

学习支架类型及偏好对师范生视频生成质量的影响研究

A study of the effect of learning scaffold types and preferences on the quality of video generation by teacher trainees

乔芷寒 1, 郭鑫 1, 葛煜 1, 李天宇 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】 在“现代教育技术”课程中, 师生成高质量微课能有效提升教学实践能力, 但目前仍面临微课制作水平低下等问题。本研究从学习支架类型和支架偏好两方面出发, 旨在探究问题支架和图表支架哪种更能提升视频生成质量, 以及其作用是否受支架偏好的影响。研究共招募 98 名华中地区某高校大学生, 结果表明, 支架偏好主效应显著, 有偏好的学生表现更佳; 支架类型主效应显著, 图表支架组视频生成质量更优, 问题支架组学习体验更好; 二者交互作用显著, 有偏好的学生使用图表支架学习效果突出。

【关键词】 学习支架; 支架偏好; 教师教育; 视频生成质量

Abstract: In the "Modern Educational Technology" course with low - level micro - teaching production, high - quality micro - teaching by teacher trainees can enhance teaching practice and educational technology application. This study of 98 college students from a central China university compares question and diagram scaffolding and their relation to scaffolding preferences. Results show significant main effects of preference (preferred students perform better in video quality) and type (flowchart for better video, question for better learning experience), and a significant interaction (preferred students have outstanding effects with flowchart scaffolding).

Keywords: Learning scaffolding, scaffolding preferences, teacher education, video generation quality

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“生成性学习策略影响视频学习的认知神经机制及智能干预研究”(项目编号: 62177027); 2024 年度优秀研究生教育创新资助项目“教中学策略对视频学习的影响研究”(项目编号: 2024CXZZ049)。

1. 引言

“现代教育技术”作为师范类专业教育体系中的核心课程, 以培养学生技术素养, 掌握技术基础理论知识和信息技术在教育中的应用技能为目的(赵磊磊等, 2024)。然而在学习制作微课的技能时, 很多学生因为缺乏科学的理论指导(马建军等, 2018)、实践操作练习少, 对视频制作软件的操作生疏(刘喆, 2015), 导致微课制作水平较低。在教育领域, 建构主义教学模式广受关注, 而支架式教学是其中较为成熟的方法之一。它遵循先由教师依据教学要求、学生情况提出学习策略与任务, 之后逐步把学习主动权转交给学生的模式。支架式教学让学生成为学习主导者, 能有效解决微课制作技能教学效果不佳等问题。因此, 对于教师来说, 将学习支架作为教学辅助工具应用于课堂中, 使师范生能够全面掌握现代教育技术技能, 达成教学目标是至关重要的。

支架作为一种学习辅助工具, 被广泛应用于各个学科和不同层次的教育教学场景中, 能帮助学生了解自己的知识水平和熟练程度, 并增强元认知、学业自我效能感以及学习成绩(Channa et al., 2018)。学习支架的形式多样, 分别适用于不同性质的教学任务。从其表现形式看, 学习支架可以为范例、问题、建议、向导、图表等(李红美, 2009)。学习偏好被定义为个体在学习过程中表现出来的对学习环境、学习内容、学习资源、学习技巧等各个方

面的偏好（李寿欣等，2004）。学习支架偏好可被看作是学习者在学习过程中对某一特定类型支架的偏好。然而，哪种类型的学习支架更适合促进师范生实践技能的掌握以及支架偏好是否会影响师范生视频生成的质量，这仍然是一个悬而未决的问题。本研究旨在通过在师范生的现代教育技术课程中采用两种不同类型的学习支架，并通过探讨学生自身的支架偏好是否会影响支架对视频生成质量的作用。

