

中小学教师人工智能教学效能感量表的 汉化与信效度检验

曹陆慧¹, 朱勇进¹, 汪旋²

¹湖北师范大学外国语学院, 湖北 黄石

²湖北省黄石市第十六中学, 湖北 黄石

收稿日期: 2026年4月15日; 录用日期: 2026年6月1日; 发布日期: 2026年6月11日

摘要

在教育数字化与人工智能深度融合的背景下, 教师人工智能教学效能感是衡量教师深度融入教育数字化转型的关键指标, 但目前缺乏专门的中文测量工具。现有教师教学效能感理论聚焦传统课堂, 信息技术教学效能感量表仅覆盖基础技术应用, 难以应对人工智能场景下的人机协同、技术伦理等挑战。本研究基于Chui学者2024年开发的英文版人工智能教学效能感量表, 对其进行中文版修订与跨文化调适。以自我效能感理论与整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK)理论为基础, 面向多地区、多教学阶段的中小学教师开展调研, 通过探索性因素分析筛选项目、验证性因素分析检验结构效度。最终形成信效度良好的中文版量表, 既可为评估中小学教师人工智能教学效能感提供有效工具, 也可为教育数字化转型中的教师专业发展与人机协同教学生态建设提供参考。

关键词

中小学教师, 人工智能教学效能感, 量表, 信效度检验

Chinese Adaptation and Validation of the AI Teaching Efficacy Scale for Primary and Secondary School Teachers

Luhui Cao¹, Yongjin Zhu¹, Xuan Wang²

¹School of Foreign Studies, Hubei Normal University, Huangshi Hubei

²Huangshi No.16 Junior High School, Huangshi Hubei

Received: April 15, 2026; accepted: June 1, 2026; published: June 11, 2026

Abstract

Against the backdrop of the deep integration of educational digitalization and artificial intelligence (AI), teachers' AI teaching efficacy has become a key indicator for measuring their deep engagement in the digital transformation of education. However, there is currently a lack of specialized Chinese-language measurement tools. Existing theories of teacher teaching efficacy focus on traditional classrooms, and information technology teaching efficacy scales only cover basic technology applications, which are insufficient to address challenges in AI scenarios such as human-AI collaboration and technological ethics. This study revises and cross-culturally adapts the English-language AI Teaching Efficacy Scale developed by Chui and colleagues (2024) into a Chinese version. Grounded in self-efficacy theory and the AI-integrated Technological Pedagogical Content Knowledge (AI-TPACK) framework, a survey was conducted among primary and secondary school teachers from multiple regions and educational stages. Exploratory factor analysis (EFA) was used to refine items, confirmatory factor analysis (CFA) was employed to examine the structural validity. The resulting Chinese version of the scale demonstrates good reliability and validity, providing an effective tool for assessing primary and secondary school teachers' AI teaching efficacy, as well as a reference for teacher professional development and the construction of a human-AI collaborative teaching ecosystem in the context of educational digital transformation.

Keywords

Primary and Secondary School Teachers, AI Teaching Efficacy, Scale, Reliability and Validity Testing

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers 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

1. 引言

近年来,国家层面持续推动人工智能与教师队伍建设的深度融合。从探索人工智能助推教师管理与评价改革¹,到要求把人工智能融入教育教学全要素、全过程,创新智能学伴、智能教师等人机协同教育教学新模式²。系列政策表明人工智能已成为教学场景的核心要素。

随着人工智能在教育领域的深度渗透与规模化应用,教育教学环境正逐步从“技术增强型”向“智能赋能型”转型,系统界定人工智能教学效能感的本质内涵、解构其多维要素框架,具有重要的理论先导价值。尽管目前学界对该概念的内涵界定尚未形成共识,但班杜拉自我效能感理论为本研究提供了核心理论支撑,闫志明等提出的整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK)框架[1],也进一步明确了教师整合人工智能技术所需具备的知识体系与能力维度。然而,现有教学效能感的理论体系与测量工具,大多以传统教学情境或通用信息技术教学情境为构建基础[2],难以充分适配人工智能教育场景下人机协同教学、算法辅助决策、技术应用伦理反思等新型教学实践的核心需求。国内现有研究虽已围绕信息化教学效能感开展了诸多本土化探索[3],但专门针对中小学教师人工智能教学应用场景、具备系统性的本土化测评工具仍处于缺位状态。基于此,开发一套契合我国基础教育发展实际、具备良好心理测量学属

¹中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》。

http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202010/t20201013_494381.html, 2020-10-13.

