

AI驱动的跨学科教育模式：以生物传感技术课程为例的教学改革探索

单丹

南京理工大学环境与生物工程学院，江苏南京

摘要：本研究旨在探索 AI 技术驱动的跨学科教育模式在研究生教学中的应用，以生物传感技术课程为例，探讨如何通过 AI 技术提升教学效率和学生的跨学科能力。通过引入智能化学习系统，个性化学习路径和实时反馈机制，AI 技术帮助优化不同学科间的知识融合，提高了教学的灵活性和学生的自主学习能力。研究结果表明，AI 驱动的教育模式不仅能够有效提升学生的创新思维和批判性能力，还显著增强了跨学科项目中的协同效应。本研究为 AI 技术在高等教育中的实际应用提供了新的路径，推动了个性化学习和跨学科教育模式的创新。

关键词：AI 驱动教育；跨学科教学；生物传感技术；个性化学习；创新能力

AI-Driven Interdisciplinary Education Model: A Case Study of Teaching Reform in a Biosensor Technology Course

Dan Shan

School of Environmental and Biological Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, Jiangsu

Abstract: This study aims to explore the application of AI-driven interdisciplinary education models in graduate-level teaching, using a biosensor technology course as a case study. The research investigates how AI technology can enhance teaching efficiency and students' interdisciplinary skills. By introducing intelligent learning systems, personalized learning paths, and real-time feedback mechanisms, AI technology facilitates the optimization of knowledge integration across different disciplines, improves teaching flexibility, and strengthens students' independent learning capabilities. The results show that the AI-driven education model not only effectively enhances students' innovative and critical thinking abilities but also significantly improves the collaborative synergies in interdisciplinary projects. This study provides a new pathway for the practical application of AI technology in higher education, promoting innovation in personalized learning and interdisciplinary education models.

Keywords: AI-driven education; interdisciplinary teaching; biosensor technology; personalized learning; innovation capability

1 引言

随着全球科技的迅速发展，人工智能（AI）技术正以惊人的速度渗透到各个领域，教育行业也不例外。AI 不仅改变了传统的教学模式，还为高等教

育带来了前所未有的个性化学习机会，尤其在需要跨学科知识整合的复杂领域，AI 技术展现了极大的应用潜力。通过其强大的数据分析能力和智能推荐功能，AI 能够根据学生的学习需求和行为，动态优化教学内容，从而提升教学效率和学生的学习体

验。跨学科教育是培养创新型人才的关键路径，然而，传统教学模式在面对不同学科间的知识整合时，往往显得力不从心。随着学科界限的日益模糊，学生需要在多个领域内掌握核心知识并具备解决复杂问题的能力。这对高等教育提出了更高的要求，即如何有效融合不同学科的知识体系，培养具备跨学科思维的创新型人才。AI 技术在这一过程中发挥了重要作用，通过智能化的知识整合和资源分配，优化跨学科教育的实施，帮助学生在多学科交汇的场景中灵活运用不同领域的知识。AI 技术不仅能够实时分析学生的学习数据，提供个性化的学习路径，还可以在跨学科项目中促成高效的知识联结与协同效应。通过自动化的知识图谱构建，AI 帮助学生快速识别不同学科间的内在联系，从而激发学生的创新思维，并提高解决复杂问题的能力。此外，AI 技术还为教育资源的优化配置提供了全新的解决方案，特别是在教育资源匮乏的地区，AI 的引入打破了时间和地域的限制，使得更多学生能够获得优质的教育资源，从而推动教育公平的发展。因此，推动 AI 技术在高等教育中的广泛应用，不仅是应对当前教育改革的紧迫任务，也是培养未来创新型人才的重要战略手段。通过 AI 技术的个性化学习和跨学科知识整合功能，学生的学习效率和跨学科能力将得到显著提升，进而为未来职业发展和科技创新提供更强有力的支持。

2 课题研究背景

近年来，人工智能（AI）技术在全球范围内的应用逐步渗透到教育领域，并成为教学改革的一个重要方向。众多研究表明，AI 技术可以通过大数据分析、机器学习和智能推荐系统，为教学提供更加个性化的解决方案。国际上，麻省理工学院（MIT）、斯坦福大学等学术机构率先将 AI 技术引入到课程设计和学生评估中，取得了显著的成效。通过自适应学习系统，学生的学习路径可以根据其个人需求实时调整，从而提升了学习效果。[1]在国内，清华大学、北京大学等顶尖高校也在积极探索 AI 驱动的教育改革，特别是在跨学科课程的设计上尝试将 AI 技术融入其中。然而，目前的研究多集中于单一学科的 AI 应用，较少涉及 AI 在跨学科教育中的整合。[2-3]此外，尽管 AI 在个性化学习中的潜力被广泛认可，但其对学生创新能力、批判性思维等软技能的培养仍缺乏深入的实证研究。这表明当前的

