

учащихся, используя материалы об открытиях отечественных ученых, которые внесли неоценимый вклад в развитие химии, поучительных фактах из их биографии; достижениях химической науки для формирования чувства гордости за свою страну; важных исторических фактах, примерах гражданского служения, исполнения патриотического долга для воспитания уважения к героическому прошлому и настоящему своего Отечества; роли химических открытий, которые должны быть направлены для человека и во благо человека.

Важно отметить, что во всех классах независимо от профессиональной направленности необходимо формировать познавательный интерес учащихся к изучению химии через их ориентацию на получение выбранной профессии, а также воспитывать будущего гражданина и патриота своей страны.

Список использованных источников

1. Аршанский Е. Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: учебное пособие / Е. Я. Аршанский. — Москва : Центрхимпресс, 2004. — 128 с.
2. Аршанский Е. Я. Воспитание гражданственности и патриотизма на уроках химии: использование исторических сведений на занятиях по естественно-научным дисциплинам / Е. Я. Аршанский, А. А. Белохвостов, И. С. Борисевич, И. А. Конюшко // Народная асвета. — 2023. — №9. — С. 15–18.
3. Белохвостов А. А. Предметная составляющая как обязательный компонент педагогической профилизации в учреждениях общего среднего образования (на материале учебного предмета «Химия») / А. А. Белохвостов // Адукацыя і выхаванне. — 2019. — № 4 (328). — С. 48–55.
4. Ермачек Л. Е. Вариативное моделирование урока в условиях профильного обучения / Л. Е. Ермачек, Е. Я. Аршанский // Химия в школе. — 2023. — №3. — С. 45–54; №4. — С. 40–45.
5. Ермачек Л. Е. Вариативность урока в контексте профессиональной направленности обучения / Л. Е. Ермачек, Е. Я. Аршанский // Химия в школе. — 2023. — №9. — С. 37–43.

Белохвостов А. А.

Витебский государственный университет имени П. М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
him.vgu@mail.ru

Возможности и перспективы использования искусственного интеллекта

в обучении химии

Аннотация. Рассматриваются возможности использования нейронных сетей учителями химии на уроках и во внеклассной работе, перспективные направления искусственного интеллекта применительно к практике обучения химии (генерация учебных текстов, анимирование дидактических материалов, автоматизация проверки заданий по химии и др.)

Ключевые слова: методика обучения химии, цифровые инструменты, искусственный интеллект, нейронные сети, нейросети.

Belokhvostov A. A.

Vitebsk State University named after P. M. Masherov, Vitebsk, Republic of Belarus
him.vgu@mail.ru

Opportunities and prospects for the use of artificial intelligence in teaching chemistry

Summary. The article discusses the possibilities of using neural networks by chemistry teachers in lessons and in extracurricular activities. Promising areas of artificial intelligence are considered in relation to the practice of teaching chemistry (generation of educational texts, animation of didactic materials, automation of checking tasks in chemistry).

Key words: methods of teaching chemistry, digital tools, artificial intelligence, neural networks, neural networks.

Одним из ведущих направлений сферы искусственного интеллекта, обладающим способностью обрабатывать, структурировать и систематизировать значительные объемы информации, выполнять сложные интеллектуальные задачи и улучшать свою производительность,

являются нейронные сети. Данная область может представлять интерес для химической науки, т. к. ей приходится работать с базами данных веществ, осуществлять обработку массива данных.

Нейросети — это универсальные алгоритмы, обученные для выполнения задач пользователя с использованием доступных ресурсов и баз данных. Современные средства искусственного интеллекта могут оказать большую методическую помощь учителю химии. Однако исследования в этой области крайне незначительны [1].

Методы искусственного интеллекта могут выполнять ряд функций для сложных расчетов, могут обучаться и генерировать любую текстовую и графическую информацию. Можно обучить нейросеть созданию новых методов решения расчётных задач.

Теоретической базой послужили исследования Е. Я. Аршанского, И. И. Баскина, И. О. Павлик, И. Р. Хабибуллина и др. Выделим несколько основных направлений использования нейросетей в обучении химии.

Генерация текстов. К примеру, чат — GPT одна из самых популярных и многофункциональных нейросетей. Число ее пользователей по всему миру уже в начале 2023 года составило более 100 млн человек и это количество постоянно растет. Среди платформ искусственного интеллекта это абсолютный рекорд. Данный чат-бот может отвечать на заданные вопросы и не только по химии, писать тексты на определенную тему, составлять планы-конспекты уроков, сочинять стихи и прозу в стиле известных поэтов и писателей, искать ошибки в коде, составлять прогнозы протекания химических процессов, даже поддерживать беседу по любой химико-методической тематике.

При помощи нейросетей учитель химии может сгенерировать условие задачи, создать упражнение, тестовое задание. Можно задать параметры для создания контекстных задач с практико-ориентированным содержанием. Такая работа является актуальной для обучения химии в профильных классах (гуманитарных, химико-биологических, физико-математических и др.), где есть востребованность в вариативности содержания.

Например, по запросу «Составить условие задачи для биологического класса по теме “Приготовление растворов”», нейросеть Copilot сгенерировала текст: *В аптеке города поставляют физиологический раствор — 0,9%-й раствор хлорида натрия (NaCl), который используется как основа для инъекций и при больших потерях крови. Практиканты из медицинского училища решили помочь фармацевту приготовить физиологический раствор. Какую массу хлорида натрия и воды, необходимо взять для приготовления 240 г физиологического раствора.*

Анимирование учебного материала. Графическая нейросеть *Sketch Metademolab* может оживить портрет ученого. А нейросети Hotpot, Mage.spase, Midjourney сгенерируют изображение по описанию. Так можно создать оригинальное изображение для презентации к уроку, оформления школьного кабинета, рабочих листов и т.д. Большие перспективы будут для создания интерактивных моделей молекул, реакций и химических процессов. Нейросеть Kandinsky уже может по описанию сгенерировать видео или анимацию, однако в перспективе генерация моделей будет более наглядной и достоверной.

