

AI技术赋能高校个性化教学及学生创新素养培育 实践探索

孟苏郡

山东大学，中国 山东 济南 250100

摘要：个性化教学与创新素养培育是高校人才培养改革的两大核心命题，人工智能技术的发展为二者的协同推进提供了新的可能。本研究聚焦AI技术如何在高校场景中同时赋能个性化教学与创新素养培育，分析了两者之间的内在张力与统一逻辑，构建了基于AI的个性化学习路径生成与创新能力发展整合框架。研究发现，个性化教学与创新素养培育并非线性递进关系，过度个性化可能导致认知窄化从而抑制创新，而真正的创新素养需要在差异化经验与跨领域联结中生成。研究提出了动态适应性学习路径设计、挑战性认知任务嵌入、人机协同探究模式以及创新成果的过程性评价四条实践路径，并结合典型案例进行了阐释。

关键词：人工智能；个性化教学；创新素养；高校教学；人机协同

Exploration of AI Technology Empowering Personalized Teaching and Cultivating Students' Innovative Literacy in Universities

Sujun Meng

Shandong University, Jinan 250100, Shandong, China

Abstract: Personalized teaching and the cultivation of innovative literacy are two core propositions in the reform of talent cultivation in universities. The development of artificial intelligence (AI) technology has provided new possibilities for the collaborative advancement of these two aspects. This study focuses on how AI technology can simultaneously empower personalized teaching and the cultivation of innovative literacy in the university setting. It analyzes the inherent tension and unified logic between the two, and constructs an integrated framework for AI-based personalized learning path generation and innovation capability development. The study finds that there is no linear progression between personalized teaching and the cultivation of innovative literacy. Excessive personalization may lead to cognitive narrowing, thereby inhibiting innovation, while true innovative literacy needs to be generated through differentiated experiences and cross-disciplinary connections. The study proposes four practical paths: dynamic adaptive learning path design, embedded challenging cognitive tasks, human-machine collaborative inquiry mode, and process evaluation of innovation outcomes, which are explained with typical case studies.

Keywords: artificial intelligence; personalized teaching; innovative literacy; university teaching; human-machine collaboration

1 引言

高校人才培养面临两个看似分立但实则紧密关联的挑战。第一个挑战是如何实现个性化教学，尊重学习者的认知风格、兴趣偏好与发展节奏的差异；第二个挑战是如何培育学生的创新素养，包括问题发现能力、原创性思维与跨领域整合能力。传统教学模式下，个性化与规模化之间存在矛盾，而创新培育往往被视为少数拔尖学生的特权。人工智能技术的介入正在打破这一困境，使大规模个性化教学成为可能，同时也为创新素养的系统培育提供了新的工具与环境。

然而，将AI同时用于个性化教学与创新素养培育并非简单的技术叠加。实践中存在一种值得警惕的倾向，即通过算法为学生规划最优学习路径，推送最适合其当前水平的内容，这种高度适配的教学虽然提升了学习效率，却可能减少学生接触陌生领域与异质观点的机会，从而削弱创新的土壤。这意味着，AI赋能的个性化教学如果没有经过审慎设计，反而可能成为创新素养培育的阻碍而非助力。

本研究致力于回答以下问题：第一，AI技术如何实现高校教学的个性化转型；第二，个性化教学与创新素养培育之间是何种关系；第三，如何设计AI赋能的个性化教学路径，使其既能满足个体差异化的学习需求，又能有效促进学生创新素养的发展。研究采用理论分析与实践案例相结合的方法，旨在为高校教学改革提供可操作的框架与策略。

2 个性化教学与创新素养培育的理论关系

2.1 个性化教学的基本逻辑与价值取向

个性化教学核心理念是对学习者差异的承认与尊重。认知心理学研究早已证实，学习者在工作记忆容量、先验知识结构、认知风格偏好以及元监控能力等方面存在显著差异。传统班级授课制以统一进度和统一标准为特征，其效率来自于对差异的忽略或平均化处理。个性化教学则试图逆转这一逻辑，让教学适应学生而非学生适应教学。

人工智能支持的个性化教学主要通过三条路径

实现：学习者画像构建，通过收集学习行为数据建立个体的知识图谱与能力模型；自适应内容推荐，依据学习者当前状态推送难度适宜、形式匹配的学习资源；动态路径规划，根据学习者进展实时调整学习序列与节奏。这三条路径的目标都是使每个学生都能在其最近发展区内获得支持，避免因内容过难而产生挫败感或因内容过易而产生无聊感。

