

Научная статья  
УДК 372.853  
ББК 74.47  
ГРНТИ 14.25.09  
ВАК 5.8.2.  
PACS 01.40.-d  
OCIS 000.2060  
MSC 00A79

## Апробация элемента билингвального обучения в курсе физики

Ю. О. Смолева <sup>1</sup>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071,  
Ульяновск, Россия

Поступила в редакцию 23 июня 2024 года  
После переработки 27 июля 2024 года  
Опубликована 12 сентября 2024 года

---

**Аннотация.** Рассмотрены результаты разработки элемента билингвального обучения в курсе физики. Исследование направлено на апробацию элемента билингвального обучения в курсе физики с целью улучшения понимания учащимися теоретического материала по физике и повышения успеваемости учащихся по физике в школе. Представлены результаты проведения педагогического эксперимента по внедрению разработанного элемента билингвального обучения физике в образовательный процесс по физике в школе и оценке эффективности билингвального метода обучения на результаты обучения физике.

**Ключевые слова:** физика, преподавание физики, билингвальное обучение, двуязычная школа, педагогический эксперимент, уровень владения английским языком, академические знания

---

## Введение

В современном мире билингвальное обучение становится всё более популярным и требуемым. В сфере образования возрастает интерес к интеграции иностранного языка с различными предметами, такими, как физика. Это открывает новые перспективы для обучения и позволяет углубленнее изучать предметы на языке оригинала, что способствует развитию когнитивных способностей и интеллектуального потенциала учащихся. Актуальность исследования обусловлена необходимостью обновления технологий обучения и создания дидактических условий для включения инновационных технологий и форм педагогической деятельности в практику школ с билингвальным обучением физике. Исследование актуально в свете растущей потребности в билингвальном образовании и необходимости улучшения качества обучения учащихся физике на английском языке.

---

<sup>1</sup>E-mail: yulya.smoleva.99@mail.ru

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании и эмпирической проверке дидактических условий эффективности билингвального обучения физике в школе на основе апробации элемента билингвального обучения в курсе физики с целью улучшения понимания учащимися теоретического материала по физике и повышения успеваемости учащихся по физике в школе.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. написание обзора литературы по существующим подходам к билингвальному обучению в образовании на основе анализа опыта российских и зарубежных школ в области билингвального обучения физике;
2. разработка специального учебного материала, сочетающий содержание курса физики с изучением иностранного языка, в качестве элемента билингвального обучения для курса физики;
3. проведение педагогического эксперимента по внедрению разработанного элемента в образовательный процесс по физике в школе и оценке эффективности билингвального метода обучения на результаты обучения физике;
4. анализ результатов педагогического эксперимента и оценка эффективности внедренного элемента билингвального обучения физике.

Объектом исследования является процесс билингвального обучения учащиеся средней школы, изучающие физику на английском языке.

Предметом исследования является влияние элементов билингвального обучения на понимание и усвоение физических концепций в различных дидактических условиях, обеспечивающие эффективность билингвального обучения физике в школе.

В качестве методов исследования используются анализ научной литературы по теме билингвального обучения в образовании, эмпирические методы разработки элемента билингвального обучения для курса физики такие, как наблюдение, опрос, тестирование, педагогический эксперимент, проведение эксперимента по внедрению разработанного элемента в образовательный процесс по физике, методы математической статистики для обработки полученных результатов педагогического эксперимента с контрольной группой, методы сравнительного анализа результатов педагогического эксперимента по апробации элементов билингвального обучения физике в школе.

В качестве материалов исследования используются учебные программы по физике и планы билингвального обучения физике в школе, методические разработки и рекомендации по организации билингвального обучения, тестовые задания для оценки понимания материала, анкеты для оценки удовлетворенности учащимися результатами обучения, результаты экспериментальной работы по апробации элемента билингвального обучения в курсе физики.

Научная новизна исследования заключается в разработке и апробации нового элемента билингвального обучения для курса физики, а также выявлении особенностей мотивации учащихся при обучении в школах и определении дидактических условий эффективности билингвального обучения физике, способствующих повышению качества образования и адаптации учащихся в новой образовательной среде.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке и обосновании дидактических условий эффективности билингвального обучения физике для развития теории билингвального обучения в образовании на основе методов преподавания физики на английском языке. Практическая значимость исследования заключается в создании методических рекомендаций по организации билингвального обучения физике, которые могут быть использованы в практике российских школ.

