

生成式人工智能在高中化学个性化教学设计中的融合路径研究

邹绍森

江西省赣州市阳明中学

摘要: 本文围绕生成式人工智能与高中化学个性化教学设计的融合展开研究, 剖析其研究背景、特点及价值, 探索具体应对路径, 并结合案例分析, 为提升高中化学教学质量提供实践参考, 旨在为教育教学革新注入新动力。

关键词: 生成式人工智能; 高中化学; 个性化教学; 教学设计; 融合路径

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.11.105

引言

在人工智能技术迅猛发展的背景下, 生成式人工智能作为前沿技术代表, 依托深度学习与自然语言处理算法, 能够自主生成符合特定规则和创新内容, 已在多领域展现出强大应用潜力。与之相对, 个性化教学理论以多元智能理论和建构主义学习观为支撑, 强调依据学生的认知水平、学习风格、兴趣偏好等个体差异, 开展具有针对性的教学活动, 是落实“因材施教”教育理念的重要实践路径。在高中化学学科教学中, 面对知识抽象性强、实验操作要求高、学生学习分化显著等现实挑战, 探索生成式人工智能与个性化教学的融合路径, 不仅能够突破传统教学模式的局限, 为差异化教学提供技术支撑, 还能提升化学教学质量、培养学生核心素养开辟新的研究方向, 具有重要的理论价值与实践意义。

一、生成式人工智能与个性化教学面临的挑战

当前高中化学教学中, 个性化教学设计推进困难重重。教师需面对数十名学生, 难以全面掌握每个学生的学习节奏、知识短板和兴趣点, 导致教学针对性不足。传统教学模式中, 教学内容和方式较为固定, 难以适应学生的个性化发展需求。同时, 生成式人工智能技术在教学中的应用尚处于初级阶段, 缺乏系统的应用策略和成熟的实践模式, 技术与教学的融合存在诸多障碍, 这些因素共同制约了个性化教学的有效实施。

二、研究特点

本研究以生成式人工智能与高中化学个性化教学设计的融合为核心, 具有多方面显著特点。其一, 跨学科性突出, 将人工智能技术领域的知识与教育教学理论、高中化学学科知识有机融合, 形成独特的研究视角。其二, 实践性强, 紧密结合高中化学教学实际场景, 注重研究成果在教学实践中的应用和检验, 强调解决实际教学问题。其三, 动态性明显, 随着生成式人工智能技术的不断发展和高中化学教学需求的变化, 研究内容和方向会适时调整, 以保持研究的时效性和针对性。其四,

针对性明确, 专门聚焦高中化学学科的个性化教学设计, 围绕该学科的知识特点、教学难点和学生规律展开深入研究。

三、研究价值

该研究具有重要的理论和实践价值。在理论层面, 有助于丰富和完善高中化学个性化教学的理论体系, 为教育技术与学科教学融合的研究提供新的思路和方法。在实践层面, 能够为高中化学教师提供具体可行的教学策略和方法, 帮助教师更高效地开展个性化教学, 提升教学质量和效率。同时, 有利于满足学生的个性化学习需求, 促进学生在化学学科领域的全面发展和个性成长, 推动生成式人工智能技术在教育领域的深度应用和推广, 为教育教学改革提供有力支撑。

四、生成式人工智能与个性化教学融合的实施路径

生成式人工智能与高中化学个性化教学设计的融合是教育发展的必然趋势, 对于提升教学质量、促进学生发展具有重要意义。以下将从多个方面探索具体的实施路径, 以推动二者的有效融合。

(一) 构建智能分析体系, 精准把握学习需求

利用生成式人工智能技术构建完善的智能分析体系, 是实现高中化学个性化教学的基础。智能系统可通过多模态数据采集技术, 实现对学生学习过程的全方位追踪: 在课堂场景中, 依托课堂行为分析摄像头捕捉学生的肢体语言、面部表情变化, 结合语音识别技术解析课堂发言的逻辑性与参与度; 借助学习平板实时记录学生在智慧课堂平台的答题时间、选项分布和批注痕迹。课后场景中, 系统自动扫描作业试卷, 利用光学字符识别(OCR)和图像识别技术, 精准标注化学方程式书写错误、实验步骤描述疏漏等问题; 同时对接在线测试平台, 分析学生不同题型(如化学平衡图像题、有机合成推断题)的得分率及耗时差异。

对这些结构化与非结构化数据的深度挖掘, 需综合运用自然语言处理(NLP)、机器学习等算法。例如, 通

过情感分析模型判断学生在讨论化学问题时的思维活跃度；运用聚类算法将具有相似学习特征的学生分类，识别出“概念理解薄弱型”“实验操作畏难型”“计算粗心型”等典型学习群体。在知识点图谱的支撑下，系统可构建每个学生专属的化学知识掌握热力图，直观呈现氧化还原反应配平、化学平衡常数计算等具体知识点的掌握程度。

