

Скворцова Ирина Германовна

соискатель, учитель

МБОУ «Орининская СОШ»

с. Оринино, Чувашская Республика

СОВРЕМЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема формирования естественно-научной грамотности обучающихся основной школы в условиях обновления содержания физического образования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью перехода от репродуктивного усвоения знаний к развитию умений объяснять явления, интерпретировать данные и планировать исследование, что зафиксировано в требованиях федерального государственного образовательного стандарта. Цель работы – обосновать методическую модель использования современного учебного физического эксперимента как ресурса формирования естественно-научной грамотности и апробировать её на материале курса физики 7–9 классов. Методы исследования включают анализ научно-методической литературы и публикаций журнала «Физика в школе», обобщение педагогического опыта, наблюдение за учебной деятельностью школьников и анализ результатов выполнения экспериментальных заданий. В работе выделены три вида учебного эксперимента (реальный, виртуальный, гибридный) и раскрыт их дидактический потенциал. Предложена трёхэтапная методическая модель, включающая постановку проблемы и выдвижение гипотез, планирование и проведение исследования, интерпретацию данных и рефлекссию. Приведены примеры заданий по темам «Механика», «Электричество», «Тепловые явления» и «Молекулярная физика». Установлено, что системное применение эксперимента формирует у обучающихся умения выдвигать и проверять гипотезы, работать с измерительными приборами, анализировать графики и оценивать достоверность результатов. Определены условия*

эффективной реализации модели: системность, связь с жизненным опытом, рефлексивность и методическая готовность учителя. Результаты исследования могут быть использованы учителями физики при проектировании уроков и внеурочных занятий исследовательской направленности.

Ключевые слова: *естественно-научная грамотность, учебный физический эксперимент, исследовательская деятельность, виртуальная лаборатория, цифровые датчики, метапредметные результаты, методика обучения физике, основная школа.*

1. Постановка проблемы.

Современный этап развития школьного физического образования характеризуется смещением акцента с репродуктивного усвоения знаний на формирование функциональной грамотности, ядром которой выступает естественно-научная грамотность. Под естественно-научной грамотностью понимается способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и готовность интересоваться естественно-научными идеями. Это предполагает не только владение понятийным аппаратом, но и умение объяснять явления, интерпретировать данные, оценивать и планировать исследование.

В этом контексте меняется роль учебного физического эксперимента. Традиционно он выполнял преимущественно иллюстративную функцию: демонстрировал подтверждение теоретических положений. Однако современные требования к результатам обучения требуют переосмысления его дидактического потенциала. Эксперимент должен становиться средством развития мышления, источником познавательного вопроса и способом проверки гипотез, а не только наглядным сопровождением рассказа учителя.

Анализ публикаций журнала «Физика в школе» последних лет показывает устойчивый интерес методического сообщества к проблеме учебного эксперимента. Так, И.В. Гребенев и И.Ю. Зворыкин рассматривают методическое единство эксперимента и задачи в учебном процессе, подчёркивая, что эксперимент

и расчётная задача не должны существовать изолированно. Г.Г. Никифоров и Ю.А. Сауров обосновывают деятельностный подход к экспериментальным задачам как средству формирования мышления и мировоззрения школьников. В.В. Майер и Е.И. Вараксина раскрывают дидактический ресурс проектной деятельности на примере задачи о законе Ома для полной цепи. А.Ю. Милинский и С.В. Барышников демонстрируют творческий подход к проведению физического эксперимента при изучении закона сохранения энергии при ударе. Е.Б. Петрова и Г.М. Чулкова предлагают доступными средствами определить коэффициент теплопроводности металлов, что делает эксперимент выполнимым в условиях обычной школы. Н.Б. Федорова, О.В. Кузнецова и О.В. Кудлай описывают применение цифровой лаборатории PHYTE во внеурочной деятельности.

Цель настоящей статьи – обосновать методическую модель использования современного учебного физического эксперимента как ресурса формирования естественно-научной грамотности и показать конкретные приёмы её реализации в основной школе.

2. Дидактический потенциал современного учебного эксперимента.

Понятие «современный учебный физический эксперимент» не сводится к новому оборудованию. Его сущностные признаки – исследовательский характер, вариативность, опора на цифровые измерения и связь с реальными жизненными ситуациями.

Реальный эксперимент сохраняет свою незаменимость: он формирует навыки работы с приборами, развивает наблюдательность, позволяет ощутить погрешность и неидеальность природы. Работа с рычагом, измерение силы тока, наблюдение диффузии – эти опыты дают чувственный опыт, который невозможно полностью заменить цифровым моделированием.

Виртуальный эксперимент расширяет границы: он позволяет исследовать явления, недоступные в школьной лаборатории (движение планет, ядерные реакции, поведение газа при экстремальных температурах), варьировать парамет-

ры, мгновенно получать графики и обрабатывать данные. Его ценность особенно высока при изучении абстрактных тем и в условиях дефицита оборудования.

Гибридный эксперимент, сочетающий реальные измерения с цифровой обработкой, представляет наибольший интерес. Использование датчиков температуры, давления, ускорения с подключением к компьютеру позволяет учащимся наблюдать процесс в реальном времени, строить графики, обнаруживать закономерности, которые при ручной обработке были бы скрыты.

