

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСА САМОРАЗВИТИЯ ЗНАНИЙ УЧЕНИКА И УЧИТЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ

Приступая к написанию этой статьи по теме поиска способов совершенствования образования современных школьников и студентов Беларуси, автор обратился к искусственному интеллекту ChatGPT. Оказалось, что ИИ знает обо всех проблемах не хуже нас, предложив, в свою очередь, несколько вариантов их решения. В связи с этим захотелось посмотреть на сложившуюся ситуацию шире. Ясно, что без ИИ образование уже никак не обойдется. А вот вопрос, как ИИ впишется в систему «ученик–учитель» остается открытым. В середине 90-х годов в [1] описана методология разработки комплекса саморазвития знаний эксперта, в основе которой должна была быть эволюционно расширяемая база знаний и соответствующие ей базы данных. На тот момент реализация такой идеи была невозможна и, соответственно, о ней пришлось забыть. С появлением ИИ к ней есть смысл вернуться.

Как отмечалось в статье [2], ключевой проблемой образования остается мотивация ученика, по разным причинам отставшего от программы, потерявшего интерес к математике. Количество таких учеников с каждым годом увеличивается по мере падения качества преподавания и ухудшения психоэмоционального климата в классах. В такой ситуации даже опытному репетитору тяжело справиться с психологическим комплексом заведомого «непонимания» учеником вполне доступных объяснений «на пальцах». Чем здесь может помочь ИИ? Автор задал вопрос ИИ: «Хочу разработать технологию использования ИИ в качестве помощника репетитора в реальном времени при обучении слабого ученика седьмого класса основным алгебраическим понятиям. Что посоветуешь?»

Для того чтобы технология действительно помогала, а не просто решала задачи за ученика, ИИ дал совет строить её на принципах «Сократического диалога» в виде четырех этапов.

Этап 1. Роль «Второго пилота». ИИ не заменяет репетитора, а берет на себя рутину, используя при этом:

- **визуализацию на лету** (пока репетитор объясняет теорию, ИИ мгновенно генерирует графики, например прямую $y=kx+b$, и показывает, как она меняется, если «подвигать» коэффициенты);

- **генератор аналогий** (так как в седьмом классе абстракции сложны, ИИ может переводить уравнения на доступный бытовой язык, заменяя переменную x коробкой с сюрпризом, из которой можно доставать числа, уравнения представлять чашечными весами, дроби изображать в виде нескольких одинаковых кусочков яблока и т. п.).

Этап 2. Режим «Активной поддержки». Для слабого ученика главная проблема – страх перед белым листом. Здесь помогут **метод подсказок** и **диагностика пробелов**. Если ученик застрял, например на уравнении $2x + 5 = 11$, ИИ не дает ответ, а спрашивает: «Что нам мешает оставить $2x$ в одиночестве слева?» Если ученик ошибается в раскрытии скобок, ИИ сигнализирует репетитору: «Кажется, проблема не в этой теме, а в правилах знаков (минус на минус)».

Этап 3. Технические фишки для реализации. Если вы планируете разработать интерфейс, внедрите следующие функции:

- **распознавание рукописного ввода** (ученик пишет в планшете, ИИ оцифровывает это и проверяет каждую строчку в реальном времени);

– **упрощатель речи** (кнопка «Объясни проще», когда ИИ перефразирует академическое определение из учебника на язык подростка);

– **геймификация** (за правильный логический шаг, даже если ответ неверный, ИИ начисляет «энергию», чтобы поддержать дофамин).

Этап 4. Промпт-инжиниринг (Сердце системы). Чтобы ИИ работал как помощник, нужно задать жесткие системные инструкции. Пример логики: Ты ассистент репетитора по алгебре. Твоя задача: никогда не давать готовый ответ. Если ученик ошибается, похвали за попытку и задай наводящий вопрос, который сфокусирует его на одной конкретной операции.

При разработке технологии важно учесть следующее:

1. **Интеграция с мессенджером:** проще всего реализовать это через Telegram-бота, подключенного к API OpenAI, тогда репетитор сможет видеть логику переписки.

