

УДК 372.851'853:371.214.46
DOI 10.35254/bsu/2024.69.40

Абдалиева П.К.
БГУ им. К.Карасаева
Преподаватель

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые аспекты межпредметных связей математики и физики в системе среднего образования. Исследование раскрывает научно-методические основы интеграции этих дисциплин в образовательный процесс, демонстрируя их взаимодополняющую роль в формировании целостного научного мировоззрения учащихся. Рассматриваются различные подходы к использованию междисциплинарных связей, направленные на повышение качества образования и стимулирование интереса к обучению. Особое внимание уделяется развитию критического мышления и аналитических навыков школьников, используя практические методы реализации междисциплинарного подхода, включая проектную деятельность и экспериментальную работу. Анализируются различные педагогические стратегии, направленные на повышение эффективности обучения, которые способствуют глубокому усвоению знаний, формированию навыков креативного мышления, что делает обучение более эффективным и интересным для учащихся.

Ключевые слова: Межпредметные связи, математика, физика, методические подходы, образование, проектная деятельность, экспериментальная работа, исследование, навыки, анализ.

Абдалиева П.К.
К.Карасаев атындагы БМУ,
окутуучу

ОРТО МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКА МЕНЕН ФИЗИКАНЫН ПРЕДМЕТТЕР АРАЛЫК БАЙЛАНЫШТАРЫ

Кыскача мазмуну

Макалада орто билим берүү системасындагы математика жана физика предметтеринин ортосундагы предметтер аралык байланыштардын негизги аспектилері каралат. Изилдөө бул дисциплиналарды билим берүү процессине интеграциялоонун илимий-методикалык негиздерин ачып берет, алардын окуучулардын бүтүндөй илимий дүйнө таанымын калыптандыруудагы өз ара толуктоочу ролун көрсөтөт. Билим берүүнүн сапатын жогорулатууга жана окууга болгон кызыгууну арттырууга багытталган дисциплиналар аралык байланыштарды колдонуунун ар кандай ыкмалары каралат. Долбоордук иш-аракеттерди жана эксперименталдык ишти кошкондо, дисциплиналар аралык мамилени ишке ашыруунун практикалык ыкмаларын колдонуу менен окуучулардын сынчыл ой жүгүртүүсүн жана аналитикалык көндүмдөрүн өнүктүрүүгө өзгөчө көңүл бурулат. Билимди терең

өздөштүрүүгө, чыгармачыл ой жүгүртүү көндүмдөрүн калыптандырууга өбөлгө түзгөн, окутууну окуучулар үчүн натыйжалуу жана кызыктуу кылган окутуунун натыйжалуулугун жогорулатууга багытталган ар кандай педагогикалык стратегиялар талданат.

Түйүндүү сөздөр: Предметтер аралык байланыштар, математика, физика, методикалык ыкмалар, билим берүү, долбоордук ишмердүүлүк, эксперименттик иш, изилдөө, көндүмдөр, анализ.

Abdalieva P.K.

BSU after named K.Karasaev,

Lecturer

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS BETWEEN MATHEMATICS AND PHYSICS IN MIDDLE SCHOOL

Abstract

This article explores the interdisciplinary connection between mathematics and physics in secondary education. It identifies the scientific and methodological foundations for integrating these disciplines in the educational process, demonstrating their complementary role in shaping students' holistic scientific worldviews. This study considers various approaches to leverage interdisciplinary connections to enhance educational quality and stimulate interest. Emphasis is placed on developing critical thinking and analytical skills through practical methods including project activities and experimental work. The article also analyzes pedagogical strategies aimed at improving learning effectiveness, contributing to deep knowledge acquisition and creative thinking, making education more effective, and engaging for students.

Keywords: Interdisciplinary connections, mathematics, physics, methodological approaches, education, project-based activities, experimental work, research, skills, analysis.

Современное образование требует от учащихся не только глубоких знаний в отдельных предметах, но и способности к интеграции этих знаний для решения комплексных задач. В условиях стремительного развития науки и техники, а также быстрого изменения общественных потребностей, навыки междисциплинарного мышления становятся особенно важными. Одной из ключевых задач образовательного процесса является создание межпредметных связей, которые помогают учащимся видеть единство знаний и применять их в различных ситуациях.

«Проблема межпредметных связей сложна и многогранна, её философские корни уходят в вопросы интеграции наук и научных знаний. Эта идея о единстве научных знаний находила отражение еще

в трудах древних мыслителей, таких как Платон, Аристотель, И. Кант, Г. Гегель, и позже – Д. И. Менделеев, А. Эйнштейн, Н. Винер, Л. Бертаданфи и других выдающихся умы. Советские исследователи, среди которых И. П. Павлов, Н. И. Вавилов, И. И. Шмальгаузен, также обращали внимание на вопросы интеграции знаний. В последние годы советские философы А. Н. Аверьянов, Б. М. Кедров, П. Е. Копнин, С. Т. Мелюхин посвятили этим вопросам ряд монографий и статей [1, с. 81].

