

OBE-PBL 理念下生成式人工智能赋能研究性教学的研究

陆强 李玉娟 王烁

山东第一医科大学（山东省医学科学院）医学信息与人工智能学院

DOI:10.32629/er.v9i6.7195

[摘要] 基于 OBE-PBL 理念，以培养具有批判创新高阶思维的智能医学工程专业人才为目标，面向脑机接口技术课程，将科学研究与教学有机结合，生成式人工智能技术贯穿研究性教学生命全周期，探究研究性教学模式。形成以学生为中心，教师为核心引导者，生成式人工智能为“助教”和“学伴”，“师-机-生”三元协同的研究性教学模式。结果表明研究性教学模式提升了教学效果，激发了学生的学习兴趣，促进了学生知识、能力、素养的个性化培育。

[关键词] OBE-PBL 理念；智能医学工程专业；生成式人工智能

中图分类号：G642.0 **文献标志码：**A

Research on Inquiry-Based Teaching Empowered by Generative AI Under the OBE-PBL Framework

Qiang Lu, Yujuan Li, Shuo Wang

College of Medical Information and Artificial Intelligence, Shandong First Medical University & Shandong Academy of Medical Sciences

Abstract: Targeting the cultivation of talents majoring in intelligent medical engineering equipped with critical thinking and innovative higher-order thinking, this paper takes the course Brain-Computer Interface Technology as the research carrier under the OBE-PBL framework, and integrates scientific research into teaching practice. Generative artificial intelligence runs through the whole life cycle of inquiry-based teaching to construct a novel teaching model. The proposed student-centered ternary collaborative teaching mode takes teachers as core guides and generative AI as both teaching assistants and learning partners, forming a coordinated "teacher-AI-student" operation system. The research results reveal that this inquiry-based teaching model significantly improves teaching efficiency, stimulates students' learning motivation, and facilitates the personalized cultivation of students' knowledge reserves, practical capabilities and comprehensive literacy.

Keywords: OBE-PBL framework; intelligent medical engineering major; generative artificial intelligence

引言

研究性教学法是一种“以学生为中心”的范式，它把教学变成探究的过程，教师退居“幕后”。点燃问题，学生走向“台前”亲历发现。知识成为培养研究意识与创新精神的原料，独立思考、问题解决、批判性分析与终身学习，也从抽象的目标转化为可迁移、可生长的真实能力^[1-2]。成果导向教育（Out-Based Education, OBE）是一种考虑目标、目的、成就和结果的教育理念，秉持成果导向的核心原则，将预期学习产出作为组织、实施与评价教学全过程的轴心。该模式运用逆向设计逻辑推进课程建设：首先明确终极学习目标，继而反向推导课程架构，系统规划教学路径以保障目标达成，并建立过程性评价与考核机制^[9]。问题导向学习

（Problem-Based Learning, PBL）是一种以学生为中心的教学范式，它用实际问题激发学生的兴趣，借探究之旅驱动学习。PBL 教学理论的核心特征包括主体性转换、问题驱动、自主探究、元认知反思和过程督导^[10]。OBE 教育理念与 PBL 教学法相结合能极大地提高学生的学习兴趣和注意力，提高人才培养质量^[3-4]。研究性教学方式与 OBE-PBL 教学理念相合。

当今社会，以 ChatGPT 和 DeepSeek 为代表的生成式人工智能快速发展，它不仅加速了科学技术的进步，也深刻影响着高校教育的各个层面^[5-6]。刘明等学者^[5]指出，生成式人工智能将重塑高校教育的场景、教育教学流程和人的思维范式。生成式人工智能可以构建人机协同教育生态、激发教师立德树人的内生动力、提升学生认知品质，推动智能教育高

质量发展^[7]。

脑机接口技术被国家“十五五规划”列为前瞻未来产业,技术的突破将赋能医疗健康和人机交互等产业,催生新质生产力。脑机接口技术课程是理论与实践紧密结合的课程。为了培养符合社会需求,满足学生发展需要的高质量人才,教师除了教授理论知识以外,也要认真考虑如何加深学生对课程体系的理解,如何提高学生的创新能力的问题。因此,OBE-PBL理念下生成式人工智能赋能研究性教学的探索可以为解决该问题提供思路,破解教育困境。