2. 文献综述

2.1. 问题支架和图表支架的应用效果研究

支架作为辅助工具能支持学习过程，促进该区域的知识理解与意义建构。根据不同的功能和作用，支架可以分为同伴型、老师型和技术型（Kim et al., 2011），认知和元认知支架（Huang et al., 2024）。问题支架作为一种以问题为导向的教学工具，旨在通过引导学生思维发散来促进知识的深入理解与应用（朱龙等，2020）。基于对问题的精心设计与合理关联，为学生构建起一个能够围绕知识重点展开深度思考的框架。在具体实施过程中，问题支架所提出的问题紧密围绕关键知识领域，从不同角度切入，逐步引导学生从对知识的初步认知深入到对其核心内涵的挖掘。问题支架对于学生学习能力的提升具有重要意义。例如 King 的研究结果显示，与无支架组相比，将问题支架与学习有效融合，能推动学生深入理解知识、监控认知思维，解决复杂问题（King et al., 1992）。刘清堂等人的研究发现，课前学习支架能够促进学习者问题生成与认知水平的提升，高阶生成性问题逐渐增多，学习者观点认知水平向深层认知发展（刘清堂等，2023）。图表支架则侧重于以具象化、可视化的方式对知识进行呈现。在学习过程中，知识往往以抽象的形态存在，而图表支架能够将这些抽象知识通过流程图、概念图、思维导图等形式展现出来。以流程图为例，它能够清晰地展示事件或过程的先后顺序、逻辑关系和操作步骤（杜宏炜，2011）。概念图则可以将复杂的概念及其相互关系以直观的图形结构呈现，帮助学习者一目了然地把握概念体系（王大平等人，2004）。思维导图能够围绕一个核心主题，将相关的想法、概念、信息等以辐射状的图形方式进行组织，使学习者能够从整体上把握知识架构（冯国俊等人，2016）。有研究对比了使用图表支架和传统PPT讲授对学生阅读理解成绩的影响，结果发现，图表支架更有助于学生理解文本，促进学生知识迁移和问题解决能力（Abdul et al., 2015）。

2.2. 研究目的

虽然已有研究探讨了问题支架和图表支架对学生学习效果的影响，且证明了这两种支架对学生的学习过程和学习结果有积极的影响。但这些研究大多侧重于有无支架的比较，较少分析两种支架在学习效果上的差异。关于哪一种支架应用效果更好？学习支架对学习效果的作用，是否会受到学习者自身支架偏好影响，仍然是悬而未决的问题。基于此，本研究旨在通过对比这两种学习支架对学生视频生成质量的影响，提出了以下两个研究问题：

- (1) 问题支架和图表支架哪一种更能促进学生学习？
- (2) 问题支架和图表支架对视频生成质量的作用是否受到支架偏好影响？

3. 研究过程与方法

3.1. 研究对象和设计

本研究于 2024 年秋季学期，在华中某大学《现代教育技术应用》这一翻转式学习课程中开展。教学实验对象为两个平行班，实验课教师、教学环境与内容等无关变量相同。其中一个班采用基于问题支架的教学模式，共 49 人（男 10 人，女 39 人）；另一个班采用基于图表支架的教学模式，共 49 人（男 11 人，女 38 人），学生年龄在 19-22 岁之间。研究前获参与者同意，并已得到当地伦理委员会批准。

3.2. 实验材料

3.2.1. 问题支架

本研究中,问题支架的设置是围绕教学目标以及课程重点进行有梯度的难度提问。学生根据问题支架进行思考、回顾所学知识内容,最终构建自己的知识体系,为后续自主创作提供支持,如表1所示。

表 1 问题支架

1. 在录制视频之前, 请思考下哪些参数需要我们提前设置?
 2. 在微课中, 转场效果有什么作用? 如何选择适合的转场效果?
 3. 你所导入的视频/素材是否符合画面大小要求?
 4. 处理声音时, 如何降噪和增强音频质量?
 5. 在 Camtasia 中, 如何进行绿幕抠像操作?
 6. 在 Camtasia 中, 如何自动或手动添加字幕? 字幕样式如何自定义?
 7. 如何为微课添加交互效果, 以提高观众的参与度和学习效果?
 8. 如何设计吸引人的微课片头和片尾? 在合成视频时你是否选择了正确的格式以及设置了正确的参数?

