

线索及自我解释提示对学习者的视频学习效果的影响研究

The Effect of Cues and Self-Explanation Prompts on Learners' Video Learning Effectiveness

温思佳¹, 郭鑫¹, 杨九民^{1*}

¹ 华中师范大学 人工智能教育学部, 湖北 武汉 430079

*yjm@mail.ccnu.edu.cn

【摘要】 研究显示, 如果学习者在视频学习时结合使用线索和自我解释策略, 可能会取得更好的学习成效。文章采用 2 (无线索 vs. 视觉线索) × 2 (开放式提示 vs. 辅助式提示) 的被试间实验, 探究二者对学习者的学习成绩、认知负荷、学习动机和学习满意度的影响。结果显示: 二者共同影响学习结果, 在添加视觉线索的视频中, 采用辅助式提示的学习者学习效果更好, 其感知能力和学习满意度也更高。

【关键词】 视频学习; 线索; 自我解释提示; 学习效果

Abstract: Research has shown that learners may achieve better learning outcomes if they use a combination of cues and self-explanatory strategies during video learning. The article uses a 2 (no cues vs. visual cues) x 2 (open prompts vs. assistive prompts) between-subjects experiment to investigate the effects of the two on learners' academic performance, cognitive load, motivation, and learning satisfaction. The results show that the two together affect learning outcomes, and that learners with assistive prompts in videos with visual cues added learn better, and their perceptual ability and learning satisfaction are also higher.

Keywords: video learning, cues, self-explanation prompts, learning outcomes

1. 研究背景

随着互联网技术的迅速发展, 教学视频因其生动形象, 易于理解的特质, 成为教育教学的主要载体之一。然而, 学生的认知资源是有限的。因此众多研究者聚焦如何合理设计教学视频, 最大化利用学生的认知资源以提升学习效果。

线索 (Cue) 是一种指导性信息, 通过利用多种手段将学习者的注意力吸引到 (视觉) 表示的基本元素上, 以促进学习效果的一种资源设计策略。“线索效应”表明在教学视频中嵌入视觉或听觉线索等能够有效引导注意力, 从而增强学习效果。近年来研究者侧重视频线索的实证研究, Lin 等人 (2011) 嵌入红色箭头作为视觉线索, 结果表明在动画教学中有助于提高学习效率。然而随着研究的深入, 研究者们考虑将学习策略纳入分析, 以进一步提升视频学习效果。其中自我解释 (self-explanation) 策略被认为是有效策略之一。一方面, 自我解释通过促进新信息与背景知识的整合, 帮助学习者理解知识; 另一方面, 自我解释注重学习内容框架而非表象, 从而促进其对知识的理解和迁移。

自我解释的核心特征在于它是一种学习过程, 学习者通过这个过程来促进自身对学习材料的深入理解 (Chi, 2018)。自我解释策略对学习的促进作用, 在多个领域都经过了实证检验 (Chiou et al., 2025)。虽然自我解释是促进学习的有效策略, 但学生可能会高估他们对知识的理解, 从而规避自我解释活动。且自我解释通常是学习者自发进行的信息处理活动, 若无外界的引导或条件支持, 这种活动往往不易形成。因此, 有研究提出可以使用提示性问题来促使自我解释的发生。回顾已有文献, 研究者较多比较开放式与其他更具体操作的自我解释提示的效果。例如, Berthold (2009) 发现辅助式提示提高了自我解释的质量, 利于概念学习。然而, Kwon 等人 (2011) 发现在编程教育领域, 开放式提示更具优势, 能够有效将知识技能应用于新问题解决。以上产生分歧的原因, 可能与特定的学习情境及材料等因素相关。

综上所述, 线索与自我解释提示均对学习效果产生一定影响。因此, 本研究在教学视频中添加视觉线索及不同类型自我解释提示组合, 分析其对学习效果的影响, 以期教育工作者合理设计教学资源与学生合理学习提供参考。

2. 研究过程与方法

2.1. 研究对象和设计

随机招募 60 名本科生作为被试, 被试签署知情同意书, 完成实验后收到一定的被试费。

研究采用 2 (无线索 vs. 视觉线索) $\times$ 2 (开放式提示 vs. 辅助式提示) 被试间实验设计。

2.2. 实验材料

视频学习内容选自《C 语言程序设计》第四章《选择结构》, 其中一组添加红色方框等视觉线索, 另一组没有添加视觉线索。视频画面如图 1 和图 2 所示。自我解释提示单独呈现。

