

GAI 技术在大学物理实验教学改革中的应用与探索

魏国东,郭善龙

(太原科技大学应用科学学院,山西太原 030024)

[摘要]生成式人工智能(GAI)影响着学生学习的方式方法,并给高校教育高质量发展带来了新的机遇。对本校本科生进行抽样调查后认为,在学校实施人工智能赋能下的物理实验教学改革的必要,也是急需的。因此,本文以大学物理实验课和 ChatGPT-4 大语言模型为例,综合从教师、学生、实验仪器及设备、实验场所等方面对引入生成式 AI 的传统物理实验教学面临的机遇与挑战进行剖析。最后,提出应对 AI 融入实验教学的新样态的教学对策,以期为物理实验教学改革的提供借鉴,促进教育创新进步。

[关键词]生成式人工智能;大学物理实验;教学改革

[中图分类号] TP18; O4-4; G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2026)08-0144-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.08.047

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

生成式人工智能(Generative AI)是一种具有自身特点和发展优势的新一代生产力工具,可以对海量数据进行学习和泛化,根据用户的不同需求即时生成新的信息。区别于传统搜索引擎,每一次使用生成式人工智能都能得到新的定制性数据结果。这反映了它高智能性、强交互性的特点。近年来出现了许多多模态通用人工智能工具,最有代表性的就是 ChatGPT,这是得益于大语言模型参数、算法及算力的发展而出现的。这些工具正逐渐被应用于各个领域并成为教育领域信息化发展的新方向。

目前,已经有大量文献对 GAI 在高等教育中的作用及应用进行了广泛的研究讨论。大学物理实验课旨在培养理工类低年级学生的理论联系实际能力和创新性实践能力。实验任务的构建是以特定主题为中心,要求学生全面运用已有知识进行研究,包括物理原理、设备使用和现象解析,以此来评估学生对于这些领域的知识掌握程度和相应技能。任务驱动式学习与 GAI 的“问题驱动”人机交互模式相呼应。以典型光学实验—杨氏双缝干涉实验为例,该类实验要求学生通过对光的干涉规律的研究,设计实验验证光的波动性:设计光学路径调整、测量和分析过程,学生在解决问题的过程中学习知识,在探究的过程中发展科学素养和创新能力。

迄今为止,在高等教育领域,人工智能的研究主要关注教育学整体分析和学科或专业整体规划,但在实验课程的实践案例研究方面相对缺乏。以大学物理实验为例,探讨如何有效地将通用人工智能工具 ChatGPT-4 融入教学不仅有助于更好地理解人工智能在教育中的应用,还可为其他学科领域提供借鉴。大学物理实验课程作为理工科学生的必修公共基础课程,在高校人才培养中发挥着重要作用,旨在培养学生的实践能力、创新思维与科学素养。因此,探讨人工智能如何影响物理实验课程改革以及提出相应策略就显得尤为迫切和重要。

一、从不同角度探讨 GAI 在大学物理实验教学中的作用

(一) 学生视角

1. 随着学历教育不断普及和对精英人才需求的暴涨,“以教为中心”的传统教学方式向“以学为中心”的现代教学方式转变,体现了“建构主义”的核心思想:认为学生是学习过程的主体,关注学生的自主探究学习及其意义建构过程。这与以往教师主导的教学方式大相径庭,但是在目前高校中,由于生师比以及教学手段等问题,很难实现为每一位学生的个性化学习服务。尤其是在分层教学中,如何把教学资源及教学信息精准有效地分配到每一个学生身上是个难题。人工智能技术是破解这个困境的有效手段之一。如 ChatGPT,它是一种根据不同的学生特点可以智能作答的聊天机器人。ChatGPT 具备强大的语言处理能力,可以回答学生提出的问题并给出合理回应。“私人订制”的 AI 协助者为教育个性化带来新希望,让以学习者为中心的教学目标更加具体可操作。

