



Урок 7. Объект и предмет

Основы исследовательской деятельности · 7–8 классы · 45 минут

Урок 7 из 64 · 45 минут · Модуль «Методология»

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

Результат: Различить изучаемую систему, конкретное свойство или связь и условия наблюдения; согласовать их с исследовательским вопросом.

В паспорте работы «Объект: термометр. Предмет: стакан. Цель: доказать пользу чехла». Команда измеряет охлаждение воды. Почему три знакомых слова не делают паспорт точным?

Часть I. Материалы ученику

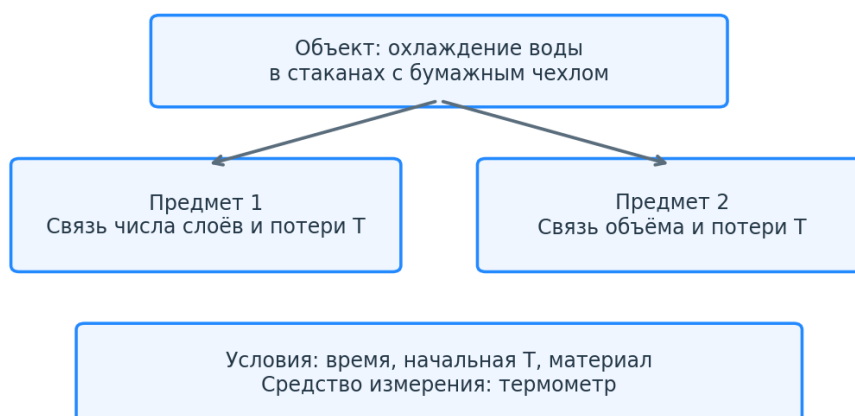
01. Что изучаем, а чем измеряем?

0–5 минут. Выпишите из вводного паспорта слова «вода», «стакан», «чехол», «термометр». Разделите: изучаемая система, её условие/элемент, средство измерения. Не существует вечного статуса каждого предмета: термометр может быть объектом другого исследования, если вопрос касается его погрешности. Здесь решает вопрос.

02. Объект шире выбранного аспекта

5–14 минут. Объект исследования — система или процесс, который изучают. Предмет — выбранное свойство, связь или аспект объекта. Условия задают границы сравнения; прибор помогает получить данные. Один объект допускает много предметов исследования, а одна и та же связь может изучаться на разных объектах.

Пример: вопрос — как число бумажных слоёв связано с падением температуры за 10 минут. Объект — охлаждение воды в одинаковых стаканах с бумажными чехлами. Предмет — зависимость падения температуры от числа слоёв при фиксированных объёме и начальной температуре. Условия — 100 мл, 40 °С, одно помещение; средство — термометр. Допустимы другие точные формулировки, если сохраняется отношение «широкая система — конкретная связь».



Один объект и два возможных предмета исследования. Прибор и постоянные условия обозначены отдельно, чтобы не подменять изучаемую связь.

03. Практика 1. Исправьте паспорта

Паспорт	Вопрос / объект / предмет
А	Влияет ли слой? / термометр / стакан
Б	Влияние числа слоёв на потерю Т / охлаждение воды в стакане / связь числа слоёв и падения Т
В	Влияние объёма на охлаждение / вода в стаканах / цвет чехла

14–25 минут. 3 минуты — найдите согласованный паспорт; 4 — исправьте два других, уточнив вопрос; 2 — добавьте по два условия; 2 — обменяйтесь с соседом и проверьте связь. Форма: три строки «объект — предмет — условия». Критерии: предмет отвечает именно на вопрос, прибор не подставлен вместо процесса, объект не объявлен просто «всё».

04. Практика 2. Какие связи доступны данным?

Серия	Объём, мл	Слоёв	Потеря Т за 10 мин, °С
1	100	1	8
2	100	2	6
3	200	1	5
4	200	2	4

25–33 минуты. Стаканы одной формы, бумага одного типа, начальная $T=40^{\circ}\text{C}$ и комната одинаковы. Это четыре условных результата без повторов. 2 минуты — выберите пары для влияния слоёв при каждом объёме; 2 — пары для влияния объёма при каждом числе слоёв; 2 — вычислите разности; 2 — сформулируйте два разных предмета для одного объекта. Дополнение 8 класса: почему сравнение серий 1 и 4 не изолирует один фактор?

05. Один объект — разные исследования

33–40 минут. Группа А изучает охлаждение, группа Б — точность термометров. Для каждой назовите объект, предмет и роль стакана. Возразите утверждению «Термометр никогда не бывает объектом». Альтернатива: можно ли одним широким предметом «все свойства воды» охватить текущую таблицу? Обоснуйте ограничение измеряемыми переменными.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Вопрос: «Как высота падения бумажного вертолётника влияет на время полёта при одной конструкции?» Запишите 1) объект, 2) предмет, 3) два постоянных условия, 4) средство измерения и одно ограничение. Ничего не бросайте в классе: это проектирование исследования. По 1 баллу за пункт.

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 паспортов, таблица данных, схема, бумага. Предпосылки: вопрос, фактор, показатель. Сквозной проект об охлаждении сохраняется. Все серии учебные; реальных опытов с горячей водой нет. В 7 классе используется формула «система — изучаемая связь», в 8 классе добавляется проверка того, какие переменные действительно разделены данными.

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 согласован. А: уточнить вопрос до связи числа слоёв с падением температуры; объект — охлаждение воды в стаканах; предмет — выбранная связь; термометр — средство. В: либо предмет меняют на связь объёма и охлаждения, либо вопрос — на цвет, но тогда нужна другая таблица. Условия: время, начальная T , материал стакана и бумаги; достаточно двух.

Практика 2

Слои: серии 1→2 уменьшают потерю на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ при 100 мл; 3→4 — на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ при 200 мл. Объём: 1→3 уменьшает потерю на $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ при одном слое; 2→4 — на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ при двух. Предметы: зависимость потери от слоёв при фиксированном объёме; от объёма при фиксированных слоях. В 1→4 меняются оба фактора, поэтому разницу $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ нельзя приписать одному. Без повторов нельзя оценить надёжность различий.

Обсуждение

А: объект — охлаждение воды, предмет — связь выбранного фактора с потерей T , термометр — прибор. Б: объект — измерение температуры разными термометрами, предмет — расхождение показаний с опорным прибором при заданных условиях; вода служит измеряемой средой. «Все свойства» не проверены: в таблице нет химического состава, вязкости и других показателей.

Индивидуальная проверка

Объект — полёт бумажных вертолётчиков выбранной конструкции. Предмет — связь высоты отпускания со временем полёта. Постоянная форма, бумага, способ отпускания, отсутствие заметного сквозняка. Средство — таймер/видеозапись с известной частотой; ограничение — погрешность реакции или малого числа повторов. За каждую согласованную часть 1 балл.

07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Объект и предмет научного исследования	Исправляет паспорта	Предмет уже объекта и связан с вопросом
Методика выбора направления	Задаёт два аспекта одной системы	Разные предметы не смешаны
Методы: сравнение и эксперимент	Выбирает корректные пары	Разделяет факторы и ограничивает 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.