

TRIZ SUMMIT 2025



TRIZ SUMMIT 2025



Li Huangye
Олег Ли



Wang Jian
Джейсон Ван

AI+ Innovative Educational Practices in Universities

AI+ Инновационные образовательные практики в университетах



Абстракт

- В данном докладе рассматриваются конкретные **примеры и практические эффекты применения** искусственного интеллекта (ИИ) в курсах по методу инноваций ТРИЗ в высших учебных заведениях.
- Исследования показывают, что ИИ играет важную роль на протяжении всего процесса разработки курса, включая подготовку к занятиям, проведение занятий, закрепление пройденного материала после занятий, оценку заданий и оценку преподавания. В докладе подробно рассматриваются методы применения и содержание внедрения ИИ на ключевых этапах, таких как подготовка ресурсов курса, поддержка преподавания в классе и обратная связь по оценке заданий.
- Практический опыт показывает, что ИИ может значительно повысить эффективность создания учебных ресурсов курса ТРИЗ и разнообразие практических примеров, а также улучшить целенаправленность взаимодействия и обратной связи в процессе обучения.
- Кроме того, в докладе обсуждены текущие ограничения применения ИИ и далее исследуются будущие направления развития ИИ в обучении ТРИЗ, а также роль и позиционирование преподавателей инновационных методов в учебных средах, интегрированных с ИИ.

Abstract

- This report examines specific applications and practical effects of artificial intelligence (AI) in TRIZ innovation method courses at higher education institutions.
- Research shows that AI plays an important role throughout the course development process, including lesson preparation, lesson delivery, post-lesson reinforcement, assignment assessment, and teaching evaluation. The paper examines in detail the methods of application and content of AI implementation at key stages, such as course resource preparation, classroom teaching support, and assignment assessment feedback.
- Practical experience shows that AI can significantly increase the efficiency of creating TRIZ course resources and the variety of practical examples, as well as improve the focus of interaction and feedback in the learning process.
- In addition, the report discusses the current limitations of AI application and further explores future directions for AI development in TRIZ education, as well as the role and positioning of teachers of innovative methods in AI-integrated learning environments. Translated with DeepL.com (free version)

Политическая предыстория в области ИИ+образование / Policy Background on AI+Education

- В 2017 году Государственный совет выпустил «План развития искусственного интеллекта нового поколения».
 - В 2018 году Государственный совет выпустил «Мнения о всестороннем углублении реформы учительского коллектива в новую эпоху».
 - В 2022 году Министерство образования выпустило новые стандарты учебных программ для комплексных практических занятий в системе обязательного образования.
 - В марте 2024 года Министерство образования запустило программу «Искусственный интеллект в образовании».
 - В апреле 2025 года Министерство образования и девять других ведомств совместно выпустили «Мнения об ускорении цифровизации образования».
- In 2017, the State Council issued the “Plan for the Development of New Generation Artificial Intelligence.”
 - In 2018, the State Council issued “Opinions on Comprehensively Deepening the Reform of the Teaching Staff in the New Era.”
 - In 2022, the Ministry of Education issued new curriculum standards for comprehensive practical training in the compulsory education system.
 - In March 2024, the Ministry of Education launched the “Artificial Intelligence in Education” program.
 - In April 2025, the Ministry of Education and nine other departments jointly issued “Opinions on Accelerating the Digitalization of Education.”

Роль ИИ на всех этапах обучения / AI in All Aspects of Teaching

1. **Разработка курса:** ИИ является вспомогательным инструментом для разработки курса.
2. **Подготовка к занятиям:** ИИ является помощником в интеграции учебных материалов.
3. **Преподавание на лекций:** ИИ является интерактивным вспомогательным инструментом.
4. **Закрепление знаний после занятий:** ИИ является помощником в обучении.
5. **Оценка домашнего задания:** ИИ является инструментом для автоматической оценки.
6. **Экзамены и оценка:** ИИ — помощник в составлении экзаменационных работ и контроле за их выполнением.

