

# 材料化学专业教学中AI技术的应用探索

## ——以中国民航大学为例

龙梦影, 李 骅

中国民航大学理学院, 天津

收稿日期: 2024年10月30日; 录用日期: 2024年11月26日; 发布日期: 2024年12月5日

### 摘 要

在人工智能(AI)浪潮来临的时代背景下, 利用AI技术开展沉浸式教学提升教学质量对于专业人才的培养具有重要而深远的意义。探索AI技术在高校课程教学过程中的应用有利于贯彻执行“全员育人、全程育人、全方位育人”这一重要指导方针。本论文针对材料化学专业应用性和交叉性强的特点, 结合AI技术深度学习、高效人机交互、多任务并行处理的优势, 探索了AI技术在激发学生学习兴趣、推动教学模式改革、实施个性化教学, 搭建安全高效的实验平台等方面的应用, 旨在培养材料化学专业学生成为更加适应未来社会和产业发展的创新和应用型人才。

### 关键词

AI, 材料化学, 应用探索

# Exploration on Applications of the AI Technology in the Teaching of Specialty Course of Material Chemistry

## —Taking Civil Aviation University of China as an Example

Mengying Long, Yan Li

College of Science, Civil Aviation University of China, Tianjin

Received: Oct. 30<sup>th</sup>, 2024; accepted: Nov. 26<sup>th</sup>, 2024; published: Dec. 5<sup>th</sup>, 2024

### Abstract

Under the background of the boom of the artificial intelligence (AI), using AI technology to carry out

the immersive teaching to improve the quality of education is of great significance for the cultivation of professionals in the new era. Exploring the application of AI technology in the process of university courses will help to implement the important guidance of the “all-round education, full-cycle education, and all-round education”. The materials chemistry course system has strong applicability and cross-disciplinary characteristics, and advantages of the deep learning, efficient human-computer interaction, and multi-task parallel processing of the AI technology. Combining their advantages in exploring the stimulating learning interest of students, promoting teaching mode reform, and assisting in the construction of a safe and efficient experiment platform, is to cultivate students to become talents with innovative and application abilities, who will be more suitable for the development of future society and industry.

## Keywords

AI, Materials Chemistry, Application Exploration

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## 1. 高校使用 AI 技术开展专业课教学的背景

AI 是指通过计算机模拟人类智能的理论、方法、技能和应用系统,涵盖了机器学习、自然语言处理、计算机视觉、知识推理、智能决策等许多技术领域。中华人民共和国工业和信息化部于 2017 年 7 月 17 日发布了《新一代 AI 发展规划》[1], 公布了 AI 的发展方向和战略; 2018 年 3 月 5 日, 李克强总理在第十三届全国人大一次会议上的政府工作报告指出加强新一代 AI 研发应用[2], 在医疗、养老、教育、文化、体育等多领域推进“互联网+”, 推动 AI 技术在效能和公共服务等多个领域的应用; 中华人民共和国国家发展和改革委员会于 2019 年 11 月 18 日发布《国家 AI 发展战略》从国家层面制定了更加细化的 AI 发展规划[3], 在引领 AI 产业发展, 提升国家创新能力和产业升级等方面提出了具体的目标和相应的举措。国家层面密集出台的相关文件表明发展 AI 技术符合国家重大需求。对于教育界而言, 教育部部长怀进鹏提出, 要把人工智能技术深入到教育教学和管理全过程、全环节, 培养一大批具备数字素养的教师。2022 年 11 月 30 日 Open AI 公司发布基于自然语言技术的 Chat GPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) 小程序标志着 AI 热潮已经来临。当前, AI 技术逐渐进入人们的生活, 正在成为社会发展的重要动力和未来趋势, 是当前科技和工业领域最热门的发展方向之一。为了适应 AI 的发展趋势, 高校作为未来人才培养的主战场, 应主动将该技术引入课程教育, 帮助学生提前了解和熟知这一趋势, 提高其对现代化信息技术的应用水平, 以适应时代发展的需求[4]。

