



Школы России

Урок 4. Фундаментальная и прикладная наука

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы · 45 минут

Урок 4 из 64 · 45 минут · Модуль «Основные понятия»

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

Результат: Развести вопрос о закономерности, прикладную проверку и инженерное решение, затем выбрать вариант по явным критериям.

Команда хочет сохранить воду тёплой и одновременно понять, от чего зависит охлаждение. Достаточно ли сделать один удачный чехол, чтобы решить обе задачи?

Часть I. Материалы ученику

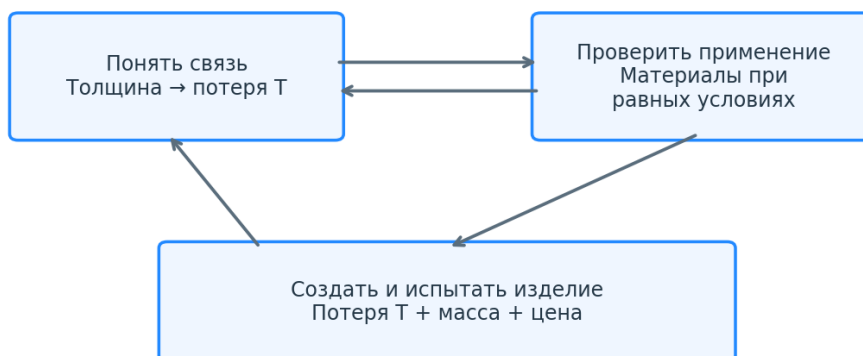
01. Два результата одного проекта

0–5 минут. Разделите две цели: «объяснить влияние толщины слоя» и «выбрать чехол для школьного опыта». Для каждой запишите, что будет результатом: знание о связи или конкретное решение. Обсудите, может ли одна работа содержать обе цели, если они обозначены отдельно.

02. Вопрос определяет тип работы

5–14 минут. Фундаментальное исследование направлено прежде всего на новое понимание явлений. Прикладное исследование получает знания для конкретной практической задачи. Инженерная разработка создаёт и испытывает решение по требованиям. Границы не являются стенами: практическая задача может породить теоретический вопрос, а новая закономерность — способ применения.

Разобранный пример: «Как толщина слоя влияет на падение температуры при одинаковом материале?» — исследовательский вопрос о связи. «Какие доступные материалы дадут потерю не более 5 °C за 10 минут?» — прикладная проверка. «Собрать снимаемый чехол массой до 20 г» — задача разработки. Удачный экземпляр не доказывает общую закономерность толщины, если одновременно менялись материал и форма.



Карта трёх задач: понимание связи, прикладная проверка, изделие по требованиям. Стрелки показывают обмен вопросами, а не обязательный однонаправленный порядок.

03. Практика 1. Соберите портфель задач

Код	Задача
А	Проверить, как меняется теплообмен при разной площади поверхности.
Б	Сравнить три доступных материала при одинаковых размерах.
В	Изготовить чехол, который снимается без повреждений за 10 секунд.
Г	Объяснить неожиданный рост потерь у намокшего материала.

14–25 минут. 3 минуты — укажите преобладающую цель каждой задачи; 4 — запишите измеримый результат и один способ проверки; 2 — соедините две задачи осмысленной связью; 2 — защитите решение. Форма: «цель — результат — проверка». Возможны разные отнесения, если критерий и контекст объяснены. Нельзя ограничиться словом «полезно».

04. Практика 2. Решение при ограничениях

Вариант	Потеря Т за 10 мин, °С	Масса, г	Условная цена, ед.
А	4	18	12
Б	3	28	10
В	5	15	8
Г	6	12	5

25–33 минуты. Требования: потеря не больше 5 °С, масса не больше 20 г, цена не больше 10 единиц. Таблица учебная, цены не рыночные; значения потери — предварительные средние без информации о разбросе. 2 минуты — отметьте нарушение требований; 3 — выберите допустимый вариант; 3 — предложите проверку перед окончательным решением. Дополнение для 8 класса: если бюджет повышен до 12, чем сравнить А и В?

05. Польза без обещания чудес

33–40 минут. Тезис «Фундаментальное знание бесполезно, пока нет изделия» сравните с тезисом «Одной хорошей теории достаточно для надёжного изделия». Используйте карточки и таблицу: какие практические ограничения теория не выбирает за нас? Почему материал на границе требования нуждается в повторных испытаниях? Итог — одно предложение о взаимной роли исследования и разработки.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Новый заказ: уменьшить потери света через прозрачный экран, сохранив массу до 50 г. Сформулируйте 1) вопрос о закономерности, 2) прикладной вопрос, 3) результат разработки, 4) проверку по критерию. Не требуются реальные оптические расчёты. По 1 баллу; работа 3 минуты, сверка 1, итог 1.

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 задач, таблица вариантов и схема, калькулятор, бумага. Сквозной проект об охлаждении продолжается на учебных данных. Реального нагревания нет. Для 7 класса достаточно выбора по двум ограничениям, для 8 класса добавьте анализ компромисса и нового испытания.

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

А — понимание связи: график площади и потери при прочих равных. Б — прикладное сравнение доступных материалов: одинаковый протокол и таблица повторов. В — разработка: готовый снимаемый чехол и время снятия. Г — исследование механизма; его можно связать с применением в сырой среде. Засчитывается другое отнесение, если ученик явно изменил цель и обосновал её.

Практика 2

А превышает бюджет; Б превышает массу; Г превышает потерю температуры. В проходит все три предварительных порога, но 5 °C лежит на границе: нужны независимые повторы и разброс, испытания прочности и повторного использования. При бюджете 12 допустимы А и В; А лучше сохраняет температуру, В легче и дешевле. Выбор зависит от приоритета, а не от слова «лучший».

Обсуждение

Исследование может объяснить влияние влажности и предупредить отказ изделия. Но теория сама не задаёт бюджет, удобство и технологию сборки. Среднее на границе не гарантирует, что отдельное испытание удовлетворит требованию. Полезен заранее заданный критерий надёжности и испытания в условиях применения.

Индивидуальная проверка

Пример: как толщина влияет на пропускание света при одном материале? Какой из трёх доступных материалов даёт нужное пропускание при массе до 50 г? Результат разработки — экран заданных размеров. Проверка — измерить массу и световой сигнал одинаковым датчиком по обе стороны при постоянном источнике; заранее задать допустимое снижение. За каждый различимый элемент 1 балл.

07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Фундаментальная и прикладная наука	Классифицирует задачи по цели	Различает знание и изделие
Теория и эксперимент	Связывает объяснение с испытанием	Называет контролируемые условия
Учебно-исследовательская деятельность	Выбирает вариант по ограничениям	Проверяемый выбор и план испытания

Источники и права

Исходная программа курса на портале «Школы России»:

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

OECD. Frascati Manual 2015: basic research, applied research, experimental development:

<https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>

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.