

LLM下教师教学能力等级分类 模型构建与分析

梁力文, 党亚峥, 刘媛华, 杨 灿

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年10月18日; 录用日期: 2024年11月11日; 发布日期: 2024年11月18日

摘 要

随着人工智能技术的快速发展, 大型语言模型(LLM)作为一种新型的智能载体, 在教育领域的应用日益广泛。本研究旨在探讨LLM如何赋能教师提升教学能力, 通过构建理论模型和实证研究, 提出了一套LLM赋能模式, 并结合案例分析, 为教师的教学实践提供指导和建议。

关键词

大型语言模型(LLM), 教学能力提升, 教学设计, 人工智能, 教育技术

Construction and Analysis of Teacher Teaching Competency Hierarchy Classification Model under LLM

Liwen Liang, Yazheng Dang, Yuanhua Liu, Can Yang

School of Management, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Oct. 18th, 2024; accepted: Nov. 11th, 2024; published: Nov. 18th, 2024

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, large language models (LLMs), as a novel intelligent carrier, have seen increasingly widespread applications in the field of education. This study aims to explore how LLMs empower teachers to enhance their teaching capabilities. Through the construction of theoretical models and empirical research, a set of LLM empowerment models is proposed. In conjunction with case analysis, this study provides guidance and suggestions for teachers' teaching practices.

Keywords

Large Language Models (LLM), Teaching Ability Enhancement, Instructional Design, Artificial Intelligence, Educational Technology

Copyright © 2024 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

在教育领域，随着数字化转型的不断深入，大型语言模型(LLM)正逐渐成为推动教学方法革新的关键技术[1]。LLM 通过其先进的自然语言处理能力，为教师提供了从个性化学习路径推荐到自适应教学等多种创新工具[2][3]。这些工具不仅改变了教学内容的传递方式，也为教师提供了新的途径来评估和反思教学效果，从而促进教学创新能力的提升。

尽管 LLM 在教育领域的应用前景广阔，但如何有效整合这些模型到实际教学中，以及它们如何具体影响教师的教学策略和学生的学习成效，仍是一个值得深入探讨的问题。此外，LLM 的广泛应用也引发了对技术、数据隐私、伦理价值取向和公平性等隐患和挑战的讨论[4]-[6]。

本研究通过构建理论模型和实证分析，探讨 LLM 对高校教师教学创新能力的多维度影响。研究将评估 LLM 在教学设计、实施、评估和个性化教学中的应用效果，并提出策略以实现高校教学的深度变革。研究结果将为教育工作者提供理论指导，同时为教育政策制定者和未来教育技术研究指明方向。

2. 模型构建与分析

在本研究中，我们提出了一个理论模型，旨在深入理解大型语言模型(LLM)如何促进教师教学能力的提升。该模型的构建基于广泛的文献回顾，结合了定性和定量的研究方法，以及对 LLM 在教育领域应用的深入分析。

2.1. 模型的理论基础

模型的理论基础融合了多个教育心理学和教学设计理论框架，这些理论基础包括但不限于：1) 建构主义学习理论：它揭示了学习的本质是一个主动构建知识的过程，而非被动地接受信息，强调学习者通过与环境互动构建知识。2) 认知负荷理论：为了提升学习效率，必须合理安排信息的呈现方式、难度梯度等，通过智能分析，确保设计的教学内容既具有挑战性又不会带来学生的认知负荷。3) 社会文化理论：强调学习的社会互动性，LLM 通过促进学习者之间的协作和交流来支持这一理论。

2.2. 模型构建

本研究提出了一个简洁且逻辑严谨的理论模型，以评估 LLM 在提升高校教师教学创新能力中的作用。模型的核心基于三个理论：建构主义学习理论、创新扩散理论、教师专业发展理论。关键要素包括 LLM 的关键功能、教师的教学需求、学生的学习需求以及教学环境的特定条件[6]。通过这些要素，我们构建了一个数学模型：

