существует методика преподавания, при которой второй закон динамики, устанавливающий зависимость ускорения тела (его величины и направления) от приложенной силы (ее величины и направления), раскрывается до введения понятия массы. Более того, сам закон служит для определения массы. Этот исторически значимый подход применялся в трудах, таких выдающихся ученых, как Эйлер и Максвелл, и до недавнего времени являлся традиционным

в школьном образовании. В рамках этой методики понятие силы изначально формировалось на основе статических проявлений. Оно опиралось на интуитивное ощущение напряжения, возникающее при подъеме тяжелых предметов или растяжении упругих элементов. Этот же принцип лежит в основе работы пружинного динамометра: он определяет силу, сравнивая ее с эталонной силой, создаваемой определенной пружиной, растянутой до фиксированной длины. Ключевым положением данного метода является то, что в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения (при отсутствии ускорения) все действующие на тело силы уравниваются. Измерение силы сводится к сравнению ее модуля с эталонным значением.

Предлагаемый подход к динамике сталкивается с рядом фундаментальных проблем. Во-первых, он постулирует аддитивность силы, что не имеет очевидного обоснования. Во-вторых, неясно, сохраняет ли сила, измеренная для покоящихся тел, свою величину при их движении; в движении её можно вывести только из второго закона Ньютона. Это поднимает вопрос о тождественности статической и динамической силы, что требует экспериментальной проверки. В-третьих, такой метод предполагает использование системы единиц, где сила является базовой, что расходится с Международной системой единиц (СИ).

Академик И.К. Кикоин указывал на эти недостатки, предлагая альтернативный путь: начать с первого закона Ньютона, затем ввести понятие массы, а уже потом, через анализ взаимодействий, определить силу, после чего перейти ко второму и третьему законам. Ключевая идея его подхода – определение массы до изучения второго закона, а силы – в тесной связи с ним.

Этот подход, хотя и не лишен трудностей, помогает раскрыть динамический характер силы, физический смысл массы и показать универсальность самого метода ее определения (измерение массы! элементарных частиц, измерение массы космических тел, в частности в невесомости, и др.).

В заключении рассмотрения особенностей изучения законов Ньютона рассмотрим на примере раздела «Законы взаимодействия и движения тел», изучаемого в 9 классе, информационную емкость учебного материала.

Во втором разделе работы дано описание комплекта методических материалов изучения законов Ньютона в профильных классах и показан анализ результатов внедрения методического обеспечения

Разработанный комплект методических материалов использовался на формирующем этапе эксперимента и состоял из:

- материалов к урокам разного типа, включающие технологические карты, презентации, цифровые образовательные ресурсы, видеофрагменты, специально разработанные приемы проведения этапов урока;

- задач различного уровня сложности;

- виртуальных лабораторных работ, включая компьютерное и натурное моделирование;

- контрольно-измерительных материалов (примеры самостоятельной и контрольной работ, физический диктант, онлайн тесты всех видов контроля);

- пример изучения второго закон Ньютона с использованием компьютерной программы «Открытая физика» и проектной среды «Живая физика» (пример проектной деятельности).

Различные уроки, входящих в методические материалы представлены, рекомендуемыми в нормативных документах следующими типами уроков: урок открытия нового знания, урок рефлексии, урок общеметодологической направленности, урок развивающего контроля. Каждый из представленных уроков имеет свою структуру, к каждому этапу уроков предложены определенные методические приемы его проведения.

Показано, для проведения контроля знаний могут применяться в различных формах с использованием различных средств, в том числе и с применением цифровых образовательных ресурсов, взятых в готовом виде или разработанных учителем с использованием сервисов для создания

образовательных заданий. Использование цифровых ресурсов для проведения проверки знаний может существенно повысить мотивацию процесса и сделать его более привлекательным.

В нашей работе мы показали несколько возможных вариантов проведения традиционных видов контроля с использованием нетрадиционных средств. В качестве примеров будут рассмотрены: контрольная работа, самостоятельная работы и физический диктант на примере изучения темы «Законы Ньютона».

Внедрение методического обеспечения проходило в рамках организации опытно-экспериментальной части педагогического исследования и состояло из трех этапов: констатирующего, формирующего и заключительного.

Констатирующий этап предполагает: разработку содержания, организации и методики проведения педагогического эксперимента; обоснование критериев и показателей, оценки эффективности экспериментальных мер воздействия на повышение эффективности процесса внедрения дидактического обеспечения преподавания физики в профильные классы с учетом современных нетрадиционных методик и цифровых ресурсов; подбор диагностических методик определения повышения уровня знаний и рефлексивности обучающихся.

На данном этапе были определены компоненты критериально-диагностического аппарата, определен исходный уровень знаний с помощью различных диагностических методик, включающих анкеты, тесты, беседы, наблюдения.

Для подтверждения актуальности разработанной методики было проведено анкетирование учителей.

Вопросы учителям школ:

- 1) Что понимается под методическими приемами при изучении физики в старших классах?
- 2) Насколько эффективно применение разнообразных методических приемов при изучении физики в старших классах?

3) Возможно ли использование методических приемов на различных этапах урока в повышении знаний на уроках физики?

Критериально-диагностический аппарат педагогического исследования включает следующие элементы:

- критерии, это отличительные признаки, мерилы оценки чего-либо. При определении критериев важно учесть научно-психолого-педагогические точки зрения относительно сущности и содержания проблемы, определить наиболее существенные качества конкретной ситуации.

- показатели, это отдельные качественные и количественные характеристики критерия. Содержание критерия отражается в показателях, которые характеризуются конкретностью и проверяемостью.

