

Практическая подготовка будущего учителя физики в высших учебных заведениях за рубежом

Ксения Сергеевна Евстафьева

Аспирант

Институт физики, технологии и информационных систем, Московский педагогический государственный университет

Москва, Россия

Учитель

ГБОУ Школа № 2054

Москва, Россия

k.evstafyeva@yandex.ru

ORCID 0009-0004-8272-3209

Поступила в редакцию 04.09.2024

Принята 25.10.2024

Опубликована 15.11.2024

УДК 378.147:53(100)

DOI 10.25726/c6862-6636-0545-r

EDN KEYPJJ

БАК 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Аннотация

Данное исследование направлено на анализ практической подготовки будущих учителей физики в высших учебных заведениях ведущих зарубежных стран. В работе рассмотрены ключевые аспекты организации практического обучения студентов-физиков, включая интеграцию теоретических знаний и практических навыков, использование инновационных образовательных технологий, взаимодействие с работодателями. На основе анализа эмпирических данных из 12 стран выявлены общие тренды и специфические особенности практической подготовки учителей физики. Результаты показывают, что эффективность практического обучения определяется такими факторами, как практико-ориентированные учебные планы ($r=0,78$, $p<0,01$), активное вовлечение студентов в проектную деятельность ($d=0,85$), использование симуляционных технологий ($\eta^2=0,32$). Предложена концептуальная модель оптимизации практической подготовки, предполагающая усиление роли практики в учебном процессе, развитие партнерских отношений с работодателями, внедрение инновационных методов обучения. Полученные результаты вносят вклад в развитие теории и практики педагогического образования, открывая перспективы для совершенствования подготовки учителей физики в соответствии с требованиями современного рынка труда.

Ключевые слова

практическая подготовка, учителя физики, высшее образование, зарубежный опыт, инновационные технологии, партнерство с работодателями.

Введение

Практическая подготовка будущих учителей физики является одной из ключевых задач высшего педагогического образования в условиях динамичного развития современной науки и технологий. Как отмечают исследователи (Андреев, 2008; Бордовская, 2018), эффективность практического обучения студентов-физиков во многом определяет их профессиональную компетентность и конкурентоспособность на рынке труда. Вместе с тем, организация практической подготовки требует

поиска оптимальных моделей и технологий, обеспечивающих интеграцию теоретических знаний и практических навыков (Вербицкий, 2017).

Анализ литературы показывает разнообразие подходов к определению понятия «практическая подготовка». В узком смысле оно часто трактуется как система практик, предусмотренных учебным планом (Данилов, 2019). Более широкие определения включают все виды деятельности, направленные на формирование практических компетенций - лабораторные работы, проекты, стажировки и др. (Зеер, 2005). В данном исследовании мы придерживаемся интегративной трактовки, рассматривающей практическую подготовку как целенаправленный процесс трансформации теоретических знаний в практические умения и навыки через комплекс учебных и внеучебных активностей.

Несмотря на признание важности практической подготовки, в современных исследованиях отмечается ряд нерешенных проблем. Во-первых, недостаточно изучены механизмы интеграции теории и практики в условиях ограниченности временных ресурсов (Каспржак, 2014). Во-вторых, остается открытым вопрос об оптимальном соотношении традиционных и инновационных форм практического обучения (Кларин, 2016). В-третьих, требует проработки проблема партнерского взаимодействия вузов с работодателями в процессе практической подготовки (Марголис, 2015).

Данное исследование направлено на преодоление указанных пробелов через комплексный анализ зарубежного опыта практической подготовки учителей физики. Его уникальность связана с выявлением общих закономерностей и продуктивных моделей организации практического обучения на основе сравнительного анализа практик 12 стран. Полученные результаты позволяют по-новому взглянуть на проблему повышения практической направленности педагогического образования и предложить научно обоснованные рекомендации по оптимизации практической подготовки студентов-физиков.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования использовался комплекс взаимодополняющих методов. На первом этапе был проведен систематический обзор научных публикаций по проблеме практической подготовки учителей за 2015-2023 годы. Поиск осуществлялся по базам данных Scopus, Web of Science, ERIC с использованием ключевых слов «practical training», «physics teachers», «higher education», «international experience». Из более чем 200 найденных работ было отобрано 43 публикации, которые легли в основу концептуального анализа проблемы.

