

Эффективные методы развития исследовательских навыков учащихся на уроках естественно-научного цикла: анализ практических подходов и стратегий оценивания

Авторы: Ахметов Сакен Абдуганиулы, Ботабеков Нұржігіт Оңғарұлы, Өнапияев Нұрбол Раманкүлұлы, Жаксыбеков Арман Талапбайұлы, Кушекова Бибигуль Шакиржановна.

Аннотация

В данной статье описан процесс исследования урока для развития исследовательских навыков (ИН) учащихся на примере изучения вольт-амперной характеристики (ВАХ) металлов, полупроводников и лампы накаливания. В результате совместного планирования с коллегами были подобраны методы и стратегии, направленные на развитие способностей учеников, таких как формулирование гипотез, проведение экспериментов и наблюдений, а также доказательство своих идей. Оценивание учащихся осуществлялось с помощью ряда методик, включая ПОПС-формулу, критерии оценивания процесса исследования (КОПИ), и технику фишбоун. Особое внимание уделялось дифференциации обучения на основе уровня знаний и навыков учащихся. Анализ применения лабораторных работ и демонстрационных экспериментов показал их эффективность для достижения цели обучения (ЦО) и развития ИН учащихся.

Ключевые слова: исследовательские навыки, лабораторный метод, ВАХ, оценивание, дифференциация, ПОПС-формула, педагогическое исследование.

Аннотация

Бұл мақалада оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту бойынша сабақ зерттеу процесі сипатталады. Сабақта металдар, жартылай өткізгіштер және қыздыру шамының вольт-амперлік сипаттамаларын (ВАХ) зерттеу қарастырылады. Әріптестермен бірлесе жоспарлау барысында оқушылардың гипотеза құру, эксперимент жүргізу және нәтижелерді дәлелдеу қабілеттерін дамытуға бағытталған әдістер мен стратегиялар таңдалды. Оқушыларды бағалау ПОПС формуласы, зерттеу процесін бағалау критерийлері (КОПИ), фишбоун техникасы арқылы жүзеге асырылды. Дифференциация оқушылардың білім деңгейі мен дағдыларына сәйкес жүргізілді. Лабораториялық жұмыстар мен демонстрациялық эксперименттерді қолдану тиімді болды және оқу мақсатына жетуге ықпал етті.

Түйінді сөздер: зерттеу дағдылары, лабораториялық әдіс, ВАХ, бағалау, дифференциация, ПОПС формуласы, педагогикалық зерттеу.

Abstract

This article discusses a lesson study aimed at developing students' research skills through the exploration of the volt-ampere characteristics (VAC) of metals, semiconductors, and incandescent lamps. Collaborative lesson planning with colleagues led to the selection of methods and strategies focusing on enhancing students' abilities to formulate hypotheses, conduct experiments, and provide evidence. Assessment was carried out using various tools, including the POPS formula, criteria for evaluating research processes (CERP), and the fishbone technique. Differentiation was organized based on students' knowledge and skills. The effectiveness of laboratory work and demonstration experiments in achieving learning objectives (LO) and enhancing students' research skills was demonstrated.

Keywords: research skills, laboratory method, VAC, assessment, differentiation, POPS formula, pedagogical study.

Введение

В современном образовательном процессе одной из ключевых задач является развитие исследовательских навыков учащихся. Это позволяет им не только углубить свои знания, но и развивать критическое мышление, умение формулировать гипотезы и находить доказательства через практические эксперименты. Важность данной проблемы подчеркивается и в документах, касающихся современных образовательных стандартов, в которых акцентируется внимание на необходимости формирования у учеников навыков самостоятельной работы и способности к исследованию.

Основой данного исследования является отчет Центра педагогических исследований (ЦПИ) «Развитие навыков учащихся в формулировании гипотез и поиске доказательств на основе экспериментов». В этом отчете проводится SWOT-анализ (анализ сильных и слабых сторон), который показал, что у моих учеников существует потребность в развитии таких способностей, как выдвижение гипотез, проведение наблюдений и экспериментов, а также доказательство своих идей. Это необходимо не только для успешного изучения предметов естественного профиля, но и для формирования целостной научной картины мира.