1 脑机接口技术课程现状

脑机接口技术课程是山东第一医科大学智能医学工程专业的必修课,课程目标是使学生系统地理解脑机接口技术的基本概念和知识体系;基于脑机接口技术理论知识,并结合医工学科知识设计脑机接口技术应用的方案,培养学生运用脑机接口技术分析和解决智能医学工程实际问题的能力。通过学习,学生能自主跟踪新理论、新知识和新技术。该课程理论性和实践性都很强。

(1) 教学内容与教材分析

本课程的教学内容主要围绕脑机接口技术的经典教材^[8]展开,教学内容涵盖了神经科学基础、大脑信号记录和刺激技术、信号处理、特征提取、模式识别、各类脑机接口系统,以及应用和伦理等知识。然而,教材更新滞后,难以同步前沿技术;设备的掣肘,又使理论与实践之间横亘鸿沟。如何让课堂知识对接工程项目与产业脉动,已成为当下脑机接口技术课程教学亟待突破的核心难题。

(2) 教学方法与手段

教学方法仍然采用传统教学方法,采用“教师讲授+学生听讲”的讲授法模式,这种方法的缺点显而易见:一是单向灌输导致学生被动接受,批判性思维与创新能力培养不足;二是理论与实践脱节,学生难以将抽象知识转化为解决实际问题的能力;三是“一考定成绩”的评估方式忽视学习过程,易引发考前突击、考后即忘的现象;四是统一化教学难以兼顾个体差异,难以激发学生的学习内驱力。

(3) 学生学习现状与问题

目前,脑机接口技术课程教学普遍面临“双缺”:学生既缺学习内驱力,也缺理论落地能力。对理论的理解常停留在“考什么学什么”的表层,鲜有深入探究;面对真实场景,更不知如何把脑机接口技术知识转化为解决问题的方案,教学成效因此大打折扣。对此,探索新的教学模式,提高学生的学习积极性和实践能力,成为提升课程教学质量的关键。

2 OBE-PBL 理念下生成式人工智能赋能研究性教学的设计

OBE-PBL 以成果标定终点,以问题(项目)铺设路径,

全程以学生为中心。知识不再只学不用,而是在破解实践问题时即时拉取;每一次问题解决的迭代过程都瞄准目标成果,进而持续淬炼学生的批判与创新高阶思维,最终内化为学生的可持续创新能力与综合素养。学习过程强调自主探究、同伴互评与反思性实践,课堂成为思想碰撞与方案迭代的工坊。

根据 OBE-PBL 教学理念,结合研究性教学,教学实践的过程设计是:

(1) 确立教学目标。针对脑机接口技术课程,综合考量学科前沿性、技术交叉性以及学生认知基础与职业发展需求,确定教学的目标。在确立过程中,充分利用生成式人工智能技术,主要是借助大模型平台开展多维度智能分析,辅助教师来完善并确定研究性教学目标。

(2) 设计研究性问题,确定研究内容。采用“教师主导-师生交互-学生自主”的路线来确定研究性问题及其研究内容。依据脑机接口技术课程知识点,教师设计与工程实践和科研课题紧密相关的研究性问题范围。学生们以小组形式自主讨论,设计研究性问题及其研究内容。最后师生协商决定研究性问题及其研究内容。在此环节,大模型辅助教师确定研究性问题的范围;学生们利用文献数据库和大模型熟悉本研究领域已有研究内容,进行凝练总结,确定小组的研究性问题和研究内容。

(3) 构建虚实一体教学场景,任务引擎引导学生将研究性问题与知识点相互关联。本环节也是师生一体化融合的过程。在本环节,利用超星平台构建智慧课堂,利用任务引擎引导学生将研究性问题与课程知识点对应关联起来,做到研究有依据,学习有目标。通过智慧课堂的知识图谱和课程资源,引导学生们理解学习相应课程知识点;综合大模型、问答库和知识库,辅助学生学习课程知识,解决学生们在进行研究性问题探究时碰到的各种问题。生成式人工智能扮演了“助教”和“学伴”的角色。同时通过线下课堂,教师与学生面对面地解决学生们在学习过程中碰到的各种问题。

(4) 引导学生设计研究路线,进行自主探究。在充分理解脑机接口核心知识点的基础上,学生依据研究性问题的目标和内容,自主设计技术路线,进而开展系统性研究。在此环节,学生作为主体全权负责方案设计与迭代执行,教师则转化为“教练式”辅助者:仅在技术路线合理性、资源可及性及科研规范性方面提供引导性建议,通过提问激发学生反思盲区,而非直接给出标准答案。这种“学生主导、教师护航”的机制,迫使学生在真实科研不确定性中锤炼问题拆解能力、技术决策能力与学术自主能力。