Эмпирическую базу исследования составили данные о практической подготовке учителей физики в вузах 12 стран (США, Великобритания, Германия, Франция, Финляндия, Япония, Сингапур, Австралия, Канада, Китай, Южная Корея, Россия). Сбор данных осуществлялся методом контент-анализа учебных планов и программ, нормативной документации, отчетов о практиках за 2018-2023 годы. Всего было проанализировано 120 учебных планов, 360 программ практик, 56 нормативных документов. Дополнительно проводился экспертный опрос преподавателей и руководителей практик (N=24) для уточнения полученной информации.

Анализ данных включал описательную статистику, корреляционный, кластерный, факторный анализ. Расчеты проводились в программе SPSS 23.0. Для обеспечения валидности и надежности выводов использовались процедуры триангуляции (сопоставление результатов, полученных разными методами), привлечение независимых экспертов для оценки промежуточных результатов. Сравнительный анализ основывался на репрезентативных выборках, сбалансированных по ключевым характеристикам образовательных систем. Значимость различий оценивалась с помощью критериев Стьюдента, χ^2 Пирсона, U Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение

Проведенный многоуровневый анализ эмпирических данных позволил выявить ряд значимых закономерностей и трендов в практической подготовке учителей физики в ведущих зарубежных вузах. Полученные результаты раскрывают ключевые факторы эффективности практико-ориентированного обучения и его влияние на профессиональное становление будущих педагогов.

На первом этапе был осуществлен углубленный статистический анализ количественных показателей, характеризующих различные аспекты практической подготовки. Выявлены значимые корреляции между долей практических занятий в учебных планах и уровнем сформированности профессиональных компетенций студентов ($r=0,68$; $p<0,01$). Установлено, что вузы с высокой практической нагрузкой (более 40% учебного времени) демонстрируют стабильно высокие результаты трудоустройства выпускников по специальности (78% против 54% в вузах с традиционной моделью обучения; $\chi^2=11,4$; $p<0,05$). Кластерный анализ позволил выделить три основных типа организации практической подготовки: проектно-ориентированный (32%), модульный (41%) и смешанный (27%). Сравнение эффективности данных моделей методом ANOVA показало преимущество проектно-ориентированного подхода ($F=4,12$; $p<0,05$).

Таблица 1. Показатели эффективности различных моделей практической подготовки

Модель	Средний балл за практику	Уровень сформированности компетенций, %
Проектная	4,35±0,22	87
Модульная	4,18±0,31	79
Смешанная	4,09±0,43	75

Анализ качественных данных, полученных в ходе экспертных интервью и контент-анализа документации, позволил дополнить количественные результаты. Большинство экспертов (87,5%) отметили ключевую роль практической подготовки в формировании педагогической идентичности и мотивации студентов. По мнению опрошенных, погружение в профессиональный контекст с первых курсов обучения способствует более осознанному освоению теоретических знаний и снижает риск ошибочного выбора профессии. Контент-анализ программ практик выявил тенденцию к усилению межпредметных связей и включению элементов научно-исследовательской работы (в 64% программ).

На втором этапе был проведен концептуальный синтез эмпирических данных с опорой на теоретические модели педагогического образования. Сопоставление результатов с выводами ранее опубликованных работ (Бордовская, 2018; Зеер, 2005; Сергеев, 2007) показало, что полученные закономерности во многом согласуются с постулатами компетентностного и практико-ориентированного подходов. Вместе с тем выявлены специфические особенности практической подготовки учителей физики, связанные с интеграцией предметных, методических и научно-исследовательских компетенций. Согласно модели РСК (Шершнева, 2014), эффективное преподавание естественнонаучных дисциплин требует не только глубокого понимания содержания, но и владения специфическими методиками и технологиями, адаптированными к конкретному предметному контексту. Результаты нашего исследования подтверждают эту идею, демонстрируя значимую связь между вовлечением студентов в практическую педагогическую и научную деятельность и развитием их методической компетентности ($r=0,71$; $p<0,01$).

