

中小学教师人工智能准备度潜在剖面分析：特征识别与分类培训策略

Latent Profile Analysis of K-12 Teachers' AI Readiness: Profile Identification and Differentiated Training Strategies

周宏基^{1*}, 罗伊琳¹, 詹淑慧¹

¹ 华南师范大学 教育信息技术学院

*935607712@qq.com

【摘要】随着人工智能技术在教育领域的快速发展,教师的AI准备度成为影响技术有效应用的关键因素。本研究采用LPA方法,以505名中西部地区中小学教师为研究对象,基于认知、态度、能力、环境、伦理5个维度进行分析。研究识别出4个特征的教师剖面:AI教育先锋型(13.3%)、积极探索型(37.0%)、发展中型(42.4%)和基础薄弱型(7.3%)。结果显示,伦理意识普遍较高,环境支持和能力准备是关键制约因素。基于此,研究提出差异化培训策略。

【关键词】人工智能准备度;潜在剖面分析;教师画像;差异化培训

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence technology in education, teachers' AI readiness is a key factor affecting effective technology implementation. This study employed Latent Profile Analysis (LPA) to examine 505 K-12 teachers from central and western China across five dimensions: cognitive, attitude, capability, environmental, and ethical. Four distinct teacher profiles were identified: AI Education Pioneers (13.3%), Active Explorers (37.0%), Developing (42.4%), and Foundational (7.3%). Results showed significant differences across dimensions, with universally high ethical awareness while environmental support and capability were key constraints. Differentiated training strategies were proposed based on these findings.

Keywords: AI readiness, latent profile analysis, teacher profiling, differentiated training

1. 前言

人工智能(AI)正深刻改变全球教育形态。国务院2017年发布《新一代人工智能发展规划》,教育部2024年发布《教师生成式人工智能应用指引(第一版)》,均对教师AI准备度提出更高要求(UNESCO, 2021)。教师AI准备度(AI Readiness)是指教师在认知、能力、态度、环境和伦理等方面对AI教育应用的准备状态(Wang et al., 2023)。研究表明,教师群体在AI准备度上呈显著异质性(Wang et al., 2023; Zhang et al., 2024),但现有研究多采用变量中心方法,难以揭示多维度的整体类型学特征;且多聚焦发达地区或职前教师,对中西部在职教师关注不足。潜在剖面分析(LPA)作为以人为中心的研究方法,能够基于多个连续变量识别具有相似特征模式的潜在亚群体,且提供多种模型拟合指标。本研究采用LPA方法,旨在回答:(1)中小学教师AI准备度存在哪些潜在剖面类型?(2)不同剖面教师在五个维度上有什么差异?(3)如何基于剖面特征设计差异化培训策略?

2. 研究方法

2.1. 研究工具

本研究采用问卷调查法收集数据。本研究借鉴 Karaca 等人 (2021) 提出的教师 AI 准备度四维模型 (认知、能力、愿景和伦理)，结合我国中小学 AI 教育的实践情境增加了“环境”维度进行了本土化改编。本研究邀请 3 名教育技术领域专家和 2 名一线教学名师对题项进行审核，根据专家意见对题项进行了修订，最终构建了包含 5 个一级维度的《中小学教师人工智能准备度量表》。量表整体克朗巴赫 α 系数为 0.969，各维度介于 0.881~0.966，表明问卷信度良好。效度检验方面，KMO 值为 0.946，Bartlett 球形检验显著 ($p<0.001$)，经主成分分析和最大方差法旋转，共抽取 5 个特征值大于 1 的公因子，累积方差贡献率达 75.05%，结构效度良好。

2.2. 研究对象

采用便利抽样结合滚雪球抽样方式，于 2025 年 7 月向中国中西部地区中小学教师发放电子问卷。剔除无效问卷后，得到有效问卷 505 份。其中女性 305 人 (60.4%)，男性 200 人 (39.4%)；中部地区教师 142 人 (28.1%)，西部 363 人 (71.9%)；小学 144 人 (28.5%)、初中 221 人 (43.8%)、高中 140 人 (27.7%)。样本涵盖不同教龄和学科背景，具有较好代表性。