Исследования показывают, что цифровые инструменты в обучении физике продуктивны лишь тогда, когда они встроены в исследовательскую деятельность и сопровождаются экспертной поддержкой учителя. Сама по себе симуляция не формирует научного мышления; она работает на развитие грамотности только в связке с постановкой вопроса, планированием, анализом и интерпретацией.

3. Методическая модель: три этапа исследовательской деятельности.

Предлагаемая модель опирается на логику естественно-научного познания и включает три этапа.

Первый этап – постановка проблемы и выдвижение гипотез. Учащимся предъявляется проблемная ситуация, желательна связанная с жизненным опытом. Например: «Почему в жаркий день асфальт нагревается сильнее, чем вода в пруду?» или «Почему при замыкании цепи лампа накаливания загорается мгновенно, хотя электроны движутся медленно?». Важно, чтобы вопрос исходил от учащихся, а не навязывался учителем. Формулировка гипотезы – ключевой момент: она превращает наблюдение в исследование.

Второй этап – планирование и проведение исследования. Учащиеся выбирают метод, определяют переменные, собирают установку. Учитель выступает консультантом, а не транслятором. Реализуется принцип «минимальной подсказки»: помощь оказывается в объёме, необходимом для продвижения, но не подменяющая самостоятельность. При работе с виртуальной лабораторией акцент делается на осознанном выборе параметров и предсказании результата до запуска модели.

Третий этап – интерпретация и рефлексия. Полученные данные анализируются, сопоставляются с гипотезой, формулируются выводы. Ключевая задача – переход от «получилось – не получилось» к «почему получилось так и что это значит». Здесь формируются умения интерпретировать данные, оценивать достоверность, видеть границы применимости модели.

4. Примеры заданий по разным темам.

Механика (7–9 класс). Тема «Сила трения». Проблема: «Зависит ли сила трения от площади соприкосновения?» Учащиеся выдвигают гипотезы, проводят измерения с бруском на разных гранях, строят графики. При использовании датчика силы появляется возможность количественно оценить зависимость и обсудить причины расхождения с бытовыми представлениями.

Электричество (8 класс). Тема «Сопротивление проводника». Проблема: «Почему удлинение провода меняет его сопротивление?» Исследование с реостатом и амперметром позволяет установить зависимость сопротивления от длины и площади поперечного сечения. Виртуальная модель даёт возможность варьировать материал проводника, что недоступно в реальной лаборатории.

Тепловые явления (8 класс). Тема «Теплопроводность». Проблема: «Почему металлическая ложка в горячем чае нагревается быстрее деревянной?» Эксперимент с датчиками температуры разных материалов позволяет построить графики нагрева и обсудить молекулярный механизм явления.

Молекулярная физика (10 класс). Тема «Изопроцессы». Виртуальная лаборатория позволяет исследовать изотермический, изобарный и изохорный процессы, строя графики и проверяя газовые законы. Гибридный вариант – использование датчика давления и температуры при изменении объёма.

5. Условия эффективной реализации.

Анализ практики позволяет выделить условия, при которых учебный эксперимент действительно формирует естественно-научную грамотность.

Системность. Отдельные эффектные опыты не дают результата. Необходимо последовательность, в которой каждый эксперимент развивает определённый

ные умения: от наблюдения к объяснению, от объяснения к прогнозированию, от прогнозирования к исследованию.

Связь с жизнью. Задания, построенные на бытовых ситуациях, повышают мотивацию и делают знания применимыми. Ученик должен видеть, что физика объясняет мир, в котором он живёт.

Рефлексивность. Обязательным элементом является обсуждение результатов: что подтвердилось, что оказалось неожиданным, какие погрешности возникли и почему. Без этого этапа эксперимент остаётся игрой, а не познанием.

Поддержка учителя. Педагог должен владеть не только предметом, но и методикой организации исследования, уметь задавать вопросы, направляющие мышление, а не сообщать готовый ответ.

6. Заключение.

Учебный физический эксперимент обладает значительным, но не до конца реализованным потенциалом формирования естественно-научной грамотности. Его эффективность определяется не наличием современного оборудования, а характером деятельности учащихся: исследуют ли они, задают ли вопросы, интерпретируют ли данные. Предложенная методическая модель – постановка проблемы, исследование, рефлексия – может быть адаптирована к различным темам школьного курса физики и различным условиям оснащения. Дальнейшее направление работы связано с разработкой диагностического инструментария, позволяющего оценивать прирост естественно-научной грамотности в результате системного использования эксперимента, а также с подготовкой учителей к реализации исследовательского подхода в условиях реального учебного процесса.

Список литературы

1. Гребенев, И. В. Методическое единство эксперимента и задачи в учебном процессе / И. В. Гребенев, И. Ю. Зворыкин // Физика в школе. – 2023. – № 3. – С. 10–15.

2. Милинский, А. Ю. Творческий подход к проведению физического эксперимента на примере изучения закона сохранения энергии при ударе /

А. Ю. Милинский, С. В. Барышников // Физика в школе. – 2023. – № 8. – С. 25–30.

3. Петрова, Е. Б. Определение коэффициента теплопроводности металлов доступными средствами / Е. Б. Петрова, Г. М. Чулкова // Физика в школе. – 2024. – № 1. – С. 33–38.