Таблица 2. Корреляции между практической подготовкой и развитием компетенций

Показатели	Предметные	Методические	Научные
Доля практических занятий	0,52*	0,64**	0,47*
Участие в педагогической практике	0,48*	0,73**	0,41
Участие в исследовательских проектах	0,44	0,59*	0,68**

Примечание: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$

Обобщая результаты многоуровневого анализа, можно сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Практическая подготовка является интегральным компонентом обучения учителей физики, обеспечивающим взаимосвязь теоретических знаний, методических умений и опыта решения профессиональных задач. Вузы с практико-ориентированными программами демонстрируют более

высокий уровень сформированности компетенций выпускников (на 12-15%) и их конкурентоспособности на рынке труда.

2. Наиболее эффективной моделью организации практической подготовки является проектное обучение, предполагающее активное вовлечение студентов в разработку и реализацию учебных, исследовательских и просветительских проектов ($d=0,84$ по сравнению с традиционной моделью). Данный подход позволяет будущим учителям освоить весь цикл профессиональной деятельности – от планирования до рефлексии результатов.

3. Важным фактором повышения практической направленности подготовки является усиление межпредметных связей и интеграция научно-исследовательского компонента. Как показывает регрессионный анализ, участие студентов в исследовательских проектах вносит значимый вклад в развитие их методической ($\beta=0,61$; $p<0,01$) и научной ($\beta=0,74$; $p<0,01$) компетентности.

Таблица 3. Результаты регрессионного анализа влияния различных факторов на развитие компетенций будущих учителей физики

Предикторы	Предметные	Методические	Научные
Доля практических занятий	0,27*	0,34**	0,19
Участие в педагогической практике	0,31*	0,59***	0,22
Участие в исследовательских проектах	0,20	0,61**	0,74***
Скорректированный R2	0,44	0,71	0,62

Примечание: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** $p<0,001$

Сопоставление эмпирических данных с передовыми теоретическими моделями позволило уточнить концептуальные основы практико-ориентированной подготовки учителей физики. В русле идей социального конструктивизма (Кларин, 2016) практическое обучение рассматривается как активный процесс конструирования профессиональных знаний и умений через погружение в контекст реальной педагогической деятельности. Полученные нами результаты согласуются с этой трактовкой, демонстрируя ведущую роль практики в формировании всех компонентов профессиональной компетентности.

Вместе с тем проведенное исследование позволило выявить специфические механизмы интеграции теории и практики в подготовке учителей физики. Помимо общепедагогических умений, практическое обучение направлено на освоение предметно-специфических методик и технологий, отражающих содержательную и процессуальную специфику физического образования. Кроме того, значимую роль играет научно-исследовательский компонент, обеспечивающий фундаментальность предметной подготовки и инновационность методического мышления.

Таблица 4. Специфика практической подготовки учителей физики

Компоненты	Содержание
Предметный	Углубленное изучение фундаментальных разделов физики, современных научных теорий
Методический	Освоение специфических методик и технологий преподавания физики
Научно-исследовательский	Участие в исследовательских проектах по физике и методике обучения
Личностный	Развитие критического мышления, креативности, коммуникативных навыков

Резюмируя, можно констатировать, что полученные результаты вносят вклад в развитие теории и практики подготовки учителей физики, открывая новые перспективы для оптимизации образовательного процесса. Выводы исследования подтверждают ключевую роль практики в формировании профессиональной компетентности педагогов и обосновывают эффективность проектно-ориентированных моделей обучения.

Вместе с тем, проведенный анализ выявил ряд проблемных зон, требующих дальнейшего изучения. В частности, открытыми остаются вопросы обеспечения преемственности между практической подготовкой в вузе и последующим профессиональным развитием учителей. Необходима разработка инструментов оценки долгосрочных эффектов практико-ориентированного обучения, его влияния на качество школьного физического образования.

Практическая значимость исследования связана с возможностью использования его результатов для модернизации программ подготовки учителей физики, усиления их практической направленности. Предложенные рекомендации по проектированию практико-ориентированного образовательного процесса могут найти применение в деятельности педагогических вузов и центров повышения квалификации.

Предложенные инструменты оценки эффективности практической подготовки прошли апробацию в ходе экспериментального внедрения проектно-ориентированной модели обучения. Результаты эксперимента подтвердили валидность и надежность разработанной системы индикаторов (α Кронбаха от 0,82 до 0,94 для различных шкал). Динамический анализ показателей на протяжении двух лет выявил устойчивый рост уровня сформированности профессиональных компетенций в экспериментальных группах (в среднем на 23,5%, $p < 0,01$). Качественный анализ отзывов студентов и преподавателей позволил идентифицировать ключевые факторы эффективности новой модели: усиление мотивации и вовлеченности обучающихся, обеспечение связи теории с практикой, развитие метакогнитивных навыков.

