

人工智能应用于 STEM 教育以培养计算思维的系统性文献综述

A Systematic Literature Review of Artificial Intelligence Applied to STEM Education to Foster Computational Thinking

上官舒涛¹ 刘晨伟² 杨启凡³

福建师范大学 教育学院, 福建福州 350000

sgst18335689913@163.com

【摘要】 本文是一篇系统性文献综述,旨在探讨人工智能在 STEM 教育中培养计算思维的应用现状与作用。通过检索中外数据库,筛选出 2014 年至 2024 年间的 12 篇相关文献进行分析。研究发现,人工智能在 STEM 教育中应用广泛,其中以自主开发的工具为主,机器人和大语言模型应用较少。大部分研究表明,人工智能技术有效促进学生的计算思维,但过度支持可能削弱学生的自主思考能力。国内外研究均以小学生为主要样本群体,国内实证研究较少。研究建议加强人工智能工具研发,探索与 STEM 教育的深度融合,关注学生个体差异,并加大国内实证研究投入,以推动教育的发展。

【关键词】 人工智能; STEM 教育; 计算思维; 文献综述

Abstract: This paper is a systematic literature review aiming to explore the current status and role of the application of artificial intelligence in cultivating computational thinking in STEM education. By searching Chinese and foreign databases, 12 relevant literatures between 2014 and 2024 were screened and analyzed. It was found that AI is widely used in STEM education, which is dominated by self-developed tools, with less application of robotics and large language modeling. Most of the studies showed that AI technology effectively promotes students' computational thinking, but over-support may weaken students' ability to think autonomously. Both domestic and international studies take primary school students as the main sample group, and there are fewer domestic empirical studies. The study suggests strengthening the research and development of AI tools, exploring the deep integration with STEM education, focusing on individual student differences, and increasing the investment in domestic empirical research to promote the development of education.

Keywords: Artificial intelligence, STEM education, Computational thinking, Literature review

1. 引言

人工智能新时代来临,对创新科技与人才培养提出了新的战略要求。为全面推进教学改革,切实提高育人质量,教育部于 2022 年推出的新版义务教育课程方案将“加强课程综合,注重关联”作为其中基本原则(教育部,2022)。作为跨学科教育的代表,STEM 教育在培养关联不同学科主题学习中具有极大潜力(崔嘉欣等人,2024)。并且,基于现阶段国家创新人才培养需求,STEM 人才的培养规模与质量将直接关系到国家科技创新能力的提升和高水平科技自立自强的实现(郑庆华,2025)。因此,STEM 教育愈加重要。

随着先进技术和云计算工具的出现,未来社会需要大量具备人机协同能力的高水平人才,计算思维成为人人必备的能力(王学男 & 李永智,2024)。特别是,STEM 教育中必须培养计

算思维技能以适应当下教育变革(Swaid, 2015)。并且, 计算思维与问题解决能力的培养是 STEM教育的核心目标, 将计算思维融入 STEM教育体系, 为培养具备技术应用与创新能力的新一代学习者提供了有效路径(Wahab et al., 2021)。将计算思维融入 STEM教育对于 21 世纪新时代学生的教育具有十分重要的意义, 然而目前 STEM教育中明确关注计算思维的研究十分稀缺(Li et al., 2020)。推动计算思维与 STEM教育深度融合的进程应成为未来研究的重要议题(Wang et al., 2022)。

本研究聚焦于人工智能时代 STEM教育中计算思维培养的整体现状, 基于综述法进行文献分析, 旨在探讨人工智能技术在 STEM教育中的应用对培养计算思维的作用。基于此, 本研究提出以下研究问题:

- (1) STEM教育中培养计算思维的人工智能技术应用情况如何?
- (2)人工智能技术应用于 STEM教育对于培养计算思维有什么作用?
- (3)国内外人工智能技术应用于 STEM教育以培养计算思维的研究有什么相似和区别?

2.概念界定

2.1. STEM教育

STEM代表科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Mathematics)的集合(Martín-Páez et al., 2019)。综合国内外对于 STEM教育的定义主要分为三类: 首先是对于四门课程的简单综合; 另一种是跨学科的教学方式, 主要强调学科间的融合; 第三种是指 STEM理念或者素养, 帮助学生理解科学(Moore et al., 2014)。然而, STEM教育并不是科学、技术、工程和数学教育的简单叠加,而是要将四门学科内容组合形成有机整体,以更好地培养学生的创新精神与实践能力(余胜泉 & 胡翔, 2015)。

2.2. 计算思维

计算思维的概念最早由周以真教授提出: 通过运用计算机科学的基础概念, 将复杂问题转化为可解形式(如通过分解、嵌入、转换或模拟等方法), 从而实现问题解决、系统设计及人类行为理解的思维范式(Wing, 2006)。虽然目前对计算思维的定义众说纷纭, 但大多数学者考虑的因素有许多的相似之处(Ezeamuzie & Leung, 2022)。例如国际教育技术学会(ISTE)对于计算思维的操作性定义, 即计算思维由分解、模式识别、抽象和算法四部分能力组成(Prottsman, 2022)。2022年, 我国教育部发布的《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》中对计算思维的阐述为: 计算思维是指个体运用计算机科学领域的思想方法, 在问题解决过程中涉及的抽象、分解、建模、算法设计等思维活动(教育部, 2022)。综合各方面定义, 本研究认为计算思维是学生运用计算机领域的思想方法解决问题的一种思维方式。

3.研究设计

研究综述法 SALSALSA 模型, 即检索(Search)、评估(Appraisal)、综合(Synthesis)和分析(Analysis)是指通过对某一领域文献进行检索和编码, 根据条件筛选综合与研究主题相关的文献并进行数据分析, 最终形成研究结果的文献分析方法。本研究基于研究综述法进行系统性文献综述, 以探究人工智能技术应用于 STEM教育以培养计算思维的研究现状(刘超洋 & 陈冲, 2019)。

