

人工智能背景下材料类课程教学成效评价的改革与实践

李殿明

兰州交通大学

DOI:10.32629/mef.v8i19.17377

[摘要] 在教育智能化浪潮的推动下,材料类课程的教学评价正在发生深层变革,本文依托人工智能技术,对材料课程的知识学习、实验行为与应用能力展开系统考察,构建多维度成效评价框架。研究以真实教学场景为根基,围绕课程特性梳理AI介入的合理路径,并结合典型教学环节开展实践检验,结果显示,评价过程更为透明,学生状态呈现更为精准,教师调控更具力度,研究期望为材料类课程的教学革新提供可借鉴的路径,引发更多面向一线课堂的思考。

[关键词] 材料课程评价; 智能学习场景; 学习数据画像; 教学改革实践

中图分类号: G622.3 **文献标识码:** A

Reform and Practice of Teaching Effect Evaluation for Materials Courses in the Context of Artificial Intelligence

Dianming Li

Lanzhou Jiaotong University

[Abstract] Driven by the wave of educational intelligence, the evaluation of materials-related courses is undergoing profound transformation. This study relies on artificial intelligence technologies to systematically examine students' knowledge acquisition, experimental behaviors, and application abilities in materials courses, constructing a multidimensional evaluation framework. Grounded in authentic teaching scenarios, the research outlines reasonable pathways for AI integration based on course characteristics and conducts practical validation within typical instructional settings. The results reveal greater transparency in the evaluation process, more accurate representations of student learning states, and stronger instructional regulation by teachers. This study aims to provide a referential pathway for teaching innovation in materials courses and inspire further reflections oriented toward frontline classroom practice.

[Key words] materials course evaluation; intelligent learning environment; learning data profiling; teaching reform practice

材料类课程承载着理论根基与实验训练的双重使命,课堂节奏、实验细节与学生状态往往交织成复杂结构,伴随人工智能技术的迅猛发展,教学现场拥有更多可能,知识理解的深度、实验行为的质量以及学习轨迹的变化都能被更清晰捕捉,此背景为材料类课程的教学评价带来新的突破口,评价视角不再局限于结果本身,又在于过程中的细微变化与真实表现,以AI为支点推进评价革新,有助于夯实课程的育人力量,也回应教学现场对高质量反馈的迫切需求,同时让课堂中的每一次操作与思考都能找到更明确的落点。

1 人工智能引领材料类课程教学变革的基础逻辑

1.1 教育智能化趋势对材料类教学的启示

教育智能化步伐不断推进,课堂不再停留于知识传递,而是更强调全过程的学习状态与真实表现,材料类课程对实验准确

性、数据处理能力与结构理解有较高要求,在此背景下,智能化手段为教学带来新的支撑力量。伴随学习行为数据的持续积累,学生在课堂中的专注度、问题反应、实验操作中的细节状况都能以更清晰的方式呈现,教师不再依靠经验判断,而可依托实时信息快速调整教学策略,评价维度也随之发生转向,不再局限于理论掌握,还在于实验行为的稳定性与应用意识的形成,此类变化让材料课程的教学节奏更稳,更贴近学生的真实水平,同时为课堂中长期存在的“隐性问题”提供直观参照,进一步夯实教学质量的基础。

1.2 材料课程特性与AI技术的深度匹配

材料类课程内含多层结构知识,理论概念与实验验证往往相互交织,学生在学习过程中需要理解微观结构的变化规律,也要在实验中完成操作步骤的精准呈现,此类学习过程存在明显

可观察特征,比如显微图像的细节判断、谱图峰形的辨识、实验数据的整理方式等,AI在图像识别、行为分析与数据解析方面的能力与课程需求天然贴合^[1]。依托AI技术,可对显微结构的关键特征进行自动提取,对实验过程中的动作顺序展开稳定监测,对学生的数据处理逻辑给出即时提醒,同时让实验结果更具客观性,因而材料课程的复杂学习链条获得更牢固的支持,学生的理解深度不再仅靠主观表达,而是伴随学习过程中的证据不断增强,课程原有的难点被拆解得更细,教学反馈也更具针对性。

