АННОТАЦИЯ

к диссертационной работе на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе «8D01501 – Физика»

САҒАТБЕК АМАНГҮЛ

Особенности применения технологии проблемного обучения в разделе «Механика» предмета «Физика»

Общая характеристика работы. Диссертационная работа посвящена изучению особенностей обучения разделу «Механика» предмета «Физика» в средней школе на основе технологии проблемного обучения, а также экспериментальному определению её влияния на концептуальное понимание учащихся и их отношение к физике.

Актуальность исследования. Современное стремительное развитие научно-технического прогресса и рост спроса на инженерные специальности подчёркивают важность качественного преподавания физики в средней школе. Физика как фундаментальная наука, объясняющая закономерности природных явлений, формирует у учащихся научное мировоззрение, развивает навыки анализа данных, формулирования выводов, моделирования процессов и применения полученных знаний в жизненных ситуациях. Решение физических задач способствует развитию логического и математико-аналитического мышления, а выполнение экспериментальных работ формирует умения наблюдать, измерять и обрабатывать данные, усиливая исследовательские способности. Всё это в совокупности способствует формированию научной культуры учащихся и определению их будущей профессиональной ориентации.

Высокий спрос на технические специальности на современном рынке труда находит отражение в государственной политике, направленной на подготовку инженерных и научных кадров. В 2025–2026 учебном году из более чем 77 тысяч выделенных образовательных грантов 18 846 предназначены для инженерных, обрабатывающих и строительных направлений, а 9 188 — для направлений естественных наук, математики и статистики, что свидетельствует о стратегической значимости технического образования. Однако результаты международных исследований показывают, что уровень естественно-научной грамотности учащихся остаётся недостаточным. По итогам исследования Programme for International Student Assessment (PISA), проводимого Организацией экономического сотрудничества и развития (OECD), в 2022 году казахстанские школьники набрали 423 балла по естественно-научной грамотности и заняли 49-е место среди 81 страны, что значительно ниже среднего показателя в 485 баллов.

Существенной проблемой остаётся и различие в качестве образования между сельскими и городскими школами. Согласно исследованиям, основанным на результатах PISA 2018 года, разница в уровне естественно-научной грамотности между сельскими и городскими учащимися составляет в среднем 31 балл. Это неравенство связано со слабой материально-технической базой сельских школ, недостатком лабораторного оборудования, ограниченным доступом к цифровым ресурсам и дефицитом квалифицированных

педагогических кадров. В результате практические навыки учащихся и их способность применять научные знания в реальных жизненных ситуациях остаются ограниченными.

Механика как фундаментальный раздел физики изучает движение тел, их равновесие и природу сил. Поскольку явления движения тесно связаны с повседневной жизнью, при обучении механике важно не ограничиваться только теоретическим объяснением, а вовлекать учащихся в активную познавательную деятельность. Современная образовательная парадигма рассматривает ученика не как пассивного получателя готовой информации, а как субъекта, самостоятельно конструирующего знания. В этом контексте технология проблемного обучения является эффективным методом организации учебного процесса.

Цель исследования: экспериментально изучить влияние применения технологии проблемного обучения при изучении раздела «Механика» в средней школе на формирование концептуального понимания учащихся и их отношения к физике.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести системный анализ отечественной и зарубежной научной литературы и на его основе исследовать особенности взаимодействия «учитель–ученик» в процессе обучения механике в рамках технологии проблемного обучения.
2. Экспериментально определить влияние применения технологии проблемного обучения при изучении раздела «Механика» на концептуальное понимание учащихся.
3. Исследовать влияние краткосрочной педагогической интервенции в условиях проблемного обучения на отношение учащихся к физике и оценить различия между группами.
4. Разработать сборник проблемных заданий и программу элективного курса по разделу «Механика», провести их экспертную оценку и внедрить разработанный методический комплекс в школьную практику.

Методы исследования

Теоретические методы:

– системный анализ педагогической, психологической и дидактической литературы с целью выявления научных основ технологии проблемного обучения, ее возможностей при изучении механики, моделей проблемного обучения и особенностей взаимодействия учителя и учащихся;

– сравнительный анализ исследований, посвященных проблемному обучению, для выявления их эффективных аспектов и научного обоснования дизайна исследования;

– теоретическое моделирование, включающее проектирование системы проблемных заданий и ее соотнесение с содержанием раздела «Механика».

Эмпирические методы:

– выявление влияния технологии проблемного обучения (PBL) на концептуальное понимание учащихся по механике и их отношение к физике;

– сравнительный анализ результатов экспериментальной и контрольной групп;

– оценка эффективности педагогической интервенции на основе статистической обработки и анализа экспериментальных данных.

Объект исследования

Процесс обучения разделу «Механика» в средней школе на основе технологии проблемного обучения.

Предмет исследования

Влияние применения технологии проблемного обучения на концептуальное понимание учащихся и их отношение и убеждения в отношении физики.

Положения, выносимые на защиту:

1. Разработанная структурно-фасилитационная модель проблемного обучения для преподавания раздела «Механика», включающая целевой, содержательный, деятельностный и результативный блоки, обеспечивает организацию познавательного противоречия между интуитивными и научными представлениями посредством качественных проблемных заданий и способствует усвоению учащимися физических понятий на смысловом уровне.