## 2. AI 技术在材料化学专业课程教学中的潜在应用方向

材料化学专业作为应用性和交叉性强的学科, 其专业课程通常注重理论的基础性和实践的可操作性。材料化学专业通常与工业、实验室、科研机构紧密相关, 旨在培养学生的创新能力、应用能力和实际操作能力。此外, 材料化学专业课程具有较强的跨学科特点, 既包括材料科学的基础理论知识, 还包括了化学、材料学、工程学、生物医学等不同交叉学科的知识, 此外还涉及实验室中的实践操作、工艺流程与设备等方面的内容。以中国民航大学材料化学的专业课程为例, 本专业的培养方案中共有 29 门专业课, 根据理论性和实践性可分为以理论主的有机化学、无机化学、物理化学、分析化学、材料科学基础等强理论课程; 以实验为主的功能器件创新实验、材料表面技术实践毕业设计等强实践课程; 既包含理

论又包含实践的材料分析测试方法、飞机腐蚀与防护、实验室安全与规范等理论实践并重课程。基于材料化学专业注重理论的基础性和实践的可操作性的特点,探索将当前科技和工业领域最热门发展方向的 AI 技术引入材料化学专业课程教学过程将为材料化学专业课程教学的进一步发展注入新元素。

先进技术的应用明显地促进了教学效果。例如,计算机技术让教师可通过网络搜索、在线数据库查询等方式获取各种教学视频、电子籍、多媒体展示材料等各种的教学资源,从而让教师为学生提供海量、翔实的信息。使用多媒体课件、在线练习、虚拟实验等技术手段让教学更加直观、生动,不仅丰富了教学内容,更可以提高学生学习兴趣和教学效果。先进技术在教学中的发展历程可分为以下几个阶段:1) 电化教学阶段:此阶段主要是以使用电子设备,如幻灯片、录音机、电视等为主要教学工具,帮助传递教学内容。2) 计算机辅助教学阶段:教学中开始使用计算机硬件、教育软件和多媒体资料进行教学,设置电子白板进行互动和使用网络进行线上教学等来支持教学活动。3) 虚拟现实和增强现实技术应用阶段:教学使用虚拟现实和增强现实技术为学生提供更为沉浸式的学习体验。通过虚拟现实设备和软件,学生可模拟实际的场景进行实验操作和参与互动式学习等。4) AI 与个性化教育阶段:随着 AI 的发展,教学开始利用机器学习和大数据分析来个性化定制教学内容和进度,为每位学生提供更符合个体差异和学习需求的教学方案。总的来说,先进技术在教学中的发展脉络经历了从电化教学到计算机辅助教学,再到虚拟现实和增强现实技术应用,最终将进入 AI 与个性化教育阶段。越来越多的新技术的应用将为教学注入无限的新活力,教学技术的发展将提供更丰富、互动性更强、个性化程度更高的教学体验和教学效果。在新时代 AI 背景下的材料化学学科的专业课程教学探索中,可尝试以下几个方向。

### 2.1. AI 技术剖析知识难点, 激发学生学习兴趣

首先,针对材料化学专业的强理论课程中难以直观感受 and 理解的陈述性概念,可采用虚拟实验室等 AI 技术生成相关的概念图谱[5],展示材料化学专业知识体系的层次结构和逻辑思维模型,为抽象的陈述性知识提供更为直观、精准的呈现方式,增强学生在材料化学专业课程上的实践性体验,营造富有科技感的 learning 环境和体验,激发学生对晦涩难懂的概念的兴趣。其次,利用 AI 技术强大的深度学习、自我进化算法的特点,适当引入生物学、医学、环境科学等其他学科相关领域的最新科研成果,让学生从更深的维度综合了解和认识材料领域中的问题,激发其学习兴趣,启发其创新思维,从而提高其专业技能水平。最后,利用 AI 技术对历史数据进行分析,寻找知识点的规律,并将其融入学习 - 记忆 - 反馈等机制,增强学生学习的互动性,深化学生对知识的理解和记忆,培养学生自主学习的能力并激发其学习兴趣,从而达到更好的教学效果。