²国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见。https://www.gov.cn/zhengce/content/202508/content_7037861.htm, 2025-12-09.

性的中小学教师人工智能教学效能感量表，已然成为推动智能时代教师专业发展、完善教师评价体系建设的迫切需求与重要任务。

2. 文献综述

2.1. 人工智能教学效能感

教学效能感以自我效能为基础，Bandura [4]认为自我效能感是指个体在特定情景下是否有能力完成某种行为的期望。根据俞国良[5]等学者的研究，教师教学效能感一般分为一般教学效能感和个人教学效能感。一般教学效能感指教师对教与学内在关联、以及教育在学生发展中所起作用的整体认知与基本判断；个人教学效能感指教师对自身教学成效与教学能力的自我认知与评价。

在自我效能理论的框架下，Compeau 与 Higgins [6]将“计算机自我效能感”界定为个体对其能够胜任地使用计算机的能力的信念，开启了技术情境下自我效能感研究的先河。在此之后，研究者开始关注更具情境化的技术自我效能感。例如，Hatlevik 等[7]进一步区分了“一般 ICT 自我效能感”与“面向教学目的的 ICT 自我效能感”，证实了一般 ICT 自我效能感是发展面向教学目的的 ICT 自我效能感的必要条件。随后，Kim 等[8]以老年人对象，探讨了其在数字设备使用中的自我效能感，并将其作为核心变量加以测量。

随着科学技术与教育教学的深度融合，教师自我效能感的研究呈现出由通用技术能力信念向专用教学情境能力信念逐层聚焦的发展趋势。然而，人工智能作为具有生成式、自主决策等特征的新兴技术，其对教师教学设计、学情分析、人机协同等能力提出了全新要求。鉴于此，本研究将“人工智能教学效能感”定义为：教师在教育教学实践中，对自己能够有效利用人工智能技术，以优化教学设计、精准评估学情、实现个性化指导，并妥善应对人机协同及数据伦理挑战的综合能力信念。

2.2. 人工智能教学效能感测量工具

早期国外研究中，Gibson [9]与 Ashton [10]率先从不同维度构建教师教学效能感测量量表，国内俞国良等[5]据此研发适配我国中小学教师群体的本土化测量工具；伴随基础教育改革持续深化，李宁[11]、赵守盈[12]、潘晨晨[2]等学者相继对原有量表结构开展修订与优化，推动该领域测量框架呈现出由单一维度向多层次综合结构演进的发展趋势。而在技术融合应用的测评工具研发层面，李运福等[3]编制涵盖信息化教学、信息化学习与自我发展维度的信息化教学效能量表，Öztuzcu 和 Mısırlı [13]聚焦远程教育特定情境开发信息技术使用效能量表，二者均为人工智能及信息化背景下教师教学效能感的专项测评研究奠定了理论基础，提供了成熟的参考范式。近年来，Chiu 等开发了教师人工智能能力自我效能感(TAICS)量表，为人工智能情境下教师自我效能感的测量提供了较成熟的工具框架[14]。然而，我国尚缺乏评估教师人工智能教学效能感的有效工具。本研究拟对 Chiu 等开发的 TAICS 量表[14]进行汉化，并以中小学教师为研究对象开展信度与效度检验，旨在为科学、可靠地评估我国教师对人工智能应用于教学的效能信念提供有效的测量工具。

3. 研究设计

3.1. 研究工具

在文献梳理阶段，研究者发现 Chiu 等开发并验证了面向 K-12 阶段教师的“教师人工智能能力自我效能感”(Teacher Artificial Intelligence Competence Self-Efficacy, TAICS)量表[14]。该量表的维度构建参考了联合国教科文组织于 2024 年发布的《教师人工智能能力框架》³(AI Competency Framework for Teachers)，

