

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Методика введения в предмет физики в контексте работы с единицами
измерения физических величин и нетипичными единицами измерения**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 5002 группы
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
института физики

Ягмурова Владислава Олеговича

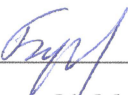
Научный руководитель
доцент, к.п.н.



Ф.А. Белов

01.06.2021

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор



Т.Г. Бурова

01.06.2021

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Особенности подготовки современных школьников по физике являются актуальными во всем спектре своих аспектов, так как отражают общую направленность современного образования на расширение возможностей естественно-научного обучения и развития интереса детей к этому направлению профессиональной деятельности. Начало изучения физики в 7 классе – базовая основа, на которой в дальнейшем свои построения выполняют многие дисциплины естественно-научной направленности. В связи с этим качественные предметные и метапредметные образовательные результаты, формирующиеся к завершению основного общего образования, – это значимая цель, которая должна стоять перед учителем физики.

Анализируя ряд проблем, с которыми сталкивается сегодня учитель физики, можно отметить высокую степень важности работы по изучению систем единиц измерения физических величин. Именно в седьмом классе мы должны сформировать у школьника правильное представление об основных единицах международной системы единиц, об использовании приставок для образования кратных и дольных единиц, о возможностях использования внесистемных и нетипичных единиц измерения, расширяя и дополняя эти представления в течение всего последующего изучения физики, математики, химии, биологии, астрономии и информатики. Часто учитель не уделяет достаточного внимания этому вопросу, предполагая, что основная база навыков работы с единицами измерения у школьника уже должна быть сформирована на уроках математики в 5-6 классе. Это ошибочное предположение, приводящее в дальнейшем при невнимании к этим вопросам к трудностям, которые выпускники современной школы демонстрируют даже при выполнении итоговых тестов единого государственного экзамена.

Обнаруженные в практике работы противоречия определили постановку проблемы исследования, состоящей в необходимости изучения особенностей работы с единицами измерения физических величин и нетипичными единицами

измерения в курсе физики 7-9 класса и формировании методических рекомендаций к практической деятельности учителя физики.

Проблема определила тему дипломного исследования: «Методика введения в предмет физики в контексте работы с единицами измерения физических величин и нетипичными единицами измерения».

Цель настоящей работы заключается в изучении теоретико-методологических вопросов подготовки обучающихся средней школы к применению различных систем измерения для описания параметров и характеристик процессов, явлений и объектов окружающего мира, а также выявлении основных принципов проектирования образовательного процесса при работе с указанными вопросами.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

обзор теоретического материала по теме работы;

выявление современных представлений методистов и педагогов по вопросу работы с единицами измерения физических величин и нетипичными единицами измерения;

сравнительный анализ различных дидактических материалов по теме работы для обучающихся 7-8 классов;

определение перспективы разработки данного направления научных педагогических исследований.

Краткое содержание

В первом разделе работы «Теоретические аспекты работы с единицами измерения физических величин в курсе физики уровня основного общего образования» проведен анализ содержания теоретических сведений указанной части курса и представлены основные выводы, касающиеся особенностей изложения материала.

Вопросы работы с единицами измерения физических величин начинают рассматриваться на физике в 7 классе и на математике с 5 класса и включают в

себя в соответствии с Примерной основной образовательной программой основного общего образования [8] и требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [17] широкий спектр предметных образовательных результатов, которые обнаруживаются в содержании предметной области математики и физики.

Школьник на уровне основного общего образования должен научиться:

- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений (предметные результаты математики);

- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов (предметные результаты математики);

- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения (предметные результаты математики);

- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую (предметные результаты математики);

- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения (здесь и далее предметные результаты физики);

- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД

при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

Проводя сравнительный анализ имеющихся предметных образовательных результатов можно отметить, что формирование правильных представлений о

системах единиц измерения величин – один из тех предметных результатов, работа над достижением которого должна стать общей магистральной целью учителя физики и математики. Особенно это важно на этапе изучения физики в 7 классе, когда идет наращивание первых представлений школьника о системах единиц и правилах измерения физических величин.

Одна из первых задач учителя физики – научить школьников быстрому переводу физических величин, записанных в дольных и кратных единицах, в систему СИ с использованием таблицы «Множители и приставки СИ», а также математического аппарата – пропорций, известных учащимся с 6 класса, свойства степени (7-8 классы [14]). Но здесь стоит отметить, что последняя указанная тема (свойства степеней) рассматривается в курсе алгебры позднее, чем в курсе физики. Это указывает на некоторое расхождение курсов. Однако грамотные и согласованные представления педагогов, ведущих физику и математику, могут снизить риски, возникающие из-за расхождения программ.

Во втором разделе дипломной работы «Практические вопросы введения в предмет физики в контексте работы с единицами измерения физических величин и нетипичными единицами измерения» на основании выявленных особенностей изложения этой части курса физики представлены общие рекомендации для работы учителя и примеры практической деятельности: методические рекомендации к деятельности учителя физики при работе с единицами измерения физических величин и нетипичными единицами измерения на уроках изучения нового материала, уроки закрепления и обобщения материала, принципы разработки дидактических материалов контроля образовательных результатов.