## Обзор литературы по билингвальному обучению

Двуязычное преподавание физики представляет как проблемы, так и возможности, как подчеркивается в исследовательской литературе. В статье [1] рассматривается двуязычное образование иностранных студентов, в том числе преподавание физики. Особое внимание уделяется двуязычной профессионально-предметной компетентности и дидактическим условиям эффективного двуязычного образования по физике. Исследования подчеркивают важность создания двуязычных материалов и содействия знакомству педагогов с культурой глухих для улучшения преподавания физики в двуязычных школах [2]. Преподавание физики на двух языках в школах для глухих сопряжено с такими проблемами, как барьеры грамотности и незнание жестов [2]. Инвестиции в двуязычные материалы и понимание культуры глухих имеют решающее значение для улучшения обучения. Кроме того, поощрение практики транслингвизма среди студентов, как показано в исследовании случая, может значительно улучшить результаты обучения в лингвистически разнообразных классах физики [3]. В исследовании [3] изучается спонтанное переключение языков новичками в лингвистически разнообразном классе физики, демонстрируя, как многоязычная практика может расширить возможности обучения, указывая на потенциальные преимущества двуязычного преподавания физики. Кроме того, разработка многоязычных онлайн-курсов, таких как курс физики на английском языке с языковой поддержкой, имеет решающее значение для развития академического языка студентов в условиях дистанционного обучения [4]. В статье [4] обсуждается разработка многоязычного онлайн-курса физики на английском языке, в котором особое внимание уделяется языковой поддержке академических знаний, ориентированию на студентов с разным уровнем владения английским языком и использованию разнообразных методов обучения. Создание двуязычных курсов, таких как Физический, так и химический эксперимент в Университете Цзаочжуан, может эффективно сочетать профессиональное применение с английским языком, обеспечивая целевой подход к развитию сложных талантов в прикладных университетах [5]. В статье [5] рассматривается двуязычный режим обучения на курсе «Эксперимент по физической химии», при этом особое внимание уделяется сочетанию профессионального применения с английским языком для эффективного развития сложных талантов в прикладных университетах. Эти идеи подчеркивают ценность двуязычия в образовании физики и необходимость индивидуальных подходов для улучшений результатов обучения. В работе [6] обсуждается преподавание физики в университете с полным погружением в английский язык, при этом особое внимание уделяется двуязычным методам обучения концепциям перевода и ротации, способствующим эффективному обучению в среде второго языка. В статье [7] обсуждается новаторское двуязычное преподавание физики в Национальном педагогическом университете Колумбии с упором на закон Фарадея на английском языке, что способствует повышению понимания и уверенности студентов на среднем и среднем уровне знаний. В работе [8] рассматривается двуязычное обучение в ходе физических экспериментов, которое способствует развитию инноваций в Китае, преодолевая препятствия с помощью различных методов, что доказывает его ценность в воспитании талантливых двуязычных студентов. В статье [9] показано, что двуязычное преподавание физики предполагает интеграцию языка с содержанием, акцент на новой научной терминологии и использование стратегий для улучшения понимания на двуязычных занятиях по естественным наукам в китайском университете. Разрабатываются инновационные образовательные инструменты для поддержки изучения языка в специализированных классах, таких как техническая механика, с целью улучшения двуязычных способностей студентов [10]. Интегративное двуязычное обучение в области инженерии не только объединяет познание и коммуникацию, но и способствует личностному росту, когнитивному развитию и лучшему позиционированию на рынке

труда, подчеркивая важность чётких образовательных целей и эффективных методологий для педагогов [11, 12].

Таким образом, рассмотренный обзор литературы показал актуальность темы исследования, связанной с методикой преподавания физики на английском языке.