3.2.2. 图表支架

图表支架包括完成任务的流程图、任务解析等内容。在学生进行自主探究的过程中，根据学生的需要提供完成任务相关的图例，以直观的方式呈现任务从开始到结束的整个过程，流程图能够帮助学生剖析任务要求，引导学生向正确的方向创作，如图1所示。

微课录制流程图

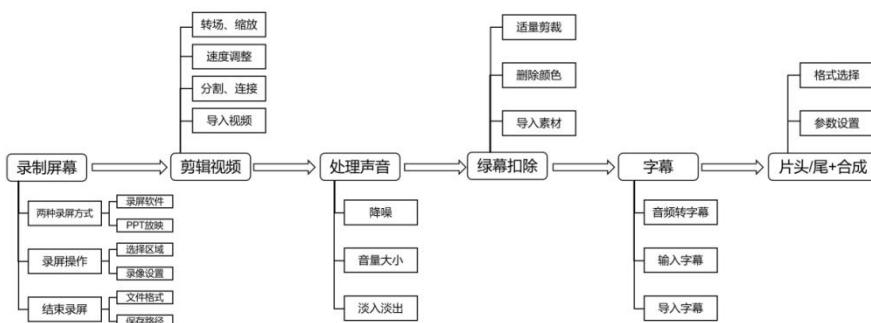


图 1 微课录制流程图

3.3. 测量工具

3.3.1. 视频编码

本研究采集了学生的微课作品得分作为因变量，依据《微课制作大赛评分标准》关于设计作品类的评价标准，结合本节课教学目标，设计了微课作品评价表，从内容质量、技术实现、表现形式和互动参与四个维度进行评价。具体的量化评价表如下表2所示。由两位编码人员共同完成，内部一致性为0.825。

表 2 视频编码

评价指标	评价细则
一级指标	二级指标
内容质量	<p>紧密性 PPT 与教师讲解内容紧密配合, 同步展示, 无脱节或重复现象。</p> <p>清晰性 画面清晰, 稳定, 无曝光或光线不足等情况。</p> <p>准确性 微课内容准确无误, 知识点表</p>

技术实现	绿幕扣除效果	述清晰, 无错误或误导性信息。
	字幕添加	绿幕扣除干净利落, 无残留绿边或背景穿帮现象。
	转场动画	字幕内容准确无误, 字体清晰易读, 与讲解内容同步显示。转场效果自然流畅, 动画使用恰当, 不喧宾夺主, 增强视觉效果。
	音频质量	视频画面清晰稳定, 音频音质清晰, 无杂音或回声, 音量适中。
	创意性	微课设计具有创新性, 能够吸引观众注意力, 提升学习兴趣。
形式新颖	美观性	PPT 设计美观大方, 色彩搭配和谐, 布局合理, 符合视觉审美。
互动参与	互动性	微课中包含有效的交互元素, 如提问、讨论、小测验等, 能够激发观众参与思考和。

3.3.2. 支架偏好

本研究中支架偏好被看作是学习者在学习过程中对某一类型学习支架的偏好。对支架喜欢与否能在一定程度上反映学习者选用该学习支架的意愿。因此, 本研究在问卷中设置一道单选题来区分学习者对支架的偏好, 其中 1 代表“喜欢”, 2 代表“不喜欢”。如果学习者喜欢该学习支架, 则可以认为该学习者偏好使用这种类型的学习支架, 而当学习者不喜欢该学习支架时, 则认为学习者不偏好使用这种类型的学习支架。

3.3.3. 学习动机

本研究采用的学习动机问卷改编自 Lin 等人的研究 (Lin et al., 2020)。该问卷对学习者使用学习支架进行微课制作过程中内在动机的评估主要从兴趣、能力、价值和压力四个维度进行。每个维度包括 3 道题目, 每道题有 7 个等级(1 分-7 分), 其中 1 代表“完全不同意”, 7 代表“完全同意”。对问卷进行信度检验, 4 个维度的系数分别为 0.839、0.814、0.933、0.828。这说明该问卷具有良好的效度。