³<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>

最终确立六个维度,即“人工智能基础与应用”、“人工智能与教学法整合”、“人工智能伦理”、“人工智能教学评估”、“以人为本的人工智能意识”以及“人工智能支持教师专业发展”。该量表共包含24个条目,各维度均设4个条目,经探索性与验证性因素分析检验,在不同性别及不同学科背景教师群体中均具有良好的信效度。同时,该量表在国际上具有较好的前沿性与适用性。

3.2. 内容效度检验

为确保研究量表在我国文化背景及教育情境中的适用性、内容效度与科学性,本研究严格遵循标准化研究流程,对原英文量表开展了系统的跨文化调试工作。

首先,由研究团队将原量表逐条目翻译为中文,经全体成员逐项审议后形成中文初稿。其次,邀请两名英语教育学背景的研究生独立回译,团队将两份回译版与原量表逐条比对,针对语义偏差条目进行修订,确保中英文版本核心内涵对等。最后,邀请3名教育领域专家、2名量表开发研究人员及2名一线教师组成评审小组,对条目清晰度、内容相关性及情境适配性进行全面评定。根据评审意见进一步优化表述,最终形成包含6个维度、24个题项的初始中文量表(李克特五级计分,1=完全不符合,5=完全符合),以确保测量结果的科学性与可靠性。

3.3. 预测试

本研究于2025年9月采用便利抽样法,通过问卷星平台向全国中小学教师发放问卷,前测阶段共回收有效问卷43份,采用SPSS26.0软件进行数据分析。本阶段为量表编制的前测初步检验,后续将扩大样本量开展验证性因子分析,进一步验证量表的结构效度。

本次量表修订采用量化统计分析与质性研究相结合的混合研究方法,具体分析与修订流程如下:首先开展项目分析,计算各题项得分与量表总分的皮尔逊积差相关系数。结果显示,所有题项与总分的相关系数均大于0.4,表明各题项与量表整体所测构念具有良好的相关性与同质性,题项整体质量达标。为检验量表各维度的内部一致性,对初始构建的六个维度分别进行信度分析。结果显示,六个维度的克隆巴赫 α 系数介于0.767~0.823之间,均高于0.7的心理测量学可接受标准,初始量表各维度具备良好的内部一致性。

在项目分析与信度检验的基础上,对前测数据开展探索性因子分析。分析前,KMO检验值为0.812,Bartlett球形检验达到统计学显著水平($p < 0.001$),表明研究数据适合进行因子分析。分析采用主成分分析法提取公因子,以特征值大于1为提取标准,结合陡坡图判断因子数目,并采用最大方差法进行正交旋转。初步因子分析结果显示,在理论预设的六维度结构下,部分题项存在跨因子负荷现象,同时存在题项因子载荷值未达0.4标准的情况,量表的结构效度与题项场景适配性仍有优化空间。

为弥补单一量化分析修订量表的片面性,本研究选取6名覆盖小学、初中、高中全学段,教龄涵盖新手型、熟手型、骨干教师的中小学一线教师为访谈对象,开展半结构化一对一访谈。访谈围绕两大核心主题设计提纲:其一,受访者对拟删除题项(AIK3, AIK4, AIP3, AIE1, AIE4, PEN1)的语义理解、作答障碍,以及题项与自身教学实践的适配性;其二,受访者对原量表“人工智能基础与应用”“人工智能与教学法整合”两个维度的认知边界,还原其在教学场景中应用人工智能技术的完整行为链条与决策逻辑。

访谈结果显示,6名受访者均表示,拟删除的6道题项存在语义表述与中小学教学场景适配度不足、题项内涵与其他题项存在重叠、作答时语义理解偏差与判断标准模糊的问题,与量化分析中题项载荷过低、跨因子负荷的结果相符,为该部分题项的删除提供了实践层面的合理性依据;同时,受访者普遍反馈,在实际教学工作中,对人工智能工具的特性识别、筛选适配,与将工具融入教学设计、优化教学活动的行为是连贯统一的整体,对“AI工具基础认知”与“AI教学法整合应用”两个构念做出清晰的行为