1. **Curriculum development:** AI as an auxiliary curriculum designer
2. **Pre-class preparation:** AI as an assistant for integrating teaching resources
3. **Classroom teaching:** AI as an interactive support partner
4. **After-class consolidation:** AI as a learning companion
5. **Homework grading:** AI as an automatic grading tool
6. **Examinations and evaluation:** AI as an assistant in test-setting and invigilation

Использование ИИ студентами в процессе обучения / The Use of AI by Students

В эпоху ИИ, студенты больше не являются пассивными получателями знания, а становятся активными участниками, которые могут использовать ИИ для обучения. Применение и влияние ИИ на различных этапах обучения следующие:

1. **До начала занятий:** самостоятельное предварительное ознакомление и изучение;
2. **Во время занятий:** поддержка и взаимодействие в режиме реального времени;
3. **После занятий:** закрепление, творчество и рефлексия.

Students are no longer passive recipients of AI-based teaching, but active participants who can leverage AI as a resourceful learning partner. Applications include:

Before class (Self-study and exploration): Students consult AI to understand new concepts, access knowledge graphs, and follow structured learning paths.

During class (Real-time support and interaction): Students ask AI questions when encountering difficulties, receiving instant hints or explanations.

After class (Consolidation, creativity, and reflection): Students use AI as a “sparring partner” to review ideas, debug code, refine writing, and request revision suggestions.

Использование ИИ студентами в процессе обучения / The Use of AI by Students

При использовании ИИ в процессе обучения студенты должны с осторожностью подходить к его использованию в режиме «копировать-вставить» и избегать отказа от самостоятельного мышления. ИИ должен служить «опорой для мышления», а не «генератором ответов».

*Teachers must guide students in using AI properly to **avoid over-reliance and intellectual laziness**. AI should serve as a “**scaffold for thinking**,” not merely a “**generator of answers**.”*

Инновационные курсы Университете Цинхуа / Innovative Courses at Tsinghua University



- Курс факультета электротехники: «Инновации и предпринимательство в области энергетического Интернета»;
- Курс факультета электроники: «Технологии системных инноваций и предпринимательская практика»;
- Курс факультета электротехники: «Инновационная психология и инновационное мышление»;
- Курс аспирантуры: «Междисциплинарная теория и практика технологических инноваций»;
- Летний курс факультета машиностроения: «Тренировочный лагерь инновационного мышления».

- Department of Electrical Engineering: *Innovation and Entrepreneurship in the Field of Energy Internet*
- Department of Electronics: *System Innovation Technology and Entrepreneurship Practice*
- Department of Electrical Engineering: *Psychology of Innovation and Creative Thinking*
- Graduate School: *Theory and Practice of Cross-disciplinary Technological Innovation*
- Department of Mechanical Engineering: Summer course *Innovative Thinking Training Camp*