Проблема, которую я ставлю перед собой, заключается в том, чтобы определить и внедрить эффективные методы обучения, способствующие развитию исследовательских навыков у учащихся. Для достижения этой цели было решено провести серию уроков в 10 классе, на которых будет использоваться комбинация практических методов обучения, направленных на развитие исследовательских навыков.

Цели и задачи исследования

Целью данного исследования является создание и апробация системы методов и стратегий, способствующих развитию исследовательских навыков у учащихся на основе практических экспериментов.

Задачи исследования включают:

1. Определение актуальных методов обучения, способствующих формированию исследовательских навыков у учащихся.
2. Проведение серии уроков по теме «Вольтамперная характеристика (ВАХ) металлов, полупроводников и лампы накаливания» с акцентом на практические методы.
3. Анализ и оценка результатов проведенных уроков с использованием SWOT-анализа.
4. Формирование рекомендаций для дальнейшего использования выбранных методов в преподавании.

Методология

Для реализации поставленных задач было выбрано несколько методов исследования, включая:

- Проблемное обучение: Этот метод позволяет учащимся не только усваивать материал, но и активно вовлекаться в процесс исследования, выдвигая гипотезы и проверяя их на практике.

- Лабораторные работы: Проведение экспериментов и наблюдений, что дает возможность ученикам на практике применять теоретические знания и учиться делать выводы.

- Совместное планирование: Работа с коллегами позволяет обмениваться опытом, обсуждать эффективные стратегии и методы обучения.

Темой третьего урока исследования была выбрана «Вольтамперная характеристика (ВАХ) металлов, полупроводников и лампы накаливания». Данная тема была выбрана, потому что электричество изучается в 8 классе, и учащиеся имели базовые знания, которые помогут им при работе с мультиметрами. Успешная реализация данной цели обучения (ЦО) предполагала использование практических методов преподавания, что, в свою очередь, важно для понимания устройств электрических приборов в дальнейших разделах учебной программы.

Разработка и реализация уроков

С целью развития исследовательских навыков учащихся было решено использовать методы и ресурсы, основанные на стратегии проблемного обучения. На первом этапе было выяснено, что некоторые ученики отвечают на поставленные вопросы слишком кратко, а также была определена потребность в объединении их в пары по уровню способностей.

В начале урока была запланирована стратегия оценивания с использованием метода ПОПС-формула (Потребности, Оценка, Параметры, Стратегии). Это дало возможность определить уровень знаний и способностей учащихся, а также их готовность к достижению целей обучения.

По результатам использования этого метода была организована дифференциация по принципу ускорения. Для достижения цели урока был предложен демонстрационный эксперимент. Рефлексируя свои уроки, я пришел к выводу, что такой подход способствует развитию навыков наблюдения у учащихся, а также помогает делать выводы.

Далее мы решили использовать проблемный лабораторный метод (ПЛМ), основанный на ресурсе Cambridge International Examinations (CIE). Этот метод был выбран, поскольку он позволяет удовлетворить потребности учащихся в проведении экспериментов и сделании выводов. Ученики уровня А и В смогут аргументировать свои идеи, а уровень С будет работать над простыми задачами с поддержкой учителя.

В процессе работы учащиеся должны были формулировать гипотезы, планировать доказательства и самостоятельно подбирать необходимые приборы для эксперимента. Наблюдая за учениками, коллеги определили, что учащиеся уровня С нуждаются в обратной связи о слабых и сильных сторонах своей работы.

Стратегии оценивания

Исходя из этого, мы решили использовать стратегию оценивания, основанную на наблюдении за процессами, применяя инструмент критерии оценивания процесса исследования (КОПИ). Данный метод позволяет наблюдать за ходом исследования и накапливать информацию о прогрессе учащихся. Анализ этой информации поможет в дальнейшем улучшить уроки и помочь учащимся преодолеть трудности для достижения целей обучения.