(5) 评价与反馈。教师通过超星平台和线下课堂活动双线并进,全程关注学生学习过程。线上依托超星平台实时追踪学生学习进度、方案迭代记录与讨论区互动情况;线下

通过课堂研讨、小组汇报与现场指导，与学生面对面沟通，即时答疑解惑。在此基础上，教师引导学生对阶段性成果进行总结凝练，帮助其从庞杂数据中提炼规律、从失败尝试中萃取经验，逐步深化对脑机接口研究性问题的本质理解。评价环节构建“师-机-生”三元协同共评机制：教师进行专业评判，超星平台基于学习行为大数据生成过程性画像，学生则开展组内互评与自我反思。三方评价数据交汇融合，形成立体化反馈报告，精准定位教学薄弱环节。教师据此动态调整问题难度、优化资源推送策略、改进指导方式，学生依此修正研究路径、强化能力短板，实现“评价-反馈-改进”的闭环迭代，持续完善研究性教学各环节的质量与效能。

（6）成果展示。最后以报告形式对研究性课题进行展示，包括研究中的算法设计、编写的代码等成果。

3 研究性教学的实践

基于以上研究性学习的设计，面向我校智能医学工程专业学生，进行了该模式的教学实践。学生们自主组成了两个小组，选定了两个研究性主题，分别为“基于运动想象的辅助残疾人运动机制的研究”和“基于深度学习的癫痫脑电信号处理与分析的研究”。研究过程中，学生采用的大模型有 DeepSeek、Kimi 和豆包等。并且利用玻尔大模型辅助进行文献阅读和撰写综述。学生在研究的基础上，获批了两项校级大创项目，并发表了相应学术论文。

实践表明，这种基于 OBE-PBL 理念，以学生为中心，教师为核心引导者，生成式人工智能为“助教”和“学伴”，“师-机-生”三元协同的研究性教学模式提升了教学效果，激发了学生的学习兴趣，促进了学生高阶思维和综合素养的培育。

4 结语

在教授脑机接口技术课程中，引入 OBE-PBL 理念，生成式人工智能赋能的这种研究性教学模式，可以提升教学效果。在学生中做调查，结果显示学生们喜欢这种学习方式，不仅加深了理论知识的理解，也提升了学生的实践和研究能

力。因此通过实践表明这种研究性教学模式是行之有效的。

[参考文献]

- [1]段联峰.研究性教学在“马克思主义基本原理及体系”课程中的应用[J].教育教学论坛,2025,34:153-156.
- [2]郭一凡,李文辉.“研究性之伤”：人工智能时代大学生研究性教学的隐忧与应对[J].中国高教研究,2025,9:59-66.
- [3]赵明霞,刘璐,陶文娟.基于 OBE 理念的 PBL 教学在“神经科学”教学中的应用[J].教育教学论坛,2025,47:141-144.
- [4]巫志文,孟勇军,彭林欣.桥梁抗震与抗风课程融合 OBE 和 PBL 的混合式教学改革方法探究[J].中国现代教育装备,2025,11:78-81.
- [5]刘明,郭烁,吴忠明,等.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.
- [6]郭凯娟,谢娜.生成式人工智能赋能高校课程思政建设的逻辑、困境与策略—基于斯蒂格勒技术哲学视角[J].继续教育研究,2026,1:94-101.
- [7]周如俊.ChatGPT 生成式人工智能嵌入教育领域应用研究进展—基于 CiteSpace 的分析[J].教育科学论坛,2024,21:3-8.
- [8]拉杰什 P.N.拉奥.脑机接口导论.张莉,陈民铄译[M].北京：机械工业出版社,2023.
- [9]金鑫,杜静,岳勇,等.新工科背景下 OBE 驱动机械设计课程创新教学模式[J].机械设计,2023,40(4):154-160.
- [10]张伟,朱志良,李传文,等.PBL 教学理论在操作系统课程中的应用[J].计算机教育,2024,9:102-106.

作者简介：

陆强（1975—），男，山东泰安人，博士，教授，主要研究方向为脑机接口技术和医学信号处理。

基金项目：

山东省本科教学改革研究项目（M2024140）。