2. Применение технологии проблемного обучения приводит к значительному повышению концептуального понимания учащихся. Результаты экспериментальной группы оказались в 2,4 раза выше, чем у контрольной группы.

3. Краткосрочная интервенция не оказывает существенного влияния на отношение учащихся к физике, поскольку показатели анкетирования, направленного на выявление отношения к физике, в экспериментальной группе увеличились лишь с 112,16 до 115,34, а в контрольной группе — с 107,77 до 114,30, при этом статистически значимых различий выявлено не было.

Научно-практическая значимость работы.

- Разработана структурно-фасилитационная модель взаимодействия «учитель–ученик» для реализации раздела «Механика» в процессе проблемного обучения. Данная модель ориентирована на целенаправленную организацию когнитивного конфликта между интуитивными и научными представлениями посредством специально разработанных проблемных заданий.
- В условиях Казахстана экспериментально доказано влияние технологии проблемного обучения на формирование концептуального понимания учащихся по разделу «Механика».
- Установлено, что при краткосрочной интервенции технология проблемного обучения не оказывает статистически значимого влияния на отношение учащихся к предмету «Физика».
- Разработаны сборник проблемных заданий по разделу «Механика» и программа элективного курса «Методика применения технологии проблемного обучения при изучении раздела “Механика”». Материалы прошли экспертную оценку и получили одобрение в «Областном методическом центре» государственного учреждения «Управление образования Алматинской области», после чего были внедрены в образовательную практику школы.

Соответствие национальным стратегиям и образовательным программам

Исследование соответствует Государственному общеобязательному стандарту образования Республики Казахстан (приказ №348 от 3 августа 2022 г.), в котором поставлены задачи усиления прикладного характера знаний, развития исследовательской деятельности и поэтапного усложнения учебного материала. Использование PBL при обучении механике полностью отвечает указанным требованиям.

Работа согласуется с Концепцией развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования на 2023–2029 годы (постановление Правительства №249 от 28 марта 2023 г.), где подчёркивается необходимость повышения качества обучения физике и естественно-научным дисциплинам, а также развития научной грамотности.

Она также соответствует Национальному плану развития Казахстана на 2025–2030 годы и национальному проекту «Образованная нация», предполагающим обновление содержания естественно-научных дисциплин и усиление лабораторно-практической направленности обучения.

Рабочая тетрадь по PBL способствует систематической работе учащихся с проблемными ситуациями, исследовательскими заданиями и практическими действиями. Учебные занятия разработаны в соответствии с шаблонами документации, утверждёнными приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан №130 от 6 апреля 2020 года. Элективный курс и рабочая тетрадь, созданные в ходе исследования, рекомендуются как дополнительные методические материалы для реализации проблемного обучения механике.

Личный вклад автора. Автором определена концепция исследования и на основе анализа научной литературы разработана структурно-фасилитационная модель применения технологии проблемного обучения при изучении раздела «Механика». Составлена программа экспериментального исследования, организован и проведён педагогический эксперимент. В ходе исследования разработаны учебно-методические материалы и система проблемных заданий. Основное содержание диссертационной работы, выводы и научные положения являются результатом самостоятельной научной деятельности автора.

Апробация работы. Результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы, докладывались и обсуждались:

Статьи опубликованы в изданиях, входящих в международные научные базы данных Thomson Reuters и Scopus:

1. Sagatbek Amangul, Temitayo Kehinde Oni, Emily Adah Miller, Gulmira Gabdullina, Nuri Balta.*Do High School Students Learn More or Shift Their Beliefs and Attitudes Toward Learning Physics with the Social Constructivism of Problem-Based Learning?//* Education Sciences, 2024, Vol. 14, No. 12, Article 1280. https://doi.org/10.3390/educsci14121280 (WoS: Q1, процентиль Scopus CiteScore – 84%).

Научные статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МНВО:

2. Sagatbek A., Gulmira G. L.*Problems in Forming Students' Competence in Teaching Physics* //Journal of Educational Sciences, 2024, Vol. 80, No. 3, pp. 200–209. https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.016

Результаты исследования представлены на следующих международных конференциях:

3. Sagatbek A., Gabdullina G. L. Эффективность проблемного обучения в формировании функциональной грамотности школьников по механике //Материалы международной научно-практической конференции «Интеграция образования и науки: проблемы и перспективы как инструмент реализации современной инновационной государственной казахстанской политики» - Семей: Университет имени Шакарима, 2024. – С. 120–122.

4. Sagatbek A., Gabdullina G. L. Особенности объяснения некоторых физических явлений на основе проблемного обучения //«Современные тенденции в физике:интеграция науки и образования» Материалы международной научной конференции. – Астана: Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва, 2024. – С. 220–222.

Авторская программа элективного курса:

Разработаны программа элективного курса «Методика применения технологии проблемного обучения при изучении раздела "Механика"» и рабочая тетрадь для учащихся 9-х классов. Подготовленные учебно-методические материалы были рассмотрены на заседании Экспертного совета Алматинского областного методического центра, получили положительное заключение и внедрены в образовательную практику школы.

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, четырёх основных разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений. Работа включает 16 таблиц, 4 формулы, 7 рисунков и 133 источника и изложена на 138 страницах.