3.3.4. 学习满意度

本实验中的支架学习满意度问卷来源于 Thompson 编制的学习满意度问卷 (Thompson et al., 2009), 该问卷用来测量学习者在完成微课制作过程中对于设置的学习支架的满意程度。该问卷的 Cronbach's α 达到 0.914, 具备良好的信度。

3.3.5. 学习体验

本实验中的学习体验问卷来源于何春等人编制的学习体验问卷 (何春等人, 2014), 采用李克特量表, 共三个题目。对问卷进行信度检验, 该量表可信度较高, 内部一致性系数 Cronbach's $\alpha=0.903$ 。

3.4. 实验流程

《教学微视频的制作实训》是《现代教育技术应用》实验项目中的其中一个项目。该项目的主要内容包括, 前期有关微课的理论知识; 教师操作演示 camtasia 软件的录制和剪辑功能; 课程剩余时间安排学生自主学习, 根据不同的学习支架制作微视频。在提交作品后, 进行学习体验、学习满意度和学习动机的问卷统计。最后, 通过 SPSS 对实验数据进行统计和分析。

4. 研究结果

本研究以支架类型与支架偏好匹配情况（问题支架-偏好问题支架 vs. 问题支架-不偏好问题支架 vs. 图表支架-偏好图表支架 vs. 图表支架-不偏好图表支架）为自变量，以视频生成质量、学习体验、学习满意度、学习动机为因变量进行单因素方差分析。描述性统计结果如表 3 所示。

表 3 描述性统计结果

变量	有偏好		无偏好	
	问题支架 (n = 24)	图表支架 (n = 25)	问题支架 (n = 25)	图表支架 (n = 24)
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
视频生成质量	75.58 (2.92)	81.64 (1.63)	72.32 (3.46)	72.58 (2.13)
学习体验	4.26 (0.52)	4.19 (0.33)	3.21 (0.51)	2.88 (0.44)
学习满意度	4.24 (0.50)	4.21 (0.35)	3.11 (0.59)	3.00 (0.41)
学习动机 (兴趣)	4.56 (0.34)	4.60 (0.35)	3.97 (0.25)	4.25 (0.50)
学习动机 (能力)	4.53 (0.49)	4.35 (0.24)	3.81 (0.29)	4.10 (0.43)
学习动机 (价值)	5.49 (0.45)	5.49 (0.45)	4.60 (0.55)	4.47 (1.01)
学习动机 (压力)	4.26 (0.47)	4.27 (0.44)	4.05 (0.48)	4.15 (0.38)

4.1. 视频生成质量

结果显示，支架偏好主效应显著 ($F(1, 94) = 134.21, p < .001, \eta^2 = .588$)，对支架有偏好的学习者的视频生成质量显著高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 6.16, p < .001$)；支架类型主效应显著 ($F(1, 94) = 35.32, p < .001, \eta^2 = .273$)，学习者在使用图表支架时的视频生成质量显著高于使用问题支架 ($MD = 3.16, p < .001$)；支架偏好和支架类型交互作用显著 ($F(1, 94) = 29.68, p < .001, \eta^2 = .240$ ；见图 2)，简单效应分析结果发现，对支架有偏好的学习者在使用图表支架时的视频生成质量显著高于使用问题支架 ($MD = 6.06, p < .001$)，而对支架无偏好的学习者无显著差异 ($MD = 0.26, p = .727$)。