本研究外文数据库选择 Web of Science, 检索类型设置为“期刊”, 检索关键词为“Artificial Intelligence”、“STEM education”及“computational thinking”等多种组合, 检索时间为 2014 年至今 10 年内的相关文献; 中文数据库选用中国知网, 检索类型为“学术期

刊”，关键词由“人工智能”、“STEM教育”及“计算思维”等各种组合或全部，检索时间为2014年至今。

文献筛选标准为：一是研究主题需要满足至少有一种以上的“人工智能技术”；二是“STEM教育”需要以四门学科内容组合形成的教育模式，并非其中单一学科；三是“计算思维”的定义应满足我国义务教育标准的狭义定义，即“在问题解决过程中涉及的抽象、分解、建模、算法设计等思维活动”。值得注意的是，“STEAM教育”（添加“艺术(Art)”）也将会被纳入研究范围。

从中文数据库中依次添加“人工智能”、“STEM教育”及“计算思维”关键词检索后共有49篇文章，其中学术期刊共11篇，筛选后满足条件仅剩3篇。从外文数据库中依次添加“Artificial Intelligence”、“STEM education”及“Computational thinking”关键词检索后共有23篇文章，其中学术期刊共15篇，筛选后满足条件仅剩9篇。如图1。

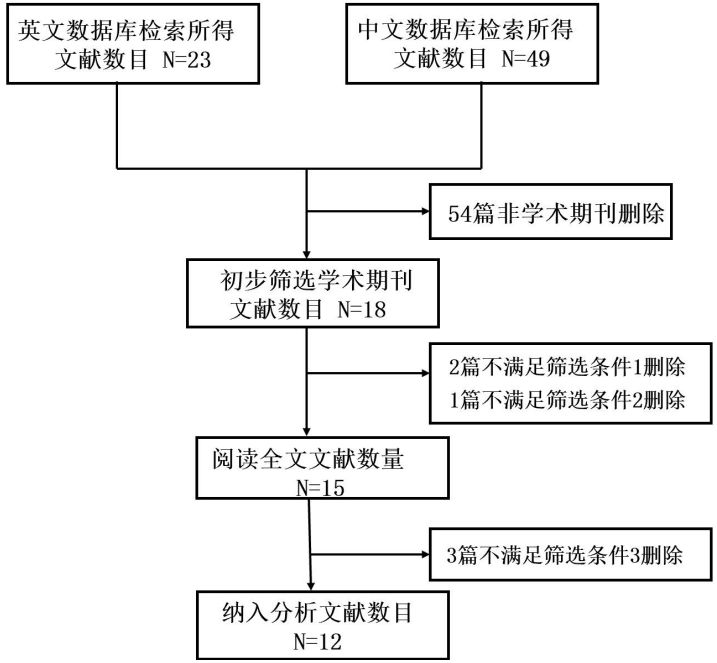


图1 符合标准的文献筛选过程

4.研究结果

4.1. 人工智能工具的应用情况

图2表明人工智能应用于STEM教育以培养计算思维的研究中的人工智能工具应用情况。本研究所筛选的文章中均有使用人工智能工具。人工智能工具分类主要按照“机器人”“大语言模型”（例如ChatGPT）与其他三个类别划分。其中机器人（16%）与大语言模型（25%）占比较小，大多研究采用其他自主开发的人工智能工具（58%）。

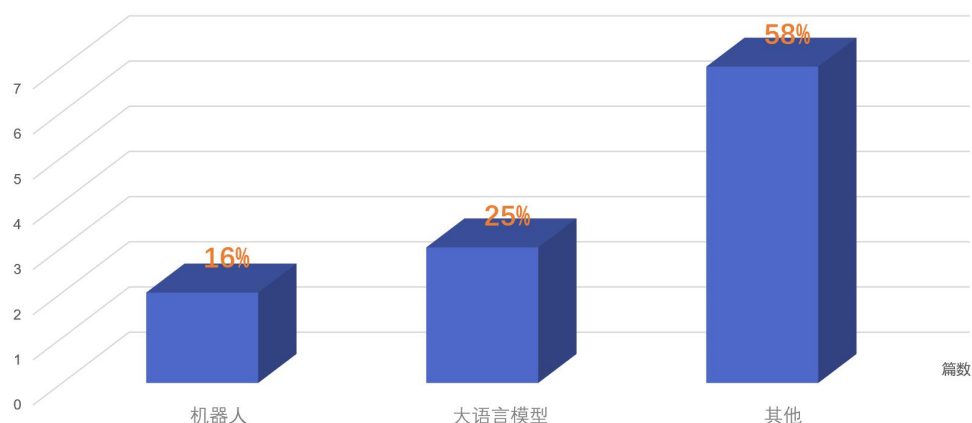


图2 人工智能工具的应用情况

4.2. 对计算思维的影响

图3表明人工智能应用于STEM教育以培养计算思维的研究中对计算思维的影响情况。为了保证研究的客观性和科学性，本研究已筛除仅采用问卷收集数据的文献。在本文所筛选的12篇文献中，统计所得共有11篇文献（92%）表明将人工智能工具应用于STEM课堂能够促进学生的计算思维发展。Naya-Varela 等人（2023）表明像 Nao 和 Pepper 等机器人，通过编程实现与学生的互动，协助教学，助力学生发展问题解决和分析能力，提升学习 STEAM 学科的积极性，并促进学生计算思维发展。Guo 等人（2025）研究发现将语言大模型融入课堂之中能够进一步给予学生学生支持，从而提高学生动手能力，发展计算思维。Khuda 等人（2024）发现在项目式学习中整合学科知识，结合 AI 辅助教学工具能够进一步培养学生的计算思维能力。除此之外，Wu 等人(2022)发现将人工智能技术应用于课堂若提供过多的学习支持，则会导致学生缺乏思考的过程，从而导致计算思维无法得到发展。因此，综上所述适当的是支持对于培养计算思维是必要的。