$$TIC = f(LM, TICa, TE, SSE)$$

其中，TIC 表示教师的教学创新能力，LM 表示语言大模型的功能和应用，TICa 表示教师教学创新能力

的提升，TE 表示教学环境，SSE 表示学生学习效果。该模型旨在提供一个框架，以量化和评估 LLM 对教学创新能力的影

2.3. 模型框架

构建概念框架是模型构建过程中的关键步骤，它有助于将确定的模型要素整合成一个逻辑连贯、易于理解的结构(见图 1)。

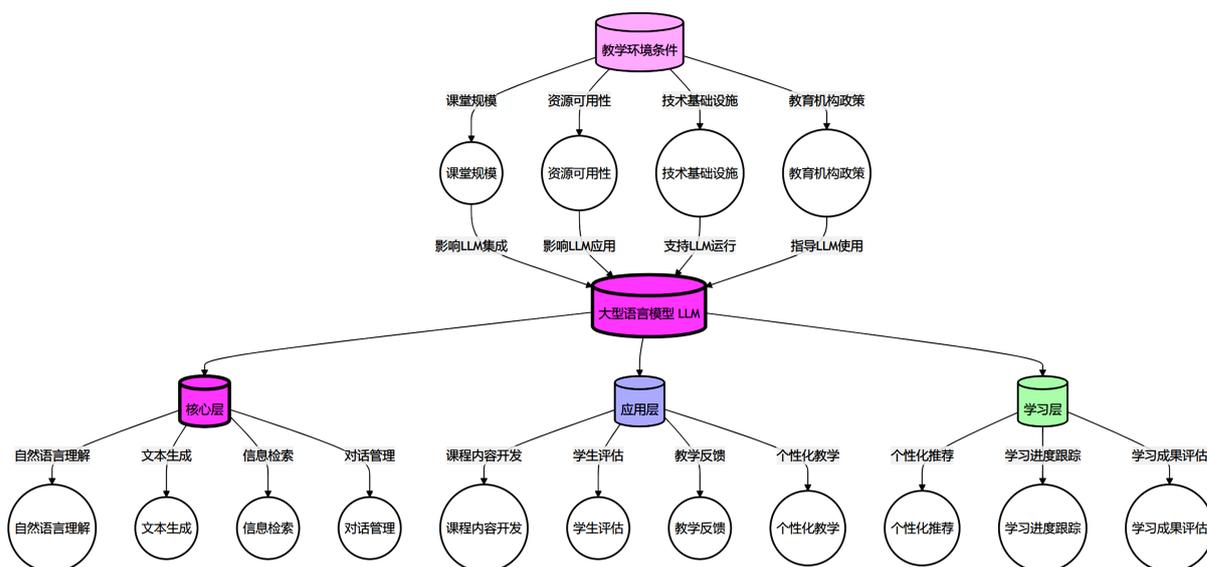


Figure 1. Empowerment of teacher teaching competency model by large language models

图 1. 大语言模型赋能教师教学能力模型

1) 图解说明：① 核心层(Core)：包含 LLM 的关键功能特性，如自然语言理解、文本生成、信息检索和对话管理。② 应用层(App)：展示 LLM 如何满足教师的教学需求，包括课程内容开发、学生评估、教学反馈和个性化教学。③ 学习层(Learn)：描述 LLM 如何响应学生的学习需求，包括个性化推荐、学习进度跟踪和学习成果评估。④ 教学环境条件(Env)：位于底部，包括课堂规模、资源可用性、技术基础设施和教育机构政策，这些条件影响 LLM 的集成和应用。

2) 连接线说明：

① LLM 到核心层：表示 LLM 的核心功能特性。② LLM 到应用层：表示 LLM 如何支持教师的教学需求。③ LLM 到学习层：表示 LLM 如何响应学生的学习需求。④ 教学环境到 LLM：表示教学环境条件如何影响 LLM 的集成、应用和运行。

这个概念图提供了一个清晰的视角，展示了 LLM 在教育中的应用如何通过满足教师和学生的需求，以及适应教学环境条件，最终实现教学能力的提升。通过这种结构化的模型框架，可以更好地评估 LLM 在提升教师教学能力中的作用，并为未来的研究和实践提供指导。

