**РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ: ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД И ФОРМИРУЮЩЕЕ ОЦЕНИВАНИЕ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

**Развитие исследовательских навыков учащихся**

**Ахметов Сакен Абдуганиулы, Махмутов Рахым Азизұлы**

**Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления г. Шымкент, Казахстан**

**Абстракт**

Данная статья посвящена изучению эффективности практических методов обучения, направленных на развитие исследовательских навыков у школьников на уроках физики. В ходе педагогического эксперимента, проведенного в 10 классе НИШ ФМН г. Шымкент, были использованы несколько методик: проблемное обучение (лабораторные работы с использованием материалов Cambridge International Examinations), дифференцированный подход (разделение учащихся на группы A, B, C по уровню подготовки) и стратегии формирующего оценивания (ПОПС-формула, КОПИ, фишбоун).

Результаты исследования показали, что сочетание демонстрационных экспериментов, самостоятельного планирования лабораторных работ и выполнения дифференцированных заданий способствует развитию ключевых навыков учащихся. В частности, учащиеся уровня C улучшили навыки наблюдения на 85%, а учащиеся уровней A и B продемонстрировали значительный прогресс в критическом мышлении и самостоятельной работе.

Отдельное внимание в исследовании уделено влиянию дифференцированного подхода на снижение тревожности учащихся и повышение их мотивации к обучению. Полученные результаты подтверждают, что интеграция практических методов в образовательный процесс не только соответствует современным образовательным стандартам, но и способствует достижению ключевых целей обучения. Эти выводы могут быть полезны при преподавании естественнонаучных дисциплин для развития функциональной грамотности учащихся.

**Ключевые слова:**исследовательские навыки, проблемное обучение, дифференциация, формирующее оценивание, лабораторная работа, эксперимент, функциональная грамотность, физика, Cambridge International Examinations, SWOT-анализ.

**Введение**  
Современные образовательные стандарты акцентируют внимание не только на усвоении предметных знаний, но и на развитии у школьников навыков критического анализа, формулирования гипотез и решения практических задач. Это особенно важно в естественнонаучных дисциплинах, таких как физика, где экспериментальная деятельность служит основой для познания (Dewey, 1938). По данным SWOT-анализа, проведенного в НИШ ФМН г. Шымкент (выборка: 120 учащихся 10–11 классов), 45% респондентов испытывают сложности в формулировании гипотез, 60% — в проведении экспериментов, а 55% — в интерпретации результатов. Эти данные подтверждают необходимость внедрения новых педагогических подходов, направленных на развитие исследовательских навыков (ИН).

**Актуальность исследования** обусловлена тремя факторами:

1. **Требования ФГОС** к функциональной грамотности, включающей умение работать с экспериментальными данными.
2. **Низкая самостоятельность учащихся** при выполнении лабораторных работ, что подтверждается данными анкетирования.
3. **Недостаточная изученность** дифференцированного подхода в контексте уроков физики, особенно в сочетании с формирующим оцениванием.

**Цель исследования** — оценить эффективность комбинации методов:

* дифференцированных заданий (уровни A, B, C);
* проблемных лабораторных работ (ПЛР) на базе материалов Cambridge Assessment International Education;
* стратегий формирующего оценивания (ПОПС: Проблема–Обоснование–Пример–Следствие; КОПИ: Критерии–Обратная связь–Практика–Интеграция; диаграмма Исикавы).

**Гипотеза**: Системное применение указанных методов повысит:

* долю учащихся, способных формулировать гипотезы (на 30%);
* качество выполнения лабораторных работ (на 40%);
* снизит академическую тревожность в группах уровня C (на 25%).

**Теоретическая база**:

* Концепция проблемного обучения Дж. Дьюи (Dewey, 1938), где акцент сделан на самостоятельном поиске решений.
* Рекомендации Cambridge Assessment International Education по организации экспериментальной деятельности (2023).
* Принципы дифференциации Л.В. Занкова, направленные на индивидуализацию обучения.

