



7 класс · Урок 31 из 34 · 45 минут

Как ИИ ускоряет исследования и новые технологии?

3.10. Искусственный интеллект и наука

Результат: распределяет этапы исследовательского процесса, сравнивает отбор вариантов с проверкой и оценивает выигрыш с учётом пропущенных кандидатов.

Листы ученика

01. Проблемная ситуация

Для нового материала есть десятки вариантов. Одни нужно рассчитать, другие испытать. Если модель быстро отсеивает варианты, можно ли убрать лабораторию и сразу выпускать продукт?

0-5 минут: минуту прочитайте ситуацию, за две запишите своё решение и основание, за две сравните с соседом и сформулируйте вопрос проверки.

Место для ответа



02. Объяснение и разобранный пример

5-14 минут: 4 минуты - понятия; 3 - совместный разбор; 2 - проверка ограничений примера.

Исследование проходит путь от вопроса и данных к кандидатам, проверке и внедрению. ИИ может искать закономерности, прогнозировать свойства и ранжировать варианты, чтобы исследователь проверял перспективные раньше. Он не добавляет измеренные свойства к ещё не испытанному материалу. **Отбор** уменьшает число дальнейших вычислений/опытов; **валидация** устанавливает, насколько полученный прогноз согласуется с выбранной проверкой.

Реальный пример: работа GNoME (Merchant и соавторы, Nature, 29 ноября 2023) использует графовые сети для отбора кандидатных кристаллических структур и расчёты DFT для проверки предсказаний. DFT - вычислительный метод физики, не лабораторное изготовление каждой структуры. В статье отдельно описаны сопоставления с экспериментально реализованными структурами. Нельзя заменить эту последовательность утверждением «модель изготовила все материалы».

Российский пример - лаборатория ИИ для разработки материалов Сколтеха: её официальная страница описывает вычислительные модели межатомного взаимодействия и прогноз структуры молекулярных кристаллов. Это конкретные исследовательские задачи, не гарантия готового коммерческого продукта. На уроке мы не воспроизводим системы: считаем учебный отбор, отделённый от реальных публикаций.

Разобранный пример. Учебная лаборатория может испытать 4 кандидата. Все 8 испытаний заняли бы по 10 минут: 80. Модельный отбор занял 5 минут, затем 4 опыта 40: вместе 45. В этой упрощённой смете экономия 35 минут. Не учтены обучение модели и настройка; если отбор пропустил полезный вариант, время сэкономлено ценой потери результата.



03. Практика 1: Разложите исследование по этапам

Карточка	Что происходит
А	Выбраны свойства нужного материала и условия применения
Б	Собраны прежние структуры и результаты расчётов
В	Модель ранжирует новые кандидаты
Г	Для отобранных проведены независимые физические расчёты
Д	Часть кандидатов изготовлена и измерена в лаборатории
Е	Прототип испытывается в реальных условиях и дорабатывается

Карточки являются общей учебной схемой. Они не утверждают, что все шаги одной конкретной публикации уже завершены.

- За 2 минуты восстановите порядок и назовите продукт каждого этапа.
- За 4 минуты укажите, где ИИ помогает и кто проверяет результат.
- За 3 минуты отделите прогноз, вычислительную проверку, эксперимент и внедрение.
- За 2 минуты найдите утверждение о готовом продукте, которое нельзя сделать только после В.

Форма результата: Карта процесса «этап → ИИ → человек → доказательство».

Критерии: По 1: порядок/продукты; роли; четыре вида результата; граница вывода после В. Всего 4.

Место для ответа



04. Практика 2: Посчитайте пользу и цену отбора

Кандидат	Модель выбрала	Учебный итог испытания
1	Да	Подходит
2	Да	Не подходит
3	Да	Подходит
4	Да	Не подходит
5	Нет	Подходит
6	Нет	Не подходит
7	Нет	Не подходит
8	Нет	Не подходит

Для учебного разбора после решения открыты результаты всех восьми опытов. Один опыт 10 минут; отбор 5 минут. Среди подходящих 3 кандидата. Результаты не относятся к GNoME.

- За 2 минуты найдите найденные и пропущенные подходящие варианты.
- За 3 минуты вычислите время полного/сокращённого пути и экономию.
- За 2 минуты оцените долю подходящих среди выбранных и долю найденных среди всех подходящих.
- За 1 минуту предложите контроль невыбранных и ограничение сметы.

Форма результата: Расчёт сметы и решение о следующей проверке отбора.

Критерии: По 1: найденные/пропуск; времена; обе доли; контроль и ограничение. Всего 4.

Место для ответа



05. Обсуждение: аргумент и возражение

33-40 минут. Тезис: «Ускорение исследования равно завершённому внедрению». За 2 минуты покажите пользу 35 минут; за 3 возразите пропуском 5 и стадией E; за 2 уточните, какой результат можно обещать.

Место для ответа

06. Индивидуальная проверка понимания

Отбор 7 минут, проверка 3 кандидатов по 8; полная проверка 6 кандидатов по 8. Сколько времени сэкономлено? Что нужно узнать о невыбранных и почему нельзя обещать готовый продукт?