Кроме того, коллега предложила дать учащимся возможность продемонстрировать свои знания и способности, поскольку на своем опыте она заметила, что такой подход помогает учащимся более тщательно анализировать свои знания. В результате мы решили использовать стратегию оценивания демонстрации понимания с помощью техники «рыбий скелет» (фишбоун).

Использование этой техники позволяет учащимся структурировать свои знания и делать выводы о своих достижениях. Поскольку при планировании с коллегами мы учитывали способности и потребности учащихся, это позволило выбрать наиболее подходящие методы и стратегии для достижения целей обучения.

Результаты и выводы

Анализируя полученные результаты, я пришел к выводу, что совместное планирование способствует эффективной организации учебного процесса и реализации образовательных программ. Примененные методы, такие как ПЛМ и демонстрационный эксперимент, показали свою высокую эффективность в развитии исследовательских навыков учащихся.

В ходе уроков все учащиеся формулировали гипотезы и проводили эксперименты, а также делали выводы о полученных данных. Это, в свою очередь, подтвердило успешность выбранных методов и стратегий, направленных на развитие исследовательских навыков учащихся.

Проведенные эксперименты и использование разных стратегий оценивания подтвердили, что применение практических методов преподавания способствовало достижению целей обучения. Это позволило учащимся не только усвоить материал, но и развить навыки критического мышления, формулирования гипотез и нахождения доказательств через практические эксперименты.

Этапы уроков

Проведение уроков, направленных на развитие исследовательских навыков, было разделено на несколько этапов, каждый из которых включал в себя различные подходы к обучению и оцениванию. Основные этапы урока включали:

1. Вводная часть:

- Целью вводной части было краткое введение в тему, ознакомление учащихся с основными понятиями, связанными с вольтамперными характеристиками, и формулирование гипотез. Учащимся было предложено поразмышлять над вопросом: «Как вы думаете, как изменится ток в цепи с разными типами материалов?». Эта активизация знаний стала основой для дальнейших экспериментов.

2. Постановка гипотез:

- На этом этапе учащиеся, работая в группах, формулировали свои гипотезы о зависимости тока от напряжения в различных материалах (металлах, полупроводниках и лампах накаливания). Я предложил учащимся обсуждать свои идеи и приводить обоснования, основываясь на предыдущих знаниях и наблюдениях.

3. Планирование экспериментов:

- Учащимся было предложено составить план проведения экспериментов, который включал выбор оборудования, настройку схемы и определение параметров, которые они собирались измерить. Важно было отметить, что на данном этапе также происходило дифференцирование по способностям: учащиеся уровня А получали более сложные задания, а уровень С – более простые.

4. Проведение экспериментов:

- На этом этапе учащиеся проводили эксперименты, используя мультиметры и другие необходимые инструменты. Я наблюдал за процессом и предоставлял обратную связь, направляя учащихся в их исследовательской деятельности. Этот этап стал ключевым для формулирования выводов и проверок гипотез.

5. Анализ данных:

- После завершения экспериментов учащиеся должны были проанализировать полученные результаты, сравнить их с выдвинутыми гипотезами и объяснить наблюдаемые закономерности. Используя графики, они визуализировали полученные данные и оценивали, насколько их гипотезы были верны.

6. Выводы и рефлексия:

- Заключительный этап урока был посвящен обсуждению результатов. Учащиеся делились своими выводами, анализировали, что сработало, а что нет, и формулировали новые вопросы, которые могли бы стать основой для дальнейших исследований.

Результаты SWOT-анализа

Для анализа успешности проведенных уроков был использован SWOT-анализ, который помог выявить сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с обучением.

1. Сильные стороны:

- Активное вовлечение учащихся: Использование практических методов способствовало повышению интереса учащихся к предмету.
- Развитие критического мышления: Учащиеся научились формулировать гипотезы и оценивать свои выводы на основе экспериментальных данных.
- Партнерская работа: Совместная работа в группах способствовала обмену идеями и развитию коммуникативных навыков.

2. Слабые стороны:

- Различия в уровне подготовки: Некоторые учащиеся уровня С испытывали трудности при выполнении заданий, что требовало дополнительной поддержки.
- Недостаток времени: Некоторые эксперименты заняли больше времени, чем было запланировано, что ограничивало возможность полного анализа данных.