### 2.2. AI 技术推动教学模式改革

以材料化学专业课程中的金相显微实验课堂引入江南 NOW.Lab 1.0 软件为例[6],教师使用该软件可直观地通过界面系统的图标实时掌握学生的状态,为学生提供了更为沉浸式的学习体验。若在该课堂教学中进一步引入 AI 技术将开发出更加个性化的教学模式。基于数据的自适应性学习模式、多媒体智慧教学模式、在线课程等,提高学生的参与度,丰富教师和学生的教学体验[7]。利用 AI 技术自动化、智能化地辅助生成教学材料、设计教学方案、评估学生表现,全方位检测教学过程,提高教学效率,使教学过程更加高效和系统化,有利于教师提高教学水平和质量。通过在线平台自由地学习相关内容,加深对课堂知识、专业知识的理解,借助线上丰富多彩的在线教学资源,实现随时随地学习,扩大学习范围及机会,助力学生成为精通材料领域知识的专业型人才。利用 AI 技术的问答系统多样化的问答形式,以自动提问 - 答题的形式来检验学生对知识的掌握情况,让学生在熟悉基础知识,提高学习兴趣的同时,帮助他们更快地深入理解知识点。

### 2.3. AI 技术建立反馈机制, 实现个性化教学

AI 技术可实时分析学生的学习数据, 了解学生的学习能力、学习状态、学习目标等信息, 为学生个性化定制符合学生的学习特点和习惯的学习方案[8]。例如, 根据学生的学习轨迹、兴趣爱好及个人风格等, 结合 AI 推荐算法, 教师可设计相应的智能教学系统, 定制化的推送相关的教材资料, 精准地解答学生的疑惑, 提高他们的学习兴趣和学习的积极性, 实现更好的在线教育效果。开发自动生成试题的 AI 出题系统, 根据难度、知识点、学习进度等多方面内容对试题进行优化, 更好地构建有针对性的练习题库, 同时, 学生也能通过智能答题系统进行在线实时判分, 帮助学生了解自身的知识掌握情况。此外, 借助 AI 聊天机器人, 教师随时在团队内部指导学生, 帮助学生定位学习过程中的瓶颈, 提升学生在探究型问题中的参与度, 培养学生的社会责任感。

### 2.4. AI 技术助力安全高效的实验平台

中国民航大学材料化学专业实验室承担专业实验课的教学、材料化学全体学生的毕业设计、研究生培养、教师的科研项目、全校大学化学实验课等相关工作, 是进行材料化学专业教学和相关研究不可或缺的重要场所。提高实验室安全是保护实验相关人员的安全和公共财产安全不可或缺的途径, AI 技术的使用将助力构建安全高效的实验平台。利用 AI 系统的智能监测设备对实验室的温度、压力、质量浓度、水平等各项指标, 并在系统发现异常值时自动报警, 可帮助实验管理员及时处理问题[9]; 通过机器学习等算法对历史数据、文献、网络等多样复杂信息进行分析, 预测出潜在的安全风险, 防范实验过程中可能发生的意外事件; 利用 AI 系统模拟实验场景, 为学生提供虚拟化实验室, 降低实验事故的发生率; 面对紧急事件(例如泄漏或火灾)时, 利用智能安全系统协助接管事故现场, 同时报警救援, 最大程度降低安全事故影响。总之, AI 技术以其自动监测、预测、教育等功能, 有助于提高实验人员的工作质量和实验安全性, 将在高校材料化学、化学类实验室的安全方面发挥重要的作用。