边界划分存在难度, 这为原两个维度的融合提供了来自教育实践层面的实证支撑。

结合量化统计结果与质性研究结论, 为保障量表结构的清晰性与区分效度, 综合考虑公因子方差提取值, 最终删除因子载荷值小于 0.4、或在两个及以上因子上载荷值均大于 0.4 的题项共 6 道(AIK3, AIK4, AIP3, AIE1, AIE4, PEN1), 同时对原维度结构进行合并优化。题项与维度调整后, 重新开展探索性因子分析, 结果显示共提取 5 个特征值大于 1 的公因子, 累计方差解释率为 68.37%, 各题项因子载荷系数介于 0.512~0.843 之间, 无跨因子负荷现象(各题项因子载荷系数详见表 1)。

Table 1. Factor loading matrix for items of the teacher artificial intelligence competence self-efficacy scale

表 1. 教师人工智能能力自我效能感量表各题项的因子载荷系数

题项	因子载荷系数				
	W1	W2	W3	W4	W5
AIK2 我能够利用人工智能来制作教学素材。	0.720				
AIP2 我能为某一节课选用能充实学科授课内容的人工智能工具。	0.691				
AIK1 我能够区分一个工具是否基于人工智能。	0.688				
AIP1 我能选择合适的人工智能工具用于课堂, 以优化我所教的内容和教学方式, 并提升学生的学习成效。	0.585				
AIE3 在使用人工智能工具时, 我能够保障自身的身心健康。		0.677			
AIE2 我能够保护涉密信息不被人工智能工具获取。		0.650			
AIP4 我能指导他人如何安全且负责任地使用人工智能工具。		0.577			
AIA2 在基于人工智能的环境中, 我能设计一种评估方式以提升学生学习效果。			0.800		
AIA4 我能够用人工智能工具来促进学生自我评估。			0.749		
AIA3 我能够对在人工智能环境中的学生学习情况进行评估。			0.657		
AIA1 我能够利用人工智能工具促进学习评估。			0.594		
HCE3 我认识到, 应对人工智能的偏见问题负责的是人类。				0.735	
HCE1 我能够评估一款人工智能工具所带来的益处。				0.667	
HCE4 我能够阐释人工智能对我们社会产生的各方面影响。				0.637	
HCE2 我能够评估一款人工智能工具可能存在的风险。				0.537	
PEN4 我非常乐意协助同事一起设计融合人工智能的学习活动。					0.835
PEN3 我乐于同校内与校外的其他同事分享自己在人工智能教学方面的经验。					0.800
PEN2 我积极寻找所在单位(学校)之外的专业进修与培训机会。					0.470

对修订后形成的五维度量表再次进行可靠性分析, 结果显示, 五个维度的克隆巴赫 α 系数介于 0.787~0.862 之间, 均高于心理测量学接受标准, 表明修订后的量表具备良好的内部一致性与测量可靠性。

经量化数据验证、质性实践佐证与理论内涵研判, 原量表的维度结构得到系统性优化, 最终形成包含 5 个维度、20 个题项的中小学教师人工智能教学效能感量表, 各维度的内涵界定如下:

新维度一(人工智能教学应用)融合了原“人工智能基础与应用”与“人工智能与教学法整合”两个维度的题项。二者的融合揭示了教师对人工智能的“工具性掌握”与“教学法性运用”并非两个独立的认知阶段, 而是一个统一、连贯的能力整体。这印证了整合技术的学科教学知识(TPACK)框架在人工智能时代的具体化(AI-TPACK), 它标志着教师的核心能力正从传统的课堂执行, 转向在智能环境中运用“设

计思维”进行教学决策。据此，将这一新维度命名为“人工智能教学应用”，其定义为：教师能识别 AI 工具特性，基于教学需求合理选用 AI 工具，设计和实施融合学科内容、教学方法与人工智能技术的教学活动。

新维度二(人工智能伦理)主要源于原“人工智能伦理”维度，并依据新维度的内涵对原有题项进行了表述优化。该维度的定义为：教师在教学过程中能恪守伦理规范，保护数据隐私，防范技术风险，关注自身与学生的身心健康，引导学生安全、负责任地使用人工智能。这体现了未来教师人工智能教学胜任力中“技术向善”与“育人规范”的核心特性[15]。