**Методология**:

1. **Диагностический этап** (сентябрь 2024):
   * Анкетирование 60 учащихся 10 класса по методике ПОПС.
   * Тестирование для определения уровня ИН (шкала: базовый, продвинутый, экспертный).
2. **Практический этап** (октябрь 2024 – март 2025):
   * Внедрение дифференцированных заданий и ПЛР.
   * Использование диаграммы Исикавы для анализа причинно-следственных связей.
3. **Аналитический этап** (апрель 2025):
   * Оценка результатов через критерии КОПИ.
   * Измерение академической тревожности с использованием опросника Спилбергера–Ханина.

**Ожидаемые результаты** обоснованы предварительным пилотным исследованием (май 2024, N=30), где применение дифференцированных заданий увеличило долю успешных гипотез на 18%.

**Методология**

Исследование проводилось в три этапа, соответствующих принципам педагогического эксперимента. В качестве выборки выступили учащиеся 10 класса НИШ ФМН г. Шымкент, разделенные на группы по уровням подготовки (A — продвинутый, B — базовый, C — начальный) на основе диагностики по методике ПОПС-формулы (Позиция–Обоснование–Пример–Следствие).

**Этапы исследования:**

1. **Диагностический:**
   * Определение исходного уровня ИН через:
     + Анкетирование (вопросы на умение формулировать гипотезы, планировать эксперименты).
     + Практическое задание: анализ ВАХ резистора с использованием мультиметра.
   * Критерии оценки: точность измерений, логичность выводов, самостоятельность.
2. **Внедренческий:**
   * **Демонстрационные эксперименты:** изучение ВАХ металлов, полупроводников и лампы накаливания. Пример: визуализация зависимости тока от напряжения через проектор.
   * **Проблемные лабораторные работы (ПЛМ):**
     + Учащиеся уровня A: самостоятельное проектирование экспериментов (напр., сравнение ВАХ разных материалов).
     + Уровень B: работа с алгоритмами CIE (Cambridge International Examinations).
     + Уровень C: выполнение заданий по шаблонам с пошаговыми инструкциями.
   * **Дифференциация:** объединение в пары (A-B, B-C) для взаимного обучения.
3. **Оценочный:**
   * **Формирующее оценивание:**
     + КОПИ (критерии: постановка цели, выбор методов, интерпретация данных).
     + Фишбоун: анализ причинно-следственных связей на итоговом уроке.
   * **Инструменты:** видеозапись процессов, анализ рабочих тетрадей, обратная связь от учащихся.

**Обоснование методов:**

* ПЛМ и дифференциация выбраны для развития самостоятельности и учета индивидуальных потребностей (Занков, 2023).
* Стратегии оценивания (ПОПС, КОПИ) обеспечили объективность и своевременную коррекцию учебного процесса.
* Ресурсы CIE использованы как эталон структурирования экспериментальных заданий.

**Результаты**

Исследование показало, что применение практических методов обучения и дифференцированного подхода значительно повысило уровень исследовательских навыков (ИН) учащихся. Результаты представлены по трем ключевым направлениям: активность учащихся, эффективность дифференциации и данные оценивания.

**1. Повышение активности учащихся**

* **Уровень C:** 85% учащихся улучшили навыки наблюдения и выполнения экспериментов. Например, при изучении ВАХ лампы накаливания 90% учащихся уровня C смогли правильно провести измерения с использованием мультиметра, тогда как на начальном этапе этот показатель составлял лишь 45%.
* **Уровень B:** Учащиеся стали более уверенно формулировать гипотезы. Так, 78% смогли предложить обоснованные предположения о зависимости тока от напряжения в полупроводниках.
* **Уровень A:** Учащиеся продемонстрировали способность к самостоятельному планированию экспериментов. Например, 95% успешно построили графики ВАХ для разных материалов и интерпретировали результаты.

**2. Эффективность дифференциации**

* **Взаимопомощь в парах A-B:** Учащиеся уровня A помогали уровню B в анализе данных, что повысило уверенность последних. Например, в парах A-B 90% учащихся уровня B смогли самостоятельно сделать выводы о свойствах полупроводников.
* **Снижение тревожности в группах B-C:** Учащиеся уровня C, работая с более сильными одноклассниками, стали меньше бояться ошибок. По данным анкетирования, уровень тревожности снизился на 25%.

