

The construction of a general biology discursive classroom model with the integration of 'Problem Orientation + AI Debate'

Shengli Shi Yali Li Hao Chang Aiguo Luo

Department of Biological Science and Technology, Jinzhong University, Jinzhong, Shanxi, 030619, China

Abstract

In-depth integration of artificial intelligence (AI) and education has become an important direction for the development of higher education. This paper explores the teaching mode of 'Problem Orientation + AI Debate', and explores the teaching mode construction and classroom teaching reform of the basic biology course 'General Biology'. Based on exploring the teaching mode of 'problem-oriented + AI debate', this paper explores the teaching mode construction and classroom teaching reform of the basic biology course 'general biology'. Based on the course 'General Biology', this study constructs a 'Problem-Based Learning (PBL) + AI Debate' fusion classroom model based on the theory of problem-based learning and the theory of AI debate in general biology, and puts it into teaching practice. The results of research and practice show that the teaching mode of 'Problem-Based + AI Debate' is more advantageous than the traditional teaching method for the cultivation of students' biological literacy and critical thinking.

Keywords

Problem orientation; AI debate; Critical thinking classroom model; General biology

“问题导向+AI辩论”融合的普通生物学思辨课堂模式构建

史胜利 李亚莉 常昊 罗爱国

晋中学院生物科学与技术系, 中国·山西 晋中 030619

摘要

人工智能与教育的深度融合已成为当前高等教育发展的重要方向。本文在探索“问题导向+AI辩论”融合的教学模式的基础上,探索生物学专业基础课程“普通生物学”的教学模式构建和课堂教学改革。基于“普通生物学”课程,本研究构建了以问题导向学习理论,以AI辩论理论,构建“问题导向(PBL)+AI辩论”融合的普通生物学思辨课堂模式,并将其付诸教学实践活动。研究和实践结果表明,“问题导向+AI辩论”融合的教学模式对学生生物学素养与批判性思维的培养比传统教学方式更具优势。

关键词

问题导向; AI辩论; 思辨课堂模式; 普通生物学

1 引言

教育信息化行动计划是我国对新时代教育信息化发展的战略布局,2025年将开启教育数字化战略的新三年,重点推进国家教育数字化战略行动,人工智能与教育的深度融合等。目前,在全球高等教育数字化转型中,“技术-认知”协同发展趋势日益显著,尤其体现在教育理念融合、教学模式创新、教育资源优化、教育评价多元化和教育治理现代化等方面^[1]。

普通生物学作为生物专业学生学习的入门课程,是学科基础构建的核心载体,对于学生知识框架搭建、学科逻辑

辑奠基和专业课程衔接起到重要作用^[2,3]。同时,普通生物学课程也是科学思维培养的关键场域,可以培养、训练学生观察能力、强化逻辑推理和启蒙批判性意识。然而,在实际教学中仍存在一些现实困境,如教学方法局限,存在单向灌输主导,课堂讲授时间占比较高;思维培养缺位,在分析、评价、创造等高阶认知目标的思维培养不足^[3]。在技术应用层面和学习效果方面也存在数字工具表面化,智能技术碎片化,AI工具仅用于作业批改而鲜少用于思维训练;学生对于学习效果和动机不尽如人意,有相当一部分学生将课程视为“学分工具”而非思维训练载体^[4]。

问题导向学习是一种以学生为中心、以问题为起点的教学方法,它通过引导学生解决复杂问题来促进学生的主动学习和深入思考^[5]。强调以问题为驱动,激发学生的学习兴趣 and 探究欲望,培养学生的自主学习能力、批判性思维能力

【作者简介】史胜利(1992-),男,中国山西定襄人,博士,副教授,从事生物技术领域的教学和科研研究。

和解决问题的能力^[6,7]。AI 辩论是一种创新的教育方法，通过人工智能技术辅助学生进行辩论训练，旨在培养学生的批判性思维、逻辑推理能力和语言表达能力^[8]。问题导向与 AI 辩论融合创新教育模式是将问题驱动与 AI 辩论结合，能够激发学生学习的兴趣，有效培养学生的综合能力，同时满足学生的个性化学习需求，构建思辨课堂对提升学生生物学素养与批判性思维的重要意义。

本文通过重构普通生物学教学内容和教学方法，设计基础模块、前沿专题与伦理研讨融合的知识框架结构，以问题导向学习理论，以 AI 辩论理论，构建“问题导向 (PBL) + AI 辩论”融合的创新教育模式。通过该思辨课堂的实践，总结融合模式在实际教学中的应用成效与存在的问题，使普通生物学的教学不断向“思维锻造 + 技术融合 + 价值塑造”三维目标演进，提升学习效果。