Обращаясь к вопросу подготовки уроков контроля, следует отметить, что при изучении физики в классах базового уровня легко подобрать соответствующий контрольно-измерительный материал, так как многообразие представленных на сегодняшний день пособий для учителя и рабочих тетрадей, сборников контрольных и самостоятельных работы различного формата весьма

широко. Сложности возникают в ситуации, когда учитель работает с классами, имеющими физико-математическую направленность и должен формировать контрольно-измерительные материалы повышенного уровня сложности. То же самое касается работы в условиях дифференцированного обучения. Действительно на уровне введения в предмет физики и работы с единицами измерения различных величин многие школьники легко осваивают базовые представления об этих вопросах и существенно уходят вперед в формировании своих образовательных результатов в сравнении с менее успешными одноклассниками. К 8-9 классу ситуация может немного изменяться в сторону выравнивания, так как предметный материал усложняется, но на этапе седьмого класса постоянно требуется работа по подбору специального материала для обучающихся, заинтересованных в изучении физики. Таким школьникам можно предлагать в рамках уроков контроля материалы повышенного уровня сложности и использовать для подбора сборники задач и пособия олимпиадной направленности, которых на сегодняшний день для обучающихся уровня основного общего образования так же достаточно много.

В соответствии с выявленными особенностями материала и с учетом определенных принципов построения образовательного процесса, ориентирующегося на определенные стандарт образовательных результатов нами были разработаны примеры уроков по рассматриваемой теме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе разработки выпускной квалификационной работы было отмечено несколько проблем, встречающихся на этапе введения в физику. Отмечено, что иногда учитель не уделяет достаточного внимания формированию представлений по работе с системами единиц измерения, предполагая, что основная база навыков работы по этому вопросу у школьника уже должна быть сформирована на уроках математики в 5-6 классе. Кроме того, достижение предметных образовательных результатов, заявленных современным

стандартом образования, будет невозможным, если курс физики ограничивать изучением материала по учебнику в формате «пересказ параграфа + решение задач». Построение современного урока должно включать в себя обращение к практическому опыту обучающихся, расширение этого опыта, демонстрации на основании системы демонстрационных и лабораторных опытов экспериментальных подтверждений изучаемых законов

Отмечен ряд методических приемов и подходов, которые учитель может использовать для грамотного построения работы над освоением систем единиц. Некоторые правила и формулы, которые изучаются в 7-9 классе на уроках математики и получают в рамках данной дисциплины лишь математическое доказательство, вполне допустимо проверить в рамках простых физических экспериментов. В том числе это повлияет позитивным образом на представления обучающихся о системах измерения величин и на понимание безразмерных параметров. Необходимо включение в содержание уроков и домашней работы задач с малоизвестными, устаревшими единицами измерения, единицами измерения, которые используются для характеристик знакомых физических величин в других странах, или внесистемными единицами. Следует рассматривать примеры, в которых обучающимся может быть представлена неизвестная до настоящего момента физическая величина, но при условии, что с учетом указанной размерности или пояснений по ее определению, школьник сможет понять, каким образом она связана с уже знакомыми ему величинами и определить алгебраическое соотношение, характеризующее величину в согласии с ее размерностью.

Можно полагать, что цель настоящей работы, которая заключалась в изучении теоретико-методологических вопросов подготовки обучающихся средней школы к применению различных систем измерения для описания параметров и характеристик процессов, явлений и объектов окружающего мира, а также выявлении основных принципов проектирования образовательного процесса при работе с указанными вопросами, в полной мере достигнута. Задачи поставленные в ходе планирования дипломного

исследования выполнены. Полученные результаты и методические рекомендации можно использовать в школьной практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бешевли Б.И., Символокова С.В. Решение нестандартных задач по физике, как способ самостоятельной работы учащихся // Теория и методика обучения математике, физике и информатике. – № 2 (11), 2004. – с. 40-43.
2. ГОСТ 8.417, 2002. Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины СПб.: НПО «Профессионал», 2010. – 82 с.
3. Колтаков И.А., Шарыпова И.В. Методические проблемы и система СИ // Физика в школе. – 2012. – №3. – С. 59-60.
4. Кузьменко Ю.В. Эталоны физических величин. История и современность. – Дарикниги, 2020. – 118 с.
5. Пенроуз Р. Путь к реальности, или законы, управляющие Вселенной. Полный путеводитель. – М.-Ижевск: Институт Компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007. – 912 с.
6. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – 8-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 191 с.
7. Перышкин А.В. Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – Вертикаль – М: Дрофа, 2013. – 178 с.
8. Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08 апреля 2015 года № 1/15 (в редакции от 28 октября 2015 года).
9. Самойленко П.И. Теория и методика обучения физике: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Дрофа, 2010. – 332 с.

10. Сборник задач по физике. Основы механики / А.А. Киреев, Г.М. Корепанов, И.О. Зыков, Г.С. Зикрацкий, под общей редакцией М.Ю. Замятина. – Сочи, 2018. – 336 с.
11. Сборник задач по физике, 7-9 классы / Е.Г. Московкина, В.А. Волков – М.: ВАКО, 2019. – 176 с.
12. Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности // Изд-во «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1969. – 304 с.
13. Сборник задач по физике, 7-9 классы / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 288 с.
14. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: учебное пособие для студентов педвузов. / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова и др.; под ред. С. Е. Каменецкого. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.
15. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурашева, Н.Е. Важеевская [и др]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М.: Издательский центр "Академия", 2000. – 368 с.
16. Трунов Г.М. Инвариантная форма записи уравнений электромагнетизма в системах СИ и СГС // Мир измерений. – 2012. – №6. – С. 50-
17. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приложение к Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (Зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2011 № 19644). [Электронное издание]. Режим доступа:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/ (дата обращения: 28.05.2021).
18. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Приложение к Приказу Министерства

образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480). [Электронное издание].

Режим

доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/. (дата обращения: 28.05.2021).

19. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Изд-во "Вентанта-Граф", 2010. – 208 с.

20. Цоцко В.И. К вопросу о единицах измерения физических величин // Теория и методика обучения математике, физике и информатике. – № 2 (11), 2004. – с. 447-450.

21. Чуев А.С. Анализ еще одной системы единиц, претендующей на объединение систем СИ и СГС // Мир измерений. – 2016. – №3. – С. 44-49.



В.О. Ягмуров

01.06.2021