## Результаты педагогического эксперимента

Для исследования результатов применения электронного образовательного ресурса на английском языке был проведён педагогический эксперимент на уроках физики с учащимися средней школы. Под педагогическим экспериментом понимается метод исследования, который используется с целью выявления эффективных методов и средств обучения и воспитания. Правильно организованный педагогический эксперимент и своевременный анализ полученных результатов являются главными критериями для успешного построения образовательного процесса по физике. Педагогический эксперимент проводился на базе МБОУ «Средняя школа № 62», находящейся по адресу город Ульяновск, улица Варейкиса 22а. В исследовании принимали участие ученики двух восьмых классов в количестве 40 человек: 20 человек из 8 А класса и 20 человек из 8 Б класса. В контрольном классе 8 Б использовались традиционные методы и способы проведения урока по физике, то есть изучение материала происходило с помощью учебника, в качестве проверки уровня знаний по изученному материалу использовались вопросы в конце параграфа, самостоятельные работы. В 8 А классе экспериментальной группы в преподавании физики использовались разработанные электронные пособия и материалы на английском языке, для контроля и оценки знаний обучающихся были использованы различные интерактивные задания.

Для получения корректных результатов были проведены три этапа педагогического эксперимента: констатирующий, формирующий, контрольный. Целью констатирующего этапа педагогического эксперимента по физике с использованием электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества является проведение оценки текущего уровня знаний учащихся, выявление сформированности умений и навыков по физике. Поэтому, чтобы определить уровень знаний учащихся восьмых классов по физике, было проведено предварительное тестирование по ранее изученному в восьмом классе материалу. Ученикам восьмых классов были выставлены оценки за входную контрольную работу. Также были подсчитаны степень обученности учащихся, абсолютная успеваемость класса, которая определяется как процентное соотношение учащихся, успешно справившихся с учебным планом от общей численности учащихся, сдававших работу и качественная успеваемость класса как процент учащихся, имеющих отличные и хорошие оценки от численности учащихся, получивших положительные отметки.

Абсолютная успеваемость учащихся 8 «А» класса на входной диагностике по текущей теме равна 100 %. Абсолютная успеваемость учащихся 8 Б класса на входной диагностике по текущей теме равна 100 %. Качественная успеваемость учащихся 8 А класса на входной диагностике по текущей теме равна 70 %. Качественная успеваемость учащихся 8 Б класса равна 85 %. Степень обученности учащихся 8 А класса на входной диагностике по текущей теме равна 63 %. Степень обученности учащихся 8 Б класса на входной диагностике по текущей теме равна 71 %. На основе результатов входной диагностики, определяем контрольный и экспериментальный классы: 8А выбираем в качестве экспериментального класса, 8 Б выбираем в качестве контрольного класса.

На формирующем этапе педагогического эксперимента по физике с использованием электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества были задействованы новые элементы контроля знаний по физике в экспериментальном классе. Так, в ходе уроков по разделу, связанному с изучением агрегатных состояний вещества в экспериментальном 8 А использовали разработанный электронный образовательный

ресурс по физике на английском языке. В контрольном 8 Б классе уроки проводились по традиционной методике преподавания указанного раздела. В ходе урока с применением разработанного электронного образовательного ресурса учащиеся 8 класса экспериментальной группы стали проявлять познавательный интерес к физике, задавать вопросы по теме урока, связанной с изучением агрегатных состояний вещества. У них появилось большое желание к учебной деятельности. На этапе первичного закрепления полученных знаний по теме урока, учащиеся двух классов выполнили самостоятельную работу. Содержание самостоятельной работы по физике было одинаково для обеих групп. Результаты самостоятельной работы экспериментального класса: количество учащихся, получившие отметки «отлично» составило 6 человек, количество учащихся, получившие отметки «хорошо» составило 12 человек, количество учащихся, получившие отметки «удовлетворительно» составило 2 человека. Результаты самостоятельной работы контрольного класса: количество учащихся, получившие отметки «отлично» составило 5 человек, количество учащихся, получившие отметки «хорошо» составило 13 человек, количество учащихся, получившие отметки «удовлетворительно» составило 2 человека. Абсолютная успеваемость учащихся 8 А класса на самостоятельной работе по текущей теме равна 100 %. Абсолютная успеваемость 8 Б класса на самостоятельной работе по текущей теме равна 100 %. Качественная успеваемость учащихся 8 «А» класса на самостоятельной работе по текущей теме равна 90 %. Качественная успеваемость учащихся 8 Б класса на самостоятельной работе по текущей теме равна 90 %. Степень обученности учащихся 8 А класса на самостоятельной работе по текущей теме равна 72 %. Степень обученности учащихся 8 Б класса на самостоятельной работе по текущей теме равна 70 %. Таким образом, анализируя данные результатов формирующего этапа проведения педагогического эксперимента по внедрению билингвального обучения физике у учащихся экспериментальной группы 8 А класса можно наблюдать положительную динамику в результатах обучения.