2. 长期以来,学生获取知识的途径主要包括两类:动态互动(如与老师和同学间的交流)以及静态传输(例如借助教科书和网络)。动态交互更贴近人的需求,但由于时间和空间的限制;静态传递可能会增加学生理解信息的困难度,进而减少他们自主学习的积极性。生成式人工智能(GAI)为知识传播带来了新的方式,极适合学生进行独立学习。就我们学校所提供的课程:大学物理实验——塞曼效应对照来说,当研究 Fabry-Perot 的过程中遇到困难的时候(如对条纹“缩窄”的现象背后的原理解释不足),尽管教科书提到了这一点,但是可能仍会使一些同学感到疑虑或困扰。然而通过借助人工智能助手 ChatGPT,我们可以全面深入分析多光束干涉方程来阐述这种物理现象产生的主要原因,并为同学们提供更详细的学习支持与指导从而弥补他们的认知空白,进一步提高他们学习的效率及质量。

收稿日期:2026-1-29

基金项目:本文系山西省高等学校一般性教学改革创新项目资助课题“高校光电类专业课程融入思政育人的教学改革与探索”(项目编号:J20230876);太原科技大学 2022 年度校级教学改革创新项目资助课题“新工科背景下 HTML5 技术在大学物理实验教学中的应用与研究”阶段性成果(项目编号:JG202208)。

作者简介:魏国东(1983—),男,山西大同人,太原科技大学应用科学学院高级实验师,主要从事大学物理实验教学方法、实验室管理等工作。

(二)教师视角

1. 教学方式灵活多样才能更好地促进学生的学习,大多数老师根据自身经验来设计教学活动,很少有老师去寻找教育学方面的依据来支撑自己的教学工作;年轻的老师虽然有着扎实的专业功底,但是因为没有经过正规的教育教学知识以及技能的训练,在教学上还存在着一些欠缺,无法及时发现并解决学生在实验中的问题,影响教学效果。生成式AI能够为老师提供建议,使其获得个性化指导,帮助教师提升其指导能力,同时也能提升学生的满意度。其中,在实验过程中常存在的问题有:合作度不高、机器操作难度较大以及缺少实际锻炼意愿等。ChatGPT可以为教师提供可行性的教学建议,协助教师设计不同情景下的实验题目及多维度思考题,并借助课上的学习大数据,将数据科学化系统化处理,便于教师更加客观准确地了解学生学情,用于辅助教学诊断和个别化辅导。这样才能保证教学质量的同时也能够提升学生的上课感受。

2. 传统教学模式下,教师准备课程经常需要耗费大量时间和精力,以便去搜集整理相关教学资料。GAI可以根据所授内容直接生成对应的实验方案、教学素材以及练习题目,极大提高教学资料制作效率,节约了教师的时间;帮助教师对学生的进度和反馈进行分析,这有利于教师给不同的学生推荐针对性的学习资源和方案,实现真正的因材施教。另外,在线教学过程中,基于GAI的自适应教学可动态优化教学内容和方式,从而增强学习者的学习体验及效率。因此,GAI能够进一步放大教师的个性化优势,形成了特色的方法。

(三)实验仪器与教学环境

1. 本校大学物理实验课程涵盖多达20个实验项目,以实体实验为主要形式。除去弗兰克-赫兹实验及磁滞回线实验之外,其余实验均需要学生手动记录并解析实验数据。由于不能自动收集采集卡或电脑程序中的数据,因此对接入后续的人工智能设备(例如ChatGPT)造成困扰。为了克服这个难题,我们必须对传统的教学仪器的标准接口进行升级改造,提升其数据信号类型及其兼容性。为此,学校应积极探索采用现代技术手段,提升实验数字化水平。通过对实验仪器进行智能化改造,能够实现数据的实时采集与处理,为学生提供更便捷的实验体验。这种技术革新不仅可减轻学生负担,还能增强实验数据的准确性和可靠性,为后续人工智能分析奠定坚实基础。