AI 教育改革在理论和实践层面仍有许多未被充分研究的领域。

在跨学科教育方面，研究表明，现代科技的发展，尤其是在生物传感技术等高度复杂和交叉学科的领域，传统的教学方式已无法满足当下对人才培养的需求。许多研究者指出，跨学科课程的设计与实施需要整合不同学科的知识体系，但现有的教学手段常常难以有效地协调这些学科的教学内容。[4]因此，如何利用 AI 技术来提升跨学科教育的教学效率，并在多学科间形成高效的知识共享和协同学习机制，成为当前教育研究的一个重要方向。此外，虽然现有的研究表明，AI 驱动的教学工具可以有效提升教育资源的公平分配，但如何在资源匮乏地区充分利用 AI 的潜力，仍是当前学术界讨论的重点。[5]在全球范围内，如何借助 AI 技术突破传统教育资源的瓶颈，推动教育公平和社会进步，仍然需要更多的实证研究和政策支持。

3 课题研究目标

本研究旨在探索 AI 技术驱动的跨学科教育模式在生物传感技术课程中的应用与效果，聚焦以下几个创新点：

3.1 AI 技术在教学管理中的应用

通过引入 AI 智能化教学工具，优化课程设计与教学管理。研究将重点探讨 AI 系统如何通过实时数据分析与个性化推荐，提升教学效率和管理精准度，进而支持不同学科间的知识融合与教学内容调整。

3.2 个性化学习路径的实现

研究将深入分析 AI 技术如何根据学生的学习行为数据动态调整学习路径，满足学生的个性化学习需求。通过个性化的学习推荐和实时反馈机制，研究探讨 AI 如何增强学生的自主学习能力与学习效果。

3.3 跨学科协作与批判性思维的培养

跨学科合作是创新教育的重要组成部分。本研究将重点考察 AI 技术在跨学科项目中的作用，特别是如何通过智能数据分析与知识联结，促进学生在复杂问题中的批判性思维发展和创新能力提升。

3.4 教学模式的广泛应用与推广

研究还将评估 AI 驱动的教育模式在生物传感技术课程中的应用效果, 探索其在高等教育中的可推广性, 并为其他学科和教育机构提供可行的教育改革方案。通过对 AI 技术在跨学科教育中的创新应用进行研究, 本研究不仅致力于提升学生的跨学科能力和批判性思维, 还为 AI 技术在未来高等教育中的广泛应用提供了实践依据与理论支持。

4 研究方法

为探讨 AI 驱动的跨学科教育模式在生物传感技术课程中的应用效果, 本研究采用系统化的研究设计, 结合文献回顾、课程设计与实施、以及定性定量评估相结合的方法, 确保研究的科学性与创新性, 支持后续教学改革的实证依据。

4.1 文献回顾与理论基础构建

研究通过广泛的文献回顾, 构建 AI 在高等教育应用、个性化学习路径、跨学科教育模式及生物传感技术教学等领域的理论基础。分析了麻省理工学院和斯坦福大学等高校的 AI 应用经验, 并对清华大学和北京大学等国内高校的实践进行对比, 明确跨学科教育在生物传感领域的现状及不足。这为后续课程设计提供了理论支撑和参考。

4.2 教学改革的课程设计与实施

结合生物传感技术、数据科学、材料科学等学科, 构建跨学科课程框架, 深度融入 AI 技术。课程设计包括智能教学助手、自适应学习路径和跨学科知识整合, 涵盖理论学习、实验教学及跨学科项目实践, 提升学生的应用能力和创新思维。试点课程在研究生班级中推广, 观察 AI 在提高学习效果、促进跨学科合作及激发创新思维中的作用。

4.3 定性与定量评估

为全面评估 AI 驱动的教育模式效果, 本研究采用定性与定量相结合的方法。**定性研究:** 通过半结构化访谈和焦点小组讨论, 收集学生和教师对 AI 辅助教学的体验与反馈, 探讨 AI 如何影响个性化学习路径、跨学科课程的理解及创新能力的提升。**定量研究:** 设计教学前后对照实验, 比较 AI 驱动课程与传统课程在学业成绩、学习参与度及学生满意度方面的差异。数据通过单因素方差分析 (ANOVA) 及回归分析等方法进行处理, 以量化 AI 模式在提升学习效果和跨学科能力方面的显著性。