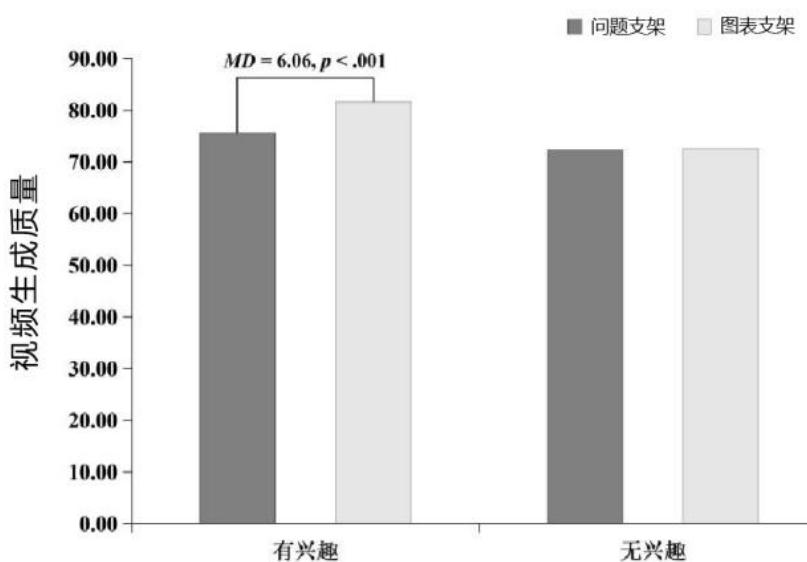


图 2 视频生成质量结果

4.2. 学习体验

结果显示，支架偏好主效应显著 ($F(1, 94) = 164.68, p < .001, \eta^2 = .637$)，对支架有偏好的学习者的学习体验显著高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 1.18, p < .001$)；支架类型主效应显著 ($F(1, 94) = 5.10, p = .026, \eta^2 = .051$)，学习者在使用问题支架时的学习体验显著高于

使用图表支架 ($MD = 0.21, p = .026$)；支架偏好和支架类型交互作用不显著 ($F(1, 94) = 2.01, p = .159, \eta_p^2 = .021$)。

4.3. 学习满意度

结果显示，支架偏好主效应显著 ($F(1, 94) = 152.71, p < .001, \eta_p^2 = .619$)，对支架有偏好的学习者的学习满意度显著高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 1.17, p < .001$)；支架类型主效应不显著 ($F(1, 94) = 0.47, p = .496, \eta_p^2 = .005$)；支架偏好和支架类型交互作用不显著 ($F(1, 94) = 0.20, p = .659, \eta_p^2 = .002$)。

4.4. 学习动机

结果显示，在兴趣维度，支架偏好主效应显著 ($F(1, 94) = 38.91, p < .001, \eta_p^2 = .293$)，对支架有偏好的学习者的兴趣得分显著高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 0.47, p < .001$)；支架类型主效应显著 ($F(1, 94) = 4.62, p = .034, \eta_p^2 = .047$)，学习者在使用图表支架时的兴趣得分显著高于使用问题支架 ($MD = 0.16, p = .034$)；支架偏好和支架类型交互作用不显著 ($F(1, 94) = 2.42, p = .124, \eta_p^2 = .025$)。

在能力维度，支架偏好主效应显著 ($F(1, 94) = 40.13, p < .001, \eta_p^2 = .299$)，对支架有偏好的学习者的能力得分显著高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 0.48, p < .001$)；支架类型主效应不显著 ($F(1, 94) = 0.46, p = .501, \eta_p^2 = .005$)；支架偏好和支架类型交互作用显著 ($F(1, 94) = 9.34, p = .003, \eta_p^2 = .090$ ；见图 3)，简单效应分析结果发现，对支架有偏好的学习者无显著差异 ($MD = 0.18, p = .096$)，而对支架无偏好的学习者在使用图表支架时的能力得分显著高于使用问题支架 ($MD = 0.28, p = .010$)。