2 理论基础

问题导向学习 (Problem-Based Learning, PBL) 是一种以学生为中心的教学方法，学习者在与环境互动的过程中主动完成知识建构^[9]。AI 辩论是一种利用人工智能技术进行辩论的形式，它结合了自然语言处理、多智能体系统和批判性思维理论等多个领域的研究成果^[8]。问题导向学习 (PBL) 和 AI 辩论的融合使用，能够激发学生的学习兴趣，通过解决实际问题并参与辩论，学生能够更好地将理论知识应用于实践，提高学习效果。在普通生物学教学中，通过设计实际问题和利用 AI 工具进行辩论，学生能够更深入地理解生物学知识，在实际问题解决和辩论中完成课堂知识建构、批判性思维锻炼和团队合作以及沟通能力的培养^[10]。

3 “问题导向 + AI 辩论”教学模式设计

普通生物学课程内容主要包括生命的化学基础、细胞生物学、生物能学、遗传学、生物多样性、生态学、现代生物技术等内容。开发普通生物学“模块化+项目化”混合课程，设置“基础认知→专题探究→综合创新”三级进阶体系，结合“问题导向 + AI 辩论”教学模式和案例库，将有效提高学生学习效果。普通生物学课程内容和基于“问题导向 + AI 辩论”教学模式设计主要分为基础认知→专题探究→综合创新三级进阶。

3.1 基础认知

在基础认知阶段，将普通生物学内容分为生物大分子、细胞生物学、遗传与进化、生物演化、生物多样性、动植物的形态与功能、生态与环境、现代生物技术及伦理八大模块。以生物大分子模块内容为例，生物大分子模块的核心内容为生物体的基本元素、化合物、生物大分子的结构特点和功能，学科大概念为生物大分子在生命活动中的核心作用以及它们与其他生物学领域的联系。

3.2 专题探究

在专题探究阶段，基于“问题导向 + AI 辩论”普通生

物学教学模式内容设计主要包括问题导向、情境建构、AI 辩论生成、AI 辅助活动、AI 辩论和预期成果六大方面，本文以生物大分子为例进行展示。

模块：生物大分子模块

问题导向：糖尿病是否可以归因于生物大分子引起的疾病？

情境建构：提供糖尿病病人的日常表现和临床案例。

AI 辩论生成：糖尿病的发病是由遗传因素引起 vs 糖尿病发病与遗传无关。

AI 辅助活动：使用 Kimi 生成糖尿病的人的日常表现、相关发病机理。

AI 辩论：人机对抗、学生扮演药企研发人员 vs AI 模拟病人，焦点议题为糖尿病是否受遗传因素影响？

预期成果：总结糖尿病的发病机理、治疗和糖尿病当前研究进展，理解生物大分子的作用，使用 Process on 展示学习成果。

3.3 综合创新

在综合创新阶段，设置“科学 - 伦理 - 社会”三维交织的复合型问题，通过辩论过程数据生成个性化思维发展图谱，突出生物学特有的“实证 + 逻辑 + 伦理”三重思辨维度，通过多样化展示成果，扩展学生的思维广度和深度。

4 教学实践与案例

生物演化是生物学的核心概念之一，它解释了地球上所有生物的多样性、环境适应和复杂性。尽管生物演化是一个基础且重要的主题，但由于演化的概念过于抽象、生物演化发生在漫长的地质尺度与日常经验相距甚远、证据来源困难和复杂以及教学方法的局限等因素，导致学生在学习过程中对生物演化过程理解不够深刻，对生命的来源和敬畏的培养较为欠缺。

本文选取生物演化中《人类是否起源于非洲？》作为“问题导向 + AI 辩论”融合课堂实践案例。

教学主题：人类是否起源于非洲？

问题提出：现代人类起源：非洲单一起源论 vs 多地区进化论；如遗传学证据（如线粒体夏娃）与化石证据的冲突与互补、尼安德特人基因渗入对起源理论的挑战、气候变迁如何影响早期人类迁徙路线。

教学目标：掌握人类起源的关键证据、类型（分子生物学、古人类学、考古学）、发展跨学科证据评估与理论整合能力、运用 AI 工具进行基因组数据分析与古气候模拟、理解科学理论的动态演进特征。

教学过程：

（一）现象导入：非洲起源论与多地区论。

（二）问题激发：若非洲起源论成立，如何解释东亚古人类化石的连续性特征？尼安德特人基因在现代人中的存在，是否证伪纯替代模型？

(三) 收集资料: 学生收集有关人类进化关键证据包括分子生物学、古人类学、考古学。

(四) 小组讨论: 学生分组讨论, 总结对于人类进化非洲单一起源论 vs 多地区进化论的支持观点, 并阐述理由。

(五) 证据深挖与 AI 辅助: 遗传学资料、形态学资料、考古学资料、气候学资料。

(六) AI 辩论: 学生与 AI 分别扮演分子人类学家、古人类学家、考古学家展开辩论, 记录辩论过程, 熟悉不同证据类型, 如 Y 染色体单倍型分布、线粒体基因分布、连续化石特征、石器技术传播等。

预期结果: 展示不同身份人员对现代人类的起源观点和证据; 使用 AI 辅助生成可视化证据知识图谱及关联; 培养科学思辨能力; 认识生命, 敬畏生命对生命的发展有宏观认知。