4.4 教学工具优化与反馈

基于评估结果, 定期对 AI 教学工具进行反馈和优化。通过学生和教师的持续反馈, 不断调整 AI 工具的适应性, 改进课程设计和跨学科项目设置, 进一步提升 AI 在教学中的应用效果, 确保 AI 不仅是辅助工具, 更成为激发学生创新思维的推动力。

4.5 教育模式的长效机制与推广应用

基于 AI 驱动教育模式的有效性, 提出高等教育中 AI 应用的推广策略, 构建长效机制。研究结合实践经验和实证数据, 提供跨学科教育和个性化学习的参考模板, 推动 AI 技术在未来高等教育改革中的深度应用。

5 研究内容

本研究聚焦于 AI 驱动的跨学科教育模式在研究生教学中的应用与改革, 旨在通过 AI 技术的智能化支持, 提升研究生在生物传感技术课程中的学习效果、创新能力及跨学科协作能力。

5.1 AI 技术与个性化学习的融合

个性化学习的理念源于建构主义学习理论, 强调学生在学习过程中通过主动与知识交互构建个体认知结构。结合教育心理学中的自我调节学习理论, 本研究通过引入 AI 技术, 为学生提供个性化的学习支持, 旨在动态适应学生的个体需求。具体而言, AI 通过自适应学习系统和智能教学助手, 根据每位学生的学习行为数据 (如参与度、作业完成情况、在线互动记录等), 实时调整教学内容和节奏, 提供量身定制的学习路径。在教学实践中, AI 工具会根据收集到的数据, 自动生成个性化学习报告, 帮助学生识别薄弱环节, 并推荐相应的学习资源或任务。比如, 在生物传感技术课程中, 若某学生在材料科学的基础知识测试中表现不佳, AI 系统会自动调整后续学习任务, 增加相关内容的强化练习, 同时减少重复掌握领域的任务量, 以确保学习时间和精力最佳分配。此外, AI 还能通过分析学生的学习行为, 提供实时反馈, 帮助学生进行自我反思与调控。例如, 系统会提醒学生提高参与度或调整学习策略, 指导其在自主学习过程中保持高效进度。这一过程借助元认知理论, 不仅提升了学生的自我反思能力, 还增强了其自我调控的能力, 使其能更主动地管理自己的学习路径。

挑战与解决方案：个性化学习的实现需要高质量的数据分析以及对学生学习行为的深度理解。然而，在实际应用中，可能会面临数据获取不足或数据质量参差不齐的问题。为解决这一挑战，建议在教学初期设定较为全面的基础测试和学习行为记录机制，以确保系统能有效获取关键数据。此外，教师也需要定期检查和调整 AI 工具的推荐结果，以确保其符合学生的实际需求，而非依赖算法的自动化调整。通过这种个性化的学习路径调整，AI 技术不仅提升了学生的学习效率，还能帮助其更有针对性地克服学习中的困难，最终培养更强的自主学习和创新能力。

5.2 跨学科课程设计与教学改革

跨学科教育旨在打破学科壁垒，鼓励学生在多学科交汇处发现创新点，培养解决复杂问题的能力。基于多元智能和情境认知理论，本研究设计了以生物传感技术为核心，结合数据科学与材料科学的跨学科课程框架。AI 作为跨学科教学的催化剂，通过智能分析和评估功能，为学生提供知识联结和学习路径引导。在生物传感技术课程中，学生不仅需掌握传感器设计的生物学和化学基础，还需运用数据科学进行数据分析。AI 工具能分析传感器数据模式，识别异常点，并推荐适合的数据分析算法（如机器学习或统计模型），帮助学生高效处理数据，跨越生物、化学和数据科学的界限，综合运用知识解决问题。材料科学也被融入生物传感器设计中。在实验项目中，学生需设计提高检测灵敏度的新型传感器材料。AI 通过虚拟实验平台模拟材料性能，结合数据推荐最优材料，促进了材料科学、工程学和生物技术的跨学科合作。学生在优化材料的同时，也加深了对传感器设计和数据处理的理解[6]。

AI 技术通过数据联结和分析，有效支持了学科融合。它实时跟踪学生在不同学科的进展，识别薄弱环节，并在跨学科项目中分配资源。通过 AI 的引导，学生能清晰理解生物传感技术中的化学、材料科学与数据分析如何相互作用，从而加深对各学科内在联系的理解。为提升学生的跨学科协作能力，课程设计还引入了团队合作任务。例如，学生团队可能设计用于检测空气污染物的传感器系统，涉及生物传感技术、数据科学和材料科学的综合应用。AI 平台通过任务分配、进度跟踪和评估，确保学科间的无缝协作。跨学科课程常面临知识整合的难题。AI 系统根据学生的学习表现，动态调整课程