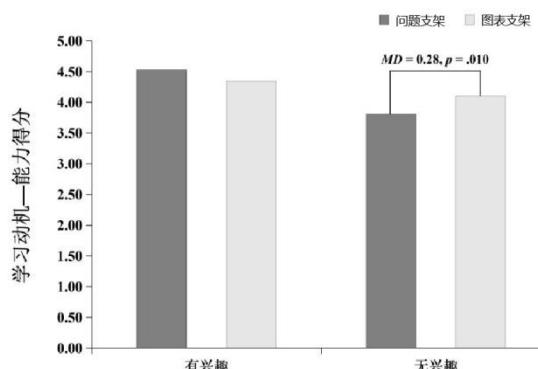


图 3 学习动机—能力结果

在价值维度，支架偏好主效应显著 ($F(1, 94) = 52.04, p < .001, \eta_p^2 = .356$)，对支架有偏好的学习者的价值得分显著高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 0.95, p < .001$)；支架类型主效应不显著 ($F(1, 94) = 0.21, p = .649, \eta_p^2 = .002$)；支架偏好和支架类型交互作用不显著 ($F(1, 94) = 0.26, p = .611, \eta_p^2 = .003$)。

在压力维度，支架偏好主效应边缘显著 ($F(1, 94) = 3.26, p = .074, \eta_p^2 = .034$)，对支架有偏好的学习者的压力得分稍稍高于对支架无偏好的学习者 ($MD = 0.16, p = .074$)；支架类型主效应不显著 ($F(1, 94) = 0.32, p = .571, \eta_p^2 = .003$)；支架偏好和支架类型交互作用不显著 ($F(1, 94) = 0.29, p = .592, \eta_p^2 = .003$)。

5. 讨论

本研究探究了学习者在制作微课时，教师所提供的学习支架类型（问题支架 vs. 图表支架）和支架偏好匹配情况（有偏好 vs. 无偏好）对视频生成质量产生的影响。

在支架类型方面，从研究结果可知，学习者在使用图表支架时的视频生成质量显著高于使用问题支架。这一结果与前人研究中关于不同类型学习支架具有差异化作用的观点相符

(Hmelo et al., 2007)。根据认知负荷理论 (Sweller, 1988)，图表支架通过流程图等形式将抽象知识转化为视觉表征，减少了学生在操作技能学习中的认知负荷，使其能更专注于技术

细节。双重编码理论 (Paivio, 1986) 指出, 视觉与语言信息的双重编码可增强记忆与理解, 这也进一步解释了图表支架组在技术实现维度上的显著优势。与视频生成质量不同, 在学习体验维度上, 问题支架的表现要优于图表支架, 在学习动机和满意度方面, 两者差异不显著。可能是由于问题引导促使学生深入思考, 带来成就感与乐趣。而图表支架虽助力提示视频生成质量, 但步骤相对固定, 学生自主性发挥空间小, 导致学习体验较差。

在支架偏好, 从本研究结果来看, 对支架有偏好的学习者在视频生成质量、学习体验、满意度及动机各维度得分普遍较高。从动机理论出发, 兴趣偏好作为一种内在动机, 对学生的学习投入有积极的驱动作用 (Deci et al., 2012)。当学生对学习支架表现出浓厚兴趣时, 他们会自发地投入更多的时间与精力, 以更主动积极的学习态度深入探究。在本研究的微课制作学习情境下, 对支架有偏好的学生, 会主动反复钻研图表支架中的步骤细节。而无偏好的学生可能只是被动参与, 投入的有效学习时间少, 学习效果也不好。

支架偏好和支架类型交互作用显著, 对支架有偏好的学习者在使用图表支架时视频生成质量最佳, 而对支架无偏好的学习者在两种支架下无显著差异。这表明学习者的偏好与支架类型相互影响视频生成质量。对于有偏好的学习者, 图表支架符合他们主动掌握技能的需求, 能进一步激发学习兴趣, 提升视频生成质量; 而对于无偏好的学习者, 由于缺乏内在动力, 不能充分利用支架优势, 导致不同支架对其视频生成质量的提升作用不明显。

