

协作知识建构对小学生认识论信念的促进研究

Scaffolding Primary Students' Epistemological Beliefs using Knowledge Building Pedagogy

张晓洁^{1, 2*}, 陈桂涓¹, 冯诗惠¹, 赵建华²

¹香港大学 教育学院

²南方科技大学 人文社会科学学院

*zhang_xiaoxiao_jie@163.com

【摘要】知识建构需要学生发现复杂的真实问题，不断调整策略来解决问题，并在集体知识中取得进步。在知识建构环境中，学生的认识论信念反映了他们对知识创造本质的概念化。本研究重点探讨学生的认识论信念在协作知识建构过程中的发展。本研究采用基于波普尔世界3理论的编码表，分析了28名小学生在协作知识建构前后的认识论信念变化。研究结果表明，协作知识建构可以显著提升小学生的认识论信念。在协作探究过程中，原本持世界2信念的学生通过参与共同体知识的发展，转变为基于世界3的高认识论信念。本研究从认识论的角度对学生的知识建构过程进行了深入的剖析，以期促进知识建构理论和教学实践的发展。

【关键词】知识建构；认识论信念；协作探究学习；世界3理论

Abstract: Knowledge building requires students to identify complex real-world problems, continuously adjust their strategies to address them, and make collective progress within the community's knowledge advancement. In knowledge building environments, students' epistemological beliefs reflect their conceptualization of the nature of knowledge creation. This study focuses on the development of students' epistemological beliefs during the collaborative knowledge building process. Employing a coding schema grounded in Popper's World 3 theory, we analyzed the epistemological belief changes of 28 elementary school students before and after collective knowledge building activities. The results indicate that collective knowledge building significantly enhanced students' epistemological beliefs. During the process of collaborative inquiry, students who initially held World 2 beliefs transformed towards more advanced World 3-based epistemological beliefs through their participation in the development of communal knowledge. This study provides an in-depth analysis of students' knowledge building processes, aiming to contribute to the theoretical advancement of knowledge building and its instructional practices.

Keywords: Knowledge Building; Epistemological Beliefs; Collective Inquiry Learning; World 3 Theory

1. 前言

协作探究学习能够促进学生的知识进步和高级技能（例如批判性思维、协作、沟通和创造力）的发展（Chen & Chen, 2024），使学生能够在由同学、教师和技术媒体（Crook, 1991）共同创造的协作学习情境中，通过协作探究找到真实问题的解决方案（Dewey, 1986）。作为协作探究学习的教学法，知识建构（Knowledge Building）强调学生的认知能动性，即学生自主学习并为思想发展做出贡献的能力（Scardamalia & Bereiter, 2006）。知识建构需要学生发现复杂的真实问题，不断调整策略来解决问题，并在集体知识中取得进步。

认识论信念（Epistemological Beliefs）被认为是关于知识本质及其获取的内隐假设系统（Bruning et al., 1999）。在知识建构环境中，学生的认识论信念反映了他们对知识创造本

质的理解（Kuhn 等，2000）。以往研究表明，协作知识建构环境可以促进学生认识论信念的发展（Hong 等，2016；Liu 等，2016；Zhou 等，2025）。然而，以往研究关注于大学生和中学生，很少有研究关注协作知识建构环境对小学生认识论信念的促进作用。因此，本研究重点探讨小学生的认识论信念在协作知识建构过程中的发展。主要研究问题如下：

研究问题 1：协作知识建构过程能否促进小学生认识论信念的增长？

研究问题 2：小学生是如何参与协作知识建构过程并提升自己的认识论信念的？

2. 研究方法

2.1. 研究环境和教学设计

本研究在华南地区的一所小学进行的。参与者为 28 名小学五年级的学生，他们在为期 8 周（每周 2 节课，每节课 40 分钟）的课程中体验基于知识建构的科学探究过程，探索关于“光”的科学知识。

学生参与的知识建构过程应用了基于先前知识建构研究（Yang，2020）修改的三阶段教学设计。三阶段的探究过程主要在知识论坛（Knowledge Forum）上进行。第一阶段，学生参与在班级水平上的线上讨论，提出他们关于“光”的初步问题和多样性的观点（比如“光在微观上是沿曲线传播的”，“光有什么作用和危害”，“光和电之间有什么关系”）。第二阶段，学生分为不同的兴趣小组，以小组为单位参与线上讨论探究活动，针对不同的子主题展开深入的讨论，写出实验计划并开展实验探究。学生在小组内讨论交流彼此的想法，共同体知识也随之进步。第三阶段，在班级共同体中，学生整合不同子主题的知识并总结反思整个过程。学生反思自己的想法和班级体的共同知识是如何在讨论中得到提升的。

