

生成式人工智能赋能传热学课程教学改革探究

孙 健 李 杰 黄逸宸 周露亮

景德镇陶瓷大学 江西 景德镇 333403

摘 要 :随着信息技术的不断创新和发展,传统的课程教学模式已经不能适应学生学习和教师教学所提出的要求。基于对动力工程及工程热物理学科人才培养的需要,针对生成式人工智能具有自主学习和创新的能力,将其应用到“传热学”课程的辅助教学过程中,使传热学课程的教学、评价更科学合理,效率更高,充分体现以学生为中心的工程认证教育理念。

关键词 :工智能赋能;传热学;自主学习

引 言 :

随着技术的迅猛发展,教学方式发生了根本性的变革。传统教学方式逐渐被先进的新型教学手段所取代。而人工智能技术的发展,使得个性化教学成为可能,教师能够根据学生的学习情况进行有针对性的教学。更多的优质的教学资源可以在全球范围内共享,教育落后地区的学生也能享受到高质量的教育资源。在线课程和慕课(MOOC)的兴起,使得更多学生可以随时随地进行学习,提升了学习的灵活性和自主性。实时更新的数字教材和在线资源,可以使得学生接触到最新的科研成果和工程应用案例。通过信息化和智能化手段,可以实现对学生学习情况的实时监控和评估,及时发现学生在学习过程中存在的问题,并提供有针对性的辅导。通过虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术的应用,使得学生可以身临其境地体验和学习课程的相关知识和应用场景。

一、传热学课程建设现状

传热学是研究热量传递规律的科学,包括导热、对流换热和辐射换热的概念、理论和计算,是我校能源与动力工程专业的一门重要的专业基础课。目前,课程既有一套完整的线下教学资源,又有一套完整的线上教学资源两者紧密互动,相互补充。课程网站教学资源数量丰富,建立了章节作业、规范的试卷库和习题库。传热学课程分别于2018年9月在景德镇陶瓷大学泛雅网络教学平台和2019年12月在中国大学MOOC上正式推广应用,目前共使用了6轮。在泛雅网络教学平台和中国大学MOOC总选课人数为4886人。泛雅网络教学平台传热学网页浏览人数40多万人次,课程互动次数1178次,课程公告总数190次。学生首先利用学习通和大学mooc中的传热学资源进行线上学习,课后发布作业、单元测试、讨论、通知、以及在线交流互动及时了解同学们的学习情况,保持同学们对课程学习热情。几个教学轮次下来,共收到学生提交的作业3千多份,学生参与线上讨论量2千多条,网站访问量41万多人次。

经过多年的建设,当前我校传热学课程为江西省在线开放课程(2019年),江西省一流课程(线上线下混合式课程2020年),校级思政课程(2022年),江西省一流课程(线上一流课程2023年),在课程的信息化和数字化建设中有一定的成效和较扎实的基础,同时也存在一些不足,缺少对人工智能内涵的深刻理解,缺少“人工智能+”模式下“教和学”新的模式,在人工智能技术全方位、多层次对教学的深度渗透中,缺少标准和规范等,如何用人工智能赋能教学方式变革

还有许多问题需要解决。传热学作为一门重要的专业基础课程探索其人工智能辅助深度数字化课程改革是非常必要的,对于指导同类课程的信息化建设有重要的指导意义。

二、生成性教学模式构建

针对“传热学”课程内容理论性强,学习过程中很难抓住问题核心和本质、无法灵活应用理论知识解决工程实际问题的瓶颈性难题,充分发挥“传热学”为省一流课程和省在线开放课程的优势,在已有的课程建设的基础上,借助人工智能,在彰显技术对教学理念和范式进行优化和改造的同时,重点要构建和发挥教师在智慧启迪、激发学生个体潜能和核心素养培养方面的能力和优势,最终达到立德树人。结合我校陶瓷热工行业特色,开展教师自我革命,研究和建立人工智能赋能的生成性教学模式。对传热学教学内容、教学手段、教学方法和考核方式及评价机制等方面进行深入探索和研究,人工智能赋能助推“传热学”课程深度信息化建设。传统教学是一种典型的“人—人”互动交流模式,而人工智能与教学驱动,将原来“人—人”互动交流模式转变成“人—机(技)—人”的模式,而其中的“机(技)”也包含了人的智力元素,本来许多由教师负责完成的环节或功能,完全被人工智能技术或机器所替代,从而强化了教学的动态性、精准性和时效性。而原先教学的计划性、稳定性和连续性被打破,“人—人”交流互动模式需要整体性重构,以适应人工智能对教学带来的冲击。建立人工智能赋能的生成性教学模式。采用大学MOOC和学习通智能化教学平台对传热学教学全过程动态数据