最终生成的个性化学习诊断报告，不仅包含学生在各章节的学习表现雷达图、错题归因树状图，还会基于知识追踪模型预测未来学习风险点。例如，当发现某学生在“电解池原理”章节的作业错误率持续上升且实验题得分偏低时，报告将提示可能存在“电极反应式书写规则混淆”与“实验装置认知模糊”的双重问题，并推荐观看虚拟仿真电解实验视频、参与小组电极设计讨论等个性化学习方案。教师可通过可视化数据看板，一键生成分层教学任务单，如为基础薄弱学生推送定制化微课+阶梯式练习题，为学有余力学生设计跨章节知识拓展项目，真正实现“一生一策”的精准教学。

（二）开发个性化学习资源，丰富教学内容供给

依托生成式人工智能技术开发个性化学习资源，能够有效解决传统教学中学习资源同质化的问题。智能系统借助深度学习算法，可对学生的学习行为数据进行多维度分析，包括作业完成情况、测试成绩波动、课堂互动频率等，从而精准把握学生的学习需求、知识储备和能力水平，自动生成多样化的高中化学学习资源。

对于化学基础较为薄弱的学生，系统会构建递进式学习路径：首先，运用自然语言处理技术生成图文并茂的知识点讲解，将抽象的化学概念拆解为生活化比喻，例如把原子结构比作太阳系，原子核是太阳，电子则是围绕其旋转的行星；其次，结合历年中高考基础题型和生活案例，设计阶梯式习题训练体系，每道题目都配备语音讲解和动态解题步骤演示。以化学方程式配平为例，不仅提供基础的简单配平练习，还通过动画形式展示电子转移过程，帮助学生理解配平本质。

对于学习能力较强的学生，系统会调用化学前沿数据库，生成包含跨学科融合内容的拓展材料，如结合量子化学理论解析催化剂作用机制；同时设计开放性探究任务，例如让学生基于绿色化学理念，自主设计新型污水处理方案，并通过虚拟仿真实验验证可行性。此外，系统还会推送国际化学奥林匹克竞赛难度的综合应用题，引导学生构建复杂化学模型，培养创新思维和问题解决能力。

在资源趣味性构建方面，智能系统通过情感分析算法捕捉学生兴趣偏好：若学生对科幻题材感兴趣，会将碳纳米管材料特性与星际飞船建造相结合；若热衷美食文化，则推送食品添加剂的化学原理及安全使用指南。系统还会定期整合《自然·化学》等权威期刊的最新研究成果，如将钙钛矿太阳能电池的最新突破转化为高中生可理解的科普内容，同时融入门捷列夫发现元素周期律等化学史故事，以时间轴可视化形式呈现化学学科发展脉络。

（三）打造智能互动平台，促进师生高效交流

搭建基于生成式人工智能的智能互动平台，能够打破传统教学中师生交流的时间和空间限制，促进师生之间、生生之间的高效交流。该平台深度集成多模态交互技术，不仅支持文字提问，还能识别学生通过语音、图片等形式提出的化学问题。例如，学生拍摄实验现象异常的照片上传，系统可自动识别图像特征并结合化学原理进行诊断分析。

智能系统依托深度学习模型，构建了覆盖高中化学全知识体系的动态问答库。当学生提问时，系统首先通过语义分析理解问题本质，针对基础概念问题，会以生活化比喻结合教材定义进行解答；对于复杂的化学平衡、有机合成路线等难点内容，平台调用三维分子建模工具和动画引擎，生成可视化动态演示，模拟微观粒子运动过程。同时，系统具备智能追问功能，在解答后主动引导学生进行知识拓展，如“该反应在工业生产中有哪些实际应用？”

平台的数据处理模块采用聚类分析和知识图谱技术，对学生的提问内容、互动频率、讨论话题等数据进行深度挖掘。例如，通过分析发现某个班级学生频繁提问关于“原电池正负极判断”的问题，系统会自动生成学情分析报告，标注该知识点的认知薄弱点和典型错误类型。教师端APP实时接收报告推送，不仅能查看班级整体学情，还能对比分析个体学生的知识掌握曲线，从而在课堂教学中设计阶梯式问题链，开展分层任务驱动教学，并通过平台提前发布针对性预习微课和进阶练习，实现精准化教学干预。此外，平台还设置了“化学兴趣小组”社区，支持学生自主发起专题讨论，AI助教实时参与话题，引导学生运用化学思维进行深度探究，进一步激发学生的学习主动性，构建多维立体的教学互动生态。

