

Наследственность и изменчивость: от биологии к мышлению

Как признаки наследуются, меняются и помогают думать по-новому



Почему мы похожи, но не одинаковы

Мы похожи на родителей, но не повторяем их полностью: различаются рост, внешность, привычки и способности. Биология объясняет это наследственностью и изменчивостью, а мышление — умением сравнивать, замечать различия и искать новые решения.



3

**наследственных признака
легко увидеть уже
на примерах человека,
растения и животного.**

Наследственные признаки помогают понять, как устроен вид и чем его представители похожи друг на друга.

Школьный курс биологии

Гены как инструкции в ДНК

Инструкции в клетке

Гены — это участки ДНК, в которых записаны инструкции для построения и работы организма. Они определяют, какие признаки могут проявиться и в каких пределах.

Общее и разное

Один и тот же вид имеет общий набор генов, поэтому его представители похожи. Но небольшие различия в ДНК делают особей непохожими друг на друга.

Книга рецептов

ДНК удобно представить как большую книгу рецептов: в ней есть множество «рецептов» для разных признаков, а их сочетание создаёт уникальный организм.

1

**главная задача
наследственности —
сохранить полезные признаки
от поколения к поколению.**

Передача наследственных признаков нужна, чтобы потомство сохраняло строение и особенности вида. Без этого живым организмам было бы трудно приспособливаться к привычной среде.

Школьный курс биологии

Два вида изменчивости

Изменчивость проявляется по-разному: одни различия связаны с генами, другие — с условиями жизни.

Наследственная изменчивость закрепляется через гены, а ненаследственная отражает влияние среды и обычно не передаётся потомкам.

Вид	Причина	Передаётся
Наследственная	мутации, гены	да
Ненаследственная	среда	нет
Пример	окраска, рост	листья, мышцы

Наследственная изменчивость: мутации и комбинации

1. 1. Изменения в ДНК

Мутации — это изменения в ДНК. Они могут возникать случайно и менять признаки организма, например окраску, устойчивость к болезням или особенности роста.

2. 2. Новые комбинации

Когда гены родителей соединяются по-новому, у потомков появляются новые сочетания признаков. Именно поэтому братья, сёстры и даже детёныши одного помёта не одинаковы.

3. 3. Нейтральные и полезные

Большая часть наследственных изменений не даёт заметного эффекта, но некоторые оказываются полезными. Тогда организм получает преимущество в конкретных условиях среды.

4. 4. Основа разнообразия

Именно наследственная изменчивость создаёт разнообразие внутри вида. Без неё отбору было бы не из чего выбирать лучшие варианты признаков.

Ненаследственная изменчивость: влияние среды

Влияние условий

Свет, температура, питание и нагрузка влияют на то, как проявляются признаки. Поэтому одинаковые по наследству организмы могут заметно отличаться внешне и по силе.

Растения и свет

У растений на ярком свете листья обычно развиваются иначе, чем в тени: они могут быть крупнее и зеленее, а в тени — вытягиваться.

Человек и образ жизни

У людей питание и тренировки меняют мышцы, выносливость и осанку. Эти изменения связаны не с новыми генами, а с воздействием среды.



Норма реакции: пределы изменчивости

Генотип

Один и тот же генотип задаёт возможные пределы признака, но сам по себе ещё не определяет точное значение.

Влияние среды

Среда воздействует на организм и сдвигает проявление признака в пределах этих границ: питания, света, температуры и нагрузки.

Проявление признака

Итоговый признак становится видимым в реальной жизни — например, в росте, массе, окраске или развитии отдельных частей организма.



2

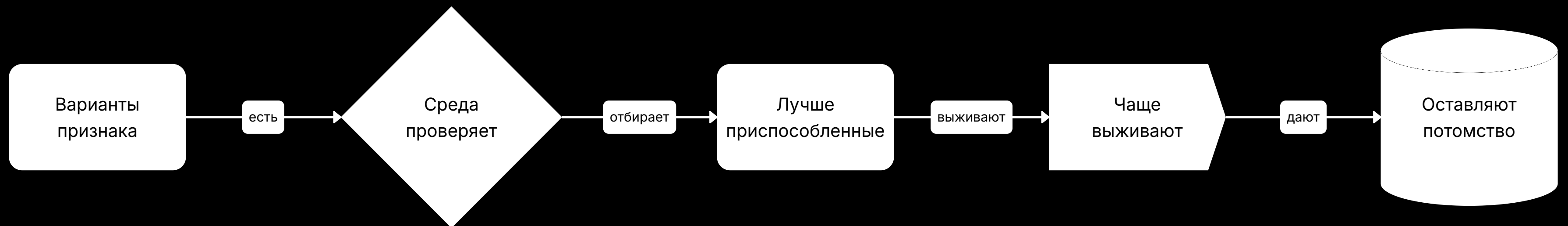
**ОСНОВНЫХ ПУТИ,
ПО КОТОРЫМ ПРИЗНАКИ
МОГУТ ИЗМЕНЯТЬСЯ
В ПОПУЛЯЦИИ.**

Два одинаковых организма не остаются одинаковыми при разных условиях: изменчивость помогает найти подходящий вариант и пережить перемены среды.

