

Секция «Нейросети и генеративный искусственный интеллект в образовании»

Сократический чат-бот на основе искусственного интеллекта для развития навыков критического мышления у учащихся основного общего образования

Научный руководитель – Пащенко Тарас Валерьевич

Дунилов Григорий Евгеньевич

Студент (магистр)

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования, Москва, Россия

E-mail: gedunilov@edu.hse.ru

В данном докладе будут рассмотрены теоретические аспекты использования сократического чат-бота для развития навыков критического мышления у учащихся основного общего образования, а также представлен дизайн эксперимента, призванного проверить успешность разработанной технологии.

Критическое мышление является одним из ключевых навыков XXI века, признанным на государственном уровне образования во многих странах, включая Израиль, Новую Зеландию, Северную Ирландию и Россию [1]. Партнерство по развитию навыков 21-го века определяет критическое мышление как необходимый навык для успешного получения образования и трудоустройства [2].

Несмотря на отсутствие единого определения, исследователи выделяют общий набор компонентов критического мышления: анализ аргументов, оценка утверждений, формулирование выводов с использованием индуктивных и дедуктивных рассуждений, принятие решений и решение проблем [3]. Диспозиции критического мышления включают открытость, беспристрастность, любознательность, гибкость и готовность принимать различные точки зрения [3].

Исследования демонстрируют значительное влияние сократического диалога на развитие критического мышления [4, 5]. Механизмы этого влияния проявляются через несколько ключевых процессов:

- 1) Стимулирование метапознания – сократический диалог побуждает учащихся к рефлексии над собственными процессами рассуждения, что способствует развитию метакогнитивных навыков [6].
- 2) Формирование навыков аргументации – необходимость обосновывать утверждения и рассматривать контраргументы развивает способность идентифицировать логические ошибки и оценивать достоверность источников [6].
- 3) Анализ допущений – последовательное раскрытие предпосылок рассуждений позволяет выявлять и анализировать скрытые допущения [7, 8].
- 4) Развитие навыка формулирования вопросов – учащиеся, регулярно участвующие в сократических беседах, демонстрируют значительное улучшение в способности генерировать продуктивные вопросы [9].

Современные исследования показывают, что ИИ-системы способны эффективно имитировать ключевые аспекты сократического диалога, включая последовательную постановку проблемных вопросов и адаптивную обратную связь [10, 11]. Ключевым преимуществом использования чат-ботов является возможность обеспечить постоянную доступность образовательного помощника и индивидуализированную поддержку учащихся.

Структурные компоненты ИИ-системы для сократического диалога должны включать:

- 1) Динамическую генерацию вопросов, адаптируемых к пониманию учащихся [10, 12].
- 2) Механизмы обратной связи, обеспечивающие логическую преемственность [10, 13].
- 3) Структурирование диалога на основе многоуровневого когнитивного взаимодействия [12].
- 4) Персонализацию для каждого учащегося [14].
- 5) Этическую безопасность и педагогическую согласованность [15].

Методология исследования связи ИИ-инструментов и развития критического мышления предполагает смешанный дизайн исследования с квазиэкспериментальным подходом. Этапы исследования включают апробацию разработанного ИИ-инструмента с участием учителей и учащихся; проведение интервью с учителями для выявления возможностей и ограничений использования ИИ-инструментов; квазиэксперимент с пре- и пост-тестами для определения связи использования ИИ-инструмента с развитием навыков критического мышления; анализ результатов с учетом социально-экономического статуса семей и успеваемости учащихся.

Дизайн эксперимента для проверки эффектов использования чат-бота предполагает формирование экспериментальной и контрольной групп из учащихся 5-8 классов нескольких школ; проведение пре-теста для измерения исходного уровня навыков критического мышления; интервенцию в экспериментальной группе: выполнение домашних заданий с использованием специально разработанного диалогового ИИ-инструмента на протяжении не менее 4 недель; проведение занятий по развитию критического мышления в обеих группах; проведение пост-теста сразу после завершения интервенции для оценки краткосрочных эффектов; отсроченное измерение (в конце учебного года) для оценки устойчивости результатов; сбор дополнительных данных о взаимодействии учащихся с ИИ-инструментом для качественного анализа; статистический анализ результатов с учетом контрольных переменных (СЭС семей, успеваемость, начальный уровень критического мышления).