2.3. 数据分析

使用 Mplus 8.3 进行 LPA 分析。就 LPA 方法的适切性而言，五个维度的标准差介于 0.62–1.01 之间，组间变异系数 (CV) 均超过 0.15，表明各维度存在充分的个体间差异，适合使用 LPA 识别潜在亚群体。依次拟合 2–6 类模型，综合 AIC、BIC、Entropy 及 LMR 检验确定最优类别数，并结合理论可解释性进行剖面命名。

3. 研究结果

3.1. 模型拟合比较

表 1 呈现了不同类别数模型的拟合指标。4 类模型 AIC (4826.02) 和 BIC (5077.34) 均显著优于 2、3 类模型；Entropy 为 0.862，类别区分度良好；LMR 检验 ($p=0.02$) 显示 4 类显著优于 3 类；所有类别样本充足 (最小类占比 7.3%， $n=37$)，综合统计严谨性与实用性，确定 4 类模型为最优解。

表 1 不同类别数的模型拟合指标比较

Profile No.	AIC	BIC	SABI C	LM R Value	BLR T p-Value	Entro py	Class Probability
2	5173.04	5601.88	5551.1	0	0	0.811	280/225
3	4959.06	5265.98	5196.15	0.01	0	0.871	46/297/162
4	4826.02	5077.34	4988.47	0.02	0	0.862	214/37/187/67
5	4826.02	4969.65	4861.73	0	0	0.884	7/207/44/178/69

3.2. 四类教师剖面特征

基于五个维度的得分特征，本研究将 4 类教师剖面分别命名为：AI 教育先锋型（n=67, 13.3%）、积极探索型（n=187, 37.0%）、发展中型（n=214, 42.4%）和基础薄弱型（n=37, 7.3%）。表 2 和图 1 分别呈现了四类教师在五个维度上的得分及剖面特征。

表 2 四类教师在五个维度上的得分

维 度	Profile 1 (先 锋型)	Profile 2 (积极 探索)	Profile 3 (发 展中)	Profile 4 (基础 薄弱)	Post Hoc
认 知	4.75±0.55	3.86±0.55	3.09±0.55	1.86±0.55	4>3>1>2
态 度	4.62±0.44	3.84±0.44	3.22±0.44	2.43±0.44	4>3>1>2
能 力	4.75±0.43	3.81±0.43	2.92±0.43	1.69±0.43	4>3>1>2
环 境	4.12±0.62	3.42±0.62	2.78±0.62	1.60±0.62	4>3>1>2
伦 理	4.87±0.60	4.03±0.60	3.50±0.60	2.90±0.60	4>3>1>2