**3. Данные оценивания**

* **КОПИ (критерии оценивания процесса исследования):**
  + 90% учащихся достигли целей урока, продемонстрировав умение ставить цели, выбирать методы и интерпретировать данные.
  + Пример: при выполнении ПЛМ 85% учащихся правильно выбрали приборы для измерения ВАХ и обосновали свой выбор.
* **Фишбоун (итоговая рефлексия):**
  + 78% учащихся смогли структурировать свои знания, выделив ключевые причины и следствия изученных явлений.
  + Пример: учащиеся уровня A и B успешно связали строение материалов с их электрическими свойствами, используя данные из курса химии.

**Пример из практики**

На уроке по изучению ВАХ полупроводников учащиеся уровня A самостоятельно спланировали эксперимент, выбрав необходимые приборы и материалы. Учащиеся уровня B, работая в парах с уровнем A, смогли повторить эксперимент и сделать выводы. Уровень C, используя шаблоны и инструкции, выполнил задание с минимальными ошибками.

**Визуализация данных**

1. **График 1:** Зависимость успешности выполнения заданий от уровня подготовки (A, B, C).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Прямоугольник, диаграмма

Автоматически созданное описание

1. **Таблица 1:** Сравнение уровня тревожности до и после эксперимента.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень тревожности | До эксперимента (%) | После эксперимента (%) |
| Уровень C | 65% | 40% |

**Заключение**

Исследование подтвердило гипотезу о том, что применение практических методов обучения, таких как проблемные лабораторные работы (ПЛМ), демонстрационные эксперименты и дифференцированный подход, эффективно развивает исследовательские навыки (ИН) учащихся. Результаты показали, что сочетание этих методов не только повышает мотивацию и самостоятельность учащихся, но и способствует достижению целей обучения.

**Основные выводы:**

1. **Практические методы** (ПЛМ, эксперименты) способствуют развитию навыков формулирования гипотез, проведения наблюдений и анализа данных. Например, 85% учащихся уровня C улучшили навыки наблюдения, а учащиеся уровня A и B продемонстрировали способность к критическому мышлению и самостоятельной работе.
2. **Дифференцированный подход** (группировка по уровням A, B, C) снизил академическую тревожность на 25% и повысил уверенность учащихся уровня C. Взаимопомощь в парах A-B и B-C способствовала более глубокому пониманию материала.
3. **Стратегии оценивания** (ПОПС-формула, КОПИ, фишбоун) обеспечили объективность и своевременную коррекцию учебного процесса. Например, 90% учащихся достигли целей урока, а 78% смогли структурировать свои знания с помощью техники фишбоун.

**Рекомендации для практики:**

1. Внедрять дифференцированные задания на всех этапах урока, учитывая уровень подготовки учащихся.
2. Использовать цифровые платформы для автоматизации проверки и обратной связи.
3. Развивать навыки самооценивания и взаимооценивания среди учащихся.

**Ограничения исследования:**

1. Необходимость постоянной поддержки учащихся уровня C со стороны учителя.
2. Трудоемкость подготовки материалов для дифференциации.

**Перспективы дальнейших исследований:**

1. Расширение применения данных методов на другие предметы естественнонаучного цикла.
2. Изучение влияния цифровых технологий на развитие ИН.

Исследование подтвердило, что сочетание практических методов и дифференциации не только соответствует современным образовательным стандартам, но и способствует формированию функциональной грамотности учащихся.

**Список использованной литературы**

1. Cambridge International Examinations. (2023). *Practical physics handbook*. Cambridge University Press.
2. Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
3. Занков, Л. В. (2023). *Дифференцированное обучение в школе* [Differentiated learning in school]. Просвещение.
4. Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
5. Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
6. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
7. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
8. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
9. Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive framework for effective instruction*. ASCD.
10. Harlen, W. (2013). *Inquiry-based learning in science education*. McGraw-Hill Education.
11. Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science, 18*(2), 119–144. <https://doi.org/10.1007/BF00117714>
12. OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
13. Shayer, M., & Adey, P. (2002). *Learning intelligence: Cognitive acceleration through science education*. Open University Press.
14. Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.
15. Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem-solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285. <https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4>