Практические рекомендации по разработке ИИ-инструментов для развития критического мышления включают классификацию сократических вопросов для ИИ-систем (уточняющие вопросы, вопросы о предпосылках, вопросы о доказательствах, вопросы о перспективах, вопросы о следствиях); структуру эффективных промптов для ИИ-системы (установление контекста, основной диалог, рефлексивное завершение)

Перспективы и ожидаемые результаты исследования включают оценку связи использования ИИ-инструментов с развитием навыков критического мышления у школьников; разработку методических рекомендаций по интеграции ИИ-технологий в образовательный процесс.

Источники и литература

- 1) Gallagher, C., Hipkins, R., & Zohar, A. (2012). Positioning thinking within national curriculum and assessment systems: Perspectives from Israel, New Zealand and Northern Ireland. *Thinking Skills and Creativity*, 7(2), 134-143.
- 2) Voogt, J., & Roblin, N. P. (2010). 21st century skills. Discussienota. Zoetermeer: The Netherlands: Kennisnet, 23(03), 2000.
- 3) Lai, E. R. (2011). Critical thinking: A literature review. *Pearson's Research Reports*, 6(1), 40-41.
- 4) Chew, S. W., Lin, I. H., & Chen, N. S. (2019, July). Using Socratic questioning strategy to enhance critical thinking skill of elementary school students. In 2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) (Vol. 2161, pp. 290-294). IEEE.

- 5) Shaheen, L., & Mahmood, N. (2024). Correlation between Socratic Questioning and Development of Critical Thinking Skills in Secondary Level Science Students. *International Journal of Innovation in Teaching and Learning (IJITL)*, 10(2), 77-97
- 6) Daniel, M. F., Lafortune, L., Pallascio, R., Mongeau, P., Slade, C., Splitter, L., & de la Garza, T. (2003). *The Development of Dialogical Critical Thinking*.
- 7) Saran, R., & Neisser, B. (2004). *Enquiring minds: Socratic dialogue in education*.
- 8) Goldin, A. P., Pezzatti, L., Battro, A. M., & Sigman, M. (2011). From ancient Greece to modern education: Universality and lack of generalization of the Socratic dialogue. *Mind, Brain, and Education*, 5(4), 180-185.
- 9) Overholser, J. C. (1992). Socrates in the classroom. *College Teaching*, 40(1), 14-19.
- 10) Zhang, L., Lin, J., Kuang, Z., Xu, S., & Hu, X. (2024). SPL: A Socratic Playground for Learning Powered by Large Language Model. *arXiv preprint arXiv:2406.13919*.
- 11) Favero, L., Pérez-Ortiz, J. A., Käser, T., & Oliver, N. (2024). Enhancing critical thinking in education by means of a Socratic chatbot. *arXiv preprint arXiv:2409.05511*.
- 12) Hu, X., Xu, S., Tong, R., & Graesser, A. (2025). Generative AI in Education: From Foundational Insights to the Socratic Playground for Learning. *arXiv preprint arXiv:2501.06682*
- 13) Shridhar, K., Macina, J., El-Assady, M., Sinha, T., Kapur, M., & Sachan, M. (2022). Automatic generation of socratic subquestions for teaching math word problems. *arXiv preprint arXiv:2211.12835*.
- 14) Dan, Y., Lei, Z., Gu, Y., Li, Y., Yin, J., Lin, J., ... & Qiu, X. (2023). Educhat: A large-scale language model-based chatbot system for intelligent education. *arXiv preprint arXiv:2308.02773*.
- 15) Orynbassarova, D., & Porta, S. D. L. (2024, October). Implementing the Socratic Method with AI: Opportunities and Challenges of Integrating ChatGPT into Teaching Pedagogy. In *2024 International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)* (pp. 526-532). IEEE.