Степень обученности учащихся увеличилась с 63 % до 72 % в то время, как в контрольном 8 Б классе данный показатель остался практически без изменений. Качественная успеваемость в двух классах выросла, в контрольном классе на 5 %, в экспериментальном же классе с 70 % до 90 %. Абсолютная успеваемость в обоих классах осталась без изменений. На уроках были использованы различные контрольно-измерительные материалы и электронные ресурсы. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в 2023 году по физике в 8 классе, составленные в соответствии с программой общеобразовательных учреждений, включают тематические и итоговые тесты, задания трёх уровней сложности.

В заключении педагогического эксперимента на контрольном этапе определения качественных и количественных различий в параметрах была осуществлена диагностика в форме контрольной работы по теме, связанной с изучением агрегатных состояний вещества в восьмом классе. Результаты теста стали основанием для вычисления степени обученности учащихся восьмых классов. Затем можно проанализировать степень обученности учащихся, а также качественную успеваемость учащихся восьмых классов до и после эксперимента. На контрольном этапе педагогического эксперимента после проведения занятий по физике результаты степени обученности учащихся, а также абсолютной и качественной успеваемости имеют следующие показатели. Абсолютная успеваемость учащихся 8 А класса на контрольной работе по текущей теме равна 100 %. Абсолютная успеваемость 8 Б класса на контрольной работе по текущей теме равна 100 %. Качественная успеваемость учащихся 8 А класса на контрольной работе по текущей теме равна 90 %. Качественная успеваемость учащихся 8 Б класса на контрольной работе по текущей теме равна 95 %. Степень обученности учащихся 8 А класса на контрольной работе по текущей теме равна 76 %. Степень обученности учащихся 8 Б

класса на контрольной работе по текущей теме равна 70 %. Изучив и выделив основные особенности обучения физике на английском языке, которые влияют на понимание и вовлечение учащихся, можно сделать вывод о том, что, уделяя внимание пополнению словарного запаса, развитию навыков чтения, письма, слушания и речи для обучения физики на английском языке.

В результате проведенного педагогического эксперимента можно сделать следующие выводы: разработанная система педагогического взаимодействия с обучающимися с применением электронного образовательного ресурса на английском языке по физике существенно повысила эффективность обучения, и можно отметить улучшение показателей в экспериментальном 8 А классе. Степень обученности учащихся увеличилась с 63 % до 76 %, в то время как в контрольном 8 Б классе остался практически без изменений и даже немного уменьшился из-за статистической погрешности. Качественная успеваемость выросла в обоих классах. В контрольной группе данный показатель увеличился на 5 %, тогда как в экспериментальном классе показатель вырос 70 % до 90 %. Абсолютная успеваемость в обоих классах на всех этапах проведения эксперимента была 100 %. Учащиеся экспериментальной группы, использовавшие методику билигвального обучения физике при изучении курса физики, показали значительное улучшение понимания физических понятий и законов, связанных с агрегатными состояниями вещества. Учащиеся также продемонстрировали лучшие навыки решения физических задач по агрегатным состояниям вещества и более глубокое понимание физических принципов. В результате проведения педагогического эксперимента показано, что разработанная методика билигвального обучения физике способствует расширению кругозора и повышению уровня интереса к изучению физики, а также развивает навыки владения английским языком учащихся. Показано, что использование разработанной методики билигвального обучения физике сыграло важную роль в улучшении преподавания физики в восьмом классе общеобразовательной школы, помогая учащимся лучше понять сложности вопросов агрегатного состояния вещества. Проведение педагогического эксперимента по апробации и оценке эффективности методики билигвального обучения физике в рамках темы по агрегатным состояниям вещества, созданной на основе учебных материалов по физике на английском языке, дало положительные результаты.