2. **Голосовой ввод:** слабым ученикам часто проще сказать, чем написать, поэтому можно использовать технологию Whisper (от той же OpenAI), которая позволит ученику проговаривать мысли.

3. **Контроль репетитора:** в интерфейсе должна быть кнопка «Позвать учителя».

Часто у репетитора возникает ситуация «глухой защиты» в общении с семиклассником. Именно в этот период математика резко усложняется (появляется разделение на алгебру и геометрию), а подростковый кризис заставляет ребенка обесценивать то, что не получается. Если он «закрылся», значит, страх неудачи стал сильнее желания разобраться.

Вот четырехшаговая стратегия, как «вскрыть» этот панцирь:

1. **Смена ролей** (снижение дистанции). Можно временно перестать быть «учителем» и сказать прямо ученику: *«Слушай, я вижу, что тебя всё это бесит. Давай честно: математика сейчас кажется набором бреда. Давай сегодня не будем “учиться”, а просто попробуем хакнуть систему»*. Это позволит снять напряжение и продемонстрировать то, что вы на его стороне, а не на стороне учебника.

2. **Легализация «незнания»**. Семиклассники часто молчат, потому что не знают, с чего начать вопрос. Поэтому можно дать ему список возможных альтернатив его состояния: не понимаю условие; я не знаю, какую формулу взять; я запутался в знаках; мне просто лень. Пусть он просто **укажет** в причину. Это снимает барьер «белого листа».

3. **Алгебра – это «перевод с русского на математический»**. В седьмом классе начинаются формулы сокращенного умножения и системы уравнений. Можно пояснить ему, что это просто шифр. Например, $x+y=10$ – это не страшная формула, это фраза «Я задумал два числа, которые в сумме дают 10». Когда буквы превращаются в понятные слова, страх уходит.

4. **Геометрия: «Рисуй, а не считай»**. В геометрии седьмого класса (признаки равенства треугольников) главная проблема – невидимость доказательств. Можно предложить ученику использовать цветные маркеры, и пусть он обводит равные стороны и углы разными цветами. Когда рисунок становится цветным, решение часто «выпрыгивает» само.

Как видим, ИИ может служить существенным подспорьем индивидуального обучения, позволяя репетитору периодически переключаться между тремя режимами работы: 1) ученик думает, решает и просит помощи у ИИ или учителя; 2) ИИ отслеживает запись ученика на планшете и попутно поставяет полезную визуализацию и комментарии в случае запросов со стороны ученика или учителя; 3) учитель следит за ходом урока, настроением ученика, поясняет тонкие моменты ключевых понятий, абстрактных символов и формул в живом общении.

В мировоззренческом плане важно довести до ученика, что развертывание математических знаний от начальных классов до старших, с одной стороны, напоминает процесс освоения интересной компьютерной игры, а с другой – раскрывает

у него потенциал здорового образного и абстрактно-логического мышления, без которого ему будет крайне тяжело ориентироваться в современной жизни.

С появлением ИИ в коллективном сознании человечества происходит кардинальная смена научных и околонаучных представлений о человеке и социуме. Если ранее все научные исследования сводились к эмпирико-статистическим обобщениям в медицине, психологии, педагогике, социологии, то сейчас ИИ, имея в своем распоряжении колоссальные БД, способен выходить на индивидуальный подход, постепенно адаптируясь к конкретному человеку и его жизненным запросам по самореализации в семье и обществе. По сути, ИИ создает для человека интеллектуальную среду саморазвития знаний о себе и мире. Весь вопрос в том, чтобы во всех этих процессах моральная и гуманные составляющие оставались в приоритете.

Литература

1. Осипенко, А. Н. Метод моделирования активной системы: постановка задачи ориентационно-классификационных исследований и ее интерпретация применительно к созданию управляющего комплекса по ликвидации последствий радиационной аварии // Экология и здоровье. – Гомель. 1996, №3. – С. 72–77.

2. Осипенко, Н. Б. К вопросу о будущем в системе образования «школа – университет – предприятие» // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие» [Электронный ресурс] : сборник материалов XV Международной научно-методической конференции (Гомель, 20–21 февраля 2025 г.) / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Ю. В. Никитюк (гл. ред.) [и др.] – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2025. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – С. 360–362.