## 3. 关于在材料化学教学体系中引入 AI 技术的问卷调查

为了了解材料化学专业学生对 AI 技术的了解及在专业课教学中引入 AI 技术的意义及学生的接受程度, 针对中国民航大学材料化学专业的学生发放了调查问卷, 共收到 23 名同学的问卷回复。调查问卷以问卷星在线调查的形式展开, 主要内容包括学生是否使用过 AI 技术, AI 技术的优势和不足, AI 技术在实际教学中面临的挑战以及在专业课教学中引入 AI 技术的意愿等内容。由调查问卷的结果可知, 有一半以上的人(52.17%)在学习过程中使用过 AI 技术, 这表明 AI 技术在材料化学教学中已经被部分学生使用过, 为引入 AI 技术提供了前期的使用基础; 大多数学生(78.26%)希望教师在教学过程中引入 AI 技术, 进一步反映了学生对引入 AI 技术的积极态度, 为教师们在教学实践中积极探索 AI 技术的应用提供了合理的依据; 目前有大量学生期望 AI 技术在材料化学教学中发挥出更多的优势, 大多数学生(78.26%)认为 AI 技术的应用能够提供更多学习机会和资源, 说明他们对更加全面、多样、高效的学习资源有更高的需求, 进一步证明了学生们认为 AI 技术在学习过程中将发挥的作用; 大多数学生(78.26%)认为 AI 技术在材料化学教学中的应用能够提供更多的学习机会和资源。总体而言, 学生们对于在材料化学教学中引入 AI 技术持积极态度, 并认为 AI 技术的应用能够为他们的学习带来更多的机会和资源, 这为高校在教学过程中引入 AI 技术提供了有力的依据。

## 4. 结论

当前处于大发展大变革大调整的发展机遇与挑战并存的历史时期, 高等教育也面临着百年未有之大变局, 我国高校育人实践从一个理论探讨和经验交流的时期步入了一个追求质量和创新、实践与发展的

新时期。尤其经过三年的新冠疫情, 高校的教学模式发生了大变革, 教师均可熟练地采用线上课程来完成学生的教学工作。线上线下相结合的教学模式为 AI 技术的引入夯实了使用基础。不同于线上课程的教学工作, AI 技术所具有的深度学习、高效人机交互、多任务并行处理优势使其在高校专业课程的使用更具前瞻性、自主性和个性化。针对材料化学专业应用性和交叉性强的特点, AI 技术在材料化学专业的应用探索包括激发学生的学习兴趣, 提高学生学习的主动性; 提高课堂效率, 推动教学模式改革; 建立反馈机制, 实现个性化教学; 并助力发展安全高效的实验平台。

## 基金项目

天津市教育委员会“材料化学省级一流专业建设”(2024)。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国工业和信息化部. 新一代人工智能发展规划[R]. 2017.
- [2] 中华人民共和国国务院. 政府工作报告[R]. 2018.
- [3] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家人工智能发展战略[R]. 2019.
- [4] 矫怡程, 朱晓琳. 人工智能在大学教学中的应用: 现状、问题与未来展望[J]. 山东高等教育, 2022, 10(4): 34-42.
- [5] 李甲, 方棋洪. 人工智能结合大数据技术在材料拉伸性能教学中的应用[J]. 力学与实践, 2022, 44(1): 212-217.
- [6] 南京江南永新光学有限公司. 数码显微镜无线互动教室 1.0 Novel Optics Wirelesslab 1.0 使用说明书[Z]. 2015.
- [7] 赖显静. 大数据驱动精准课堂教学评价研究[J]. 现代商贸工业, 2023, 44(15): 236-238.
- [8] 高士娟, 刘中宇, 阎坚等. 基于云端一体的高校个性化教学空间探究——以中南大学为例[J]. 现代教育技术, 2023, 33(5): 119-126.
- [9] 张博, 雍平. 大数据时代高校物理实验教学改革路径探析——评《大数据视域下高校物理实验教学改革的的有效性研究》[J]. 中国高校科技, 2022(9): 107.