2 基于人工智能的材料类课程成效评价体系设计

2.1 评价改革的核心取向与价值目标

材料类课程的学习过程往往伴随实验步骤繁多、数据变化迅速等特点,传统评价过度依赖结果,难以覆盖真实的学习轨迹,评价改革的重点在于抓住学习过程中的关键行为,并按照知识理解、实验执行与问题应对等多层面展开更细致的判断。材料类课程不仅限于理论记忆,还在于结构认知的深度、实验动作的规范性和分析思维的稳定性,改革应主动关注学生在各类学习情境中的变化,依托更透明、可追踪的数据,为教师提供更牢固的判断依据,此目标并非追求简单的分数区分,而是为学生提供真实、持续的反馈路径,让每个阶段的学习状态都有迹可循,并为课程改进提供长期价值,借由这一取向,评价体系不再是一套单向度的检查流程,而成为推动课程精细化建设的关键力量。

2.2 成效评价指标的多维构建路径

材料类课程的核心任务分散在理论掌握、实验训练与应用拓展三条链路之中,单线性指标难以覆盖复杂的学习内容。评价指标的构建应按照课程发展逻辑展开,将知识理解、实验行为、数据处理和工程意识分成独立但互相关联的板块,知识理解板块关注结构概念、参数意义和规律判断,多维度观察学生对材料行为的认知深度;实验行为板块依托实验视频、操作顺序和关键步骤完成度给予判断,重点在于动作稳定度与实验思路的完整性;数据处理板块围绕分析方法的准确度与表述的清晰度展开关注,重点放在步骤合理性与判断依据的可靠程度;应用能力板块进一步观察学生在材料性能预测、案例判断和方案比较中的综合反应^[2]。此类多维指标不会彼此重叠,各板块清晰独立,能够覆盖课程中的真实需求。

2.3 人工智能工具与评价场景的适配方式

材料课程的学习场景复杂,AI工具的使用必须贴合课堂与实验的实际需求,显微图像分析工具可对晶粒大小、相界形态和缺陷特征展开自动识别,为结构判断提供清晰依据,谱图识别工具可对XRD、FTIR或XPS等数据进行特征提取,帮助学生在峰形辨识中获得更准确的参考。实验行为监测工具依托关键节点的视频轨迹记录,对加料顺序、加热动作或仪器操作情况进行稳定追踪,进一步增强实验操作评价的客观性,学习分析工具在理论课堂中记录笔记行为、答题反应与资源使用情况,依托行为模式勾勒学习节奏。各类工具的使用不是简单叠加,而是按照评价需求

精准匹配,每一种工具对应一个明确场景,整个体系保持清晰的结构与边界,使AI在课堂中的作用更明确,也让评价变得连续稳定。

2.4 数据驱动的成效评价运行机制

在材料类课程中,评价机制如果缺乏连贯性,就会出现反馈滞后、判断分散的问题,数据驱动的运行机制核心在于构建一个持续、可回溯的评价链路。第一,依托课堂记录、实验监测与图像分析采集多源数据,按照时间顺序形成学习轨迹;第二,依托数据汇聚模型将不同来源的信息合并,按照评价指标进行分类处理,让行为、知识与实验内容保持各自的逻辑位置^[3]。完成数据整合后,系统可生成阶段性报告,对学生的强项、短板与变化趋势提出更聚焦的提示,教师再根据这一信息进行针对性的教学调整,不仅限于补充知识,还在于调控节奏、强化实验前准备或调整任务难度,整个机制呈现稳定循环,评价不再停留于课后总结,而在课堂与实验中持续更新,课程质量因而得到稳步增强。