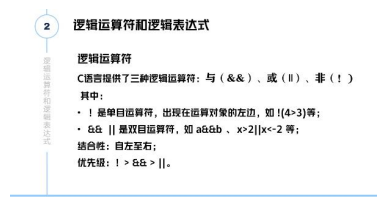


图 1 无线索教学视频

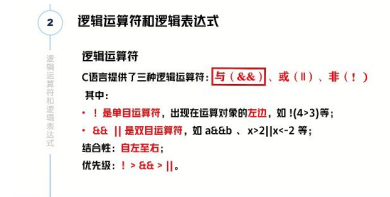


图 2 视觉线索教学视频

2.3. 测量工具

2.3.1. 基本信息问卷和先验知识水平测试

基本信息问卷用于统计被试的人口统计学特征。先验知识问卷包括自评量表和测试题, 总分 46 分。单因素方差分析结果显示, 各组被试间的先验知识不存在显著差异 ($p = .490$)。

2.3.2. 学习成绩测试

学习成绩测试包含保持测试和迁移测试。保持测试总分 14 分。迁移测试总分 26 分。

2.3.3. 认知负荷问卷、学习动机问卷、学习满意度问卷

认知负荷问卷改编自 Leppink 等人 (2014) 的研究, 包括内在、外在和关联认知负荷三个维度, 共 11 题。采用李克特 7 点量表 (问卷信度良好, Cronbach's $\alpha = 0.74$ 、0.81、0.73)。

学习动机问卷选自内在动机量表 (McAuley et al., 1989) 的兴趣、感知能力和价值三个分量表, 共 12 个题目。采用李克特 7 点量表 (问卷信度良好, Cronbach's $\alpha = 0.78$ 、0.81、0.82)。

学习满意度问卷改编自国内学者杨九民 (2014) 的研究。问卷共 3 道题目, 采用李克特 5 点量表 (问卷信度良好, Cronbach's $\alpha = 0.73$)。

2.4. 实验流程

研究在实验室完成, 每组 15 人, 大约持续 30 分钟。具体流程如图 3。

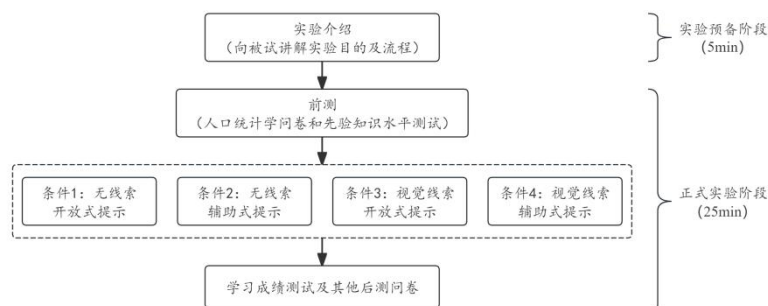


图 3 实验流程

3. 研究结果

本研究以线索（无线索 vs. 视觉线索） $\times$ 自我解释提示类型（开放式 vs. 辅助式）为自变量，以学习效果、认知负荷、学习动机及学习满意度为因变量进行两因素方差分析。

3.1. 学习效果

3.1.1. 保持测试成绩

结果显示，线索的主效应显著（ $F = 20.83, p < .001$ ），自我解释提示类型的主效应显著（ $F = 12.60, p = .001$ ）；有无视觉线索和自我解释提示类型的交互效应显著（ $F = 4.82, p < .05$ ；见图4），进一步分析交互效应，在有视觉线索条件下，辅助式自我解释提示组保持测试成绩高于开放式自我解释提示组（ $MD = 2.27, p = .001$ ）。

3.1.2. 迁移测试成绩

结果显示，线索主效应显著（ $F = 11.00, p < .01$ ），自我解释提示类型主效应显著（ $F = 8.30, p < .01$ ），二者交互效应不显著（ $F = 0.37, p = .545$ ）。

3.2. 认知负荷

结果显示，在内在、外在、关联认知负荷维度，线索和自我解释提示类型主效应均不显著，二者交互效应也不显著。

3.3. 学习动机

结果显示，在兴趣和价值维度，线索和自我解释提示类型主效应均不显著，二者交互效应也不显著。在感知能力维度，线索主效应显著（ $F = 7.78, p < .01$ ），自我解释提示类型主效应显著（ $F = 6.94, p < .05$ ），二者交互效应显著（ $F = 4.06, p < .05$ ；见图5），进一步分析交互效应，在视觉线索条件下，辅助式自我解释提示组感知能力得分高于开放式自我解释提示组（ $MD = 0.50, p < .05$ ）。

3.4. 学习满意度

结果显示，线索主效应显著（ $F = 99.52, p < .001$ ），自我解释提示类型主效应不显著，二者交互效应显著（ $F = 7.03, p = .01$ ；见图6），进一步分析交互效应，在视觉线索条件下，辅助式自我解释提示组学习满意度得分高于开放式自我解释提示组（ $MD = 1.20, p < .05$ ）。