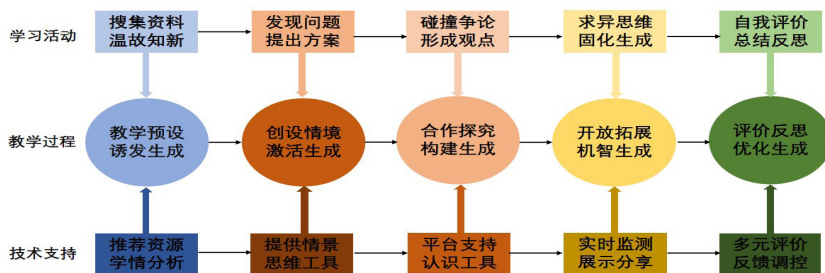


图1 生成性教学模式基本结构

进行收集、分析和存储，全面掌握学生学情并动态调整教学行为和思路。教师通过预设教学、情境创设、拓展开放、合作探究、评价反思等，实现诱发生成、激活生成、建构生成、机智生成、优化生成，形成人工智能赋能的生成性教学模式的基本结构。课程预采取的生成性教学模式如图1所示：

三、新模式的具体改革方向

（一）充分发挥人工智能技术的优势，创设智能化教学场景

科学评判人工智能技术与教学融合的深度与广度。教学承担着育人的重要任务，是一个复杂多变的过程。如何选择智能信息技术、何种智能技术能满足日新月异的实践教学，应该要有科学依据。充分使用超星和大学慕课等平台人机协同开展教育教学。当前，传热学教学主要利用慕课堂和超星学习通平台采取线上线下混合式教学模式，但是我们主要利用课程资源和课堂管理模块，如学生签到、课堂提问、学习资源推送，作业互评，课堂讨论等，而缺少智能答疑，智能测试，智能评价等环节智能技术赋能教师备、授、测、评、练等活动，如开展传热学课程智能技术支持的学情分析、智能答疑、技能测评、个性化学习路径规划等。

除了应有超星学习通和慕课堂等平台外，拟增加ChatGPT等AI软件在课程中的应用，同时通过增加fluent、Matlab等仿真软件对案例的分析，强化课程内容的信息化水平，创设智能化教学场景。同时，发挥虚拟仿真技术、增强现实和混合现实技术、自然交互技术等智能技术的优势，如将所开发的虚拟陶瓷热工设备的传热实验融入到传热学课程，从而打破教学时空的限制，不断扩大场景互联，实现学校与工业生产的真实链接，为学生创造数字化、真实性、高体验的智慧学习环境。

（二）依据新的理念，重新构建课程目标达到立德树人目的

系统认识智时代教学范式，坚持育人为本，坚守立德树人。在智能时代背景下，核心素养导向的课堂变革需要对教学目标的重新审视，新的教学目标更为强调学生问题解决能力、反思能力、创新思维和能力的培养。教师个性化的教学设计不可能被人工智能完全替代，生

成性的教学实施还是以学生为主体要有意识、有情感的学习。数字化时代的教学改革，必须坚持育人为本，弘扬人的主体性，坚持以促进“学生的全面和个性化发展”为主要价值导向。因此，教学改革中要自始至终要以人的身心全面发展为立足点，对人工智能技术的“双刃剑”作用要客观看待，在教学实施中保持理性与情感双自由，在保持教学过程自主性的基础上推进学生与人工智能技术的协同效用，从而实现教学的高质量发展，使每个学生都有获得感。

（三）转变教学行为，进一步深化教学方法和手段改革

在实施生成性课堂教学时，教师需要从根本上转变教学行为，既要强调获得传热学基础知识和基本技能和养成良好的学习习惯，更要强化过程的体验，学生的知识体系将在活动过程中完美建构。课程除了在已有的问题式教学、情境式教学、讨论式教学等教学方式外，拟增加翻转课堂式教学、实践应用式教学和反思式教学等，全方位地促进学生的发展。