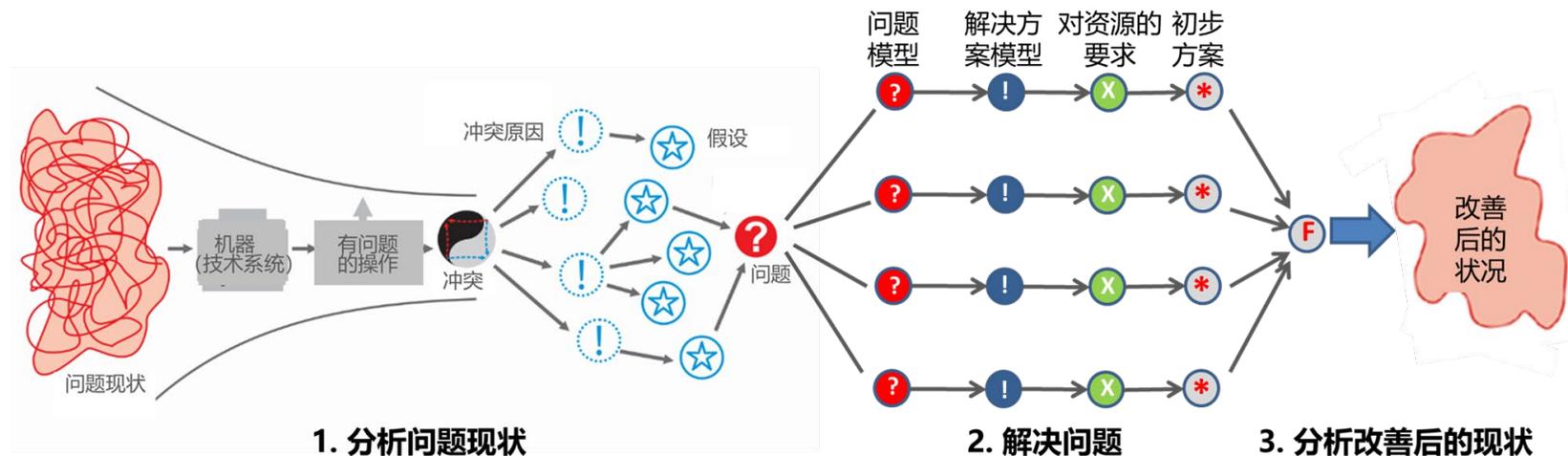
Основные формы инновационных курсов / Main Forms of Traditional Innovation Courses

- Основные формы традиционных инновационных курсов: теоретические объяснения, анализ конкретных ситуаций, обсуждение проблем, групповые упражнения и сдача заданий.

Цель: Как можно еще больше повысить эффективность преподавания?

- Theoretical explanation; Case analysis; Problem discussion; Group exercises; Homework assignments

Objective: How can AI further improve teaching effectiveness?



Если
можно,
перевести
рисунок

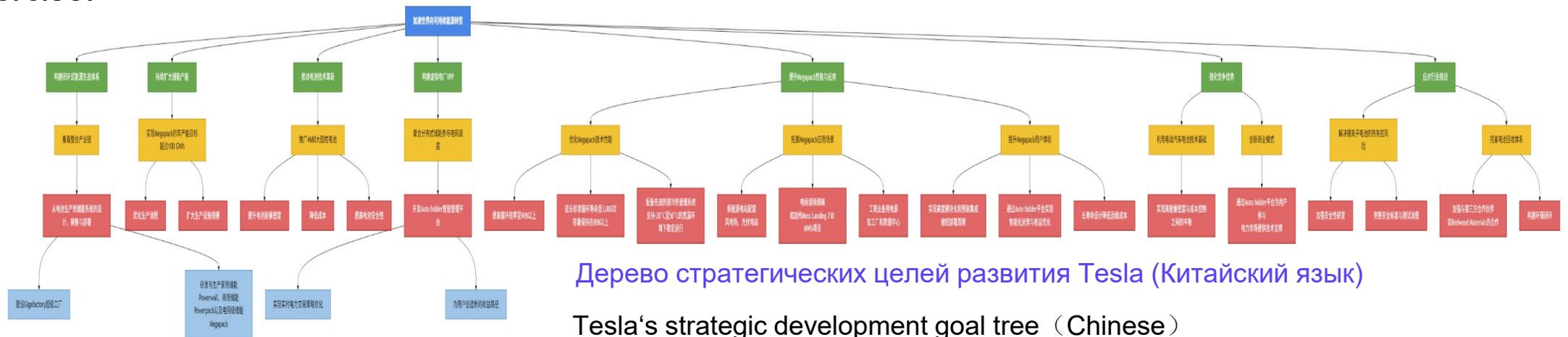
Применение ИИ в подготовке учебных материалов / AI in Teaching Content Preparation

Пример: Tesla

«Ускорение перехода мира к устойчивой энергетике» — одна из целей развития Tesla. ИИ собирает конкретные меры, реализуемые Tesla для достижения этой цели, из различных отчетов и систематизирует их в виде дерева целей в соответствии с требованиями. Этот материал можно использовать в качестве примера или упражнения.