В ходе педагогического эксперимента по физике отмечено увеличение наглядности образовательного процесса по физике и повышение уровня усвоения теоретического материала по физике, интереса к физике за счёт использования английского языка, что поможет обучающимся развить навыки чтения, письма, аудирования и говорения на английском языке, связанными с предметной областью физики. Таким образом, применение методики билигвального обучения физике в рамках темы по агрегатным состояниям вещества на английском языке обеспечивает высокую эффективность процесса обучения физике, способствует повышению качества физического образования, меняет в лучшую сторону отношение учащихся к физике, стимулирует формирование знаний по физике. Результаты исследования могут помочь определить эффективность использования методики билигвального обучения физике в рамках темы по агрегатным состояниям вещества на английском языке в обучении физике и выявить преимущества и недостатки электронного образовательного ресурса. Использование методики билигвального обучения физике сыграло важную роль в улучшении преподавания физики в восьмом классе общеобразовательной школы, помогая учащимся лучше понять сложности вопросов агрегатного состояния вещества. Разработка и апробация элементов билигвального обучения физике на примере темы по агрегатным состояниям вещества позволила создать завершённый подход преподавания темы по агрегатным состояниям вещества в условиях билигвального обучения физике на основе учебных материалов по физике на английском языке.

## Заключение

Исследование подтвердило эффективность использования билингвальных методов в обучении физике. Этот подход способствует не только улучшению академических показателей, но и развитию языковых и когнитивных навыков учащихся. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации процесса обучения и создания инновационных учебных программ. Билингвальное обучение может улучшить понимание учащимися материала по физике, повысить академическую успеваемость учащихся, способствовать развитию языковых навыков учащихся. Ожидаемые результаты исследования включают повышение уровня мотивации учащихся, улучшение качества их образования и успешную адаптацию в новой образовательной среде. Гипотеза исследования подтверждена, так как уровень мотивации учащихся действительно повысился благодаря снятию психологического барьера и использованию билингвального обучения. Гипотеза исследования подтвердилась, так как результаты педагогического эксперимента показали, что билингвальное обучение улучшило понимание учащимися материала и повысило их академическую успеваемость. Исследование выявило, что внедрение билингвальных элементов в курс физики способствует улучшению усвоения материала учащимися. Учащиеся, которые учились с использованием иностранного языка, показали более высокие результаты по сравнению с традиционными методами обучения. Кроме того, учащиеся проявили больший интерес к физике и улучшили свои навыки коммуникации на английском языке. Теоретическая значимость исследования реализована в разработке нового элемента билингвального обучения для курса физики и анализе результатов эксперимента. Теоретическая значимость исследования заключается в изучении и адаптации зарубежного опыта билингвального обучения, а практическая значимость заключается в разработке дидактической модели и билингвального учебного пособия, которые способствуют формированию предметных знаний учащихся по физике. Рекомендации практического применения включают внедрение разработанных дидактических условий и материалов в образовательный процесс языковых школ. Результаты исследования могут быть использованы для развития теории билингвального обучения в образовании. Исследование также может способствовать развитию методов преподавания физики на английском языке. Практическая значимость исследования реализована в улучшении процесса обучения физике на английском языке и помощи преподавателям в выборе методов преподавания и оценки эффективности обучения. Результаты исследования могут быть использованы для улучшения процесса обучения учащихся физике на английском языке. Исследование может помочь учителям в выборе методов преподавания физике на английском языке.

### Список использованных источников

1. Smirnova Z. M. Bilingual training for foreign students. Teaching physics and mathematics at medical universities // Methodology and technology of continuing professional education. — 2024. — mar. — Vol. 17, no. 1. — URL: <http://dx.doi.org/10.24075/mtcpe.2024.09>.
2. Prestes Vivian Ellen Cristine, Leonel Andre Ary. Teaching-learning physics in bilingual education schools for the deaf // Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. — 2022. — jan. — P. e38163. — URL: <http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u93117>.
3. Uddling Jenny, Reath Warren Anne. A newcomer's spontaneous translanguaging in lower-secondary physics education // International multilingual research journal. — 2023. — may. — Vol. 17, no. 3. — P. 270–288. — URL: <http://dx.doi.org/10.1080/19313152.2023.2208508>.