其余三个维度保留原维度名称与题项，具体如下：

人工智能教学评估：教师能运用人工智能工具开展学习性评估，监测学习成效，鼓励学生自我评估，并在 AI 增强的学习环境中确保评估与教学目标一致。

以人为本的人工智能意识：教师能批判性地评估人工智能的教育价值与潜在风险，理解其社会影响，引导学生理性看待技术，确保教育中的人类主体性。

人工智能支持教师专业发展：教师能主动利用人工智能资源促进自身专业成长，积极参与相关学习与交流，并与同事协作共享，推动教育共同体在 AI 时代的整体发展。

综合上述调整，最终形成的中小学教师人工智能教学效能感量表包含 5 个维度、共计 20 个题项。

4. 研究结果

在预测试的基础上，本研究采取分层抽样法，通过问卷星平台向全国中小学教师进行数据收集。共计回收问卷 397 份，在剔除作答时间过短、答案呈现明显规律性等无效问卷后，最终获得有效问卷 315 份，有效回收率为 79.35%。

数据分析显示，参与调查的教师主要来自湖北、重庆、浙江、四川、广东、江苏等省市。男教师占比 40.63%，女教师占比 59.37%。从任教学段来看，小学教师、初中教师及高中教师的占比分别为 38.41%、31.43%和 30.16%。此外，样本在教龄、职称、学历等关键人口学变量上也呈现了较为广泛的分布，表明本研究最终获得的样本具有良好的多样性与代表性，能够为后续的量表项目分析与信效度检验提供可靠的数据支持。同时，对各维度的分布特征检验表明，数据接近正态分布，偏度与峰度系数均在可接受范围内。

4.1. 探索性因子分析

为检验修订后量表的因子结构稳定性，本研究对正式施测阶段回收的有效数据再次进行探索性因子分析。采用主成分分析法与最大方差法正交旋转，以特征根大于 1 为因子提取标准。

分析结果显示，KMO 值为 0.912，Bartlett 球形度检验达到显著水平，表明数据适合进行因子分析。因子分析共提取出五个公因子，各因子下题项的因子载荷值介于 0.537~0.853 之间，均高于 0.4 的常规接受标准，且未出现明显的跨因子负荷现象。

具体来看，维度一包含 4 个条目，载荷范围为 0.608~0.788，对应人工智能教学应用构念；维度二包含 3 个条目，载荷范围为 0.596~0.721，对应人工智能伦理构念；维度三包含 4 个条目，载荷范围为 0.576~0.700，对应人工智能教学评估；维度四包含 4 个条目，载荷范围为 0.537~0.853，对应以人为本的人工智能意识；维度五包含 3 个条目，载荷范围为 0.569~0.731，对应人工智能支持教师专业发展，各维度题项构成与理论预期一致，因子载荷分布清晰。

上述结果表明，经前测条目修改后形成的五因子结构在正式样本中得到了良好复现，各维度题项归属稳定，未出现跨因子负荷或维度重组现象。这验证了量表在理论构念上的清晰性与结构稳定性。

4.2. 验证性因子分析

随后,基于样本数据使用 AMOS 26.0 软件进行了验证性因子分析,以进一步检验教师人工智能教学效能感量表的五因子结构模型。如表 2 所示,该模型的卡方自由度比值(X^2/df)为 1.756,小于临界值 3;近似误差均方根(RMSEA)为 0.073,小于临界值 0.08;标准化均方根残差(SRMR)为 0.06,小于临界值 0.08;简约规范拟合指数(PNFI)为 0.712,大于 0.5;比较适配指数(CFI)为 0.936,大于 0.9。以上结果表明,五因子模型拟合良好。

Table 2. Model fit indices for confirmatory factor analysis of the teacher artificial intelligence competence self-efficacy scale
表 2. 教师人工智能能力自我效能感量表验证性因子分析拟合指数

	X^2/df	RMSEA	SRMR	PNFI	CFI
适配标准或临界值	<3	<0.08	<0.08	>0.5	>0.9
模型拟合指数	1.756	0.073	0.060	0.712	0.936