（四）对课内外教学内容进行科学设计，开展“大概念”视角下的单元教学

智能时代的信息呈爆炸式指数增长，在此现实情境下，学校全面覆盖式的教学显然不能适应要求。“大概念”是学科的重要概念、主题或者理论等，可以联结学科内的概念，达成学科知识的融会贯通，用“大概念”串联知识体系，组织课程内容，具有较强的迁移价值。而单元是承载“大概念”、回应课程结构化设计最好的教学载体。围绕“大概念”的单元整体教学追求少而精，预期目标是掌握知能、理解意义和学习迁移。传热学拟开展“大概念”视角下的单元教学。教师在明晰全课程知识领域、知识体系和知识点的基础上，借助人工智能，根据学情，教师要对基础知识、难点知识和重点知识，课内和课外的教学内容进行科学重组，教师要在课堂上拓展自身的教学范围，促进学生主体性的发挥，帮助学生构建自身知识体系。通过人工智能技术对课程教学内容数字化改革，解决“传热学”课程教学过程中，学生对课程中涉及的大量数学推导感到晦涩难懂，难以正确采用传热学的理论和方法解决工程实际问题的困扰。应

用 fluent、Matlab 等软件对相关工程案例仿真计算与课程内容的深度融合,提高课程内容的趣味性。

(五) 解析数据,建立过程性评价,形成精准教学评价

在人工智能技术的支持下,采取线上和线下双重评价机制,建立过程性评价,形成精准教学评价。借助人工智能技术,全方位、全过程采集学生在体验、实践、交互过程中的数据,通过对每名学生学习情况的统计与分析,为评价工作的开展提供精准的针对每名学生的量化数据。依据量化数据对学生的学习进行干预,促使学生在体验、实践、交互中建构知识,实现对知识的深度理解,尤其需要关注学生在学习活动中的参与程度、积极性以及突破原有框架的创造力。依托于人工智能技术强大的数据挖掘与运算分析能力,探寻数据间的潜在逻辑,

为教学改进提供决策材料,助力课堂教学评价的高效精准开展。

(六) 以学生为中心,构建一个新型师生学习共同体

教师和学生形成一个新型学习共同体中,教师和学生是两个平等的学习主体,教师与学生一起学习,可及时掌握教学手段、方法可否达到预想效果,同时运用平台数字化模块,给有困难的学生面提供精准的鼓励和帮助,并做出及时信息反馈,达到提高学生自主学习、自主探索和化解问题能力。教师和学生的关系始于课堂,但又不止于课堂,它将课内的互动与课外的交流,线上的学习与线下的咨询等多种形式结合起来,以相互交流、彼此信任、联系紧密、互动频繁、友好和谐的师生关系,达成教师和学生共同进步、共同成长的目标。

结束语:

综上所述,传热学课程的信息化是顺应时代发展的必然趋势,通过信息化手段可以显著提升教学效果,培养更多适应现代工程需求的高素质人才。人工智能是当今时代的重要驱动力,它正在深刻地改变着人类的生活、工作和学习方式。人工智能也为传热学课程教学现代化带来更多可能性和想象空间。

参考文献:

- [1] 刘邦奇,尹欢欢.人工智能赋能教师数字素养提升:策略、场景与评价反馈机制[J].现代教育技术,2024,34(07):23-31.
- [2] 尚荣华,张玮桐,魏峻,等.AI赋能智能科学与技术专业课程教学探索[J].计算机教育,2023,(05):170-174.
- [3] 曹慧,艾超,滕慧,等.新工科背景下人工智能技术在食品化学课程教学中的实践与探索[J].中国食品,2024,(10):16-19.
- [4] 杨波,葛荣雨,王艳芳.数智技术赋能课程改革的价值意蕴、基本取向与实施路径[J].中国大学教学,2024,(06):55-61.

- [5] 袁璟瑾.数字化赋能高职教育智能化转型的驱动力、挑战及路径[J].武汉船舶职业技术学院学报,2024,23(02):58-62+68.

- [6] 曹斯,罗祖兵.人工智能应用于教学的困境、限度与理路[J].电化教育研究,2024,45(04):88-95.

- [7] 王策.生成式人工智能“生成性”的哲学考辨——从马克思“感性活动”观点看[J].学术界,2024,(03):148-157.

- [8] 焦建利.ChatGPT:学校教育的朋友还是敌人?[J].现代教育技术,2023,33(04):5-15.

- [9] 王义江,冯伟,高蓬辉,等.成果导向模式的传热学教学改革及实践研究[J].高等建筑教育,2024,33(04):129-137.

- [10] 杨婷.传统专业改造背景下传热学课程的教学改革与实践[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(11):39-41.

- [11] 高怀斌,马逾,魏若男,等.新工科背景下机械类专业热工基础案例式教学改革与实践[J].汽车实用技术,2023,48(23):176-179.

基金项目:景德镇陶瓷大学教育教学改革项目+人工智能赋能助推“传热学”课程,深度信息化改革与实践+项目编号:TDJG-23-Z07

作者简介:孙健(1973.10-),男,汉,内蒙古赤峰市,教授,博士研究生,研究方向:微尺度传热及新能源技术。