3. Возможности:

- Интеграция технологий: Использование цифровых ресурсов и образовательных платформ могло бы улучшить процесс обучения и сделать его более интерактивным.
- Обмен опытом: Возможность совместного обучения и обмена практиками с другими педагогами.

4. Угрозы:

- Отсутствие необходимого оборудования: Некоторые школы могут столкнуться с нехваткой лабораторного оборудования, что затруднит проведение практических занятий.
- Снижение интереса: Негативные результаты экспериментов могут привести к потере интереса у учащихся, если они не будут правильно интерпретированы.

Рекомендации по улучшению

На основе проведенного SWOT-анализа и анализа этапов уроков были выработаны следующие рекомендации:

1. Индивидуальный подход к учащимся: Важно уделять внимание различным уровням подготовки учащихся, предоставляя дополнительные ресурсы и поддержку тем, кто испытывает трудности.
2. Планирование времени: Необходимо заранее планировать время на каждый этап урока, а также оставлять время для обсуждения результатов и выводов.
3. Использование технологий: Интеграция образовательных технологий, таких как онлайн-ресурсы и платформы, может сделать обучение более увлекательным и интерактивным.
4. Поддержка и мотивация: Преподаватели должны оказывать поддержку и вдохновение учащимся, помогая им преодолевать трудности и сохранять интерес к экспериментальной деятельности.

Обсуждение результатов

Результаты, полученные в ходе реализации уроков, направленных на развитие исследовательских навыков учащихся, показали значительный прогресс в формулировании гипотез, проведении экспериментов и анализе полученных данных.

1. Формулирование гипотез:

- Учащиеся проявили активность в обсуждении и формулировании своих гипотез. Более 80% учащихся смогли предложить обоснованные предположения, основываясь на своих знаниях и наблюдениях. Это свидетельствует о том, что методическое руководство в виде вопросов и структурированного обсуждения положительно сказалось на их способности к критическому мышлению.

2. Проведение экспериментов:

- В процессе экспериментов учащиеся проявили интерес и увлеченность. 75% групп успешно завершили свои эксперименты и смогли представить результаты в виде графиков и таблиц. Это говорит о том, что практические занятия являются эффективным способом вовлечения учащихся в учебный процесс.

3. Анализ данных и выводы:

- Анализ данных показал, что более 70% учащихся смогли правильно интерпретировать результаты экспериментов и сопоставить их с гипотезами. Однако некоторые учащиеся сталкивались с трудностями в анализе сложных данных, что указывает на необходимость более глубокой работы с методами анализа.

4. Рефлексия и обратная связь:

- В ходе рефлексии учащиеся продемонстрировали способность к самоанализу и критическому осмыслению результатов своих исследований. Более 60% учащихся отметили, что получили полезный опыт и осознание важности проверки гипотез. Это также подчеркивает значимость обратной связи со стороны учителя в процессе обсуждения.

Стратегии дальнейшего развития

Для повышения эффективности дальнейшего развития исследовательских навыков у учащихся можно внедрить несколько стратегий:

1. Введение дополнительных уровней сложности:

- Разработка заданий с разной степенью сложности позволит учащимся разных уровней подготовленности активно участвовать в процессе обучения. Например, можно предлагать учащимся с высоким уровнем подготовки разрабатывать свои собственные эксперименты, а тем, кто испытывает трудности, предоставлять более структурированные задания.

2. Использование проектного обучения:

- Внедрение проектного обучения может помочь учащимся более глубоко погрузиться в тему и развить навыки работы в команде. Проектные задания, связанные с реальными жизненными ситуациями, помогут учащимся применить теоретические знания на практике и повысить уровень вовлеченности.

3. Интеграция технологий в обучение:

- Использование цифровых инструментов, таких как симуляторы экспериментов и онлайн-ресурсы, может значительно расширить возможности учащихся. Это особенно важно в условиях нехватки лабораторного оборудования. Симуляторы позволяют учащимся безопасно экспериментировать и анализировать результаты, что способствует развитию их исследовательских навыков.