4. Zhakupov Nursultan Ruslanovich, Seitkhanova Ainur, Dakhin Alexander. Development of a multilingual online course with the language support for teaching physics in English // International journal of evaluation and research in education. — 2024. — apr. — Vol. 13, no. 2. — P. 752. — URL: <http://dx.doi.org/10.11591/ijere.v13i2.26803>.
5. Mu Dan, Liu Chun-Li, Luo Hai-Nan. Exploring the chinese-english bilingual teaching mode in an applied university – taking physical chemistry experiment bilingual course in Zaozhuang University as an example // Proceedings of the 2nd international seminar on education research and social science. — iserss-19. — Atlantis Press, 2019. — URL: <http://dx.doi.org/10.2991/ISERSS-19.2019.149>.
6. Deng HuaQiu. Full english immersion teaching of translation and rotation of university physics // Proceedings of the international conference on education, management and information technology. — icemit-15. — Atlantis press, 2015. — URL: <http://dx.doi.org/10.2991/ICEMIT-15.2015.72>.
7. Barragán Parra John Eduard, Moreno Sanguino Luis Alejandro. El bilingüismo en la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia: experiencias pioneras en la clase de ciencias con estudiantes de pregrado // Nodos y Nudos. — 2014. — mar. — Vol. 4, no. 36. — URL: <http://dx.doi.org/10.17227/01224328.3112>.
8. Study of bilingual teaching for physics experiment / Jia Jing [et al.] // 2010 International conference on e-health networking digital ecosystems and technologies. — IEEE, 2010. — apr. — URL: <http://dx.doi.org/10.1109/EDT.2010.5496416>.
9. Liang Xiaoping, W. Smith Sara. Teaching language and content: instructor strategies in a bilingual science class at a Chinese university // International journal of higher education. — 2012. — jun. — Vol. 1, no. 2. — URL: <http://dx.doi.org/10.5430/IJHE.V1N2P92>.
10. Vukadinova Tsvetelina, Terzieva Senia, Javorova Juliana. Foreign language teaching - purpose of engineering education and instruments in educational environment // Chuzhdoezikovo obuchenie - foreign language teaching. — 2022. — aug. — Vol. 49, no. 4. — P. 385–396. — URL: <http://dx.doi.org/10.53656/for22.422cujd>.
11. Krylov Eduard. Practical implementation of integrative bilingual teaching/learning at a technical university // Research anthology on bilingual and multilingual education. — IGI Global, 2022. — P. 352–372. — URL: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-6684-3690-5.ch019>.
12. Krylov Eduard. On integrative bilingual teaching of a foreign language and engineering at a technical university // Research anthology on bilingual and multilingual education. — IGI Global, 2022. — P. 176–193. — URL: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-6684-3690-5.ch010>.

#### Сведения об авторах:

**Юлия Олеговна Смолева** — студент магистратуры факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: [yulya.smoleva.99@mail.ru](mailto:yulya.smoleva.99@mail.ru)

ORCID iD  0009-0006-9572-7676

Web of Science ResearcherID  KBP-8878-2024



Original article  
PACS 01.40.-d  
OCIS 000.2060  
MSC 00A79

## Testing the element of bilingual teaching in the physics course

Yu. O. Smoleva 

*Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia*

Submitted June 23, 2024  
Resubmitted July 27, 2024  
Published September 12, 2024

---

**Abstract.** The results of developing an element of bilingual education in a physics course are considered. The study is aimed at testing the bilingual teaching element in the physics course in order to improve students' understanding of theoretical material in physics and to improve students' academic performance in physics at school. The article presents the results of a pedagogical experiment on the introduction of the developed bilingual teaching element in physics into the educational process in physics at school and an assessment of the effectiveness of the bilingual teaching method on the results of learning physics.

