

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Анищенко Анастасия Сергеевна

учитель биологии и химии
государственного учреждения образования
«Средняя школа №33 г. Могилева»
(г. Могилев, Беларусь)
anastasiya.anish@yandex.by

Клебанова Наталья Александровна

доцент кафедры естествознания
учреждения образования «Могилёвский государственный университет
имени А.А. Кулешова»; кандидат химических наук, доцент
(г. Могилев, Беларусь)
klebanova@m.msu.by

Клебанов Александр Владимирович

доцент кафедры естествознания
учреждения образования «Могилёвский государственный университет
имени А.А. Кулешова»; кандидат химических наук, доцент
(г. Могилев, Беларусь)
klebanov@m.msu.by

Аннотация. В статье рассматриваются основные возможности применения больших языковых моделей при преподавании химии. Показаны возможности и ограничения моделей при составлении развернутых план-конспектов занятий, составлении самостоятельных и проверочных работ, генерации тем докладов и проектов, составлении заданий на развитие функциональной грамотности учащихся, а также при подготовке к олимпиадам.

Ключевые слова. Большие языковые модели, химия, генерация, алгоритмы, искусственный интеллект.

В последние годы внимание исследователей и педагогов привлекает использование больших языковых моделей в образовании. Непрерывное совершенствование алгоритмов работы языковых моделей способствует расширению возможностей внедрения инструментов искусственного интеллекта в образовательном процессе. Однако, педагогическая практика внедрения нуждается в постоянной сравнительной оценке возможностей и ограничений, позволяющей определить границы применимости искусственного интеллекта и дать рекомендации участникам образовательного процесса.

Цель работы – обобщить возможности применения современных больших языковых моделей при преподавании химии.

Составление развёрнутых планов-конспектов занятий. Практика использования больших языковых моделей включает подготовку методических материалов к урокам, лекциям, практическим занятиям. Преподаватель передаёт системе информацию в виде текста параграфа из учебника или указывает тему и класс. В запросе формулируется требование разработать пошаговый конспект занятия исключительно на основе переданного материала. В техническое задание включаются дополнительные условия: наличие прямых реплик преподавателя, оформленных кавычками (имитация устной речи на занятии), и присутствие информационных вставок справочного, занимательного или практического характера с учетом специфики обучающихся (исторические факты, примеры из химической промышленности, бытовые аналогии). Результатом выполнения запроса становится подробная структура занятия, содержащая методические приёмы и элементы, направленные на повышение познавательного интереса учащихся.

Создание самостоятельных и проверочных работ. На основе текстов учебника или лекции по заданной теме формулируется запрос, в котором фиксируются следующие параметры: количество вариантов, типы заданий (тестовые задания с выбором ответа, задачи на расстановку коэффициентов, расчётные задачи на массовую долю или количество вещества), а также уровень сложности (базовый, повышенный, высокий). Система генерирует несколько вариантов работы с дифференциацией заданий внутри каждого варианта. По отдельному запросу могут быть предложены критерии оценивания в баллах. Такой подход обеспечивает потребность в проверочных материалах с различным уровнем подготовки и снижает вероятность списывания за счёт вариативности заданий.

Генерация тем докладов и проектов. Большие языковые модели позволяют получать формулировки тем, выходящие за рамки стандартных учебных формулировок. Генерируются темы, связывающие химическое содержание с повседневными интересами учащихся – кулинарией, кинематографом, компьютерными играми, историей. Запрос может быть персонализирован, например: для ученика, увлекающегося изобразительным искусством, формулируется тема, связанная с химией пигментов и красителей; для интересующегося техникой – тема, касающаяся химической коррозии в авиации. Практика показывает, что такие темы способствуют повышению вовлечённости учащихся в проектную деятельность.

Составление заданий на развитие функциональной грамотности учащихся. Большие языковые модели применяются для составления заданий, направленных на формирование функциональной грамотности в области естественнонаучного образования. Преподаватель формулирует запрос, в котором указывается химическая тема и тип функциональной грамотности, подлежащий развитию: читательская грамотность (работа с текстами химического содержания), математическая грамотность (расчёты по формулам, интерпретация графиков), естественнонаучная грамотность (объяснение явлений, анализ данных эксперимента) или глобальные компетенции (экологические аспекты химического производства). В запросе задаётся контекст задачи — реальная жизненная ситуация, в которой учащемуся необходимо применить химические знания. Система генерирует текстовые описания ситуаций с последующими вопросами, требующими не воспроизведения формул, а их интерпретации и перенос в новый контекст. Например, для темы «Жёсткость воды» могут быть сгенерированы задания сравнения эффективности разных методов умягчения воды в домашних условиях или задания на расчёт расхода моющих средств при разной жёсткости.

Важной особенностью является возможность генерации заданий с избыточной информацией (учащийся должен отсеять ненужные данные) и заданий с недостающими данными (учащийся должен сформулировать запрос на получение дополнительной информации). Система также способна создавать задания на распознавание псевдонаучных утверждений, встречающихся в рекламе или популярных статьях, что формирует критическое мышление в отношении химической информации. Полученные задания могут быть адаптированы под разные уровни обучения и специализации: производственные, медицинские и экологические.

Подготовка к олимпиадам. В ходе подготовки к олимпиадам большие языковые модели применяются для анализа структуры сложных заданий и генерации новых задач, построенных по той же логике, но с иными веществами и числовыми данными при сохранении химической сути. Возможна постановка задачи на декомпозицию: системе даётся запрос выделить из комплексной олимпиадной задачи несколько небольших тренировочных заданий, каждое из которых отрабатывает отдельный навык или формулу. В качестве иллюстрации: из задачи на вывод химической формулы вещества по продуктам сгорания последовательно извлекаются мини-задача на расчёт молярной массы по плотности газа, отдельная задача на вычисление массовой доли элемента, задача на определение простейшей формулы и задача на нахождение истинной формулы. Далее система выдаёт подробное пояснение к каждой из полученных задач в формате диалога, имитирующего работу преподавателя с учащимся. Пояснение не содержит готового ответа, а включает наводящие вопросы и комментарии к каждому шагу решения.

Большие языковые модели не предназначены для точных вычислений и демонстрируют ошибки в стехиометрических расчётах, а также некорректно расставляют коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Полученный с их помощью материал подлежит обязательной проверке: численные значения необходимо пересчитывать с использованием справочных таблиц или калькулятора, уравнения реакций следует проверять по авторитетным источникам. Целесообразно заранее включать в запрос требование к системе выполнять самопроверку перед выдачей ответа, а при работе с олимпиадными задачами параллельно проводить самостоятельное решение.

Таким образом, современные большие языковые модели являются многофункциональным инструментом для использования всеми участниками образовательного процесса. При этом, на данном этапе их развития рекомендуется внедрять данные инструменты как дополнительные возможности и средства, не заменяющие, но эффективно дополняющие традиционные, с обязательным контролем со стороны преподавателя.