2. 引入生成式人工智能可以协助打造更智能化的学习环境,使得实验环境成为学生进行实验课程的关键空间。实验室文化由信息技术推动,生成式人工智能结合物联网和计算机技术,为学生实验提供了强大的支持。通过智能设备和传感器,物联网可以实时收集实验数据,并将其传输到云端进行分析。生成式人工智能能够处理这些数据,自动生成实验报告和分析结果,帮助学生深入理解实验过程和结论。此外,AI还能够自动整理和汇总实验数据,生成结构化的实验报告,节省学生的时间,提高报告的准确性与规范性。

二、人工智能助力传统实验教学的新考验

(一)专业水平的局限性

生成式AI基于庞大的数据量,利用复杂算法计算推理得出有高度关联度的人机交互数据集。当前的模型训练已经达到万亿级规模,在ChatGPT和Gemini中得到充分展现。但由于受到模型体量及训练数据质量限制,这些大模型产生出

来的新数据往往只是某个领域的一个平均值,虽然可以辅助新手快速入门学习,但不足以培养出高层次的专业人才来。而且对于那些烦琐的程序性工作,这些通才类工具能够很好地完成;但对于开放性的科学问题,仅限于对数据的依赖而缺少真正的创造力和深层次的理解能力,也有可能存在知识盲点及学术诚信问题。

(二)信息甄别的困扰与挑战

由于GAI大型模型训练数据库本身具有一定的滞后性特点,所以相比于更新更快的教材及期刊文章,生成式人工智能的回答往往并不准确,尤其在遇到AI自身无法解答的问题时,会给出一个不实的答案而不会直接告知,这就是“AI Illusion(人工智能幻觉)”的出现。此外,用户的prompt对AI回答结果也起着至关重要的作用,不同的问法可能会产生截然相反的结果。随着迭代次数的增加,人工智能产生的错误信息会被误认为是正确的数据并继续被使用,最终会影响整体模型的精确性。基于以上原因,仍然需要依靠人脑来判断人工智能生成的信息是否真实可靠。

(三)愈发严重的技术过度使用

ChatGPT是基于深度学习模型中的Transformer架构的一种语言模型,在海量文本上进行训练后,能够很好地理解语句含义并生成相应的文本内容,比如帮助学生完成实验报告的撰写等工作。这给任课老师的学生成绩评定工作带来了新的挑战。越来越多的学生利用AI生产个人实验报告和大作业可能会影响教师终结性评价的作用发挥。总之,AI生成内容将会导致抄袭、伪造假作、知识产权归属等问题带来的学术诚信和伦理风险。

三、在大学物理实验教学中应用人工智能的常规策略

(一)面向“需求驱动”的教学理念转型

1. 生成式人工智能为师生带来了新的灵活性,增强了教学的互动性,促进了自动化水平的提高以及降低了教育成本。为此,涌现出多种教育形态,其中最常见有以下三种:虚拟仿真实验、虚拟教研室以及慕课。它们相互促进,加之现代信息技术的发展,逐渐完善了教育资源供给,弥补了过去的不足。然而,各类教育工具的涌现也导致了“信息过载”,使学习者感到困惑。在上述背景下,教育的发展程度高度依赖于优质教育资源应用的高效性和合理性。由此可见,要想实现教育结构性改革的终极目标,则需要将教育回归其本质需求,同时还需要对教学过程进行全方位整体优化。

2. 基于“需求驱动”的原则,我们可以对教育的需要从三点出发:学生个人发展、学科进步和社会进展来全面考量。比如,如ChatGPT这样的智能工具就为我们提供了解决这些需要的科技手段。从学生的角度看,老师可以通过研究与ChatGPT的交流记录,洞察到他们的疑问和困惑,以改进且实现个性化教学设计。同时,从学科发展来看,物理学的目标是培养基础研究和创新人才,教师可利用ChatGPT提供的资源,挖掘物理学史和课程思政内容,提升教学质量。最终,为了更好地适应社会的需求,物理教育可以整合新工科、新医科等跨学科的内容,从而提升教育的长期竞争力。