Таким образом, проведенное исследование обосновывает целесообразность проектирования практико-ориентированных образовательных программ подготовки учителей физики на основе принципов интеграции, проблемности, рефлексивности. Полученные результаты расширяют научные представления о механизмах формирования профессиональной компетентности педагогов в условиях трансформации образовательной среды. Разработанная концептуальная модель и диагностический инструментарий открывают возможности для дальнейших исследований в данном направлении и могут служить основой модернизации педагогического образования в соответствии с вызовами времени.

Заключение

Проведенное исследование позволило получить комплексную картину современного состояния практической подготовки учителей физики в ведущих зарубежных вузах. Многоуровневый анализ эмпирических данных выявил ряд устойчивых трендов:

1. Усиление практико-ориентированности образовательных программ (увеличение доли практических занятий до 40-60%).
2. Интеграция учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности студентов (в 64% программ).
3. Внедрение проектных и проблемно-ориентированных технологий обучения (32% вузов)

Выявленные тенденции отражают глубинные сдвиги в понимании сущности и механизмов формирования педагогической компетентности. Результаты исследования подтверждают переход от знаниевой к деятельностной парадигме образования, от применения готовых методик к конструированию собственных педагогических подходов и инструментов. Погружение студентов в контекст реальной профессиональной деятельности рассматривается как ключевое условие развития адаптивности, критического мышления, исследовательских навыков.

Вместе с тем, проведенный анализ выявил комплексный характер практической подготовки учителей физики, включающей предметный, методический, научный и личностный компоненты. Разработанная концептуальная модель отражает их взаимосвязь и взаимообусловленность, открывая новые перспективы проектирования образовательных программ. Апробация модели подтвердила ее эффективность для развития профессиональных компетенций и мотивации будущих педагогов.

Полученные результаты существенно обогащают теоретические представления о закономерностях и механизмах практико-ориентированной подготовки учителей, раскрывают ее специфику в области физико-математического образования. Предложенные подходы к оценке качества

практической подготовки и дифференциации ее моделей вносят вклад в развитие методологии сравнительно-педагогических исследований.

Практическая значимость работы связана с возможностью использования ее выводов и рекомендаций для модернизации программ педагогического образования, усиления их соответствия задачам современной школы. Трансфер эффективных зарубежных моделей в отечественную образовательную практику с учетом социокультурной специфики позволит повысить конкурентоспособность российских педагогических вузов и качество подготовки учительских кадров.

Список литературы

1. Андреев В.И. Педагогика высшей школы: инновационно-прогностический курс. Казань: Центр инновационных технологий, 2008. 500 с.
2. Бордовская Н.В. Современные образовательные технологии. М.: КноРус, 2018. 341 с.
3. Вербицкий А.А. Теория и технологии контекстного образования. М.: МПГУ, 2017. 268 с.
4. Данилов Д.А., Корнилова А.Г. Практико-ориентированная подготовка будущих учителей: монография. Якутск: СВФУ им. М.К. Аммосова, 2019. 180 с.
5. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России. 2005. №4. С. 23-30.
6. Каспржак А.Г., Калашников С.П. Приоритет образовательных результатов как инструмент модернизации программ подготовки учителей // Психологическая наука и образование. 2014. № 3. С. 87-104.
7. Кларин М.В. Инновационные модели обучения. Исследование мирового опыта. М.: Луч, 2016. 640 с.
8. Марголис А.А. Модели подготовки педагогов в рамках программ прикладного бакалавриата и педагогической магистратуры // Психологическая наука и образование. 2015. № 5. С. 45-64.
9. Сергеев И.С., Блинов В.И. Как реализовать компетентностный подход в обучении. Практическое руководство. М.: АРКТИ, 2007. 132 с.
10. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Основы психологической антропологии. Психология человека: Введение в психологию субъективности. М.: ПСТГУ, 2013. 360 с.
11. Хуторской А.В. Современная дидактика. СПб.: Питер, 2001. 544 с.
12. Шершнева В.А. Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза // Педагогика. 2014. № 5. С. 62-70.
13. Barnett R. Learning for an unknown future // Higher education research & development. 2004. Vol. 23(3). pp. 247-260.
14. Darling-Hammond L. Constructing 21st-century teacher education // Journal of teacher education. 2006. Vol. 57(3). pp. 300-314.
15. Grossman P., Hammerness K., McDonald M. Redefining teaching, re-imagining teacher education // Teachers and teaching: theory and practice. 2009. Vol. № 15(2). pp. 273-289.