Case Study: Tesla

Tesla's goal of "accelerating the world's transition to sustainable energy" can be structured into a goal tree by AI, based on information collected from various reports. This resource can be used as a case study or exercise.



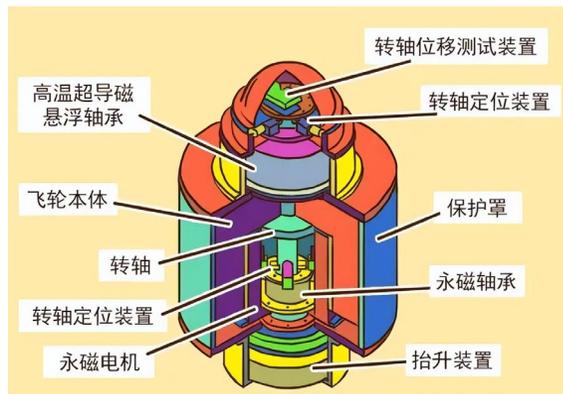
Применение ИИ в подготовке учебных материалов / AI in Teaching Content Preparation

Пример: Система накопления энергии с маховиком (FESS)

FESS — это высокоэффективная технология накопления механической энергии, которая хранит кинетическую энергию с помощью быстро вращающегося маховика и при необходимости преобразует ее в электрическую энергию с помощью генератора. ИИ может помочь учителям быстро уточнить эту информацию, включая: использование, функции, состав, структуру, применение, преимущества и недостатки и т. д.

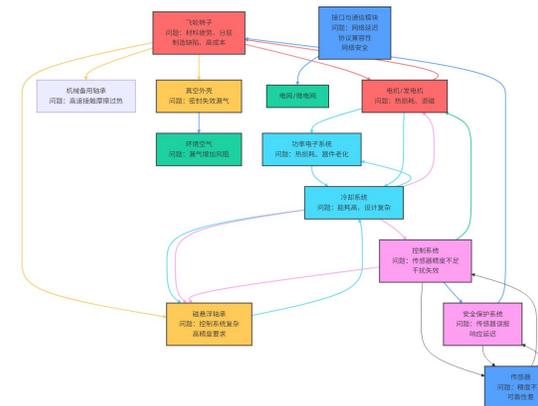
Case Study: Flywheel Energy Storage System (FESS)

FESS is a highly efficient mechanical energy storage technology that stores kinetic energy in a high-speed flywheel and converts it into electrical energy when needed. AI helps teachers quickly generate complete instructional material, including uses, functions, composition, applications, advantages, and disadvantages.



Основная структура FESS

Basic Structure of FESS



Функциональный анализ системы накопления энергии с маховиком

Functional Analysis of Flywheel Energy Storage System

Применение ИИ в подготовке учебных материалов / AI in Teaching Content Preparation

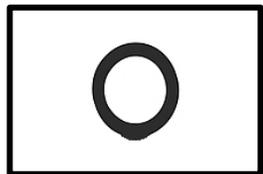
Пример: Линии развития технических систем

Индукция и обобщение эволюции технических систем. Использование мощных возможностей искусственного интеллекта в области поиска и организации информации значительно повысило эффективность организации тематических исследований по эволюции технических систем.

AI's search and organization capabilities significantly improve the efficiency of summarizing and compiling examples of technological evolution.