40-45 минут: 3 минуты - самостоятельная запись; 1 - сверка по ключу и исправление другим цветом; 1 - сдача ответа и общий вывод.

Место для ответа



Для учителя: ответы и критерии

7 класс · Урок 31. Как ИИ ускоряет исследования и новые технологии?

Подготовьте: экран или распечатки, тетради, ручки; калькулятор по необходимости. Все таблицы, тексты и ключи находятся в статье и PDF. Ключи открывайте после самостоятельной попытки; ученические листы печатайте отдельно от раздела учителя.

Вариант без регистрации: работайте по готовым материалам и учебным журналам на экране или бумаге. Ученики не создают аккаунтов и не передают личных данных. Учебная имитация позволяет проверить рассуждение, но не заменяет настоящий эксперимент с сервисом.

Время	Этап	Результат
0-5	Проблемная ситуация	Первое решение и основания
5-14	Теория и разобранный пример	Понятия, доказательства и ограничения
14-25	Практика 1	Проверяемый результат по критериям
25-33	Практика 2	Перенос в новые условия
33-40	Обсуждение	Аргумент, возражение, общее решение
40-45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ и сверка

Что собрать: результаты двух практик, основания вывода и индивидуальную проверку. Минуты включают чтение, обсуждение и запись; раздел соответствия программе предназначен учителю вне этих 45 минут. При 0-1 балле в проверке вернитесь к разобранным примерам; при 2-3 уточните пропущенное звено; при 4 предложите новый случай. Критерии нужны для обратной связи, не задают обязательную школьную отметку.

01-02. Разбор проблемной ситуации и примера

Разобранный пример. Учебная лаборатория может испытать 4 кандидата. Все 8 испытаний заняли бы по 10 минут:80. Модельный отбор занял 5 минут, затем 4 опыта 40: вместе 45. В этой упрощённой смете экономия 35 минут. Не учтены обучение модели и настройка; если отбор пропустил полезный вариант, время сэкономлено ценой потери результата.

03. Разложите исследование по этапам

A→B→V→Г→Д→E. Продукты: требования, данные, ранжированный список, расчётные оценки, измерения, прототип/отчёт испытаний. ИИ особенно помогает B/V и анализу Г, но исследователи задают цель и проверяют. После V нет подтверждения изготовления, всех свойств и промышленной пригодности. Г не равна Д, Д не гарантирует E.

Критерии: По 1: порядок/продукты; роли; четыре вида результата; граница вывода послеV. Всего 4.

04. Посчитайте пользу и цену отбора

Выбраны подходящие 1/3, пропущен 5. Полный путь 80, сокращённый 45, экономия 35. Среди выбранных 2/4=50%; среди всех подходящих 2/3≈66,7%. Это разные доли. Можно выборочно проверять невыбранные и анализировать пропуск. Реальные расходы обучения/оборудования здесь не учтены. Экономия не доказывает сохранение всех полезных кандидатов.

Критерии: По 1: найденные/пропуск; времена; обе доли; контроль и ограничение. Всего 4.



05. Обсуждение: ожидаемый результат

33-40 минут. Тезис: «Ускорение исследования равно завершённому внедрению». За 2 минуты покажите пользу 35 минут; за 3 возразите пропуском 5 и стадией E; за 2 уточните, какой результат можно обещать.

Ускорен один этап в учебной смете. Нужно оценить пропуски и дальнейшие испытания. Исследовательский кандидат, экспериментально проверенный образец и промышленный продукт - разные результаты.

06. Индивидуальная проверка: ключ

Полная 48, отбор+проверка 31, экономия 17. Нужна оценка пропущенных подходящих. После отдельных испытаний остаются свойства и условия внедрения. По 1 за 48,31/17, контроль пропуска, границу внедрения.

07. Связь с программой

Пункт программы	Действие	Проверяемый результат
ИИ и новые технологии	Разбирает этапы отбора/расчёта/эксперимента	Не смешивает прогноз с изготовлением
Российские практические задачи	Читает карточку лаборатории Сколтеха	Называет конкретную задачу без выдуманного продукта
Оценка и аргументы	Считает пользу и потери учебного отбора	Обосновывает проверку невыбранного

Источники и права

Основа содержания и результатов - [исходная программа класса](#). Поурочное название и учебные случаи - авторская методическая развёртка, не дословные названия модулей программы. Числовые наборы, реплики условных помощников и ситуации специально подготовлены для урока. Исторические карточки пересказывают указанные документы; это не дословные цитаты. Учебные журналы не являются результатами испытания реального ИИ.

[Merchant и соавторы, Nature, 2023: GNoME](#) - источник для понятий и проверки; учебные задания разработаны отдельно.

[Сколтех: лаборатория ИИ для разработки материалов](#) - источник для понятий и проверки; учебные задания разработаны отдельно.

Логотип «Школы России» используется в материалах портала; авторские схемы предназначены для учебной работы. Внешние материалы сохраняют указанные условия использования.