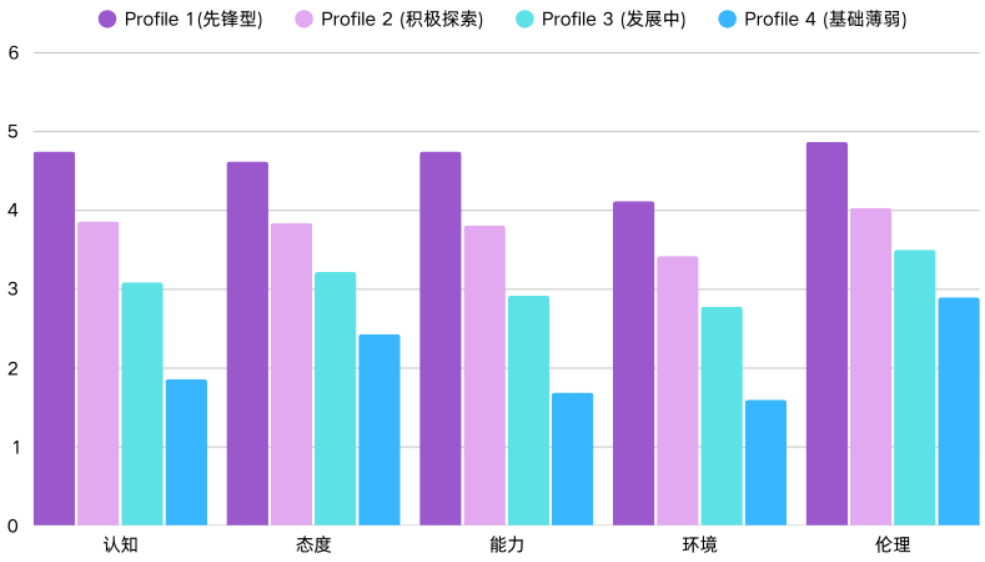


图 1 四类教师在五个维度上的均值

AI 教育先锋型（均分 4.62）：认知（4.75）、能力（4.75）接近满分，态度（4.62）和伦理（4.87）优秀，环境（4.12）相对较好，是推动 AI 教育的核心力量；积极探索型（均分 3.79）：各维度均衡发展，伦理准备最高（4.03），环境支持（3.42）相对薄弱，具有向先锋型发展的巨大潜力，占比最大（37.0%）；发展中型（均分 3.10）：占比最大（42.4%），伦理（3.50）相对较好，能力（2.92）和环境（2.78）明显偏低，存在"知行脱节"问题；基础薄弱型（均分 2.10）：所有维度显著偏低，能力（1.69）和环境（1.60）尤为薄弱，面临认知不足与资源匮乏的双重困境。

4. 讨论与启示

4.1. 研究发现的解释

本研究有三项重要发现值得深入讨论。一是伦理意识普遍较高，各类教师伦理准备均相对突出（ $M=2.90-4.87$ ），这与西方情境存在差异（Holmes et al., 2023），可能反映国家政策引导与教师职业道德属性的共同作用。二是环境因素是关键制约瓶颈，四类教师的环境准备均低于其他维度，特别是发展中型和薄弱型教师，这与李世瑾和顾小清（2021）、Luo 等（2025）的研究一致。中西部地区学校技术设施和专业支持的“硬约束”，限制了教师即使有意愿也难以有效应用 AI。三是能力与认知存在“脱节”现象，发展中型教师认知尚可（3.09）但能力偏低（2.92），反映传统讲座式培训忽视动手实践的问题。未来研究可补充质性数据（如教师访谈），以深化对不同剖面教师特征与培训需求的理解。

4.2. 差异化培训策略

基于四类教师特征，提出差异化培训策略。先锋型：培养为“种子教师”和“培训讲师”，通过名师工作室、示范课和区域经验分享会发挥辐射带动作用。探索型：开展进阶培训，聚焦 AI 工具深度应用与教学创新设计；建立教师学习共同体，同时改善学校技术支持条件（Luo et al., 2025）。发展中型：实施“理论+实践”系统性基础培训，采用任务驱动、场景化内容（如“如何用 AI 辅助备课”），建立培训后跟踪支持机制；优先改善学校基础设施。薄弱型：实施“一对一帮扶”计划，从简单易用工具入手建立信心；建立“先锋型—薄弱型”结对帮扶机制；提供心理支持以克服技术焦虑（Lee, 2024）。

参考文献

- 李世瑾 & 顾小清.(2021).中小学教师对人工智能教育接受度的影响因素研究.现代远程教育, (04), 66-75. <https://doi.org/10.13927/j.cnki.yuan.20210708.001>.
- 国务院（2017）。新一代人工智能发展规划。 http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm
- 教育部教师队伍建设专家指导委员会（2024）。教师生成式人工智能应用指引（第一版）。
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe.
- Lee, J. (2024). Latent class profiles of teacher use of digital tools in PISA 2018 data. *Education and Information Technologies*, 29(10), 12229-12261.
- Luo, J., Sun, M., Cao, J., & Li, H. (2025). What is critically needed for teachers' digital technology adoption transition? Three-step evidence from the teacher professional development at scale program. *Education and Information Technologies*, 1-25.
- Nylund, K. L., Asparouhov, T., & Muthén, B. O. (2007). Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: A Monte Carlo simulation study. *Structural equation modeling: A multidisciplinary Journal*, 14(4), 535-569.
- Schel, J., & Drechsel, B. (2025). A latent profile analysis for teacher education students' learning: an overview of competencies in self-regulated learning. *Frontiers in psychology*, 16, 1527438.

- UNESCO (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. Paris: UNESCO Publishing.
- Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness. *Computers in human behavior*, 146, 107798.
- Wijaya, T. T., Yu, Q., Cao, Y., He, Y., & Leung, F. K. (2024). Latent profile analysis of AI literacy and trust in mathematics teachers and their relations with AI dependency and 21st-century skills. *Behavioral Sciences*, 14(11), 1008.
- Zhang, C., Hu, M., Wu, W., Chen, Y., Kamran, F., & Wang, X. (2025). A profile analysis of pre-service teachers' AI acceptance: Combining behavioral, technological, and human factors. *Teaching and Teacher Education*, 163, 105086.