Автоматизация проверки заданий. В настоящее время в ВГУ имени П. М. Машерова под нашим руководством проводится разработка чат-бота для распознавания ответов рукописного теста при помощи камеры смартфона и нейросети. В перспективе такие программы будут доступны и смогут даже распознавать правильность составления уравнений реакций.

Нейронные сети могут выступать в качестве химических калькуляторов. В этом случае она выступает как средство, решающее химическую задачу. Пользователь вводит данные и анализирует выданный результат. Такие программы могут быть полезными для выполнения многочисленных однообразных расчетов учащимися, которые хорошо владеют техникой вычислений. Химические калькуляторы практически не учат, как решать химические задачи, а нацелены только на получение быстрого результата [2].

Так, к примеру, мы использовали задачу: *Определите массу железа в порции оксида железа (III) массой 50 г.* Внесли её на обработку в 4 различные нейросети. В результате проведенных нейросетями расчетов оказалось, что из 4 взятых нейросетей, приблизительно верный ответ был дан только при помощи GPT-OPEN — она показала ближайший к верному ответ: 34,99 г, что при округлении равно 35 г. По условию следующей задачи необходимо было *найти химическое количество атомов азота в нитрате аммония объемом 100 дм³.* К сожалению, ни одна из использованных нейросетей не смогла дать верный ответ на поставленный вопрос. Это говорит о том, что нейросети еще недостаточно обучены решению задач по химии.

Нейросеть способна по запросу пользователя написать программный код по уникальным параметрам, сгенерировать желаемую модель и найти информацию различного рода: примеры решения задач, константы и многое другое.

Таким образом, возможно использование нейросетей в методике обучения химии для генерации текстов, изображений, анимации и решения задач.

Однако искусственный интеллект необходимо сочетать с экспертностью преподавателя химии, который способен оценить правильность выполненного запроса. Учитывая тот факт, что нейросети обучаются, можно сказать о том, что вероятность получения правильных ответов со временем возрастёт. Также необходима специальная методическая подготовка учителя химии к работе с нейронными сетями [3].

Список использованных источников

1. Багузова, А. В. Возможности использования нейросетей в обучении химии / А. В. Багузова ; науч. рук. А. А. Белохвостов // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы XI Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 21 апреля 2023 г. : в 2 т. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. — Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. — Т. 2.— С. 143–144. — URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/38524> (дата обращения: 21.01.2024).
2. Белохвостов, А. А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования : учеб. пособие / А. А. Белохвостов, Е. Я. Аршанский. — Москва : Интеллект-Центр, 2016. — 336 с.
3. Белохвостов, А. А. Непрерывная предметно-методическая подготовка учителя: теоретико-методологические аспекты / А. А. Белохвостов, Е. Я. Аршанский // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2018. — Т. 1. — № 6(56). — С.113–123.

Ахметов М. А.

Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова, г. Ульяновск
maratak@ya.ru

Обучающий, развивающий, воспитывающий потенциал задач химических олимпиад

Аннотация. Исследуется проблема создания задач для химической олимпиады, которая сегодня стала особенно актуальной в свете различного уровня подготовки одарённых детей в разных регионах России. Для решения этой проблемы предлагается улучшать качество олимпиадных задач, направляя их на достижение триединой образовательной цели: обучения, воспитания и развития учащихся. С этой целью выдвигается предложение по содержательному улучшению структуры олимпиадных задач путем включения вопросов репродуктивного, эвристического творческого уровней, демонстрации интересных решений и уникальных свойств веществ, их практического применения, ознакомления учащихся с трудами и достижениями знаменитых и талантливых химиков.

Ключевые слова: химические олимпиады, задачи, обучение, воспитание, развитие.

Akhmetov M. A.

Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk
maratak@ya.ru

Educational, developmental, nurturing potential of chemistry Olympiad problems

Summary. The article deals with the problem of creating tasks for the Chemistry Olympiad, which has become especially relevant today considering the various levels of training of talented children in various parts of Russia. To solve this problem, need to enhance the quality of the Olympiad tasks to achieve a three-fold educational objective: education, development, and upbringing, and development of students. To this end, need to improve the structure of the Olympiad tasks by including questions of reproductive, heuristic, and creative levels, demonstrating interesting solutions and unique characteristics of substances, as well as their practical application, while introducing students to the work and achievements of famous and talented chemists.

Key words: chemical Olympiads, tasks, training, education, development.

В системе Российского образования значительное внимание уделяется выявлению и развитию детской одарённости. Одним из направлений такой работы является организация и проведение олимпиад по различным направлениям, в том числе и по химии. В ежегодном перечне олимпиад, выпускаемом Минобрнауки России, можно найти не менее двадцати олимпиад, посвященных химическим наукам. Целями химических олимпиад являются пропаганда научных знаний, выявление, формирование и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной деятельности.

Проблема исследования. Среди олимпиад, включенных в перечень Минобрнауки России, наиболее широким охватом отличается Всероссийская олимпиада школьников (ВсОШ), проводимая в четыре этапа (школьный, муниципальный, региональный, заключительный). Результаты неофициального рейтинга по итогам заключительного этапа ВсОШ свидетельствуют о существенном различии организации работы с одарёнными детьми в регионах России. Так