Межпредметные связи не только обогащают учебный процесс, но и способствуют формированию целостного восприятия науки. Особенно ярко это проявляется в связях между математикой и физикой, которые, несмотря на то, что являются самостоятельными предметами, тесно пере-

плетены друг с другом. Математика предоставляет физике необходимый инструмент для количественного описания природных явлений, а физика, в свою очередь, служит иллюстрацией и практическим применением математических концепций.

Таким образом, интеграция математических и физических знаний не только способствует более глубокому усвоению материала, но и развивает у учеников критическое и аналитическое мышление. Этот процесс обеспечивает подготовку будущих специалистов, способных к междисциплинарному подходу к решению задач, что является важным аспектом успешной профессиональной деятельности в современных условиях.

Значение междисциплинарных связей

Междисциплинарные связи между математикой и физикой имеют несколько значительных преимуществ:

Формирование целостного восприятия науки: Учащиеся учатся видеть взаимосвязи между различными явлениями и процессами. Например, изучая законы движения, они не только осваивают формулы, но и понимают, как эти формулы применяются в реальных ситуациях, таких как движение автомобиля или полет ракеты.

Развитие логического и критического мышления: Решение задач, которые требуют применения математических знаний для понимания физических явлений, способствует развитию аналитических навыков. Учащиеся учатся не только применять формулы, но и обосновывать свои действия, что важно для научного подхода.

Улучшение навыков решения задач: Задачи, где требуется интеграция знаний из математики и физики, способствуют развитию гибкости ума и умения мыслить креативно. Это особенно важно в контексте подготовки к будущей профессиональной деятельности.

«Связь между математикой и физикой выражается в их тесном взаимодействии. Эти связи можно условно разделить на три вида:

1. Физика ставит задачи, требующие создания математических идей и методов, которые затем становятся основой для развития математических теорий.

2. Математические теории используются для анализа физических явлений, стимулируя создание новых физических теорий.

3. Развитие физической теории требует определенного математического аппарата, который совершенствуется по мере применения» [2, с. 48].

Примеры междисциплинарных связей Кинематика

В кинематике учащиеся изучают движение тел, используя такие понятия, как скорость, ускорение и время. Для решения задач по кинематике ученики применяют математические формулы, например, уравнение движения

$$S = vt + \frac{1}{2}at^2$$

где s — расстояние, v — начальная скорость, a — ускорение, а t — время. Применение графиков для визуализации зависимости скорости от времени требует знаний из анализа функций.

Динамика

Законы Ньютона, описывающие движение тел под действием сил, используются для решения задач на вычисление сил и ускорений. Например, закон

$$F=ma$$

(где F — сила, m — масса, a — ускорение)

требует от учащихся понимания алгебраических операций и умений работать с единицами измерения. Решение задач, связанных с движением грузовиков или автомобилей, помогает учащимся увидеть практическое применение физических законов.

Оптика

При изучении света и его свойств, таких как отражение и преломление, учащиеся

используют тригонометрические функции. Например, для анализа углов отражения и преломления используются соотношения $\sin$ и $\cos$. Умение строить треугольники и применять теорему Пифагора в задачах по оптике помогает углубить знания как по математике, так и по физике.

Электричество и магнетизм

Описание электрических цепей с использованием закона Ома

$$V=IR$$

(где V — напряжение, I — ток, R — сопротивление)

требует навыков работы с уравнениями и расчетами. Ученики должны уметь анализировать электрические цепи, используя математические модели, и решать практические задачи, такие как расчет мощности или энергии, потребляемой приборами.

Различными авторами межпредметные связи определяются либо как «дидактическое условие роста научного уровня преподавания основ наук, роли взаимодействия наук в формировании диалектико-материалистического мировоззрения учащихся и роста творческих способностей учащихся» или как «отражение в учебном процессе межнаучных связей» [3, с. 10]. Некоторые авторы определяют их как «средство, обеспечивающее согласованность учебных программ и учебников по разным предметам», «составной компонент, требующий соблюдения принципов научности, систематичности, сознательности» [4, с. 140].

В своих многочисленных работах, посвященных данной проблеме, А.В. Усова рассматривает межпредметные связи как дидактическое условие, способствующее формированию у учащихся целостной естественнонаучной картины мира.

В.Н. Максимова, анализируя межпредметные связи в процессе обучения в общеобразовательной школе, выделяет их как принцип обучения. Этот принцип, хотя и не определенный ею в нормативных и суще-

ственных аспектах, направляет другие принципы на главную задачу — формирование мировоззрения, то есть целостной системы знаний о природе и обществе. В этом контексте наглядность, систематичность, индивидуальный подход и практическая направленность выступают средствами реализации межпредметных связей.