（四）设计动态学习路径，引导自主学习进程

生成式人工智能能够根据学生的学习情况和设定的学习目标，为每个学生设计动态变化的个性化学习路径。在学生开始学习高中化学某一章节内容前，智能系统会

根据学生的前期学习基础，制定初步的学习路径，明确学习的先后顺序、重点内容和预期目标。在学生学习过程中，智能系统通过实时监测学生的学习进度、作业完成质量、测试成绩等情况，判断学生的学习效果。当发现学生在某个知识点上遇到困难，学习进度滞后于预期时，系统会自动调整学习路径，适当放慢进度，增加该知识点的相关练习和讲解内容，提供更详细的提示和引导；当学生学习效果良好，能够快速掌握所学内容时，系统会加快学习进度，增加学习内容的难度和广度，引入拓展性知识和挑战性任务。通过这种动态调整，引导学生按照最适合自己的节奏进行自主学习，逐步培养学生的自主学习能力，使学生在高中化学学习中更具主动性和积极性。

（五）优化教学评价方式，全面反映学习成效

借助生成式人工智能技术，对高中化学教学评价方式进行优化，构建多元化、过程性的教学评价体系，能够更全面、客观地反映学生的学习成效。改变传统教学中以考试成绩为主要评价指标的单一评价模式，智能系统会对学生的整个学习过程进行全方位、多维度的跟踪和评价。在知识掌握方面，不仅关注学生对化学概念、公式、原理的记忆，更重视其理解和应用能力；在学习态度方面，考查学生的课堂参与度、学习的积极性和坚持性；在创新思维方面，关注学生在解决化学问题时提出的独特思路和方法；在实践能力方面，评估学生的化学实验操作技能、实验设计能力等。生成式人工智能能够自动批改学生的作业和测试卷，对学生的实验报告进行分析和评价，并结合学生在课堂上的互动表现、小组讨论中的贡献等数据，生成综合的评价结果和详细的评价报告。这种评价方式为教师调整教学策略、改进教学方法提供了有力依据，也为学生了解自己的学习状况、明确努力方向提供了重要参考。

（六）加强教师能力培养，提升技术应用水平

生成式人工智能与高中化学个性化教学的融合，对教师的专业能力和技术素养提出了更高要求，加强教师能力培养至关重要。学校和教育部门应组织开展系统的培训课程，让教师深入了解生成式人工智能的基本原理、技术特点和在教学中的应用场景。通过实践操作训练，使教师熟练掌握智能教学系统的操作方法，学会运用系统收集和分析学生数据、生成个性化学习资源、设计动态学习路径等。同时，定期组织教师进行交流研讨活动，分享在技术应用过程中的经验和遇到的问题，相互学习、共同进步。此外，还应注重培养教师的创新思维和教学设计能力，引导教师将生成式人工智能技术与高中化学教学内容、教学方法有机融合，根据教学目标和学生特点，

创造性地运用技术开展教学活动，充分发挥生成式人工智能在个性化教学中的优势和作用。

五、案例

在某高中的化学教学中，引入了一套生成式人工智能教学系统。在学期初，系统对该班级学生进行了全面的化学知识摸底测试，涵盖了初中化学基础知识和高中化学预备知识。测试结束后，系统迅速收集并分析了每位学生的答题数据，包括各知识点的正确率、答题时间、错误类型等，生成了详细的个人学习档案，明确指出了每个学生在化学符号书写、基本概念理解、简单计算等方面的薄弱环节。根据学习档案，系统为每位学生推送了个性化的学习任务，例如，对于化学方程式书写不规范的学生，推送了大量不同类型的化学方程式书写练习，并附带详细的书写规则讲解视频；对于化学实验现象描述不准确的学生，推送了多个经典实验的操作视频和现象描述范例。在课堂教学中，教师通过系统提供的学生学习情况分析报告，了解到班级学生在“物质的量”这一知识点上普遍存在理解困难，于是调整了教学重点，增加了实例分析和互动讨论环节。学生在课后通过智能平台完成作业，系统能够自动批改并即时给出详细的错误解析和改进建议，学生可根据反馈进行针对性复习和巩固。经过一个学期的实践，该班级学生的化学成绩平均提升了20%，学生对化学学习的兴趣也明显增强，课堂参与度显著提高。

结语

综上所述，生成式人工智能在高中化学个性化教学设计中的融合具有重要的现实意义和应用价值。通过构建智能分析体系、开发个性化学习资源、打造智能互动平台、设计动态学习路径、优化教学评价方式和加强教师能力培养等路径，能够有效推动二者的融合，提升高中化学教学质量。未来，随着生成式人工智能技术的不断发展和完善，其在高中化学个性化教学中的应用将更加广泛和深入。有望实现更精准的学习需求分析、更智能的学习资源生成、更高效的教学互动和更科学的教学评价，为学生提供更加个性化、多元化的学习体验，推动高中化学教育迈向更高质量的发展阶段，为培养适应新时代需求的创新型人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 瞿兆霖. 生成式人工智能在学科教学中的应用研究[J]. 现代教育技术, 2024(1): 25-29.
- [2] 濮筱薇. 个性化教学设计与智能技术融合路径探析[J]. 教育探索, 2024(3): 42-46.
- [3] 蔡峻熙. 高中理科个性化教学中人工智能技术的应用实践[J]. 教学与管理, 2024(2): 15-19.