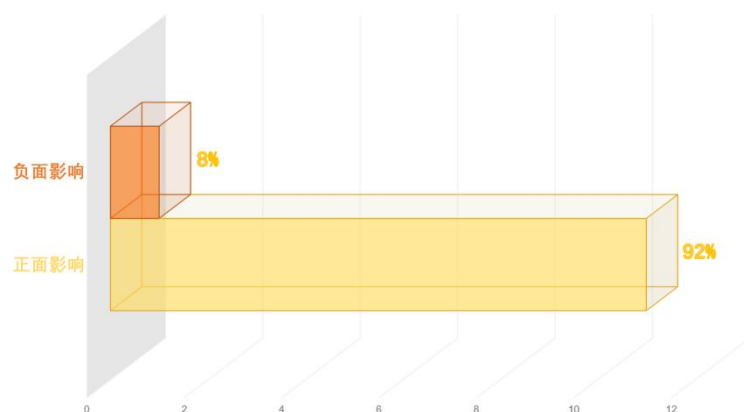


图3 对计算思维的影响

4.3. 国内外样本群体与外文献来源分类

如图4表明，本此筛选文献中有3篇来自中文数据库，9篇来自外文数据库。如图5表明了人工智能应用于STEM教育以培养计算思维的研究中的采样群体分布。研究发现小学阶段（66%）的学生群体最常被采样。初中以及高中以上的群体（16%）相当。值得注意的是

在高中以上的群体中存在一组高等教育阶段本科生的采样群体。

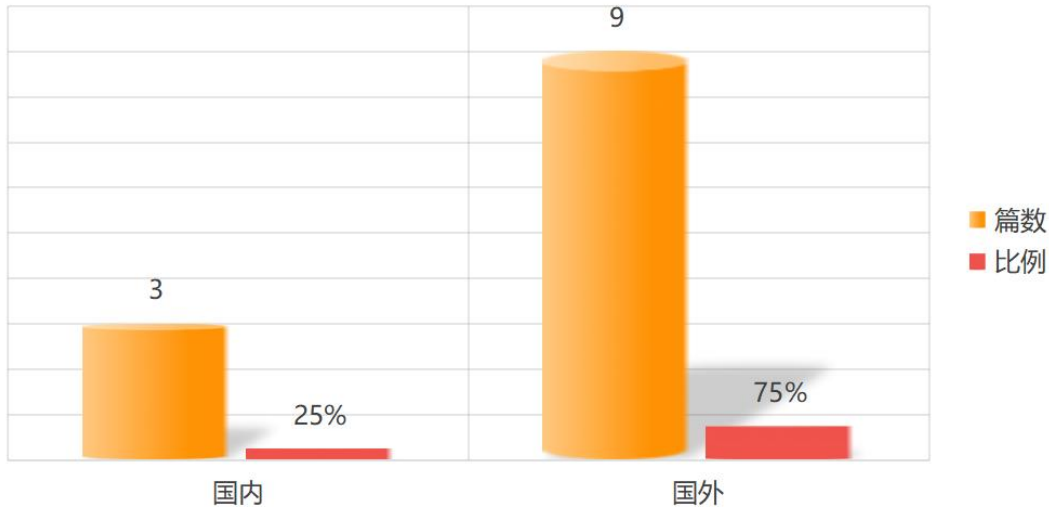


图 4 样本来源分布

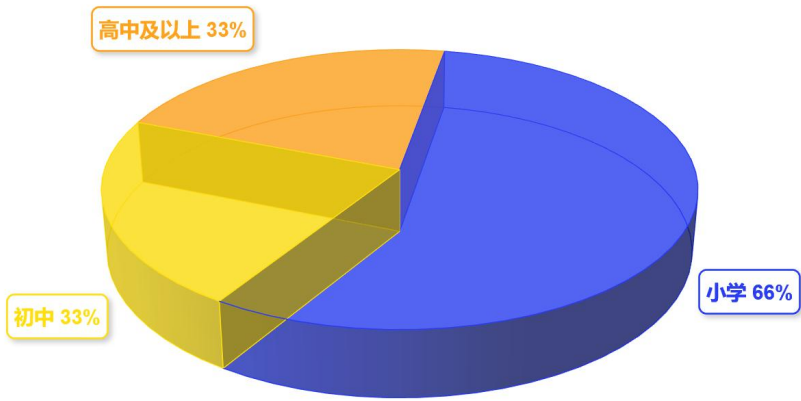


图 5 样本年龄段分布

5.讨论

本研究分析了 Web of Science 数据库与中国知网数据库中 2014 年到至今发表的 12 篇人工智能应用于 STEM 教育以培养计算思维的论文，大部分研究表明将人工智能技术应用于 STEM 课堂能够进一步促进学生的计算思维发展，所以人工智能技术存在巨大的潜力。从分析结果中，得到了以下的发现与启示：

（1）从人工智能工具的应用情况分析，人工智能工具主要还是以其他类型工具为主，机器人与大语言模型位列其次。从学生认知发展分析，这可能是由于机器人和语言模型的使用需要一定的基础和能力，在本次研究中大部分研究样本为小学生群体，这可能不太适用。同时，针对小学生思维特点，构建趣味化情境教学模型，选择简单易操作、符合小学生认知水平的其他工具（例如结合 Scratch 的人工智能工具），更符合其思维发展特点(Jiang & Li, 2021)。从技术操作层次分析，对于小学低年级学生来说，理解和操作机器人的编程指令存在困难，难以达到预期教学效果(Žanko et al.,2022)。同时，从技术本身分析，机器人和语言

模型在教育应用中存在一些局限性。机器人的成本较高,包括购买、维护和编程学习成本等,这限制了其在教育中的广泛应用。

(2)从培养计算思维的角度分析,大多文章表明人工智能对计算思维培养的影响是起到积极作用。从技术角度出发,人工智能技术为STEM教育提供了丰富的实践情境,有助于学生更好地理解和应用STEM知识,让学生在实际操作中锻炼计算思维技能(Akramova et al., 2024)。从学生发展角度出发,基于人工智能技术的课堂中,学生大多面临各种复杂的任务和挑战,学生有解决任务的需求,在不断尝试和解决问题的过程中,学生学会从不同角度思考问题,优化解决方案,从而提升了计算思维水平。