Методические подходы к интеграции

Для успешного формирования межпредметных связей между математикой и физикой в школе важно применять разнообразные методические подходы:

Проектная деятельность:

Создание совместных проектов, где ученики могут применять как математические, так и физические знания. Например, проект по строительству модели моста, где необходимо рассчитать нагрузки и напряжения, требует применения и математических, и физических принципов.

Интерактивные уроки:

Использование компьютерных симуляций и образовательных программ для визуализации физических явлений и математических моделей. Это может быть, например, моделирование движения тел в разных условиях с помощью специального программного обеспечения.

Экспериментальная работа:

Проведение лабораторных работ, где ученики могут измерять физические величины и анализировать полученные данные с помощью математических методов. Например, лабораторная работа по изучению зависимости силы тока от напряжения и сопротивления в электрических цепях.

Проблемно-ориентированное обучение:

Использование задач, требующих комплексного подхода к решению, где необходимо применять знания и из математики, и из физики. Это может быть, например, анализ практической ситуации, в которой требуется рассчитать, как изменится скорость автомобиля при увеличении мощности двигателя.

Кросс-дисциплинарные семинары:

Проведение семинаров, на которых ученики могут обсуждать, как математика и физика пересекаются в разных областях науки и техники. Это может быть интересно как для учащихся, так и для учителей, что способствует обмену опытом.

«Управление деятельностью учащихся, направленной на достижение плани-

руемых результатов, достаточно сложная деятельность, предъявляющая к учителю высокие профессиональные требования и предполагающая серьёзную предварительную подготовку» [5, с. 20].

В таблицах представлены связи между математикой и физикой, упомянутые выше.

Таблица 1.

Примеры межпредметных связей в задачах

Предмет	Пример задачи	Необходимые математические навыки
Математика	Вычисление площади треугольника	Геометрия, тригонометрия
Физика	Определение угла преломления света	Алгебра, тригонометрия
Математика	Построение графика зависимости скорости от времени	Анализ функций
Физика	Расчет силы тяжести на наклонной плоскости	Применение формул, работа с графиками

Таблица 2.

Методические подходы к интеграции

Методический подход	Описание
Проектная деятельность	Совместные проекты, требующие применения знаний из двух предметов
Интерактивные уроки	Использование технологий для визуализации концепций
Экспериментальная работа	Лабораторные работы с измерениями и расчетами
Проблемно-ориентированное обучение	Задачи, требующие комплексного подхода к решению
Кросс-дисциплинарные семинары	Обсуждение пересечений математики и физики в различных контекстах

Заключение

Интеграция математики и физики в образовательном процессе является важным аспектом, способствующим более глубокому усвоению знаний и развитию междисциплинарного мышления у учащихся. Эта интеграция позволяет учащимся не только осваивать теоретические знания,

но и применять их на практике, что критически важно в условиях быстрого развития науки и технологий. Важность межпредметных связей заключается в том, что они помогают ученикам увидеть взаимосвязи между различными явлениями и процессами, формируя у них целостное

восприятие научной картины мира. Создание межпредметных связей между математикой и физикой обогащает образовательный процесс и стимулирует интерес учащихся, что способствует повышению качества обучения. Разработка и внедрение разнообразных методических подходов, таких как проектная деятельность, интерактивные уроки и экспериментальная работа, является ключевой задачей для современного образования. Эти подходы делают обучение более увлекательным и интерактивным, что способствует развитию критического и аналитического

мышления учащихся. Кроме того, они помогают формировать у студентов навыки, необходимые для решения сложных задач, что особенно важно в условиях современного общества.

В результате, эффективная интеграция математики и физики в образовательном процессе не только способствует более глубокому пониманию учебного материала, но и подготавливает учащихся к успешной профессиональной деятельности в будущем, где междисциплинарные знания становятся всё более актуальными.

Литература

1. Мамбетакунов, Э. М. Дидактические функции межпредметных связей в среде студентов естественнонаучных понятий / Э. М. Мамбетакунов. – Бишкек : Университет, 2015. – 326 с.
2. Иванов, А. И. О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин / А. И. Иванов // Физика в школе. – 1997. – № 7. – С. 48.
3. Усова, А. В. Межпредметные связи в преподавании основ наук в школе / А. В. Усова. – Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 1995. – 16 с.
4. Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения / В.Н. Максимова – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.
5. Боженкова, Л. И. Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе в свете идей Л. С. Выготского / Л. И. Боженкова, М. В. Егупова // Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia. – 2016. – Т. 8. – С. 179-183.