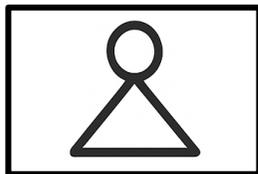
Линия развития расширения структуры схемы (индикатор линии: функциональность системы)

Circuit Structure Expansion (indicator: system functionality):



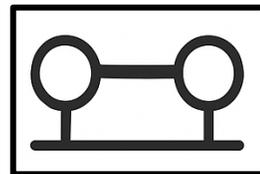
Основная структура

Basic structure



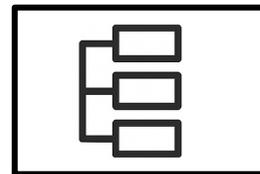
Функциональная структура

Functional structure



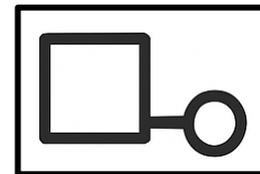
Синтетическая структура

Synthetic structure



Многоуровневая интеграция

Multi-level integration



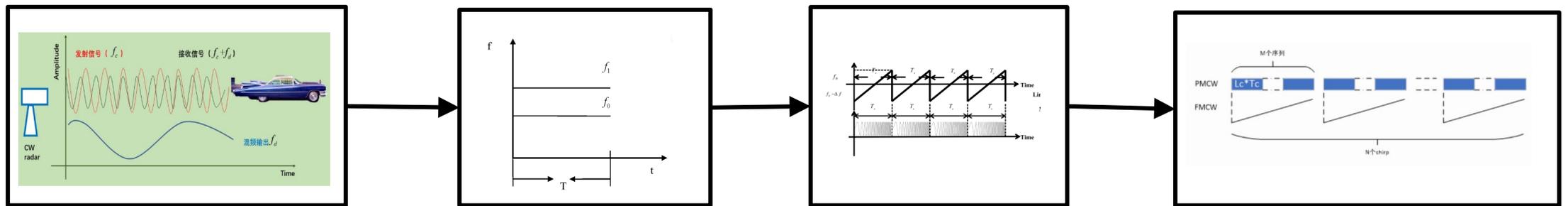
Гетерогенная структура сотрудничества

Heterogeneous collaborative structure

Применение ИИ в подготовке учебных материалов / AI in Teaching Content Preparation

Линия развития свертывания структуры схемы (индикатор линии: системная интеграция)

Scheme structure collapse development line (line indicator: system integration)



Дискретная архитектура

Distributed architecture

Модульная архитектура

Modular architecture

Централизованная архитектура обработки

Centralized processing architecture

Каскадная/изобразительная архитектура

Cascade/imaging architecture

Применение ИИ во взаимодействиях и обратной связи в процессе обучения / AI in Classroom Interaction and Feedback

Преимущества: Повышение интерактивности и активности учащихся в классе; возможность индивидуального подхода и обратной связи.

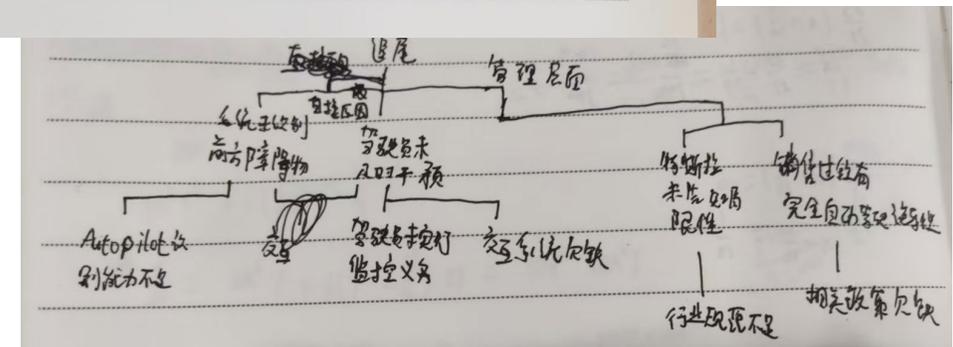
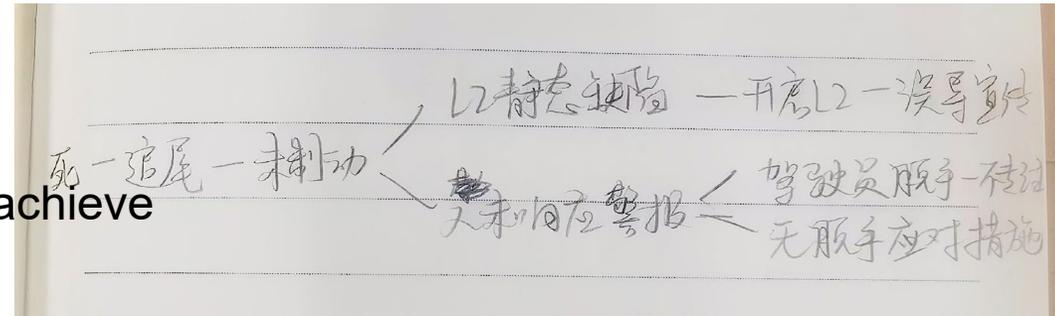
Ограничения: Требует высокого уровня знаний в области искусственного интеллекта у учителей ; зависимость от технологий может ослабить ведущую роль учителей.