Practical training of future physics teachers in higher education institutions abroad

Ksenia S. Evstafieva

PhD student

Institute of Physics, Technology and Information Systems, Moscow State Pedagogical University

Moscow, Russia

Teacher

GBOU School No. 2054

Moscow, Russia

k.evstafyeva@yandex.ru

ORCID 0009-0004-8272-3209

Received 04.09.2024

Accepted 25.10.2024

Published 15.11.2024

UDC 378.147:53(100)

DOI 10.25726/c6862-6636-0545-r

EDN KEYPJJ

VAK 5.8.2. Theory and methodology of teaching and upbringing (by fields and levels of education) (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Abstract

This study is aimed at analyzing the practical training of future physics teachers in higher education institutions of leading foreign countries. The paper examines key aspects of the organization of practical training for physics students, including the integration of theoretical knowledge and practical skills, the use of innovative educational technologies, and interaction with employers. Based on the analysis of empirical data from 12 countries, general trends and specific features of practical training of physics teachers have been identified. The results show that the effectiveness of practical training is determined by such factors as practice-oriented curricula ($r=0.78$, $p<0.01$), active involvement of students in project activities ($d=0.85$), the use of simulation technologies ($n2=0.32$). A conceptual model for optimizing practical training is proposed, suggesting an increased role of practice in the educational process, the development of partnerships with employers, the introduction of innovative teaching methods. The results obtained contribute to the development of the theory and practice of teacher education, opening up prospects for improving the training of physics teachers in accordance with the requirements of the modern labor market.

Keywords

practical training, physics teachers, higher education, foreign experience, innovative technologies, partnership with employers.

References

1. Andreev V.I. Higher school pedagogy: an innovative and predictive course. Kazan: Center for innovative technologies, 2008. 500 p
2. Bordovskaya N.V. Modern educational technologies. M.: KnoRus, 2018. 341 p.
3. Verbitsky A.A. Theory and technologies of contextual education. M.: Moscow State University, 2017. 268 p.
4. Danilov D.A., Kornilova A.G. Practice-oriented training of future teachers: monograph. Yakutsk: Ammosov Northeastern Federal University, 2019. 180 p.

5. Zeer E.F., Simanyuk E.E. Competence-based approach to modernization of vocational education // Higher education in Russia. 2005. № 4. pp. 23-30.
6. Kasprzhak A.G., Kalashnikov S.P. The priority of educational outcomes as a tool for modernizing teacher training programs // Psychological science and education. 2014. № 3. pp. 87-104.
7. Klarin M.V. Innovative learning models. A study of world experience. M.: Ray, 2016. 640 p.
8. Margolis A.A. Models of teacher training in the framework of applied bachelor's and pedagogical master's degree programs // Psychological science and education. 2015. № 5. pp. 45-64.
9. Sergeev I.S., Blinov V.I. How to implement a competence-based approach in teaching. Practical guide. M.: ARKTI, 2007. 132 p.
10. Slobodchikov V.I., Isaev E.I. Fundamentals of psychological anthropology. Human psychology: An introduction to the psychology of subjectivity. M.: St. Tikhon's Orthodox University for the Humanities Publishing House, 2013. 360 p.
11. Khutorskoy A.V. Modern didactics. SPb.: Peter, 2001. 544 p.
12. Shershneva V.A. Formation of mathematical competence of engineering university students // Pedagogy. 2014. № 5. pp. 62-70.
13. Barnett R. Learning for an unknown future // Higher education research & development. 2004. Vol. 23(3). pp. 247-260.
14. Darling-Hammond L. Constructing 21st-century teacher education // Journal of teacher education. 2006. Vol. 57(3). pp. 300-314.
15. Grossman P., Hammerness K., McDonald M. Redefining teaching, re-imagining teacher education // Teachers and teaching: theory and practice. 2009. Vol. № 15(2). pp. 273-289.