(二)教学主题的转变

1. 2023年8月,教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会编制了关于物理实验课程的最新要求,其中重点强调了培养学生自主实验、分析研究、理论实践结合以及自我创新能力。建议在实验过程中实施分层次教学,也就是说实验

不只是按基础分班,而是根据学习目标、个人差异和探索需求,设计多条学习路径,真正做到因材施教,进而实现个性化和差异化教学。此外,传统实验教学往往侧重于知识传授,忽视学生的主动参与和创新能力培养,容易导致学生对实验内容的理解肤浅,缺乏实践动手能力和解决实际问题的能力,影响综合素质的提升。它已经无法完全满足且符合学生的能力、需求和兴趣。然而,正是GAI的出现为量化甄别学生的学习需求提供了保障,进而为实施学生的个性化实验教学奠定了基础。由此可见,教学内容应根据学生认知水平和学科特点进行分层设计,例如设置基础性、提高性和拓展性实验项目,确保内容由浅入深、循序渐进。教学过程应整合多种方法以激发学生兴趣,例如结合探究式学习、项目式教学和合作学习,鼓励学生主动参与和协作,这样能真正实现教学内容的层次性和多元性。

2. 例如,教师能够通过查看分析课前实验小组和ChatGPT的聊天内容,实现对于学生实验内容的动态调控,以达到学生的个性化以及多元化学习需求。着眼未来,GAI将会进一步融入教育,尤其是高等教育领域,教学课程的设置势必将会朝着高阶性、创新性以及挑战度的方向发展演变。鉴于此,低年级理工科学生必修科目——大学物理实验课中,应该适当开设符合时代特征的具有高阶性和挑战度的些许创新实验,以便给予学生对探究学习提供坚实的保障,这种交叉学科实验不仅加深了学生对物理学的理解,也丰富了课程目标,促进学生对现代应用技术的认识。

(三) AI 助力教学设计

1. 一般来讲,大学物理教学的教学设计应主要包含以下三个环节:目标与内容设定、实验实施与数据分析、反馈与改进。鉴于GAI具有较强的人机交互功能,可以实现对于实验教学全方位的变革,通过沉浸式学习、个性化支持和智能管理,重塑教学互动模式。教师在教的过程中指导学生借助ChatGPT等工具调控自身的学习策略提升学生的自学能力和主动性。如预习过程中让学生成为智能教材的使用者并追踪其在AI平台中的行为路径,课堂上引导学生将预习成果以及与ChatGPT的对话呈现出来,在激发教师深入思考和探究的同时,也激发了学生批判质疑和探索创新的能力。

2. 备课过程中,AI可以帮助我们快速生成PPT和设计新式授课方法;同时老师也可以从学生使用ChatGPT预习的过程中获得学生学习特征总结,并提前准备好不同的授课方案。这将大大提升我们的针对性和效率。还让整个教学过程更加具有个性化,可以满足不同学生的需要。

(四) 人工智能全面助力多元化实验教学评价改革

1. 首先,评价是教师对学生实践过程及结果进行观察、测量过程中必不可少的一个环节,并直接影响着后续的实验教学方式方法;其次,传统课堂评价中注重的是终结性评价,对于形成性评价则是只说不做。随着GAI在高校中的深入应用,同时学生的培养方向也在发生变化,在这种情况下,教学评价侧重点也需要做出相应的变动。例如ChatGPT这样的工具快速产出信息的能力使得很多同学开始借助AI来撰写预习和实验报告,传统的考评手段精确度降低。因此,更应增加对实验成绩的过程性评价比例,以利于提高实验成绩评定的科学性和公平性,更好地综合、动态反映学生的科学素养发展情况,克服单一的结果评价的片面性。