此外，在教学过程中，学生们参与了多轮学习分析支持的反思评价过程，教师把学生在知识论坛参与数据（包括发表笔记数，建构笔记数，阅读笔记数，who-read-who 以及 who-build-on-who）的可视化呈现给学生。基于这些可视化的学习分析数据，学生反思自己上一周的探究行为，改进自己下一步的探究行为和探究计划。

2.2. 数据来源和分析

本研究采用波普尔的世界 3 框架来描述学生的认识论信念。在教学开始前以及教学结束后，每位学生被要求写下他们对“我们为什么需要想法？想法可以做什么？”和“想法如何改进？”的看法。本研究使用 Hong 和 Chiu（2016）采用的世界 3 框架对学生写下的答案进行分类（见表 1），将那些将“想法”视为个人心理表征的学生（世界 2，低认识论信念组）归为一类，将“想法”视为小组讨论产生的集体创作的学生（世界 3，高认识论信念组）归为另一类。所有学生的认识论信念由两位研究人员同时编码，Cohen 的 kappa 一致性系数为 0.814。

3. 研究结果

3.1. 学生认识论信念的提升

在协作知识建构开始前，有 14 名学生将想法视为个人观点（世界 1/2，低认识论信念），14 名学生将想法视为小组讨论产生的集体创作（世界 3，高认识论信念）。在协作知识建构结束后，有 6 名学生持有基于世界 2 的认识论信念，22 名学生持有基于世界 3 的高认识论信念。统计检验表明，实验前后高低认识论信念的人数分布存在显著差异（ $\chi^2(1) = 5.33, p = .021 < 0.05$ ）。这说明，基于知识建构的协作探究学习可以有效促进学生认识论信念的提升。

3.2. 学生的协作知识建构过程与认识论信念的发展

我们分析了学生在知识论坛对话中的关键事件、反思活动期间学生的反思学习单以及反思活动后的访谈，从质性的角度探讨学生在协作知识建构中的参与情况。

主题 1：提出初步问题和想法。在第一阶段，学生在知识论坛上发布了关于“光”的问题和初始想法。

主题 2：寻求初步解释并进行理论构建。对相同问题感兴趣的学生在知识论坛上进行小组探究。在这一过程中，通过与其他同学的对话，学生们加深了对这些问题的理解，并且逐渐开始改变自己的想法和观点。比如原本坚持“光是沿直线传播”想法的学生，在通过和同学的共同探讨后，开始意识到“在微观世界中，光是以波的形式存在的。”学生开始意识到，知识和想法是可以通过讨论过程改变的。

表 1

基于波普尔世界 3 理论的学生认识论信念编码

	级别 1（世界 1/2）	级别 2（世界 3）
我们为什么需要想法？想法如何发挥作用？	这一级别关注想法的基本功能，强调它们如何作为思考、沟通和行动的基础。这一类别中的许多回答传达了想法的功能方面，但缺乏对其重要性的更深入的思考和分析。此类回答通常表明对想法在认知过程中的作用只有初步的理解，而没有批判性地思考其更广泛的含义。 示例： ●如果我们没有想法，我们的大脑就会退化；如果我们的大脑退化，我们将面临严重的后果。(S3) ●想法帮助我们加深理解并协助解决问题。(S5) ●拥有想法使我们能够了解真相并获得更多知识。(S13)	这一级别的回答表明学生对想法在理解和创造过程中的作用有了更深入的理解。学生开始反思他们与他人的互动和知识获取，表明他们意识到了知识构建的协作性质。这一类别反映了学生整合多元观点的能力，并展现了他们对知识工作者社群中动态构想的更高层次的理解。 示例： ●拥有想法可以改进原创答案，并有助于表达个人观点，这些观点可以与他人观点相融合。(S6) ●想法用于表达个人观点；只有分享我们的想法，我们才能理解他人的观点。(S9)
想法可以改进吗？如果可以，如何改进？	属于这一类别的回答主要关注学生的个人想法和认知状态。它们强调个人努力和反思在改进想法中的作用，以及寻求他人反馈的重要性。然而，它们并未融入知识社群的概念。这些回答通常反映了学生的自我意识和积极主动的学习态度，并借鉴他们的个人知识和经验。 示例： ●如果有可用的资料，想法可以改进。(S5) ●可以通过在线研究并将他人的想法	相比之下，这一类别强调文化和社会知识的共享。世界 3 下的回答强调了互动、讨论和外部反馈对于提升社区理念的重要性。这些回答展现了社区意识，认识到外部环境中知识和资源的存在，并说明了合作与共享如何能够丰富集体理解。 示例： ●通过与同学讨论，可以改进想法，使其更加完善和细化。(S6) ●想法可以得到改进，使我们能够集体转变思维。(S11)