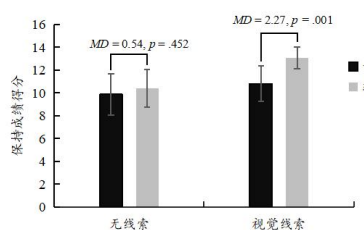


图4 保持测试成绩结果

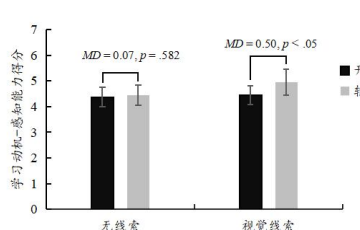


图5 学习动机-感知能力结果

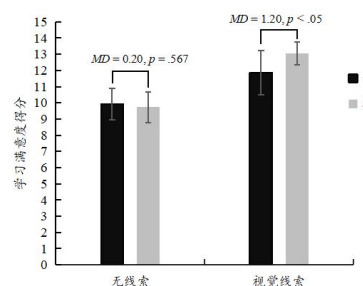


图6 学习满意度结果

4. 讨论

本研究旨在探究结合线索（无 vs. 视觉）和自我解释提示类型（开放式 vs. 辅助式）的教学视频，对学习者的学习效果（学习成绩、认知负荷、学习动机、学习满意度）的影响。

在学习效果方面，研究结果表明，在添加视觉线索的教学视频中，相较于开放式提示，采用辅助式提示的学习者学习效果更好。这与先前研究结论以及多媒体学习理论相吻合

（Domokos & Huey, 2023）。根据多媒体认知理论，图示在解决问题过程中扮演着关键角色，学习者往往会被教学视频中的鲜艳颜色和快速移动物体等表面特征所吸引，引导其将注意力分配到关键信息，从而释放出更多的认知资源。基于自我解释效应和线索原则，来自为外界的视觉刺激会帮助学习者构建内在心理模型，而辅助式提示倾向于关注与视频内容相关解释的缺失部分，聚焦关键知识点，促进知识的获取与内化，有利于学习的保持和部分迁移。

在学习动机方面, 研究结果表明, 在添加视觉线索的教学视频中, 采用辅助式提示的学习者对学习材料感知能力更高。这与先前的研究一致 (Berthold et al., 2009)。线索效应集中注意力表征, 辅助式脚手架引导学生更大程度地与学习材料进行交互, 更关注学习材料。

在学习满意度方面, 研究结果表明, 学习者对添加视觉线索的视频材料更满意, 且相较于开放式提示, 采用辅助式提示的学习者学习满意度更高。这与以往研究一致 (杨九民等, 2020)。同时, 辅助式提示帮助学习者梳理知识, 促进对学习内容的积极处理。而开放式提示提取信息较为困难, 新知学习者难以利用既有知识来辅助当前的学习过程, 在识别重要信息的特征和模式时可能会遇到困难, 降低学习满意度。

5. 研究结论

本研究发现, 在添加视觉线索的教学视频中, 相较于开放式提示, 采用辅助式提示的学习者学习效果更好。基于此, 在未来视频学习资源的开发与应用中, 建议将视觉线索与辅助式提示框架结合使用, 以引导学生开展认知投入和加工程度更高的深度学习。

本研究还存有一定的不足之处, 后续研究可以采用眼动技术或脑电技术进一步探索线索及自我解释策略影响其学习效果的内在认知神经机制。

参考文献

- 杨九民. (2014). 在线视频课程中教师对学习过程与效果的影响 (Doctoral dissertation, 武汉: 华中师范大学).
- 杨九民, 徐珂, 韩佳雪, 焦新月, & 皮忠玲. (2020). 教学视频中线索类型与学习者先前知识经验对学习的交互影响. *现代远程教育研究*, 32(1), 93-101.
- Berthold, K., Eysink, T. H., & Renkl, A. (2009). Assisting self-explanation prompts are more effective than open prompts when learning with multiple representations. *Instructional Science*, 37, 345-363.
- Chi, M. T. (2018). Learning from examples via self-explanations. In *Knowing, learning, and instruction* (pp. 251-282). Routledge.
- Chiou, G. L., Tsai, M. J., & Hsu, C. Y. (2025). The effects of self-explanation on game-based learning: Evidence from eye-tracking analyses. *Computers in Human Behavior*, 163, 108494.
- Domokos, S., & Huey, M. (2023). Simple metacognitive prompts for enhancing student learning: an interdisciplinary study. *Journal of Education*, 203(1), 113-117.
- Kwon, K., Kumalasari, C. D., & Howland, J. L. (2011). Self-Explanation Prompts on Problem-Solving Performance in an Interactive Learning Environment. *Journal of Interactive Online Learning*, 10(2).
- Lin, L., & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education*, 56(3), 650-658.
- Leppink, J., Paas, F., Van Gog, T., van Der Vleuten, C. P., & Van Merriënboer, J. J. (2014). Effects of pairs of problems and examples on task performance and different types of cognitive load. *Learning and instruction*, 30, 32-42.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 60(1), 48-58.