4.3. 信效度检验

本研究利用组合信度 CR 值和平均方差提取量 AVE 两个指标检验模型的信效度。分析显示,各维度的克隆巴赫 α 系数介于 0.797 至 0.860 之间,表明各维度具有理想的内部一致性。五个维度的 CR 值介于 0.727~0.796 之间,均大于 0.7,表明量表的内部一致性较强。各维度的 AVE 值均在可接受范围内,表明量表的收敛效度合格。

5. 结论

本研究严格遵循量表汉化流程,对教师人工智能教学效能感量表进行了本土化调试和信效度检验。该量表考量了教师对人工智能的理解、学习人工智能的参与度以及将人工智能用于教育目的的能力。此量表为理解人工智能驱动的教学环境中的教师教学效能感奠定基础。本研究的不足在于采用横断面设计,未能考察教师人工智能教学效能感的动态演变过程。未来可进一步扩大样本范围,并开展纵向追踪研究,以深化对教师人工智能教学效能感发展规律的认识。

基金项目

省级教学改革研究项目:CIPP 模式下信息技术赋能的专业学位研究生教育质量评价研究(项目编号:2023392);省级教学研究项目:基于“云共同体”的高校外语教师课程思政教学能力发展模式研究(项目编号:2024386);校级“研究生教学案例”立项建设项目:基于课例的职前师范生教育教学实践能力培养研究(项目编号:2024JXAL03);校级研究生科研创新项目:教师人工智能教学效能感量表的开发与验证研究(项目编号:2025Y044)。

参考文献

- [1] 闫志明,付加留,朱友良,等.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(5):23-34.
- [2] 潘晨晨,方平,姜媛.中小学教师教学效能感量表编制[J].心理学探新,2024,44(1):91-96.
- [3] 李运福,赵婉.小学教师信息化教学效能感量表开发与验证[J].陕西学前师范学院学报,2020,36(1):114-122.
- [4] Bandura, A. (1977) Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1, 139-161. [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4)
- [5] 俞国良,辛涛,申继亮.教师教学效能感:结构与影响因素的研究[J].心理学报,1995,27(2):159-166.

-
- [6] Compeau, D.R. and Higgins, C.A. (1995) Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test. *MIS Quarterly*, **19**, 189-211. <https://doi.org/10.2307/249688>
- [7] Hatlevik, I.K.R. and Hatlevik, O.E. (2018) Examining the Relationship between Teachers' ICT Self-Efficacy for Educational Purposes, Collegial Collaboration, Lack of Facilitation and the Use of ICT in Teaching Practice. *Frontiers in Psychology*, **9**, Article 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- [8] Kim, M., Oh, J. and Kim, B. (2021) Experience of Digital Music Services and Digital Self-Efficacy among Older Adults: Enjoyment and Anxiety as Mediators. *Technology in Society*, **67**, Article 101773. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101773>
- [9] Gibson, S. (1984) Teacher Efficacy: A Construct Validation. *Journal of Educational Psychology*, **76**, 569-582. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.4.569>
- [10] Ashton, P.T. (1985) Motivation and the Teacher's Sense of Efficacy. In: Ames, R., *Research on Motivation in Education: Vol 2. The Classroom Milieu*, Academic Press, 111-174.
- [11] 李宁, 张贤蓉, 刘奕秋. 新课程改革中教师教学效能感的实证研究[J]. 赣南师范学院学报, 2005(1): 18-21.
- [12] 赵守盈, 杨建原, 臧运洪. 基于多层面模型的教学效能感量表[J]. 心理科学, 2012, 35(6): 1484-1490.
- [13] Öztuzcu, Ö. and Mısırlı, Z.A. (2023) Teachers' Self-Efficacy on the Use of Information Technologies in the Distance Education Process: A Scale Development Study. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, **18**, 405-422. <https://doi.org/10.29329/epasr.2023.600.19>
- [14] Chiu, T.K.F., Ahmad, Z. and Çoban, M. (2024) Development and Validation of Teacher Artificial Intelligence (AI) Competence Self-Efficacy (TAICS) Scale. *Education and Information Technologies*, **30**, 6667-6685. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13094-z>
- [15] 刘邦奇, 龙海. 未来教师人工智能教学胜任力框架与进阶策略[J]. 开放教育研究, 2026, 32(2): 44-54.