(3)从国内外样本群体与来源分析。在人工智能技术应用于STEM课堂中以促进计算思维的国内外研究中,从不同点来看,国外对于这类实证研究的相关研究较多,而国内相关研究较少。从共同点来看,国内外大部分均选用小学生样本群体,其次是中学生及以上学段,对于高等教育阶段的研究涉及并不多。综合数据分析,从学生发展阶段来看,这可能是因为小学阶段是学生思维快速发展的关键时期,具有很强的可塑性。同时,小学阶段的学生好奇心强,对新鲜事物充满探索欲望在这一阶段引入人工智能技术开展STEM教育,能够进一步提高学生的学习积极性,对于培养学生的计算思维等关键能力具有重要意义(Liu et al., 2023)。从研究实施的角度来看,小学相对集中的课程安排和相对统一的教学环境便于进行研究样本的选取和实验的开展。从文献来源角度分析,可见国内关于人工智能技术应用于STEM课程促进计算思维发展的实证类研究较少,国外相关内容的实证研究较多,可能是因为国外在人工智能和教育融合领域的研究起步较早,积累了更丰富的研究经验和成果,同时,国外一些发达国家在教育资源投入上较为充足,为开展实证研究提供了良好的条件。

6. 结论

总之,本文发现将人工智能技术的进步使得研究人员对计算思维发展进行了多样化的研究,基于研究结果和本文的讨论,对相关领域提出以下几点建议:

(1)对于人工智能工具应用角度,应优化机器人、大语言模型等系统界面,使其更符合学生认知发展阶段,降低操作难度,提高学生的学习体验。同时,人工智能技术应更贴合STEM教育的实际需求,加强对人工智能工具的研发和改进。

(2)对于人工智能应用课堂培养计算思维角度,未来的研究需进一步探索人工智能技术与STEM教育的深度融合促进计算思维方式。同时,应探索如何更好地引导学生利用模型进行自主学习和探究,提高学习效果。此外,关注学生差异,包括学生的认知水平、学习风格和兴趣爱好等方面差异,未来研究应重视这些差异,实现个性化教育

(3)相比于国外,国内在人工智能应用于STEM教育培养计算思维的实证研究相对较少,需要加大投入,开展长期跟踪研究,深入分析人工智能技术应用的效果和影响因素。通过实证研究,为教育实践提供更具科学性和可靠性的依据,推动国内人工智能教育的发展。

参考文献

- 教育部.(2022).义务教育课程方案(2022年版)[EB/OL].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-04/21/content_5686535.htm
- 崔嘉欣,蒋雨辰,李静 & 冯秀梅.(2024).STEM视域下师范生跨学科教学能力培养研究——基于部属师范大学物理专业人才培养方案的分析.物理与工程,1-8.
- 郑庆华.(2025).人工智能赋能STEM教育创新发展:认识与实践.中国高教研究,(01),1-7.doi:10.

16298/j.cnki.1004-3667.2025.01.01.

- 王学男 & 李永智.(2024).人工智能与教育变革.电化教育研究,45(08),13-21.doi:10.13811/j.cnki.eer.2024.08.002.
- 余胜泉 & 胡翔.(2015). STEM 教育理念与跨学科整合模式. 开放教育研究, 21 (04), 13-22. doi:10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.04.002.
- 为未来社会培养具有数字素养与技能的人才——义务教育信息科技课程标准（2022 年版）解读.(2022).基础教育课程,(10),67-73.
- 刘超洋 & 陈冲.(2019).国外教育研究综述法的源起、方法论基础和基本步骤.高教探索,(08),111-118.
- Akramova, G., Ma'murov, B., Akramova, S., Qo'ldoshev, R., & Shodmonova, A. (2024). Methods of using STEAM technologies in the development of pupils' computational thinking. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 538, p. 05034). EDP Sciences.
- Ezeamuzie, N. O., & Leung, J. S. (2022). Computational thinking through an empirical lens: A systematic review of literature. *Journal of Educational Computing Research*, 60(2), 481-511.
- Jiang, B., & Li, Z. (2021). Effect of Scratch on computational thinking skills of Chinese primary school students. *Journal of Computers in Education*, 8(4), 505-525.
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., diSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2020). On computational thinking and STEM education. *Journal for STEM Education Research*, 3, 147-166.
- Liu, X., Wang, X., Xu, K., & Hu, X. (2023). Effect of reverse engineering pedagogy on primary school students' computational thinking skills in STEM learning activities. *Journal of Intelligence*, 11(2), 36.
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices* (pp. 35-60). Purdue University Press.
- Prottsman, K. (2022). *Computational thinking meets student learning: Extending the ISTE standards*. International Society for Technology in Education.
- Swaid, S. I. (2015). Bringing computational thinking to STEM education. *Procedia Manufacturing*, 3, 3657-3662.
- Wahab, N. A., Talib, O., Razali, F., & Kamarudin, N. (2021). The big why of implementing computational thinking In STEM education: A systematic literature review. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(3), 272-289.
- Wang, C., Shen, J., & Chao, J. (2022). Integrating computational thinking in STEM education: A literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(8), 1949-1972.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Naya-Varela, M., Guerreiro-Santalla, S., Baamonde, T., & Bellas, F. (2023). Robobo smartcity: An autonomous driving model for computational intelligence learning through educational robotics

- . IEEE Transactions on Learning Technologies, 16(4), 543-559.
- Guo, Q., Zhen, J., Wu, F., He, Y., & Qiao, C. (2025). Can Students Make STEM Progress With the Large Language Models (LLMs)? An Empirical Study of LLMs Integration Within Middle School Science and Engineering Practice. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331241312365.
- Khuda, I. E., Ahmed, S., & Ateya, A. A. (2024). STEM-Based Bayesian Computational Learning Model-BCLM for Effective Learning of Bayesian Statistics. *IEEE Access*.
- Wu, S. Y., & Yang, K. K. (2022). The effectiveness of teacher support for students' learning of artificial intelligence popular science activities. *Frontiers in Psychology*, 13, 868623.
- Žanko, Ž., Mladenović, M., & Krpan, D. (2022). Analysis of school students' misconceptions about basic programming concepts. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 719-730.