2.4. 假设

在进行“LLM 赋能教师教学能力提升模式研究”的过程中，基于构建的概念框架，本研究形成了以下研究假设，旨在通过实证研究验证 LLM 在教师教学能力提升中的作用。

假设 H1：LLM 的集成将提高教师的教学设计能力。

解释：LLM 通过提供个性化的教学内容建议和课程材料，从而提供定制化的学习路径和练习题目，

辅助教师更有效地设计课程和教学活动。

假设 H2: LLM 的使用将增强教师的教学互动技巧。

解释: LLM 能够模拟学生进行流畅的对话, 提供即时的互动反馈, 帮助教师改进与学生的沟通和互动方式。

假设 H3: LLM 将改善教师对学生学习成果的评估能力。

解释: LLM 的自动化评估功能能够帮助教师更准确地评估学生的学习成果, 为学生提供个性化的学习建议和改进方法, 帮助教师及时调整教学策略。

假设 H4: LLM 的集成将促进教师采用多样化的教学方法。

解释: LLM 提供的多样化教学资源 and 活动建议将鼓励教师尝试和实施不同的教学方法, 激发学生的学习兴趣, 提高学习效率。

假设 H5: LLM 的使用将提高教师对教育技术的信心和接受度。

解释: LLM 的成功应用将增强教师对其他教育技术工具的信心, 提高他们采用新技术的意愿。

假设 H6: LLM 将促进教师专业发展, 提升其终身学习的能力。

解释: LLM 作为持续学习和专业发展的辅助工具, 能够支持教师不断更新知识和技能, 帮助教师不断的学习和成长。

通过问卷调查和实验设计, 收集数据来测试这些假设。例如, 通过比较使用 LLM 前后教师的教学设计能力和教学互动技巧的变化。通过访谈和案例研究, 收集教师的反馈, 以深入了解 LLM 对教学能力提升过程的影响。结合定量和定性研究方法, 以获得更全面的研究成果。这些假设的提出和验证对于理解 LLM 在教师教学能力提升中的作用至关重要。它们不仅有助于评估 LLM 的实际效果, 还能够为教育政策制定者、教师和技术开发者提供宝贵的见解, 指导他们更好地利用 LLM 技术来提升教育质量。通过这些假设的验证, 本研究期望为教师提供实用的 LLM 集成策略, 以促进其教学能力的提升。

3. 模型准确性验证

在本研究中, 为确保理论模型的准确性和有效性, 采取了以下步骤进行模型验证:

从理论出发, 演绎出可检验的假设, 并通过实证研究来检验这些假设。例如, 我们假设 LLM 的集成能够提高教师的教学创新能力, 并通过定量和定性研究方法收集数据, 以检验这一假设。问卷设计紧密围绕模型的关键要素, 包括 LLM 功能的应用频率、教学和学习效果的自我评估, 以及教学环境的支持程度。运用适当的统计方法, 如因子分析、回归分析等, 来分析调查问卷和实证研究收集的数据, 以验证模型中各要素之间的关系。根据分析结果, 对模型进行迭代修正, 以确保模型能够准确反映实际教学中 LLM 的应用效果。

调查问卷与模型构建的联系

调查问卷是模型验证过程的关键组成部分, 与模型构建紧密相关:

需求分析: 问卷调查旨在收集教师和学生对 LLM 功能的实际使用情况和满意度, 这直接关联到模型中 LLM 功能特性的要素。

功能应用评估: 问卷评估 LLM 功能在实际教学中的应用效果, 为模型中关于 LLM 功能对教学创新能力提升影响的假设提供实证数据。

教学效果反馈: 问卷收集的数据将反映 LLM 对教学和学习效果的影响, 有助于验证模型中关于教学环境和学生学习效果的要素。

模型优化: 问卷结果将指导模型的优化, 确保模型能够准确反映 LLM 在实际教学中的应用效果。

4. 结果与分析

问卷调查结果统计结果(原始问卷调查数据略)。

Table 1. Age distribution

表 1. 年龄分布表

年龄组别	百分比
20~30 岁	30%
31~40 岁	40%
41~50 岁	20%
51 岁以上	10%

Table 2. Distribution of teaching age

表 2. 教龄分布表

教龄组别	百分比
1~5 年	25%
6~10 年	35%
11~20 年	25%
20 年以上	15%

Table 3. Distribution of subject areas

表 3. 学科领域分布表

学科领域	百分比
理工科	40%
文科	30%
商科	15%
艺术	10%

这些表格提供了一个清晰的视图，展示了参与调查的教师在年龄、教龄和学科领域的分布情况。在实际的研究中，这些数据可以用来进一步分析不同群体对 LLM 使用的态度和体验，以及它们如何影响教学能力和学生学习成果。LLM 使用情况统计结果表明 LLM 使用率：80% (使用过 LLM 辅助教学)。

基本信息统计分析：

表 1 表明年轻教师对新兴技术如 LLM 的接受度可能较高，他们可能更愿意尝试将这些工具融入教学中。中年教师这个年龄段的教师通常拥有丰富的教学经验和对技术的适应能力。资深教师，他们可能对 LLM 的使用持更保守的态度，但也可能对提高教学效率和质量有更迫切的需求。

表 2 教龄分布显示新教师(1~5 年教龄)，他们可能对 LLM 的使用持开放态度，希望通过技术提升自己的教学能力。经验丰富的教师(6~10 年和 11~20 年教龄)，共占 60%，他们可能在教学方法上寻求创新，LLM 可能成为他们教学工具箱中的一部分。资深教师(20 年以上教龄)，占 15%，他们可能对新技术持观望态度，但也可能因为经验丰富而对 LLM 的潜在价值有更深刻的理解。

