



Урок 6. Выбор проблемы

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы · 45 минут

Урок 6 из 64 · 45 минут · Модуль «Методология»

Уровень: Начальный исследовательский: от понятного вопроса к обоснованному выводу. Задания с дополнительной глубиной обозначены отдельно.

Результат: Сузить интерес до выполнимого исследовательского вопроса с одним изменяемым фактором, показателем и доступным временем.

Команда выбрала тему «Как спасти планету от потери энергии». На работу есть два занятия и простые школьные материалы. Как сохранить смысл интереса и получить проверяемый результат?

Часть I. Материалы ученику

01. От интереса к затруднению

0–5 минут. Запишите широкий интерес «сохранение тепла». Затем конкретное затруднение: «Мы не знаем, меняет ли второй слой чехла потери за 10 минут». В паре проверьте, можно ли получить ответ числами. Проблема в исследовании — не обязательно глобальная беда; это определённое незнание или противоречие, которое можно изучить.

02. Рамка выполнимого вопроса

5–14 минут. Полезная рамка: «Как изменение X влияет на измеряемый Y у выбранного объекта при условиях Z за время t?» Она заставляет отделить изменяемый фактор от результата. Затем проверяют ресурсы, длительность, возможность повторов и ясность критерия. Доступность не означает, что ответ заранее известен.

Пример: «Как один и два слоя одинаковой бумаги влияют на падение температуры 100 мл воды за 10 минут в одинаковых стаканах при одинаковой начальной температуре?» Меняется число слоёв; измеряется падение температуры. Вопрос «какой стакан лучше?» не определяет ни признак, ни условия. Все будущие реальные опыты согласуются с учителем; здесь анализируется готовая таблица.



Сужение вопроса: от интереса через объект и один фактор к измеряемому результату. Каждая рамка убирает отдельную неопределённость.

03. Практика 1. Отбор по ресурсам

14–25 минут. Ресурсы команды: два одинаковых стакана, бумага одного типа, линейка, один термометр, таймер, два занятия по 45 минут. В сегодняшней работе доступны готовые данные. Нет климатической камеры, годовых наблюдений и доступа к реальным коммунальным счетам.

Вариант	Вопрос
А	Как за год утепление изменит расходы всех школ города?
Б	Как число слоёв одинаковой бумаги связано с потерей температуры за 10 минут?
В	Как одновременно материал, форма, цвет и объём влияют на качество стакана?
Г	Существует ли самый лучший чехол для всех людей?

3 минуты — оцените вопросы по четырём пунктам: измеримость, один фактор, ресурсы, время; 4 — выберите и уточните один; 2 — укажите ограничение одного термометра; 2 — обменяйтесь вопросами. Форма: матрица «да/нет/нужно уточнить» с основаниями.

04. Практика 2. Не выбирать вопрос по красивому ответу

Число слоёв	Потери в трёх повторах, °C
1	8; 7; 9
2	6; 5; 7

25–33 минуты. Все прочие условия в учебной серии одинаковы. 2 минуты — найдите средние; 2 — предложите один следующий вопрос, который уточняет результат; 2 — запишите будущий метод до новых данных; 2 — объясните, почему нельзя теперь назвать тему «Доказательство пользы двух слоёв». Форма: вопрос, фактор, показатель, три условия, ограничение. Не меняйте одновременно число слоёв и материал.

05. Актуальность без преувеличений

33–40 минут. Команда А обещает уменьшить энергозатраты города, команда Б — проверить простую зависимость для школьного опыта. Какие утверждения соответствуют масштабу данных? Предложите честное обоснование актуальности в двух предложениях. Альтернатива: возможно, дополнительный слой даёт слишком малую пользу при большей массе. Какой отдельный прикладной вопрос из этого следует?

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Интерес: «Бумажные мосты». Доступны одинаковые листы, две опоры, линейка и одинаковые лёгкие грузики. Сформулируйте 1) узкий вопрос, 2) один фактор, 3) измеряемый показатель, 4) два постоянных условия. Работа только на бумаге: не нужно строить мост сейчас. По 1 баллу за каждый элемент.

Часть II. Ответы и материалы учителю

Эту часть можно не выдавать до самостоятельной работы. Печатайте часть I отдельно.

Подготовка и план на 45 минут

Карточки ресурсов, таблица пробных данных, бумага, калькулятор. Предпосылки: гипотеза и контроль из урока 1. Весь урок выполняется на готовых учебных сериях; возможный будущий опыт планируют отдельно, без требования провести его сейчас. В 7 классе используется рамка вопроса, в 8 — дополнительный аудит нескольких одновременно меняющихся факторов.

Время, мин	Работа	Результат
0–5	Проблема и первичная версия	Вопрос и первое объяснение
5–14	Понятия, пример, схема	Понимание способа анализа
14–25	Практика 1	Проверяемый результат по данным
25–33	Практика 2	Самостоятельный перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент, альтернатива, граница вывода
40–45	Индивидуальная работа	Ответ по четырём критериям

Практика 1

Б выполним после уточнения объёма, начальной температуры, стакана и режима измерения. А не соответствует ресурсам и сроку; В смешивает факторы и слово «качество»; Г не имеет заданного критерия и области применимости. Один термометр не позволяет измерить два стакана строго одновременно: планируют одинаковые последовательные серии с контролем времени, чередуют порядок, либо предусматривают второй проверенный прибор.

Практика 2

Средние: 8 и 6 °C, разница 2 °C. Следующий вопрос: отличается ли потеря у двух и трёх слоёв той же бумаги при том же протоколе? Сначала фиксируют сравнение и независимые повторы. Вопрос о сохранении эффекта при другом объёме тоже допустим, если слои фиксированы. «Доказательство пользы» заранее навязывает ответ.

Обсуждение

Честно: «Нужно выбрать понятный способ теплоизоляции для школьного опыта. Сравнение покажет, имеет ли смысл дополнительный слой в заданных условиях». На расходы города этот результат не переносится. Прикладной вопрос — какой вариант удовлетворяет одновременно требованиям по потере температуры и массе; нужны отдельные данные массы.

Индивидуальная проверка

Пример: «Как число продольных складок влияет на максимальное число одинаковых грузиков, удерживаемых бумажным мостом между опорами на расстоянии 15 см?» Фактор — число складок; показатель — число грузиков до заранее заданного прогиба, например 1 см; условия — лист одного размера и материала, одинаковый пролёт и место нагрузки. Разрушение не обязательно: можно заранее выбрать безопасный критерий прогиба.

07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Разнообразие тем; актуальность	Сужает интерес до вопроса	Проблема соответствует ресурсам
Основные этапы исследования	Фиксирует вопрос до новой серии	Не подбирает формулировку под результат
Методика эксперимента	Разделяет фактор и показатель	Один фактор и контролируемые условия

Источники и права

Исходная программа курса на портале «Школы России»:

<https://schoolotzyv.ru/blog/osnovy-issledovatel'skoy-deyatelnosti-programma>

National Academies. Inquiry and the National Science Education Standards: проверка объяснений данными:

<https://www.nationalacademies.org/read/9596/chapter/3>

Схемы и графики — авторские учебные иллюстрации, созданные для этого урока портала «Школы России»; сторонние фотографии не используются. Числовые таблицы — учебные модели, если прямо не указано иное. Внешние источники поддерживают понятия и факты, но не являются источником вымышленных числовых серий.