2.2 创新素养的核心内涵与生成条件

创新素养不同于一般意义上的创造力。创造力通常指向产生新颖且有价值的产品或想法的能力，而创新素养更强调一种可迁移的思维习惯与行动倾向，包括敏锐的问题意识、跨领域的联想能力、对不确定性的容忍度以及将想法转化为实践的持久动力。

从认知条件看，创新的生成需要两个看似矛盾的环境特征。一方面，创新需要深度积累，即在某一领域拥有系统而扎实的知识结构；另一方面，创新需要跨界刺激，即接触与本领域存在距离甚至冲突的思想资源。单纯的知识积累可能导向常规问题解决而非原创突破，而单纯的跨界刺激则可能流于表面无法产生深刻洞见。真正的创新发生在深度积累与跨界刺激的交汇处。从教育条件看，创新素养培育需要适度的认知挑战与探索空间，需要学生有机会面对结构不良问题，需要在试错中建构而非仅仅接收成熟结论。

2.3 个性化与创新的张力与统一

基于上述分析，个性化教学与创新素养培育之间存在明显的张力。高效的个性化教学倾向于将学生安置在与其当前水平匹配的舒适区，推送符合其已有兴趣的内容，这虽然提升了学习效率与满意度，却减少了认知冲突与异质经验的输入。创新素养培育恰恰需要适度的认知失调与陌生经验的扰动，需要学生不得不面对超出当前能力边界的挑战，需要在新旧知识结构的冲突中完成重构。

但张力并非不可化解。关键在于重新定义个性化的目标：个性化不应是让学生始终停留在舒适区，而应是在识别学生认知边界的基础上，动态设

计处于舒适区与恐慌区之间的挑战区。真正的个性化不是让学生学得更轻松,而是让学生学得更有效,有效意味着在恰当的时机遭遇恰当的挑战。从这个意义上说,创新素养培育应该被内化为个性化教学的设计原则,而非与之对立的另一套系统[1]。

3 AI赋能的个性化教学实现机制

3.1 学习者多模态画像的构建与应用

AI赋能的个性化教学起点是对学习者的全面感知。传统教学环境中教师依靠课堂观察、作业批改与测验成绩来了解学生,这种感知具有滞后性与主观性。AI系统可采集更丰富的多模态数据:学习平台上的点击流数据反映学生的资源选择偏好与停留时长;作业与测验结果揭示知识掌握的薄弱环节与错误类型;论坛发言与协作记录呈现学生的表达风格与互动模式;甚至可以通过可穿戴设备或摄像头采集的生理信号与面部表情推断注意力状态与情绪体验。

上述数据经过清洗、对齐与建模,形成学习者的多模态画像。这一画像不应被简化为分数排名或标签分类,而应是动态的、可解释的能力结构图。在实践中,画像的核心价值不在于告诉教师这个学生是优等生还是后进生,而在于揭示这个学生在何种任务情境下表现出何种认知特征与情感反应。例如,某学生可能在概念理解类任务中表现优异,但在开放性设计任务中出现焦虑表现与策略单一化倾向。这种精细的诊断信息为后续的教学干预提供了依据。

3.2 自适应学习路径的动态规划

在画像基础上,AI系统可实现对学习路径的动态规划。与传统线性课程结构不同,自适应路径规划将学习内容组织为知识图谱网络,节点之间存在多种可能的连接方式。系统依据学生当前知识状态、学习目标与认知负荷阈值,实时计算最优路径。这一过程依赖强化学习算法,将学生的学习成效作为奖励信号,不断优化路径选择策略。

路径规划的关键参数不仅包括知识掌握程度,还应纳入创新素养相关的指标。具体而言,系统应

避免两种极端倾向:一是完全由学生兴趣驱动导致的局部最优陷阱,即学生始终选择自己擅长或喜欢的领域进行重复练习;二是完全由系统规划导致的被动跟随,即学生丧失路径选择的参与感与自主意识。平衡的策略是系统提供多条可能路径,同时呈现每条路径对知识发展与能力挑战的预期效果,由学生在系统建议基础上做出自主决策[2]。