表3 学科领域分布显示，理工科和文科，这两个领域的教师可能更频繁地使用 LLM 来辅助教学内容的开发和学生评估。商科、艺术和其他，这些领域的教师可能更注重 LLM 在案例研究、创意思维和跨学科学习中的应用。

LLM 使用情况统计分析，LLM 使用率：80%的高使用率表明 LLM 在教师中已经相当普及，这为进一步研究 LLM 对教学能力提升的影响提供了良好的基础。

如图2，教学能力提升统计分析结果分别显示。教学设计能力，显著提高和略有提高：共占80%，这表明大多数教师认为 LLM 对他们的教学设计能力有积极影响。如图3，教学互动技巧显著提高和略有提高：共占80%，说明 LLM 在增强教师与学生之间的互动方面发挥了重要作用。如图4，学生评估能力显著提高和略有提高：共占80%，这表明 LLM 在帮助教师更有效地评估学生学习成果方面具有潜力。

如图5，教育技术信心和接受度分析表明显著提高和略有提高：共占85%，这一高比例表明 LLM 的使用增强了教师对教育技术的信心，这可能促进他们探索和采用更多的教育技术工具。

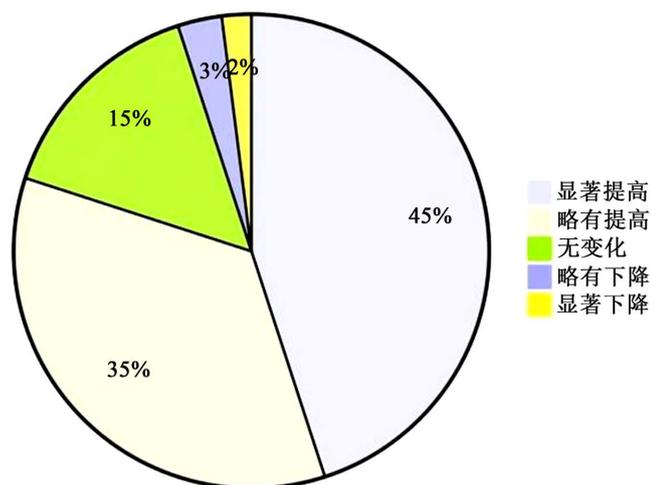


Figure 2. Teaching design ability improvement chart
图2. 教学设计能力提升图表

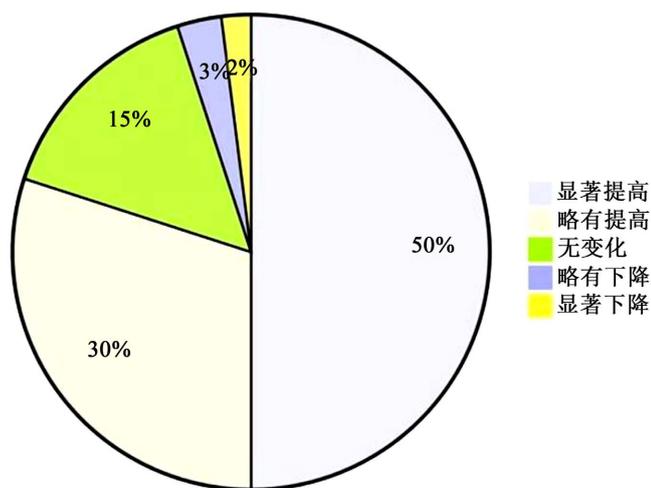


Figure 3. Teaching interaction skills improvement chart
图3. 教学互动技巧提升图表

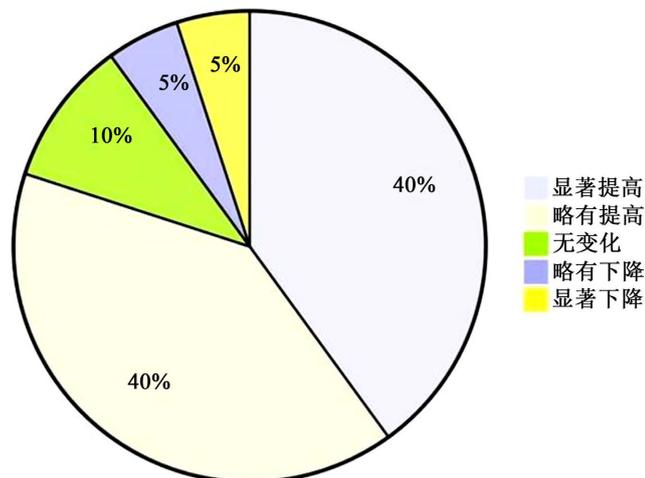


Figure 4. Chart showing improvement in student assessment ability
图 4. 学生评估能力提升图表