3 人工智能驱动的教学评价改革实践研究

3.1 典型课程中的AI介入实施方案

在评价体系完成构建后,实际教学中的关键任务在于让各类工具与课程情境自然衔接,材料课程往往包含理论学习、实验训练与结果分析三个主要环节,实施方案必须围绕这些核心活动展开,在理论课堂中先引入学习行为记录工具,让学生的专注度、答题反应与自主查阅情况得到持续跟踪,进入实验环节后,使用操作监测系统对加料、加热、观察和记录等关键动作进行连续捕捉,使实验行为从隐性表现转化为可读取的证据。在显微结构与谱图分析教学中,借助图像识别工具辅助学生判断材料特征,为后续数据处理提供更直观的支撑,所有数据按照既定指标同步汇总,为后续诊断提供稳定基础,这一运行方式让评价从单点记录转向连续观察,并让课堂节奏呈现出更牢固的逻辑链条。

3.2 关键教学情境中的AI应用案例

在实际课堂中,AI工具的介入带来了明显的教学变化,一次金相实验课中,磨抛阶段常见的压力不稳与步骤偏差再次出现,操作监测系统同步记录下手部轨迹,细节变化一览无余。一名学生在抛光中出现手部晃动偏大,系统即时记录了压力波动曲线,并在课后反馈中指出该动作将影响表面质量,学生阅读反馈后重新调整力度,第二次实验生成的显微图像更为清晰,结构边界也更分明^[4]。在结构表征教学中,图像识别工具为学生展示不同相区的明暗差异,一位基础薄弱的学生依托自动标注结果重新审视自己的判断,最终找到漏判的第二相区,随着案例不断累积,学生逐渐意识到细节与结果之间的紧密联系,课堂中的注意力更加集中,讨论也更贴近材料行为的真实特征。

3.3 改革效果的成效验证与应用评价

实践结果呈现出较为明显的变化趋势,学生的实验操作更稳定,关键动作完成度有了可量化的提升,特别是在磨抛、取样

与数据记录等环节,误差率明显下降。显微结构分析能力也随之增强,不少学生在图像判断中展现出更牢固的特征识别意识,在理论学习方面,行为数据呈现出更集中、更均衡的学习节奏,课堂分心率下降,每周任务完成情况也更稳定,教师在反馈中表示,实验报告的逻辑性更强,数据解释更接近真实;在学生层面,也普遍感受到过程反馈带来的方向感,以前模糊的“哪里出错了”如今能找到具体证据^[5]。整体来看,这一评价机制让课程运行更加紧凑,也让教学调整更具力度,课堂质量因而得到稳步增强,学生在面对复杂任务时的信心也逐步提高。

4 结语

材料类课程的教学评价在智能化浪潮中迎来新的可能,实践证明,依托多源数据的评价方式更贴近真实课堂,也更能洞察学习中的关键细节,课堂中的每一次动作偏差、判断犹豫或思路转折,都因数据介入而被更清晰地记录与回应,教学的节奏因而更加牢固,学生的成长路径也更具方向感。未来的研究可将更多实验场景纳入监测范畴,并探索不同材料课程间的跨情境适配,让评价体系在更复杂的教学环境中继续延展,以推动材料类课程在更广范围内实现稳健、细腻的教学革新。

[基金项目]

本论文受兰州交通大学本科“AI+高等教育”数字化转型教改专项的支持。

[参考文献]

- [1]付萌.以创新思维和能力培养为导向的材料科学基础课程教学改革研究[J].化工设计通讯,2023,49(11):127-129+162.
- [2]谢长征,张天文,鲁海胜,等.《材料科学基础》课程教学改革探索与实践[J].广东化工,2023,50(02):204-205.
- [3]张春梅,张进,李松霞,等.深度融合信息技术背景下“材料科学基础”课程教学改革探讨——以西南石油大学为例[J].西部素质教育,2022,8(12):118-120.
- [4]陈新.新能源材料科学基础课程教学探讨[J].大学教育,2022,(03):95-97.
- [5]孟瑜,张艳丽,张秀萍.“材料科学前沿讲座”课程教学改革探索与实践[J].科技与创新,2021,(16):88-89.

作者简介:

李殿明(1989--),男,汉族,甘肃人,博士,副教授,研究方向:无机非金属材料。