融入我们自己的想法来改进想法。

(S3)

主题 3：进行科学实验或构建科学模型。学生分小组开展科学实验或者构建科学模型，以更好地了解有关“光”的科学知识。学生们在知识论坛上就实验步骤和模型构建的细节展开进一步讨论。科学实验或模型搭建的步骤和细节在讨论中被逐步完善。在这一过程中，学生意识到通过科学实验进一步扩展知识，想法是可以不断发展的。

主题 4：分享实验结果，整合班级知识。在完成实验或者模型搭建后，每个学生小组在班级中展示自己的实验报告或者模型报告，并且在班级视窗中总结每个小组探究到的关于“光”的知识，反思想法和知识的改变过程，并且就新产生的问题开展新的讨论探究。

4. 讨论与总结

本研究探究了协作知识建构对小学生认识论信念的促进作用。研究表明，协作知识建构可以显著提升小学生的认识论信念。认识论信念与波普尔世界 3 相符的学生意识到了集体知识发展的重要性，他们将想法视为暂时性的主张，需要持续的批判性评估、澄清和潜在的证伪才能发展。因此，他们更有动力参与协作讨论，整合不同的想法，应对不同的批评，并推进共同体知识的发展；同时他们展现出更高阶的认知行为，包括第一阶段的解释等高级认知过程，以及第二阶段和第三阶段的调节和综合等元认知策略（Zhang, 2024）。在协作探究过程中，那些原本持知识固定观的学生看到并且参与了共同体知识的发展，他们转而相信知识具有可塑性，开始参与协作知识建构过程，并通过使用自己的语言重构信息来加深理解。下一步研究将采用更细致的研究方法深入学生从低认识论信念到高认识论信念的转变过程。

参考文献

- Bruning, R. H., Schraw, G. J., & Ronning, R. R. (1999). Cognitive psychology and instruction, perception of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43–54.
- Chen, F., & Chen, G. (2024). Technology-Enhanced Collaborative Inquiry in K–12 Classrooms: A Systematic Review of Empirical Studies. *Science & Education*.
<https://doi.org/10.1007/s11191-024-00538-8>
- Crook, C. (1991). Computers in the zone of proximal development: Implications for evaluation. *Computers & Education*, 17(1), 81–91. [https://doi.org/10.1016/0360-1315\(91\)90075-3](https://doi.org/10.1016/0360-1315(91)90075-3)
- Dewey, J. (1986). Experience and Education. *The Educational Forum*.
<https://doi.org/10.1080/00131728609335764>
- Hong, H.-Y., & Chiu, C.-H. (2016). Understanding how students perceive the role of ideas for their knowledge work in a knowledge-building environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(1), Article 1. <https://doi.org/10.14742/ajet.1873>
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15(3), 309–328. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(00\)00030-7](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(00)00030-7)
- Liu, K., Chan, C., & Wang, S. (2016). Fostering Students' Epistemic Beliefs and Scientific Understanding through Knowledge Building.

- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–115).
- Yang, Y., Chen, Q., Yu, Y., Feng, X., & van Aalst, J. (2020). Collective reflective assessment for shared epistemic agency by undergraduates in knowledge building. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1136–1154. <https://doi.org/10.1111/bjet.12909>
- Zhang, X., Feng, S., Chan, C. K. K., & Zhao, J. (2024). The Relationships between Students' Epistemological Beliefs and Social Interactions and Epistemic Actions in Collaborative Inquiry Practice. In *17th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) 2024*, pp. 209–212. <https://doi.org/10.22318/cscl2024.596913>
- Zhou, F., Chai, S., He, Z., & Wu, H. (2025). Exploring the development of pre-service teachers' epistemic agency in Chinese University knowledge building community. *Learning, Culture and Social Interaction*, 52, 100904