



Школы России

Урок 1. Научное знание и проверяемость

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы · 45 минут

Урок 1 из 64 · 45 минут · Модуль «Основные понятия»

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

Результат: Превратить расплывчатое утверждение в проверяемую гипотезу и указать результат, который ей противоречил бы.

Производитель обещает: «Наш чехол делает любую воду лучше». Школьная команда хочет проверить пользу чехла. С чего начать, если слово «лучше» ничего не измеряет?

Часть I. Материалы ученику

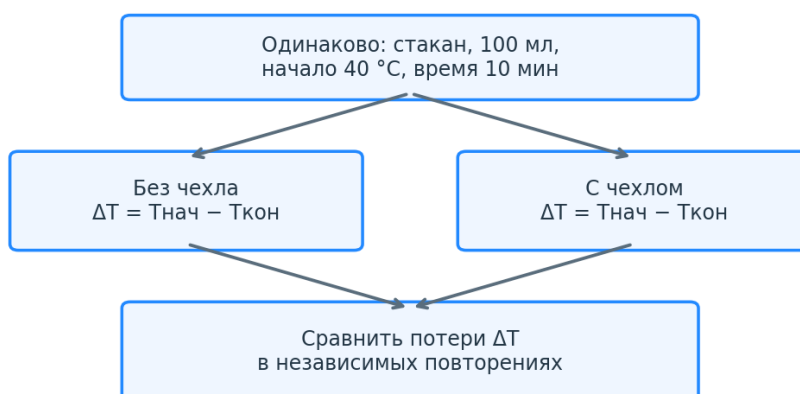
01. Что означает «лучше»?

0–5 минут. По отдельности предложите два значения слова «лучше»: дольше сохраняет температуру, удобнее держать, приятнее выглядит. В паре выберите один измеряемый признак и запишите, чем его измерить. Обсудите: субъективное предпочтение можно изучать, но оно отвечает на другой вопрос и требует другого метода. Сегодня изучаем только изменение температуры.

02. Утверждение, гипотеза, проверка

5–14 минут. Утверждение сообщает что-либо. Проверяемая гипотеза делает конкретное предположение, которое можно сопоставить с наблюдением. Научная проверка требует понятных условий, способа измерения и возможности пересмотреть вывод. Само слово «научный» на упаковке не заменяет этих действий.

Пример: «При одинаковых стаканах, 100 мл воды и начальной температуре 40 °С чехол уменьшает падение температуры за 10 минут». Измеряем температуру в начале и конце; сравниваем одинаковые стаканы с чехлом и без. Если падение с чехлом окажется не меньше в повторных сравнениях, гипотеза не получит поддержки. Одна удачная пара ещё не устанавливает универсальный закон.



План сравнения: меняется только наличие чехла; исходные условия и способ измерения сохраняются. Это схема анализа готовых данных.

03. Практика 1. Проверяем обещания

Карточка	Формулировка
А	Чехол красивее всех других.
Б	В одинаковых условиях вода с чехлом теряет меньше градусов за 10 минут.
В	Чехол помогает, но эффект невозможно обнаружить никаким способом.
Г	За 10 минут вода в моём стакане остыла с 40 до 34 °С.

14–25 минут. 2 минуты — прочитать; 4 — для каждой карточки определить: оценочное суждение, проверяемая гипотеза, непроверяемое утверждение или сообщение о наблюдении; 3 — предложить измерение для Б и уточнение для А; 2 — объяснить, почему Г не доказывает Б. Форма: четыре строки «тип — основание — что ещё нужно».

Критерии: указаны условия и сравнение, мнение не объявлено ложью только из-за его оценочного характера.

04. Практика 2. Проверка на числах

Повтор	Начало без/с чехлом, °С	Конец без, °С	Конец с чехлом, °С
1	40 / 40	32	35
2	40 / 40	33	36
3	40 / 40	31	34

25–33 минуты. Все стаканы одинаковы, объём 100 мл, время 10 минут; пары измерены при одинаковой комнатной температуре. За 3 минуты вычислите шесть падений, за 2 сравните внутри пар, за 3 напишите вывод и одно ограничение. Для 8 класса дополнительно: что изменится в оценке, если все стаканы без чехла стояли у открытого окна? Не выдавайте учебную таблицу за проведённый вами опыт.

05. Можно ли подтвердить всё навсегда?

33–40 минут. Один участник говорит: «Три повтора совпали, значит чехол работает всегда». Другой: «Раз есть ограничения, мы ничего не узнали». Приведите по возражению каждому, используя числа. Сформулируйте промежуточный вывод и следующее испытание. Обсудите альтернативу: одинаковый термометр показывал постоянное смещение на 1 °С. Как это влияет на разность начальной и конечной температур?

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Новое утверждение: «Бумажная крышка сохраняет тепло». Запишите: 1) измеряемую гипотезу с временем; 2) контрольный вариант; 3) два одинаковых условия; 4) возможный результат против гипотезы. По 1 баллу, всего 4. Три минуты — ответ, одна — ключ и исправление, одна — сдача.

Часть II. Ответы и материалы учителю

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

Подготовка и план на 45 минут

Распечатки таблиц и схемы, бумага, карандаш, калькулятор. Предпосылки: температура, минуты, сравнение величин. Это начало сквозного проекта об охлаждении воды. Все числовые серии учебные. Горячую воду на занятии не используют: работа идёт по готовым данным. В 7 классе достаточно схемы сравнения; в 8 классе добавьте проверку смешения факторов. Все материалы доступны без регистрации.

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 — оценка; можно отдельно изучить долю предпочтений по заранее заданной процедуре, но это не измерение теплоизоляции. Б — гипотеза: определён признак и сравнение. В — непроверяемое в предложенной форме утверждение. Г — сообщение о единичном наблюдении; нет контроля, поэтому причину падения не устанавливает.

Практика 2

Без чехла падения 8, 7, 9 °С; с чехлом 5, 4, 6 °С. В каждой паре разница падений равна 3 °С. В этих условиях учебные данные поддерживают гипотезу. Только три пары и один материал ограничивают перенос. Окно смешало бы влияние чехла и положения стакана; нужны одинаковые условия или случайное чередование позиций.

Обсуждение

Данные дают ограниченное свидетельство, а не вечную гарантию и не нулевое знание. Проверить можно другой материал, длительность или независимые повторения. Постоянное одинаковое смещение термометра вычитается в разности, но меняющееся смещение и разные приборы могут влиять на результат.

Индивидуальная проверка

Пример: при 100 мл, одинаковых стаканах и начальной температуре 40 °С бумажная крышка уменьшает падение температуры за 10 минут. Контроль — без крышки. Условия — объём, стакан, начало, помещение. Против гипотезы: при повторениях падение с крышкой такое же или больше. Каждый из четырёх элементов оценивается отдельно.

07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Критерии научного знания	Классифицирует четыре утверждения	Отличает наблюдение, оценку и гипотезу
Анализ научных и ненаучных утверждений	Задаёт условия проверки	Называет потенциально опровергающий результат
Теория и эксперимент	Сравнивает готовые повторения	Формулирует ограниченный вывод

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.