6.研究结论

本研究发现有支架偏好的学生在视频生成质量等维度表现更佳, 图表支架组视频生成质量更优, 问题支架组学习体验更好。支架类型和支架偏好交互作用显著, 有偏好的学生使用图表支架学习效果突出。基于此, 本研究对于未来有效开展师范生微课技能教学启示如下: 教师应根据教学内容与目标, 关注学生对支架的兴趣偏好, 设计合适的学习支架类型。

本研究还存在不足之处, 需要在未来考虑和解决。首先, 本研究的参与者是从单一课程中选择的, 使用方便的抽样, 他们可能不能代表整个学生群体, 未来需要丰富研究群体。其次, 后续研究可以结合学习分析的视角综合考虑, 进一步提升本研究结果的可信度和可推广性。

参考文献

- 马建军 & 刘要悟.(2018).师范生整合技术的学科教学知识之发展——基于微课开发案例的分析.中国远程教育(03),21-26.
- 王大平,李新国.(2004).概念图的理论及其在教学中的应用.现代教育技术(06),45-48.
- 冯国俊,王静芝 & 邓丽玉.(2016).思维导图在初中英语写作教学中的应用新探.牡丹江教育学院学报(04),112-113.
- 朱龙 & 付道明.(2020).一种提升学生问题解决能力的问题支架应用框架——基于翻转课堂的实证研究.电化教育研究(02),115-121.
- 刘清堂,常璐倍,吴林静 & 王春华.(2023).课前学习支架促进学生问题生成与认知水平提升.电化教育研究(07),59-66.d
- 刘喆,尹睿 & 郑钰琦.(2015).师范生信息化教学能力现状的调查研究.中国教育信息化(08),64-67..
- 杜宏炜.(2011).程序流程图在生物学教学中的应用.生物学教学(03),12-14.
- 李红美.(2009).基于支架式教学的教育技术公共课的教学设计——以知识点“学习教育技术的意义”为例.现代教育技术(11),40-43.
- 李寿欣,周颖萍.(2004).试论认知方式与学习风格的关系.山东师范大学学报(人文社会科学版)(04),125-129.doi:10.16456/j.cnki.1001-5973.2004.04.029.
- 何春,王志军 & 吕啸.(2014).我国大学生 MOOCs 学习体验调查研究.中国远程教育(11),42-49+96.

赵磊磊,刘睿 & 王柠慧.人工智能时代“现代教育技术”公共课建设: 价值取向与进路选择.
甘肃开放大学学报 1-11.

- Abdul-Majeed, M. R., & Muhammad, N. M. (2015). The effect of using scaffolding strategies on EFL students' reading comprehension achievement. *Al-Adab Journal*, (111), 91-118.
- Channa, M. A., Nordin, Z. S., & Abassi, A. M. (2018). Metacognitive scaffolding in reading comprehension: Classroom observations reveal strategies to overcome reading obstacles of engineering students at QUEST, Nawabshah, Sindh, Pakistan. *International Journal of English Linguistics*, 8(3), 131-140.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. *Handbook of theories of social psychology*, 1(20), 416-436.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller, and. *Educational psychologist*, 42(2), 99-107.
- Huang, Y. P., Kim, H., Pan, Y., Zheng, X. L., & Tu, Y. F. (2024). Promoting elementary school students' programming learning: Effects of metacognitive vs. cognitive scaffolding. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-16.
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417.
- King, A. (1992). Facilitating elaborative learning through guided student-generated questioning. *Educational psychologist*, 27(1), 111-126.
- Lin, L., Ginns, P., Wang, T., & Zhang, P. (2020). Using a pedagogical agent to deliver conversational style instruction: What benefits can you obtain?. *Computers & Education*, 143, 103658.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257 - 285.
- Thompson, L. F., Sebastianelli, J. D., & Murray, N. P. (2009). Monitoring Online Training Behaviors: Awareness of Electronic Surveillance Hinders E - Learners 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 39(9), 2191-2212