优选·精研·迭代：探索基于浦育平台新一代人工智能教育的乡村小学智慧校园 管理新路径

Optimization, In-depth Research, and Iteration: Exploring New Paths for Smart Campus

Management in Rural Primary Schools Based on the New Generation of Artificial Intelligence

Education on the Pu Yu Platform

陈慧娴¹ 温小敏²

¹ 平阳县昆阳镇第六小学

² 平阳县昆阳镇第七小学*

38917141@qq.com * 392766525@qq.com

【摘要】 随着新一代人工智能技术的迅猛发展，教育领域正经历着深刻的变革。本文聚焦于乡村小学智慧校园管理的创新实践，以基于浦育平台的《红领巾检查小助手》课程项目为例，探讨如何通过项目式融合课程设计与实施，促进人工智能教育与校园管理的深度融合，解决乡村小学在设备管理、教学环境及学生行为规范等方面的实际问题。本文通过优选编程平台、深入研究学习课程以及迭代项目功能这三大核心实践策略，旨在平阳县昆阳镇第六小学为试点，为乡村小学探索一条在智慧校园管理中应用新一代人工智能教育的新途径，从而提升整体的管理水平和教育成效。

【关键词】 乡村小学；智慧校园管理；浦育平台；新一代人工智能教育

Abstract: With the rapid development of the new generation of artificial intelligence technology, the education sector is undergoing profound changes. This article focuses on the innovative practice of smart campus management in rural primary schools, taking the "Red Scarf Inspection Assistant" course project based on the PuYu platform as an example. It explores how to promote the deep integration of artificial intelligence education and campus management through the design and implementation of project-based integrated courses, and solve practical problems in rural primary schools such as equipment management, teaching environment, and student behavior norms. Through three core practical strategies: selecting an optimal programming platform, in-depth research on learning courses, and iterative project function development, this article aims to pilot at the Sixth Primary School of Kunyang Town, Pingyang County, and explore a new path for the application of new-generation artificial intelligence education in smart campus management in rural primary schools, thereby enhancing the overall management level and educational effectiveness.

Keywords: Rural Primary School; Smart Campus Management; PuYu Platform; New Generation Artificial Intelligence Education

1.前言

在基础教育阶段，学生的日常行为规范管理是德育工作的重要组成部分。然而，传统的管理方式在应对大规模学生群体时往往效率低下，尤其是在乡村小学，资源有限，管理难度

更大。根据《温州市中小学推进人工智能教育实施方案》(国务院, 2017), 温州市教育局推动的人工智能与基础教育深度融合计划, 为解决这一问题提供了新的视角。本文以此为背景, 结合乡村小学实际情况, 笔者设计并实施了一项基于浦育平台的新一代人工智能教育课程项目——《红领巾检查小助手》, 旨在通过技术创新优化校园管理, 同时提升学生的信息素养和创新能力。

2. 以实践应用为依托

在笔者所在的乡村小学, 值日生每天早晨在学生入校时会在校门口检查他们是否佩戴红领巾和穿着校服。通过观察笔者发现, 很多学生经常会忘记佩戴红领巾。当值日生发现有学生未佩戴红领巾时, 他们需要逐一登记这些学生的信息。随着时间的推移, 值日生向笔者反映, 在学生入校高峰时段, 人流量较大时, 容易出现遗漏的情况。记录工作也会变得繁琐, 有些学生甚至故意提供错误的姓名和班级, 给值日生的统计工作带来了困难, 导致统计未佩戴红领巾学生名单的准确性受到影响。笔者身为信息科技教师, 以“能否引导学生借助新一代人工智能技术来解决遇到的问题?”这一真实问题为指引, 开启了《红领巾检查小助手》课程项目的设计与实践。

2.1. 优选编程平台, 推动深度学习体验

在编程平台的选择上, 笔者考虑了多种编程软件, 如 Mind+、腾讯扣叮等。在考虑过程中, 她主要关注三个关键因素: 1. 适配机房配套设备。2. 操作简便的编程平台。3. 全程学习和体验 AI 技术。基于这些考虑, 笔者最终选择了浦育平台的“创意积木工坊”。

首先, 学校的机房配备 45 个摄像头和耳麦(图 1), 能够借助浦育平台的“创意积木工坊”进行多类型的人工智能项目创作。

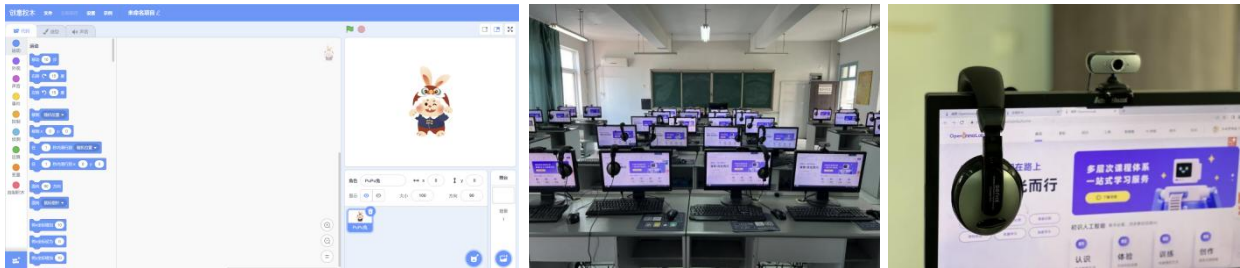


图 1 浦育平台“创意积木工坊”界面和学校机房配备 45 个耳麦和摄像头

其次, “浦育平台”允许创建群组, 为学生建立独立账号, 使他们可以在线进行编程创作并分享项目, 同时“创意积木工坊”采用图形化的编程方式, 更适合小学段学生进行编程创作。