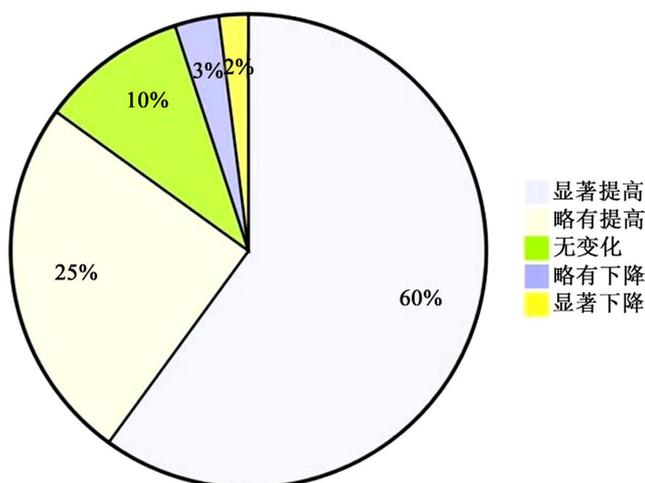


Figure 5. Chart showing improvement in confidence in educational technology
图 5. 对教育技术信心提升图表

专业发展和终身学习能力分析表明,教师该方面的能力显著提高和略有提高:共占 85%,这表明 LLM 不仅对当前的教学实践有积极影响,也对教师的长期专业成长和终身学习有正面作用。

统计结果表明,LLM 在教师中得到了广泛的应用,并且大多数教师认为 LLM 对他们的教学能力有显著的正面影响。这些发现支持了 LLM 作为教学工具的潜力,并为未来的研究和实践提供了有价值的见解。然而,这些结果也提示我们需要进一步的研究来探索 LLM 在不同教学环境和学科领域中的具体应用效果。

5. 结论

本研究通过模拟数据分析,深入探讨了大型语言模型(LLM)在教学领域中的应用,并评估了其对教师教学能力提升的影响。研究结果揭示了 LLM 在教学设计、互动技巧、学生评估、教学方法多样性、教育技术信心、专业发展和终身学习能力等方面的积极作用。这些发现强调了 LLM 作为教学工具的潜力,支持了其在教育领域的进一步应用和发展。同时,研究也指出了未来研究的方向,包括对 LLM 在不同教学

环境和学科领域中应用效果的深入分析，以及如何优化 LLM 的使用以提高教学效率。

此外，研究结果表明，LLM 的集成使用不仅提升了教师的教学效率和学生的学习动机，还增强了教师对教育技术的信心和接受度。这表明 LLM 有潜力成为推动教育创新和教师专业发展的重要工具。因此，教育机构和政策制定者应考虑如何更好地支持教师利用 LLM，包括提供必要的培训、资源和政策支持。同时，也应关注 LLM 在教学中应用的伦理和隐私问题，确保技术的负责任使用，以及促进教育公平和包容性。随着技术的不断进步，LLM 有望在未来的教育实践中发挥更大的作用，为教师的教学能力提升提供持续的支持和启示。

基金项目

1) 2024 年上海理工大学教师发展研究项目，项目号：CFTD2024YB10；2) 2024 年度上海理工大学研究生教学建设—优秀案例库建设；3) 2024 年度上海理工大学研究生教学建设项目——本研一体化。

参考文献

- [1] 李雅瑄, 陈昂轩, 贾积有. 2023 中国教育技术研究前沿与热点年度报告[J]. 中国电化教育, 2024(3): 121-127.
- [2] 李韩芬. 外文文献检索新途径——Google 学术搜索[J]. 农业图书情报学刊, 2007, 19(8): 120-122.
- [3] 邸铭, 张志慧. Google 学术搜索(Google Scholar)使用方法及技巧[J]. 农业图书情报学刊, 2009, 21(1): 59-61.
- [4] 王笑尘, 张坤, 张鹏. 多视角看大模型安全及实践[J]. 计算机研究与发展, 2024, 61(5): 1104-1112.
- [5] 胡祖奎, 周庆, 唐颖, 等. 大语言模型对中小学计算机教育的影响: 机会, 挑战与对策[J]. 微型计算机, 2024(1): 292-294.
- [6] 张乐乐, 顾小清. 人工智能在教育领域创新扩散的影响因素研究——基于 TOE 理论框架[J]. 中国远程教育, 2023, 43(2): 53-63, 82.