Advantages:

Improve classroom interactivity and participation; achieve personalized guidance and feedback.

Limitations:

Requires high AI literacy among teachers ; reliance on technology may weaken the leading role of teachers.

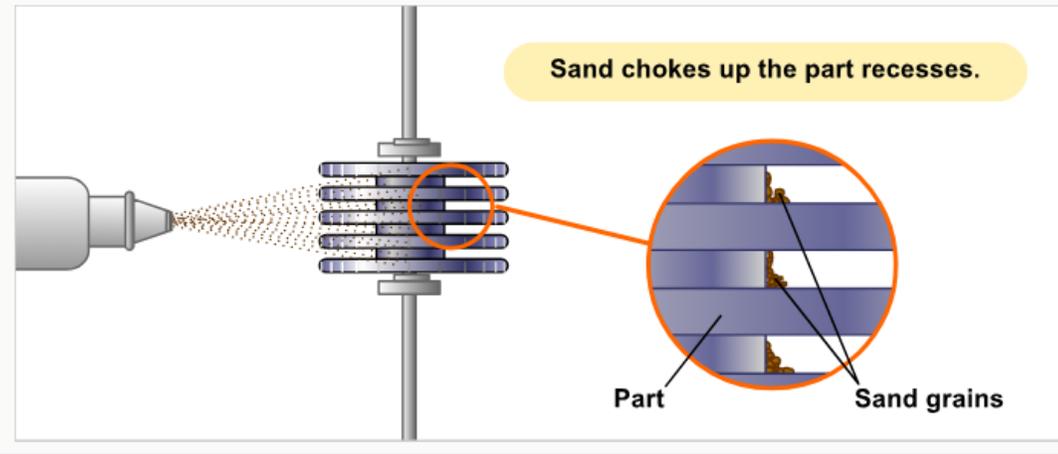


Коррекция домашних заданий с помощью ИИ / AI -assisted Homework Grading

A07 喷砂工艺

问题情境： 喷砂工艺可以去除金属件淬火后形成的氧化皮。沙子能很好地清除氧化皮，但是会残留在金属件内部复杂的缝隙里，因此需要额外的操作去除残留的沙子。

问题： 如何简化去除残留沙子的操作？



The screenshot shows a multi-column interface for AI-assisted homework grading. The columns contain various sections of text in Chinese, including "问题情境分析", "明确问题状况", "提出假设", "解决方案模型", "对资源的要求", and "解决问题的思路". Each section has several lines of text, some of which are blurred or redacted. The interface appears to be a structured form for analyzing and grading a problem-solving process.

Нужны короткие пояснения

Очень мелкий текст – не читается, можно просто пояснить что там происходит

Применение ИИ во взаимодействиях и обратной связи в процессе обучения /

AI in Classroom Interaction and Feedback

ИИ служит помощником учителя, а не средством для облегчения работы ученика.