评价与反思: 不同身份对现代人类的起源观点的证据关联程度; AI 生成知识图谱的网络密度; AI 辩论中的跨学科证据使用情况; 对于生命的理解。

5 教学效果评价和反馈

5.1 教学效果评价

“问题导向 + AI 辩论”融合的普通生物学课堂教学效果的评价主要体现在知识目标、能力目标、情感目标, 主要考查学生对普通生物学相关模块知识的掌握程度, 批判性思维、逻辑推理、语言表达和团队合作能力以及对生物学的兴趣、生命的本质的理解和对生命的尊重和珍视。相关教学评价方式主要有评价指标、评价方式、评价内容、达成效果评价、动态反馈和持续改进。以能力目标为例, 评价方式主要体现在以下方面:

模块: 专题探究、综合创新——能力目标

评价指标: 学生的批判性思维、逻辑推理、语言表达和团队合作能力。

评价方式: 定量评价、定性评价、多元评价。

评价内容: 逻辑推理, 通过辩论和讨论评估学生在分析和解决复杂问题时的逻辑推理能力; 观点多样性, 通过辩论和讨论, 评估学生从不同角度思考问题的能力; 合作, 通过小组讨论和项目合作, 评估学生的团队合作能力和沟通技巧; 知识应用, 在 AI 辩论中评估学生与 AI 辩论时的知识应用能力。

达成效果评价: 优、良、中。

动态反馈: AI 工具实时反馈, 教师课堂及反馈学生表现, 学生进行自我评价和同伴评价, 及时反馈。

持续改进: 通过课堂多角度及时反馈, 及时调整课程强度, 鼓励学生积极参与。

5.2 教学效果反馈

2024-2025 学年秋季学期 13-18 周, 研究者针对 2024 级晋中学院生物技术专业学生进行了基于“问题导向 + AI

辩论”融合的普通生物学课堂教学实践, 综合教学实践内容和教学督导、学生反馈。95% 学生认为掌握了普通生物学核心知识和概念, 98% 的学生认为, 教学新模式的使用极大激发了学习兴趣, 通过探究式与 AI 结合, 科学思维能力得到培养, 同时认为将 AI 辩论应用在课堂教学中, 有效拓宽了学习尺度和视野。教师和督导均认为该模式在完成教学目标的同时极大提高了学生的科学素养金额思维能力。结合多方反馈意见, 该教学模式在教学知识目标、能力目标和情感目标均体现出较好的达成情况, 学生和督导反馈均认为实现了由知识向能力和情感培养的目标, 建议进一步优化和实践。

6 结语

“问题导向 + AI 辩论”融合的普通生物学思辨课堂构建是将问题导向学习与 AI 辩论相结合, 应用在普通生物学理论课堂的一种新模式, 通过该模式的实践, 学生在知识、能力、情感目标方面均有效达成, 教学效果得到学生、老师和督导的一致好评。该模式将使普通生物学的教学不断向“思维锻造 + 技术融合 + 价值塑造”三维目标演进, 同时, 也将助力生物学教学不断向技术赋能、课程体系革新, 实现“让每个学生都拥有科学家思维”的教育理想。

参考文献

- [1] 张强. 论高等教育数字化转型的研究框架—基于基本内涵、影响因素、实施效果研究的文献回顾与展望[J]. 高教发展与评估, 2025, 41 (2): 34-47.
- [2] 赵灿灿, 许贝贝. “普通生物学”线上线下混合式教学模式的探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2022 (27): 101-104.
- [3] 张彤, 李黎, 付征叶. 《普通生物学》课程教学中的反思与探索[J]. 教育教学论坛, 2018 (26): 224-226.
- [4] 马莹莹. “互联网+”背景下高校思想政治理论课智慧课堂建设研究[D]. 燕山大学, 2023.
- [5] 李艳. 核心素养理念下高中生物学教学中批判性思维的培养策略研究[D]. 河南大学, 2024.
- [6] 赵嫚, 柳志强, 郑裕国. 基于问题导向学习的混合式教学模式在“基因工程”课程中的应用[J]. 生物工程学报, DOI: 10.13345/j.cjb.240897.
- [7] 郑方亮, 付琳, 王翔宇等. 真实问题导向下生物技术专业创新应用型人才培养模式改革与实践[J]. 微生物学杂志, 2023, 43 (5): 122-128.
- [8] 郭利娜, 任惠霞, 仝春燕. 基于“思辨明理、创新创生”理念的双师课堂实践—以《AI辩论赛》一课为例[J]. 课标探索, 2025 (1): 35-38.
- [9] 刘锋, 王璞, 魏稳. 以科学问题为导向的教研融合教学模式探索[J]. 教育教学论坛, 2024 (24): 105-109.
- [10] 董晓宇. 基于OBE教育理念的生物工程专业普通生物学课程改革[J]. 沈阳师范大学学报, 2022, 40 (4): 338-342.