Школьный курс биологии

Простая логика отбора

Схема показывает, как различия между особями становятся преимуществом или недостатком в конкретных условиях жизни.



2

**базовых процесса лежат
в основе мышления
и воображения.**

Два базовых процесса помогают человеку понимать мир: сравнение и представление возможного. Они лежат в основе выбора действия, решения задачи и прогнозирования последствий.

Содержательный вывод урока

Как мозг моделирует варианты

Сначала — мысленный черновик

Мальчик собирает конструктор и заранее пробует в голове несколько вариантов моста. Один кажется слишком длинным, другой — хрупким, третий выдерживает нагрузку. Так мозг отбрасывает неудачные решения ещё до действия и экономит время на проверке.



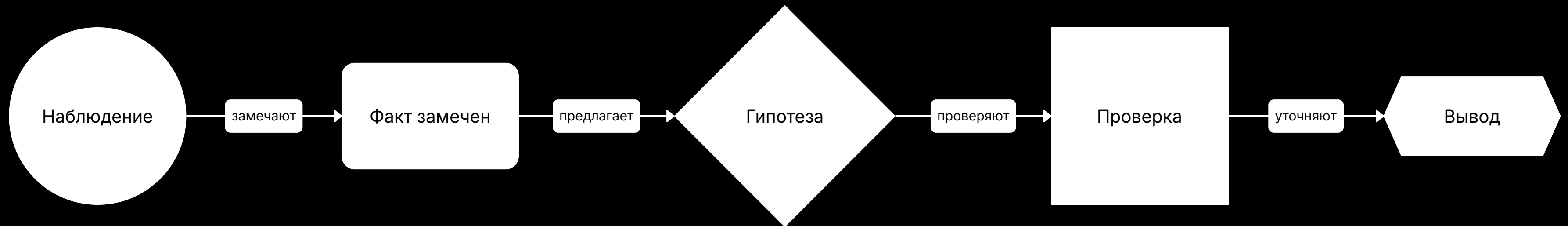
Проверка без риска

Ученица решает задачу по естествознанию и представляет, что случится, если убрать свет, воду или тепло. Она сравнивает варианты и замечает, какой из них меняет рост сильнее. Внутренняя модель помогает увидеть невидимые связи между причиной и результатом.



Как мыслят учёные

Учёные движутся от факта к объяснению и затем проверяют его опытами, измерениями или наблюдением в природе.



2

**одинаковых растения
в разных условиях могут
выглядеть по-разному.**

У двух одинаковых растений разница возникла из-за освещения, а не из-за генов. Такой пример показывает, как среда меняет внешний вид и рост живого организма.

Учебный пример для сравнения условий среды

3

**вопросы помогают
отличить
наследственное
от приобретённого.**

Три вопроса помогают быстро определить природу признака: наследуется ли он, зависит ли от среды и встречается ли у разных организмов в похожем виде.

Схема для самопроверки на уроке

Придумай адаптацию для необычной среды

Растение против ветра

На ветреной планете выживут низкие растения с гибкими стеблями и плотной поверхностью листьев. Такая форма уменьшает риск повреждений и помогает удерживать влагу, когда ночью резко холодает и воздух становится сухим.



Тело для редкого солнца

Животное в холодные ночи может иметь густое покрытие, запас жира и широкие лапы. Если солнце появляется редко, ему важно быстро накапливать тепло и прятаться от ветра в укрытиях или под камнями.



Как различать наследственное и приобретённое

Признак	Наследуется?	Меняется средой?
Цвет глаз	да	нет
Мышцы после тренировок	нет	да
Высота растения в тени	нет	да

Учебная классификация признаков

Сравнивайте признак по трём вопросам: передаётся ли он по наследству, зависит ли от условий и одинаково ли проявляется у разных людей, животных и растений.

Наследственные признаки задаются генами, а приобретённые чаще связаны с условиями жизни.

3

**шага превращают
воображение в полезное
решение.**

Воображение помогает пройти три шага: придумать вариант, выбрать лучший и проверить его в деле. Поэтому новые идеи в науке и технике сначала рождаются в голове, а потом проходят испытание опытом.

Содержательный вывод урока

Итог: природа, изменения и мысль

Наследственность даёт общий план, изменчивость — разнообразие, а мышление помогает понять, как использовать это разнообразие. Когда мы сравниваем, представляем и проверяем, то учимся находить лучший путь.