Пример: Проверка домашнего задания по процессу пескоструйной обработки

- Исправление: Ученик должен применять модель «физического противоречия» (противоречие твердости), а не модель «рабочей зоны».
- Улучшение: сделать акцент на использовании системных ресурсов (например, ледяных частиц) вместо внешних вмешательств.
- Принцип: применить принцип временного разделения (например, изменение свойств материала с течением времени).
- Оценка: студент выявил основные противоречия, но отклонился от стандартной структуры. Итоговая оценка: зачет.
- Требуется повторное изучение структуры моделирования физических противоречий.

- AI serves as a **teacher's assistant**, not a **student's shortcut tool**.
- **Example:**
- *Sandblasting Process* Homework Review
 - **Correction:** Student should apply the “physical contradiction” model (hardness contradiction), not the “operating area” model.
 - **Improvement:** Emphasize system resource utilization (e.g., ice particles) instead of external interventions.
 - **Principle:** Apply the *time separation principle* (e.g., material properties changing over time).
 - **Assessment:** Student identified basic conflicts but deviated from the standard framework. Final grade: *Pass*. Relearning of physical contradiction modeling framework required.

Коррекция и оценка ИИ

- Название задачи: Процесс пескоструйной обработки
- Оценка: удовлетворительная
- Коррекция процесса решения задачи:

Название шага	Ответ пользователя	Стандартный ответ	Комментарии и отзывы
Полезный продукт	Металлические детали с удаленной окисной коростой	Металлические детали с удаленной окисной коростой	<p>✅ Правильно: полностью соответствует стандартному описанию.</p> <p>❌ Ошибка в механизме: в стандарте подчеркивается «высокоскоростное воздействие», а не «трение». Наводящий вопрос: что является сутью процесса пескоструйной очистки — воздействие или трение? Как их можно различить?</p>
Принцип производства полезных продуктов	Трение между песком и поверхностью металлической детали приводит к удалению окисной коросты	Удаление окисной коросты путем высокоскоростного удара абразивного материала по поверхности металлической детали	
Доступные ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> - Пространство: сопло, направленное вниз, металлический вал, перпендикулярный земле - Время: во время процесса пескоструйной очистки - Вещество: нет - Поле: гравитационное поле 	<ul style="list-style-type: none"> - Пространство: металлические детали и зазоры между ними - Время: во время и после пескоструйной обработки - Материал: частицы пескоструйного материала, материал металлических деталей - Поле: легкодоступные ресурсы поля 	<p>⚠️ Отсутствие ресурсов: недостаток материальных ресурсов (частицы пескоструйного материала). Наводящий вопрос: почему необходимы материальные ресурсы? Как используются ресурсы внутри системы?</p>

AI Correction and Summary

- Question Name: Sandblasting process
- Rating: Pass
- Problem Solving Process Review:

Step Name	User Answer	Standard answer	Annotations and comments
Useful products	Remove the oxide scale from metal parts	Remove the scale from the metal parts	✅ Correct: Exactly matches the standard description.
Principles of producing useful products	The sand rubs against the surface of the metal parts, causing the oxide scale to be worn away	Remove oxide scale by spraying material at high speed on the surface of metal parts	❌ Mechanism error: The standard emphasizes "high-speed impact," not "friction." Leading question: Is the core of the sandblasting process impact or friction? How can we distinguish?
Available resources	<ul style="list-style-type: none"> - Space: nozzle downward, metal shaft vertical to the ground - Time: During sandblasting -Material : None -Field : Gravity field 	<ul style="list-style-type: none"> -Space : metal parts and their gaps - Time: During sandblasting , after sandblasting -Material : spray particles, metal parts -Field : easily accessible field resources 	<ul style="list-style-type: none"> ⚠️ Resource omission: Lack of material resources (spray particles). Guiding questions: Why are material resources necessary? How are resources within the system utilized?

Коррекция и оценка ИИ / AI Correction and Summary

Направления улучшения

- **Корректировка модели:** необходимо выбрать модель «физического противоречия» (противоречие твердости), а не модель операционной области.
- **Использование ресурсов:** использовать внутренние ресурсы системы (например, ледяные частицы), чтобы избежать зависимости от внешних операций (например, изменения направления).
- **Принцип изобретения:** строго применять принцип временного разделения, например, изменение свойств материала с течением времени.