最后, 学生在使用浦育平台的“创意积木工坊”时, 能够学习并亲身体验数据采集、数据集制作、分类模型训练以及程序编写的整个过程, 无需依赖第三方平台。

综合以上分析, 笔者选择浦育平台的“创意积木工坊”开展《红领巾检查小助手》课程的课堂教学, 使学生能够在简化的学习流程中了解、学习和体验深度学习技术。

2.2. 精研学习课程, 推动解决实际问题

2.2.1. 搭建课程内容框架

根据学生的信息科技学习水平及认知发展阶段, 该课程项目更倾向于面向三四年级的社团课学生。尽管这两个年级的学生在信息科技课上尚未接触编程, 但他们对电脑的基本操作掌握得还是不错的, 具备学习该课程所需的基本能力。为此, 笔者精心设计了包含 6 个课时

的学习任务（图2）。首先，通过生动有趣的项目分析环节，激发学生对即将展开项目的兴趣与好奇心，并帮助他们明确学习目标与预期成果。随后，利用浦育平台的“创意积木工坊”编程学习工具，结合摄像头设备，引导学生学习图像分类与列表存储的知识，以此为基础完成项目实施。最后，组织项目展示环节，让学生在相互体验与评价中进一步优化和完善项目。



图2 《红领巾检查小助手》课程项目思维导图

学生通过浦育平台的“创意积木工坊”，借助“AI训练（图像分类）”模块，学习课程并设计制作《红领巾检查小助手》编程项目。该项目解决了值日生检查学生是否佩戴红领巾时可能出现的遗漏和记录繁琐的问题。在课程项目创作的过程中，学生成为了校园的主人，学会了使用智慧、科学的方式来解决校园管理中的实际问题。学习课程能够培养学生解决复杂问题的实践能力和创新能力(王艳芳等人，2018)。

2.2.2. 实践课程具体内容

●项目分析

由于项目情境源自学生在校期间的日常行为规范，学生在遇到“值日生”困惑时能够快速产生共鸣，从而迅速进入项目学习状态。笔者顺势提出课程的驱动性问题，并引导学生展开头脑风暴，将他们的功能设想记录在导学单上。学生分享他们的想法（图3），笔者指导他们概括《红领巾检查小助手》的功能效果，并展示课程项目的思维导图，以帮助学生理清项目创作思路。

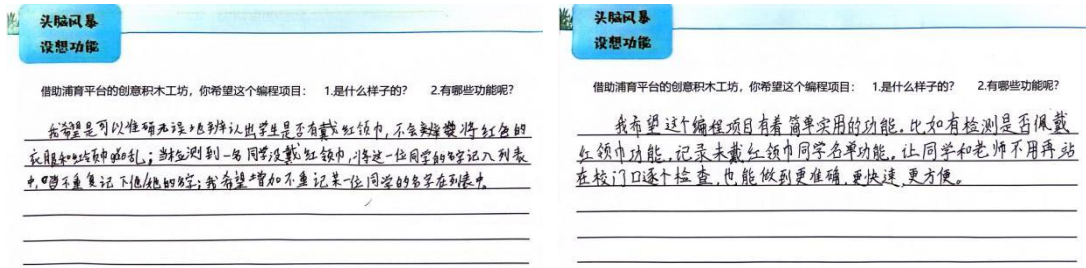


图3 《项目分析》课时部分学生头脑风暴填写情况

●项目实施：图像分类

学生通过回顾上节课梳理的思维导图以及头脑风暴后确定的两大必要的作品项目功能，即：1.区分学生是否佩戴红领巾。2.自动获取未佩戴红领巾的学生姓名。本课的核心问题聚焦于：如何区分学生是否佩戴红领巾？为此，笔者设计了4个教学环节，每个环节都围绕一个活动任务展开，以引导学生深入探讨和解决本课的核心问题。其中，笔者重点突破以下内

容：AI 图像分类模型的训练方法、程序编写实现，以及变量的定义与应用，最后查看图像分类结果。

①AI 训练（图像分类）

在该环节中，学生先是通过观看视频了解何为图像分类，图像分类的一般过程。笔者会继续引导学生思考：若要区分 1 位学生是否佩戴红领巾，需要分几类？紧接着，学生通过自主探索知道了通过“扩展”按钮→添加“AI 训练（图像分类）”模块，在教师的指导下学会单击“打开 AI 训练工具”进行模型训练。最后，学生完成任务二：使用“图像分类”模块，根据分类标签命名要求，分别训练两位同学，戴红领巾和没戴红领巾的情况（图 4）。



图 4 《项目实现：图像分类》课时 AI 训练图像分类教学过程

②编写程序

学生通过填空流程图的方式，确定使用图像分类模型区分学生是否佩戴红领巾的算法设计。过程中，笔者引导学生理解置信度，帮助学生更好地完成流程图，梳理作品的创作思路，完成任务三：如果学生佩戴红领巾，提示：请进校园如果学生未佩戴红领巾，提示：姓名没戴红领巾。

③认识变量，查看结果

学生在调试程序时，会出现无法显示输出结果的情况。笔者通过“每天吃掉两个糖果盒子里的糖果”的情境，让学生去感知变量是：会变化的量（或者是：数值），并拓展延伸出：常量。通过这样的方式，引导学生更好地理解：何为变量？何为常量？以及变量的组成部分。她再指导学生完成预测结果揭秘的任务：通过新建“预测结果”变量，查看通过图像分类，预测出的图像类型。学生就能够根据识别结果，修改程序。

学生借助本课的导学评价单，学习掌握角色与背景的添加，训练与使用图像分类模型，认识与应用变量，多分支结构的使用等相关知识，编写程序解决“如何区分学生是否佩戴红领巾？”的核心问题。