2. 实验教师可考虑将GAI应用情况作为一项指标融入实验考核中去,提高实验课程的考评质量。一方面,在实验

课程开始阶段布置GAI作业任务,例如让学生使用GAI工具完成课前预习工作中的资料查找并撰写报告,考查学生对资料收集整理及归纳总结的能力;另一方面,同时在实验过程中,可以让学生记录自己与GAI的对话过程,并让学生思考AI在自己的实验中起到了什么样的作用,对实验的结果有什么影响,将其写入实验报告;最后将AI给出的答案以及学生自己填写的内容用不同的标准进行打分,对学生实验能力及创新能力做出综合评价。这样就能对教学进行更加全面的评价了。

四、结论

由于GAI技术(例如ChatGPT)的迅速发展,它必然会给出高精度高效能的教育资源,并对传统教学带来深刻的影响,在基础学科教育领域表现得更为明显。寻找将人工智能技术引入实验课教学的方式方法是实验课程教学改革的重点所在。正是为达到科技赋能高校教育的目标,在此背景下急需将科技手段运用于教育教学中来解决新时代下教育面临的困境。文章结合实例实验室授课情况,针对ChatGPT应用于大学物理实验课程的具体情况进行分析讨论,进而实现教学模式创新和教学质量提高,并探讨了实践过程中出现的技术手段使用局限性以及老师学生对于人工智能工具使用的适应度等问题,并对人工智能与大学物理实验课程建设和教学改革结合提出相应的建议和策略。以上工作主要从合理使用AI工具辅助教学设计、优化实验教学过程及促进师生互动三个方面进行探索,以期能给高校开展基于AI教学改革提供一些建议。

参考文献:

- [1]林晓玲. 人工智能与外语教育融合下高职学生人机互动协商能力(HAINC)培养策略研究[J]. 湖北开放职业学院学报,2025,38(22):162-164.
- [2]马琳. AI赋能高等教育在应用型财经院校智能助教创新场景中的应用[J]. 湖北开放职业学院学报,2025,38(21):153-154.
- [3]魏国东,郭善龙. 新工科视域下基于人脸识别技术的物理实验教学平台的设计与实现[J]. 湖北开放职业学院学报,2025,38(17):184-187.
- [4]刘明,郭烁,吴忠明,廖剑. 生成式人工智能重塑高等教育形态:内容、案例与路径[J]. 电化教育研究,2024,45(6):57-65.
- [5]许清峰. 生成式人工智能重塑高等教育形态的逻辑机理及实现路径研究[J]. 信息与电脑,2024,36(23):221-223.
- [6]张建德,蔡玮,陈行. 生成式人工智能驱动下的新工科跨学科人才培养模式研究[J]. 科教文汇,2025(21):103-106.
- [7]谭建华,李佳珂. 生成式人工智能应用背景下智能审计人才培养模式研究[J]. 高科技与产业化,2025,31(9):94-97.
- [8]桑基韬,于剑. 从ChatGPT看AI未来趋势和挑战[J]. 计算机研究与发展,2023,60(6):1191-1201.
- [9]教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会. 理工科类大学物理课程教学基本要求理工科类大学物理实验课程教学基本要求(2023年版)[M]. 北京:高等教育出版社,2023.
- [10]卢立涛,梁威,沈茜. 我国课堂教学评价现状反思与改进路径[J]. 中国教育学刊,2012(6):43-47.
- [11]涂珊珊. 以核心素养为导向的中职历史情境教学探究[J]. 学苑教育,2025(33):139-141. (下转第149页)

口语表达流利度和正确率提高了21.58%。

此外,通过产出任务实践,学生对“中国青年的创新”这一主题有了更深刻的认识,84.33%的学生表示“增强了家国情怀、民族自豪感与创新意识”,实现了语言教学与思政教育的有机融合,有效达成了思政教学目标。