3.3 智能资源的精准推荐与动态适配

自适应路径规划决定了学习序列,智能资源推荐则在每个节点上为学生匹配最合适的学习材料。推荐系统综合考虑资源的内容特征、形式特征以及学生画像中的认知偏好与情感状态。内容特征上,资源被标注为概念解释型、案例示范型、探究任务型或反思引导型等不同类别;形式特征上包括文本、视频、交互模拟、虚拟实验等不同媒介。

关键在于推荐的动态适配性。同一学生在上午与下午的认知状态可能不同,面对简单任务与复杂任务时的偏好也可能不同。智能推荐系统需要实时感知学生在当前任务中的表现,例如是否出现反复错误、是否长时间未产生交互、是否主动请求帮助,据此调整后续资源的类型与呈现方式。当检测到学生陷入认知困境时,系统可以先推送辅助性解释,若效果不佳则降级任务难度并重新评估学生知识状态。

4 创新素养导向的AI教学实践设计

4.1 挑战性认知任务的嵌入策略

如果个性化教学的唯一目标是效率最大化,系统会倾向于让学生始终以最低认知成本完成学习任务。但创新素养培育要求适度增加认知成本,让学生在解决复杂问题的过程中经历困惑、尝试、失败与重构。因此,AI赋能的个性化教学需要在路径规划中主动嵌入挑战性认知任务。

具体策略包括三种。第一种是陌生域推送,当系统检测到学生在某一子领域已经达到熟练水平时,不向其推送同类进阶内容,而是推送一个与其已有知识存在距离甚至冲突的陌生领域问题,迫使学生调动类比迁移能力。第二种是约束性设计,将

常规问题的解决工具或条件减少,要求学生必须在资源受限情况下寻找替代方案。第三种是竞争性解释,同时呈现两个对同一现象的不同理论解释,要求学生通过证据评估做出判断并论证自身立场。这些任务都降低了学习的流畅性,但增加了认知加工的深度与广度[3]。

4.2 跨领域联结与类比迁移的智能支持

创新常常发生在领域交界处,但学习者自身很难超越学科边界建立联系。AI系统可主动识别不同领域知识结构之间的相似性,并在恰当的时机向学生呈现跨领域联结提示。例如,当学生正在学习生物学的生态系统负反馈机制时,系统可提示经济学中的市场均衡调节机制具有类似的逻辑结构,并邀请学生尝试绘制结构映射图。

这种跨领域支持的前提是系统建立了跨学科的知识相似性矩阵。自然语言处理技术可对课程文本、学术论文与教学资源进行语义编码,计算不同概念与原理之间的语义距离。当语义距离较远但结构关系相似时,系统判定存在类比迁移的潜力,将其纳入推荐候选集。学生在完成类比迁移任务后,系统会引导学生完成显性的反思记录,说明两个领域之间的异同以及迁移过程中遇到的认知困难,这一元认知环节是创新思维外显化与策略化的关键。

4.3 人机协同的探究学习模式

创新素养的核心要素之一是探究能力,即发现问题、提出假设、设计验证、解释结果这一完整认知循环的自主执行能力。AI赋能的个性化教学应将学生从知识消耗者转变为知识探究者,人机协同的探究模式是实现这一转变的有效途径[4]。

在该模式下,AI扮演探究伙伴而非答案提供者的角色。具体操作流程为:学生提出初步研究问题,AI通过知识图谱检索提供该问题在学术文献中的已有研究脉络,并向学生指出尚未被充分探索的空白点或争议点;学生据此调整问题表述,AI协助生成可能的研究假设与验证方案;学生在执行方案过程中遇到困难时,AI不直接提供解决方案,而是

引导其回溯假设、检查推理链条中的漏洞或寻找替代方法论;最终学生提交探究报告,AI完成初步的形式规范检查与逻辑一致性分析,将分析结果反馈给学生进行修订。这一过程中,所有关键认知决策如问题的界定、假设的选择、证据的权重判断均由学生做出,AI仅提供信息支持与过程脚手架。

4.4 过程性创新成果的多元评价

创新素养的评价不能依赖标准化测验,而需要关注学生在探究过程中表现出的思维品质与实践策略。AI系统可对学生在平台上的全过程行为进行记录与分析,提取与创新素养相关的行为指标。包括问题表述的迭代次数与修改方向,反映学生的问题重塑能力;提出假设后被自己推翻或修正的频率,反映学生的自我批判意识;在使用跨领域提示后的行为变化如是否主动查阅陌生领域资料,反映学生的认知开放性;探究过程中主动求助时提出的问题类型,反映学生的元认知监控水平。