**Keywords:** physics, physics teaching, bilingual education, bilingual school, pedagogical experiment, English proficiency level, academic knowledge

---

### References


1. Smirnova Z. M. Bilingual training for foreign students. Teaching physics and mathematics at medical universities // Methodology and technology of continuing professional education. — 2024. — mar. — Vol. 17, no. 1. — URL: <http://dx.doi.org/10.24075/mtcpe.2024.09>.
2. Prestes Vivian Ellen Cristine, Leonel Andre Ary. Teaching-learning physics in bilingual education schools for the deaf // Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. — 2022. — jan. — P. e38163. — URL: <http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u93117>.
3. Uddling Jenny, Reath Warren Anne. A newcomer's spontaneous translanguaging in lower-secondary physics education // International multilingual research journal. — 2023. — may. — Vol. 17, no. 3. — P. 270–288. — URL: <http://dx.doi.org/10.1080/19313152.2023.2208508>.
4. Zhakupov Nursultan Ruslanovich, Seitkhanova Ainur, Dakhin Alexander. Development of a multilingual online course with the language support for teaching physics in English // International journal of evaluation and research in education. — 2024. — apr. — Vol. 13, no. 2. — P. 752. — URL: <http://dx.doi.org/10.11591/ijere.v13i2.26803>.


5. Mu Dan, Liu Chun-Li, Luo Hai-Nan. Exploring the chinese-english bilingual teaching mode in an applied university – taking physical chemistry experiment bilingual course in Zaozhuang University as an example // Proceedings of the 2nd international seminar on education research and social science. — iserss-19. — Atlantis Press, 2019. — URL: <http://dx.doi.org/10.2991/ISERSS-19.2019.149>.
6. Deng HuaQiu. Full english immersion teaching of translation and rotation of university physics // Proceedings of the international conference on education, management and information technology. — icemit-15. — Atlantis press, 2015. — URL: <http://dx.doi.org/10.2991/ICEMIT-15.2015.72>.
7. Barragán Parra John Eduard, Moreno Sanguino Luis Alejandro. El bilingüismo en la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia: experiencias pioneras en la clase de ciencias con estudiantes de pregrado // Nodos y Nudos. — 2014. — mar. — Vol. 4, no. 36. — URL: <http://dx.doi.org/10.17227/01224328.3112>.
8. Study of bilingual teaching for physics experiment / Jia Jing [et al.] // 2010 International conference on e-health networking digital ecosystems and technologies. — IEEE, 2010. — apr. — URL: <http://dx.doi.org/10.1109/EDT.2010.5496416>.
9. Liang Xiaoping, W. Smith Sara. Teaching language and content: instructor strategies in a bilingual science class at a Chinese university // International journal of higher education. — 2012. — jun. — Vol. 1, no. 2. — URL: <http://dx.doi.org/10.5430/IJHE.V1N2P92>.
10. Vukadinova Tsvetelina, Terzieva Senia, Javorova Juliana. Foreign language teaching - purpose of engineering education and instruments in educational environment // Chuzhdoezikovo obuchenie - foreign language teaching. — 2022. — aug. — Vol. 49, no. 4. — P. 385–396. — URL: <http://dx.doi.org/10.53656/for22.422cujd>.
11. Krylov Eduard. Practical implementation of integrative bilingual teaching/learning at a technical university // Research anthology on bilingual and multilingual education. — IGI Global, 2022. — P. 352–372. — URL: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-6684-3690-5.ch019>.
12. Krylov Eduard. On integrative bilingual teaching of a foreign language and engineering at a technical university // Research anthology on bilingual and multilingual education. — IGI Global, 2022. — P. 176–193. — URL: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-6684-3690-5.ch010>.

#### Information about authors:

**Yulia Olegovna Smoleva** — Master’s student of the Faculty of Physics, Mathematics and Technological Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State Pedagogical University”, Ulyanovsk, Russia.

E-mail: [yulya.smoleva.99@mail.ru](mailto:yulya.smoleva.99@mail.ru)

ORCID iD  0009-0006-9572-7676

Web of Science ResearcherID  KBP-8878-2024