●项目实现：列表存储

本课的核心问题聚焦于：如何自动获取未佩戴红领巾的学生名单？学生通过再次回顾作品项目的功能设想，笔者引导学生发散思维，寻找解决问题的方法。为解决本课的核心问题，设计了 3 个教学环节，同样每个环节都围绕一个活动任务展开。

①认识新建列表

与变量一样，学生对于列表也是初次接触，非常陌生。笔者借助“对抽屉的操作”模拟列表的替换、删除与插入等基本操作，帮助学生熟悉列表，明白列表是：能存放许多变量的一种容器。可以存储或者获取容器中任意一个变量。学生会感知到：变量与列表是存在联系的。同时，教授学生列表的组成部分，再指导学生完成任务一：新建“没戴红领巾学生名单”列表，用于存放没有佩戴红领巾的学生名单。

②编写程序

学生观察列表的各个指令，思考自动获取未佩戴红领巾的学生名单的方法。再由笔者引导学生借助呈现的思维导图，梳理创作思路：①先通过判断语句：如果……那么……和“运算”指令类里的关键词查找“……包含……？”指令相结合，找到未佩戴红领巾的学生。②然后使用“运算”指令类中的“……的第……个字符”和“连接……和……”指令从未佩戴红领巾的预测结果中自动获取学生姓名，通过列表的“将……放入……”指令将自动获取的学生姓名存放在“没戴红领巾学生名单”列表中。学生再明确编程思路后，完成任务二：实现自动获取预测结果中没有佩戴红领巾的学生名单（图 5）。



图 5 《项目实施：列表存储》课时编写程序教学过程

③添加声音，优化程序

考虑到《红领巾检查小助手》的应用场景是在学生入校期间，所以项目可以增加语音播报功能。这样一来，当检测到学生佩戴红领巾时，就可以通过语音直接提示“请进校园”；当检测到学生未佩戴红领巾时，则可以语音播报“XXX，没戴红领巾”。这种直接的语音提醒，不仅能引起学生的注意，也更加贴近实际应用场景，为学生提供及时有效的提示，提高学生的自律意识。

学生借助本课的导学评价单，学习掌握认识与应用列表，增加声音指令等相关知识，编写程序解决“如何自动获取未佩戴红领巾的学生名单？”的核心问题。

●项目展示

本课是课程项目的最后一节课，学生充分体验项目，对自己的作品进行评价。并且将自己创作的项目向所有同学进行展示。学生在体验、评价与展示项目后，思考：1.项目还可以增加哪些功能？2.项目还可以解决哪些问题？将想法填写在导学单中，根据填写的设想，尝试修改程序，实现项目的迭代升级（图 6）。

项目迭代

在体验、评价与展示项目后： 1.项目还可以增加哪些功能？ 2.项目还可以解决哪些问题？

①我的项目还可以增加扣分功能，当预测到某位同学没戴红领巾，并说姓名+没戴红领巾+扣一分；也可以增加预测到某位同学没戴红领巾，并做伸手阻拦的动作，增加阻拦功能；项目可以解决同学们是否有戴红领巾的问题。

项目迭代

在体验、评价与展示项目后： 1.项目还可以增加哪些功能？ 2.项目还可以解决哪些问题？

可以增加扣分功能，当预测到某位同学没戴红领巾，并说姓名+没戴红领巾+扣一分；也可以增加预测到某位同学没戴红领巾，并做伸手阻拦的动作，增加阻拦功能；项目可以解决同学们是否有戴红领巾的问题。

图 6 《项目展示》课时部分学生项目迭代填写情况

2.2.3. 整合课程学习资源

笔者在《红领巾检查小助手》课程项目教学圆满结束后，并未止步，而是倾注了大量宝贵的时间与精力，深入细致地整合并优化了该课程的全部学习资源，课程资源涵盖了详尽的教学设计，帮助学生和教师更好地理解课程框架与教学目标；包含了生动直观的教学 PPT，

以图文并茂的形式展现课程重点与难点；此外，还提供了完整的程序源代码，供学生参考与学习，以便他们更深入地理解编程逻辑与实践应用；同时，导学评价单等辅助材料也一应俱全，帮助学生自我检测学习进度与成果；以及动画微课视频，帮助学生突破时空限制，随时巩固知识点，并通过动态演示强化理解（图 7）。这一整套丰富、多元的学习资源，可以极大地提升学生的学习体验，满足不同学习风格和需求，助力他们更全面地掌握课程知识，提升信息科技的综合实践能力。



图 7 《红领巾检查小助手》课程学习资源

2.3.迭代项目功能，推动现实场景应用

针对《红领巾检查小助手》课程项目，笔者认为还有很多可以拓展优化，迭代延伸的方向：1.项目本身：应用在校园中，加减分，音效，硬件设备等功能。2.日常行为规范：增加是否穿着校服的检查、卫生检查、学生离校班牌管理等功能。3.AI 校园管理：校园安全监控、学习辅助应用、学生考勤管理、校园器材设施管理、学生行为管理等方面。

为了实现项目落地，笔者进一步扩展《红领巾检查小助手》项目，通过 Mind+支持模型推理的功能和简单的设备搭建，该项目成功应用于校园现实场景（图 8），同样有效解决了值日生在检查学生是否佩戴红领巾时可能出现的遗漏和记录繁琐的问题。



图 8 《红领巾检查小助手》项目校园实际应用场景

具体操作流程如下：笔者首先通过浦育平台的在线可视化工具训练模型，获得模型文件；接着，利用浦育的在线算力将该模型文件转换为.onnx 格式的通用模型；之后，在 Mind+的行空板上，使用 xedu-hub 图形化扩展进行镜像推理，从而得到图像分类的结果。最终，《红领巾检查小助手》项目在 Mind+环境下，结合 XeduHub 和行空板，通过摄像头实现图像的实时识别，将图像分类结果显示在行空板上，并终端输出“未佩戴红领巾的学生名单”（图 9）。