上述指标不直接用于排名或评分,而是形成个体创新素养发展轨迹报告,供学生进行自我反思以及供教师进行针对性指导。评价的核心功能从等级评定转向学习引导,学生通过与自身过往表现比较来感知进步,通过识别策略使用模式来优化行为习惯。这种过程性、发展性的评价取向本身即是对创新素养的培育,它传递的信息是创新可以被练习,创新能力可以在反思中生长。

5 实践案例分析

本研究选取某高校计算机科学与技术专业的程序设计课程作为实践案例。课程共16周,采用基于AI的自适应学习平台,覆盖80名学生。课程的个性化教学设置包括初始能力测试后的分层次起点、基于学习进度的动态作业推送以及可调节的提示强度等级。创新素养培育设置包括每两周一次的代码重构挑战任务、跨语言编程范式比较探究以及技术方案的多轮同行互评。

实践结果显示,实验组学生在课程结束后的创新思维测评中,问题表征灵活性与方案生成多样性两项指标均显著高于采用传统教学模式的对照组。

值得注意的是,并非所有学生都同等受益。在自适应路径规划中被设定为较高挑战强度的学生,其创新素养提升幅度最大;而被系统判定为需进行基础强化训练的学生,虽然期末考试成绩有所提升,但创新思维指标变化不显著。这一发现印证了前文的理论判断,即创新素养生成需要适度的认知挑战,单纯的效率最大化不足以支撑创新能力的成长[5]。

学生访谈也揭示了一些问题。部分学生反映挑战性任务带来的认知负荷与焦虑情绪影响了学习体验,尤其当系统同时推送多个陌生领域任务时,学生感到不知所措。这提示在个性化和创新的平衡中,情感维度的支持同样重要。后续改进中,课程团队在挑战性任务之前增加了分步骤的前导铺垫,并在系统中加入了情绪检测与鼓励性反馈模块。

6 结论与建议

本研究探讨了AI技术赋能高校个性化教学与学生创新素养培育的协同路径。核心理论观点可以概括为三点。第一,个性化教学与创新素养培育之间存在张力,过度适配的个性化可能导致认知窄化,真正的个性化应以动态的挑战区替代静态的舒适区。第二,AI在实现个性化路径规划的同时,可以通过嵌入挑战性任务、提供跨领域联结支持、设计人机协同探究模式以及建立过程性评价,将创新素养培育内化为个性化教学的有机组成部分。第三,实践效果高度依赖于挑战强度的精准设定与情感支持的同步匹配。

对高校教学改革建议包括:在引入AI自适应

学习系统时,不应只关注学习效率指标,而应将学生暴露于挑战性任务的比例纳入系统设计参数;教师的角色需要从知识传授者转向挑战设计者与反思引导者,系统无法也不应完全替代教师的诊断与激励功能;创新素养评价应以过程性、发展性为基本取向,避免将创新能力简化为可量化的测试分数。

未来研究可进一步探索不同学科领域中个性化和创新的最优平衡参数,以及不同特征的学生群体对挑战强度的差异反应。AI赋能教育的最终目标不是让学习变得更轻松,而是让更有价值的认知努力得以发生,这正是个性化教学与创新素养培育可以共同指向的方向[6]。

参考文献

- [1]林忠章.论学校教育评价的终极目标是人的全面发展.莆田学院学报,2014(04):85-88+98.
- [2]谭天美,陆俊良,罗远玲,白林千.培养什么样的乡村儿童?——中国乡村学生发展核心素养的在地化实践.民族教育研究,2023(04):72-80.
- [3]邹丽晖.人工智能时代中学物理数字化实验研究.课程.教材.教法,2026(03):124-130.
- [4]金明磊.高职学生核心素养培育的新方向和新实践——基于陶行知生活教育理论.南京晓庄学院学报,2019(01):6-9.
- [5]赛亚平.浅议新时期下艺术与学校教育相互间的促进作用.戏剧之家(上半月),2011(03):75-76+87.
- [6]孙立艳,邱天龙,伍志鹏.近20年我国乡村学生支持研究脉络、热点及趋势的可视化分析.教育观察,2023(35):17-19+42.