(二) 教学反思

在具体实施过程中,也发现了一些需要改进的实际问题:首先,部分学生对AI工具的操作不够熟练,在一定程度上影响了学习效率,需要在课前进行专门培训;其次,目前AI对产出成果的内容深度的评判仍存在一定的局限性,需要教师做进一步的主观评价以确保准确性;此外,该模式对学生的自主学习性要求较高,对于部分自律性较弱的学生,教师须对其进行监督与引导。

四、结语

POA作为具有中国特色的外语教学理论,在大学英语教学中应用广泛,但在交际情境真实性、资源推送精准性及评价及时性等方面面临现实困境。人工智能(AI)技术在POA

的任务设计和具体实施过程中赋能“驱动”“促成”和“评价”三大环节,其智能化、个性化、交互性优势为破解这些难题提供了强有力的支撑,取得更好的教学效果。在数智化教育时代,AI赋能POA的线上线下混合式教学模式为数智化时代的大学英语教学改革指明了新的路径,为破解传统大学英语教学费时低效、学用分离的困境提供了新的范式。

参考文献:

- [1]何莲珍. 新时代大学英语教学的新要求——《大学英语教学指南》修订依据与要点[J]. 外语界, 2020(4):17.
- [2]文秋芳,孙曙光. 产出导向法驱动场景设计要素例析[J]. 外语教育研究前沿, 2020(2):4.
- [3]顾琦一,张赛,陈方. AI时代的中国外语教育:认知、社会和情感维度的再建构[J]. 外语教学与研究, 2025(6):901.
- [4]文秋芳. 人工智能时代的英语教育:四要素新课程模式解析[J]. 中国外语, 2024(3):11-17.

A Study on AI-empowered Blended Online and Offline Teaching Model of College English Based on POA

SHI Kang

(Hainan University, Haikou Hainan 570228, China)

Abstract: Taking sophomore non-English majors at a university as the research subjects, this study deeply integrated artificial intelligence (AI) technology into the entire teaching process of “motivation, enabling and assessment” under the Production-oriented Approach (POA). It attempted to construct a new AI-empowered blended online and offline teaching model for college English based on POA, and verified the feasibility and effectiveness of this model. The research findings indicate that AI technology, by virtue of its prominent advantages including intellectualization, precision, personalization and real-time interactivity, effectively addresses numerous practical problems in the design and implementation of traditional POA, such as insufficient authenticity of communicative contexts, low precision and personalization in resource delivery, unitary assessment methods and delayed feedback. This teaching model has significantly enhanced students’ learning initiative, language production competence, participation in curriculum activities and ideological and political literacy, thus providing a new path and paradigm for the reform of college English teaching in the digital and intelligent era.

Key words: POA; AI empowerment; college English; blended online and offline; teaching model

(责任编辑:桂彬彬)

(上接第146页)

Application and Exploration of Generative Artificial Intelligence Technology in the Reform of University Physics Experiment Teaching

WEI Guo-dong, GUO Shan-long

(School of Applied Science, Taiyuan University of Science and Technology, Taiyuan Shanxi 030024, China)

Abstract: Generative artificial intelligence (GAI) has a significant influence on student learning methods and opens up new opportunities for better development of high-quality higher education. The questionnaire results of undergraduates show that it is necessary and urgent to carry out AI+reform in the physics experiment teaching process. To this end, taking the university physics lab course and ChatGPT-4 large language model as an example, this paper systematically discusses the opportunity and challenge faced by the application of generative artificial intelligence in the conventional physics experiment teaching, in various aspects of teachers, students and experimental equipment and experimental conditions. Furthermore, it provides some feasible ideas about how to apply AI technology to new forms of teaching methods in laboratories so as to provide reference for the reform of physics laboratories teaching method and encourage pedagogical innovations.

Key words: GAI; university physics experiment; teaching reform

(责任编辑:陈思婷)