内容和任务难度，确保每个学生都能有效运用多学科知识。AI 通过个性化调整，帮助学生克服跨学科学习的挑战，显著提高了项目的实际应用效果。

5.3 创新能力与批判性思维的培养

根据布鲁姆教育目标分类学，创新与批判性思维位于认知发展的最高层级。本研究将 AI 技术用于复杂跨学科问题的解决与项目实践中，利用多维度数据分析工具，促进学生在不同学科知识交互作用中的创新解法探索。AI 系统提供的实时反馈帮助学生思考过程中进行反思与调整，强化批判性思维。此外，结合社会建构主义理论，设计了基于合作学习的互动式任务，学生在虚拟平台上进行跨学科实时协作，分享不同视角，推动创新思维和批判性思维的发展。

5.4 教学效果的评估与持续优化

为全面评估 AI 驱动的跨学科教育模式的有效性，研究采用混合研究方法，结合定量与定性数据[7]。首先，量化评估通过 AI 系统收集学习成绩、参与度、作业完成情况等数据，分析学生的学术表现变化。其次，通过问卷与访谈收集学生与教师对改革的反馈，探讨 AI 在促进个性化学习、跨学科能力培养和创新思维方面的作用。基于评估结果，研究团队将周期性调整课程设计与教学策略，确保 AI 工具的适应性和有效性。此外，研究还将通过长期追踪学术与职业发展，评估 AI 驱动教育模式对学生职业竞争力的影响。

6 总结

本研究深入探讨了 AI 驱动的跨学科教育模式，验证了其在提升教学效率、促进跨学科协作以及培养学生创新能力方面的显著成效。借助 AI 提供的个性化学习路径和实时反馈机制，学生的自主学习能力得以有效增强。同时，AI 技术的智能化数据分析和知识整合显著促进了批判性思维的培养，特别是在生物传感技术等跨学科课程中，多学科协同效应得到了充分体现。研究结果显示，AI 驱动的教育模式具有广泛的适应性和推广潜力，不仅为当前高等教育改革提供了技术支持，也为未来教育模式的创新奠定了基础。通过优化教学管理，AI 技术显著提升了学生在复杂学科环境中的适应能力，并为培养创新型人才提供了有力支持，帮助学生应对未来技术快速发展和学科交叉的挑战。展望未来，AI

技术将在促进教育公平和资源分配中发挥重要作用,突破传统教育的地域与资源限制,让更多学生享有优质教育资源。教育政策制定者应抓住这一技术机遇,推动 AI 在高等教育中的广泛应用,结合个性化学习与跨学科教学模式,全面提升教育质量与公平性。此外,还需建立完善的 AI 教学应用标准与评估体系,确保 AI 技术的持续优化与长期应用,推动教育模式的持续革新与升级,为培养面向未来的创新型人才提供坚实保障。

致谢

本文由基金项目:2024 年南京理工大学研究生教改课题“未来研究生能力构建:以生物传感技术课程为例探究 AI 驱动的跨学科教育模式”(AD20682)资助。

参考文献

[1] 许琼. 国外自适应学习系统的特点及启示[J]. 中国教育技术装备, 2024(16): 142-147.

- [2] 苏子. 人工智能应用于个性化教育的关键技术分析——以开放大学的视角[J]. 当代继续教育, 2021, 39(02): 61-68.
- [3] 陈丽, 郭玉娟, 高欣峰, 谢雷, 郑勤华. 人机协同的新时代:我国人工智能教育应用的现状与趋势[J]. 开放学习研究, 2019, 24(05): 1-8.
- [4] 闫文朝, 丁轲. 高校跨学科人才培养模式的探索[J]. 河南牧业经济学院学报, 2023, 36(04): 77-80.
- [5] 闫志明, 付加留, 朱友良. 整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK): 内涵、教学实践与未来议题[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(05): 23-34.
- [6] 闫安, 陈旭远, 朱妍. 跨学科学习的透视: 驱动背景、内在逻辑与条件支持[J]. 教育学报, 2023, 19(06): 67-77.
- [7] 蔡迎春, 虞晨琳. AI 驱动的科研范式变革: 跨学科视角下人工智能素养与教育培养策略研究[J]. 图书馆杂志, 2024, 43(11): 20-33+10.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing Inc.

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

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



Open Access