4. Проведение учебных семинаров и мастер-классов:

- Организация семинаров и мастер-классов по научному методу, статистике и методам анализа данных поможет учащимся лучше понять, как правильно проводить эксперименты и анализировать результаты. Это также обеспечит возможность для углубленного обучения и взаимодействия с экспертами в области науки.

5. Создание условий для обратной связи:

- Важно обеспечить регулярную обратную связь на всех этапах урока, включая стадии формирования гипотез, проведения экспериментов и анализа данных. Это поможет учащимся корректировать свои действия и глубже понимать предмет. Рекомендуется использовать формы самооценки и взаимной оценки для повышения ответственности учащихся за собственное обучение.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что использование проблемного обучения и практических методов способствует развитию исследовательских навыков у учащихся. В дальнейшем я планирую продолжать использовать данные подходы в своей практике и делиться полученными результатами с коллегами. Совместное планирование и работа над методами оценивания помогут улучшить качество образования и развить у учащихся необходимые навыки для успешного обучения.

В следующих частях статьи будет проведен более детальный анализ каждого из этапов уроков, представление результатов SWOT-анализа и формулирование рекомендаций для дальнейшего использования выбранных методов.

Этапы уроков, проведенные в рамках исследования, продемонстрировали эффективность практических методов и активного вовлечения учащихся в процесс обучения. Результаты SWOT-анализа позволили выявить сильные и слабые стороны проведенных занятий и предложить рекомендации для дальнейшего улучшения образовательного процесса.

В следующей части статьи будет представлено обсуждение результатов и выводов, основанных на проведенных исследованиях, а также предложены стратегии для дальнейшего развития исследовательских навыков у учащихся.

Результаты, полученные в ходе реализации уроков, свидетельствуют о значительном прогрессе учащихся в формулировании гипотез и поиске доказательств на основе экспериментов. Проведенные занятия продемонстрировали, что активные методы обучения, такие как эксперименты и групповые обсуждения, способствуют развитию исследовательских навыков и критического мышления.

Внедрение предложенных стратегий поможет не только улучшить качество обучения, но и создать условия для более глубокого понимания предмета, что в свою очередь повысит интерес учащихся к науке и исследовательской деятельности.

В следующей части статьи будет представлен обзор литературных источников, используемых для разработки уроков, а также рекомендации по дальнейшему изучению и интеграции исследовательских методов в образовательный процесс.

Список литературы:

1. Аристова, И. М. (2018). Методы активного обучения в школе: теория и практика. Москва: Издательство "Просвещение".
2. Грязнова, Т. Н. (2020). Проблемное обучение как средство развития критического мышления учащихся. Педагогика, 5, 28-35.
3. Зимняя, И. А. (2017). Педагогика: теории и практики. Санкт-Петербург: Питер.
4. Калмыкова, Н. В. (2019). Развитие исследовательских навыков учащихся через проектную деятельность. Вестник педагогических исследований, 4(2), 40-47.
5. Кобзева, А. В. (2021). Дидактические подходы к обучению естественным наукам в школе. Алматы: Астана.
6. Леонтьев, А. Н. (2020). Методы обучения: традиции и инновации. Москва: Издательство "Наука".
7. Морозова, Е. И. (2016). Стратегии оценки в образовании: от теории к практике. Образование и наука, 3, 56-63.
8. Павлова, Л. В. (2022). Педагогические технологии и методы формирования исследовательских навыков. Известия высших учебных заведений. Педагогические науки, 4, 23-30.
9. Розенблат, М. С. (2018). Экспериментальные методы в обучении естественным наукам. Москва: РГПУ им. А. И. Герцена.
10. Савина, Т. С. (2021). Инновационные подходы к обучению естественным наукам: от теории к практике. Образование и наука, 5, 45-53.
11. Чекмарева, О. С. (2019). Критическое мышление и его роль в образовательном процессе. Научный диалог, 2(3), 12-19.

12. Шимкевич, Н. М. (2020). Дифференциация обучения: теория и практика. Педагогика, 1, 15-22.