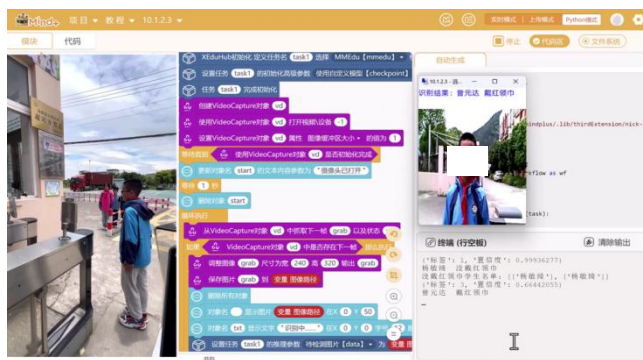


图 9 《红领巾检查小助手》项目校园实际应用场景功能演示

3.以探索成效为动力

3.1. 技术融合改变校园管理方式

良好的行为规范是一个孩子成长成才的基石，也是学校德育教育的基础（张小玉等人，2021）。学校的值日生对学生红领巾佩戴情况进行检查，是规范小学生日常行为的一种极为基础的校园管理方式。然而，传统的管理方式主要依赖值日生的眼睛观察和纸笔记录，这种方式很容易出现遗漏或记录繁琐的问题。当传统的管理方式融合了新一代人工智能技术，笔者设计出了《红领巾检查小助手》项目并实现了项目在地化，它能够有效地提高学校红领巾检查的效率，并增强学生的使命感和自律意识。

3.2. 技术融合助力课程资源推广

笔者有幸在谢作如名师工作室举办的《中小学 AI 开源课程众筹计划》（第六期）活动中，进行了题为《AI 校园管理——红领巾检查小助手》课程的线上分享（图 10）。分享中，笔者聚焦于乡村小学在新一代人工智能教育方面的课程资源和实践经验，该内容引发了来自各学校教师的支持与鼓励，也引起了其他乡村小学教师的共鸣和思考。课程资源的推广打破了地域和时间的限制(UNESCO, 2021)，使得更多师生能够从中受益，尤其是在乡村小学等教育资源相对匮乏的地区，这种推广显得尤为重要。



图 10 《红领巾检查小助手》课程项目线上分享

3.3. 技术融合提升师生综合能力

在《红领巾检查小助手》课程项目实施后，无论是教师（图 11）还是学生（图 12）都收获颇丰，在各方面均取得了显著的成就和荣誉，提升了师生在信息科技方面的综合能力。

序号	学生姓名	获奖项目	奖次	颁发单位
1	优秀指导教师	2023 年全国青少年人工智能创新实践活动	全国优秀指导教师	中国科协青少年科技中心
2	论文、专题发言	《借势·借域·借力——基于浦育平台在农村小学开展新一代人工智能教育的实践》	第 28 届全国华人计算机教育应用大会	第 28 届全国华人计算机教育应用大会
3	公开课	《新一代人工智能教育——AI 图像分类模型训练与应用》	市公开课	温州市教育教学研究院
4	经验交流	《人工智能在农村小学的教学实践与探索》	市经验交流	温州市教育教学研究院
5	精品课例资源	《英语单词认读器》	市三等奖	温州市教育教学研究院
6	优秀指导教师	2024 年平阳县师生信息素养提升实践活动	县优秀指导教师	平阳县教育局
7	专题发言	《人工智能核心素养在课堂中的探索与实践》	县专题发言	平阳县教师发展中心
8	案例	《探索农村小学智慧校园管理新路径——基于浦育平台《红领巾检查小助手》的新一代人工智能教育实践》	市二等奖	温州市教育教学研究院
9	案例	《探索农村小学智慧校园管理新路径——基于浦育平台《红领巾检查小助手》的新一代人工智能教育实践》	县一等奖	平阳县教育局办公室
10	讲座	《面向小学的 AI 入门课程开发》	市讲座	温州市教师教育院

图 11 教师获奖情况汇总

表 12 学生获奖情况汇总

序号	学生姓名	获奖项目	奖次	颁发单位
1	谢语晨、谢尚硕	AI 交互设计	全国优秀作品	中国科协青少年科技中心
2	胡梦婷	AI 艺术生成	全国优秀作品	中国科协青少年科技中心
3	徐琿鸽	AI 艺术生成	全国优秀作品	中国科协青少年科技中心
4	谢语晨、谢尚硕	AI 交互设计	全国“四星卓越”创新作品	中国科协青少年科技中心
5	高凌轩、邱俨晞	创意编程（专项）	县一等奖	平阳县教育局
6	朱欣欣、邓羽辰	创意编程（专项）	县一等奖	平阳县教育局
7	高凌轩、邱俨晞	创意编程 项目	市三等奖	温州市教育技术中心

4.结语

笔者以学校值日生遇到的真实问题解决为导向（谢作如，2024），顺应人工智能教育新形势，设计并实施了《红领巾检查小助手》课程项目。平阳县昆阳镇第六小学作为试点学校的实践表明，该项目不仅有效解决了学校日常管理中的实际问题，还显著提升了学生对人工智能技术的理解与应用能力，激发了他们对科技创新的兴趣。该项目的成功实施也为乡村小学在资源有限条件下探索人工智能教育的新模式提供了可行路径。未来，笔者将继续深化人工智能与教育的融合，不断拓展项目的应用场景，为乡村小学的智慧校园管理注入更多活力与创新。

参考文献

温州日报. (2022). 市教育局发布《温州市中小学推进人工智能教育实施方案》. 温州市人民政府. https://www.wenzhou.gov.cn/art/2022/3/9/art_1217833_59154015.html

王艳芳,李正福,祁荣宾,等. (2018). 项目驱动，破解中小学人工智能教育难题.基础教育课程,(09):28-32.

张小玉,李德功. (2021). 乡村小学生日常生活守则和行为规范养成教育策略研究.科幻画

报,(01):61-62.

UNESCO.(2021).AI and education: Guidance for policy-makers.United Nations Educational,Scientific and Cultural Organization.<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

谢作如. (2024) .用人工智能解决真实问题的技术地图.中国信息技术教育,(01):85-87.