Improvement direction

- **Model correction:** You must select the "physical contradiction" model (hardness contradiction) instead of the operating area model.
- **Resource utilization:** Calling system resources (such as ice particles) to avoid relying on external operations (such as changing direction).
- **Principle of the invention:** Strict application of the time separation principle, such as changes in material properties over time.

Коррекция и оценка ИИ / AI Correction and Summary

Стандартный ответ: ...

- **Общая оценка:** Студент определил фундаментальное противоречие (например, остаточный зазор), но на протяжении всего процесса отклонился от стандартного процесса (неправильный выбор модели, несоблюдение принципа разделения). В решении не были использованы системные ресурсы (например, ледяные частицы). Общая оценка — удовлетворительная. Требуется дальнейшее изучение структуры модели физического противоречия.

Standard **answer** : ...

- **Overall Assessment** : This student identified fundamental conflicts (e.g., residual gaps), but deviated from the standard process (selecting the wrong problem model and not using the separation principle). Their solution also failed to utilize system resources (e.g., ice particles). Overall, this student is assessed as **passing** . They need to relearn the framework for modeling physical contradictions.

Применимость и ограничения ИИ в инновационных методах обучения / Applicability and Limitations of AI in Innovation Teaching

Подходящие области применения:

- Объяснение базовой теории;
- Генерация и классификация кейсов;
- Разработка и корректировка упражнений;
- Анализ данных обучения и обратная связь.

Appropriate scenarios:

- Explaining basic theories
- Generating and categorizing case studies
- Designing and grading exercises
- Analyzing learning data and feedback

Применимость и ограничения ИИ в инновационных методах обучения / Applicability and Limitations of AI in Innovation Teaching

Неподходящие или требующие осторожности области применения:

- Обучение продвинутому инновационному мышлению (требует руководства со стороны наставника);
- Этические и ценностные суждения в сложных реальных проектах;
- Оценка креативности и критического мышления студентов.

Caution required in scenarios such as:

- Cultivating advanced innovative thinking (requires human mentor guidance)
- Ethical and value-based judgments in complex real-world projects
- Evaluating students' creativity and critical thinking

Выводы и перспективы/ Summary and Outlook

Выводы:

- ИИ выполняет функции секретаря-помощника для учителей, быстро собирая и систематизируя ресурсы.
- ИИ повышает эффективность и разнообразие учебных материалов по ТРИЗ.
- Роль учителей меняется с лекторов на наставников.
- Учащиеся используют ИИ в качестве вспомогательного инструмента в классе, но должны избегать чрезмерной зависимости от него.
- Не все контексты подходят для использования ИИ; в некоторых случаях это может негативно повлиять на результаты обучения.

Summary:

- AI functions as a secretary-like assistant for teachers, quickly collecting and organizing resources.
- AI enhances the efficiency and diversity of TRIZ teaching materials.
- Teachers' roles shift from *lecturers* to *guides*.
- Students use AI as a supportive tool within the classroom but must avoid over-dependence.
- Not all contexts are suitable for AI use; in some cases, it may negatively affect learning outcomes.

Выводы и перспективы/ Summary and Outlook

Дальнейшие шаги:

- ИИ будет более глубоко интегрирован в разработку курсов по методам инноваций;
- Виртуальная реальность + ИИ-симуляция станут основным форматом преподавания;
- Преподаватели будут больше похожи на продвинутых тренеров, основная задача которых — поднять уровень навыков студентов до совершенства.

Outlook:

- AI will be more deeply embedded in innovative course design.
- VR + AI simulations will become mainstream in teaching.
- Teachers will act more as *advanced coaches*, guiding students toward excellence.

TRIZ SUMMIT 2025

Q&A SESSION



TRIZ SUMMIT 2025

THANK YOU!
Спасибо!