- методы диагностики, к ним относятся, например, наблюдение, беседа, анкетирование, интервью, экспертная оценка, анализ документов, тестирование и другие.

- источники информации, это результаты анализа, опроса, оценки, анкетирования и наблюдений, учебные программы, методическая документация.

От грамотного, продуманного, научно-обоснованного отбора критериев напрямую зависит качество проводимой диагностической работы.

Оценку сформированности образовательных результатов предполагается осуществлять на основе следующего критерия: уровень освоения предметного компонента учебной программы, сформированность познавательных универсальных учебных действий, способность к рефлексии, мотивацию учебной деятельности.

Система оценки достижений – один из инструментов реализации требований стандарта. Контроль знаний, проводимый в процессе обучения, призван соотнести достижения обучающегося с планируемыми результатами освоения образовательной программы, требованиям ФГОС, которые прописываются в рабочих учебных программах.

Показателем освоения предметного компонента учебной программы может являться качество знаний учащихся.

По критериям и показателям определяются уровни учебных достижений

Кроме определения критериально-диагностического аппарата были изучены и проанализированы педагогические риски, проведен SWOT-анализа, выявление и анализ сильных и слабых сторон рассматриваемой проблемы. В ходе констатирующего этапа также познакомились со статистическими методами и их использованием в педагогических исследованиях, с понятием достоверность педагогического эксперимента

Формирующая часть педагогического эксперимента включает внедрение разработанного комплекта методических приемов на различных этапах уроков разного типа при изучении в старших классах; пересмотр проведения планов, технологических карт и хода уроков на примере изучения законов Ньютона.

Задачи формирующего этапа опытно-экспериментальной работы можно сформулировать следующим образом:

- внедрить разработанный комплект методических приемов в учебную работу,
- проверить целесообразность (полезность) авторских разработок методических приемов и рекомендаций по их использованию,
- провести диагностику изменения уровня знаний, мотивации и рефлексии обучающихся, проанализировать достоверность полученных результатов статистическими методами.

Заключительный этап. Проведение анализа организованной деятельности, обработка тестов и анкет, подведение итогов эксперимента, анализ ответов учителей.

Опытно-экспериментальное исследование – педагогический эксперимент, как правило, направлен на изучение эффективности различных методов обучения, определение влияния различных факторов на образовательный процесс, разработку новых учебных программ и технологий и т.д. При этом

объектом изучения в большинстве случаев становятся ученики. Для более адекватной оценки произошедших / произошедших изменений при проведении любого эксперимента, в частности педагогического, исследователи применяют статистические методы, о чем было сказано выше. Это позволяет выяснить, являются ли совпадения или различия случайными и дает возможность принять обоснованное решение о совпадениях или различиях.

Результаты педагогических экспериментов могут быть использованы для совершенствования педагогической практики, оптимизации учебного процесса и повышения качества образования. Поэтому педагогические эксперименты играют важную роль в развитии образования и педагогической науки, помогая выявить эффективные стратегии и методы обучения.

В заключении был проведен сравнительный анализ результатов констатирующего и формирующего этапов опытно-экспериментальной работы.

Заключение

Обучение представляет собой сложный процесс, одним из важнейших условий эффективности которого является грамотно используемые все возможности современной дидактики, включая использование инновационных методов и технологий, современных учебно-методических материалов, разнообразных цифровых ресурсов, а также методических приемов для организации различных этапов урока.

Появление новых стандартов, вынуждает педагога изменять урок для активизации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Добиться этого можно, используя разнообразные формы, методы и средства обучения. В нашей работе мы предлагаем методические материалы, в основе, которых использование разнообразны методических приемов, включающие всевозможные современные подходы к повышению эффективности процесса обучения, мотивации и интереса к овладения знаниями, умениями и навыка на примере преподавания физики, изучения законов Ньютона в старшей школе.

В итоге проделанной работы были проанализированы особенности конкретного теоретического материала школьной программы по физике,

определено содержание методических материалов, разработан и внедрен в учебный процесс комплект разработанных разнообразных приемов, проведена опытно-экспериментальная работа по проверке его эффективности.

Комплект методических материалов с приемами для различных этапов урока представлен примерами уроков разных видов и типов, подбором задач разного уровня сложности, цифровыми образовательными ресурсами. Значительное место отводилось авторской разработке цифровых ресурсов, позволяющих сделать процесс обучения физике интересным не только в классах с углубленного изучения физики, но и в гуманитарных.

Анализ результатов педагогического эксперимента по внедрению методических материалов включал подробное описание этапов опытно-экспериментальной работы, определению педагогических рисков, изучению статистических методов определения достоверности результатов исследования.

Идея внедрения авторских методических материалов, и, в частности, методических приемов работы на уроке и их реализация в старших классах разных профилей вызвала положительный отклик в школах г. Саратова, о чем свидетельствуют отзывы учителей ЛПН имени Д.И. Трубецкова, где проходила педагогическая практика соискателя.

Материалы исследования представлены в виде докладов на двух международных конференциях (г. Саратов).

С учетом мнения учителей, полученных в ходе опроса, можно сделать вывод о том, что выбранная тема исследования достаточно актуальна, а методический комплект материалов, включающий разнообразные методы и методические приемы, станет полезным для учителей физики. Разработанные материалы можно применять при изучении соответствующего раздела физики в старших классах общеобразовательных школ, а также в работу с профильными классами в силу их разнообразности.

Список используемых источников содержит 46 наименований.

В Приложениях показаны 1) примеры методических приемов при изучении законов Ньютона на различных этапах урока; 2) разработка хода урока

общеметодологической направленности (систематизации и обобщения);

3) примеры задач разного уровня сложности