

# 不同反馈类型对虚拟科学探究学习成效与行为模式的影响研究

## The Effects of Different Feedback Types on Learning Performance and Inquiry Behavioral

### Patterns in Web-based Scientific Inquiry

王艺霖<sup>1</sup>, 徐唱<sup>2\*</sup>, 吕伟刚<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 中国海洋大学基础教学中心

<sup>2</sup> 山东大学国际教育学院

\* changxu@sdu.edu.cn

**【摘要】** 虚拟科学探究能够突破传统实验室在时空上的限制，已成为科学教育中的重要学习形式。然而，开放环境下的探究活动易流于浅层操作，不同反馈机制对行为模式的影响仍有待澄清。本研究依托基于 POEE 策略自主开发的“小水滴”平台开展对照实验，比较解释性反馈与提示性反馈对学生学习成效及行为序列的影响。结果表明，两组学生总成绩均显著提升且无组间差异，但提示性反馈组在观察环节的问答板块表现更优，并呈现更频繁的逆向跳转行为。研究揭示了提示性反馈促进元认知监控与深度探究的作用机制，为虚拟探究环境的学习支持设计提供了实证依据。

**【关键词】** 虚拟科学探究；反馈类型；学习成效；行为序列

**Abstract:** With the advancement of virtual simulation technology, virtual scientific inquiry has become an important approach in science education. However, highly open inquiry environments often risk superficial engagement, and the effects of different feedback mechanisms on behavioral processes remain unclear. This study conducted a controlled experiment using the “Little Drop Inquiry Environment (LDIE)” platform based on the POEE strategy to compare the effects of explanatory versus prompting feedback on students’ learning performance and behavioral sequences. Results showed that both groups significantly improved overall scores with no inter-group differences, but the prompting feedback group outperformed in the Q&A section during the observation phase and exhibited more regression behaviors. These findings reveal how prompting feedback promotes metacognitive monitoring and deep inquiry, providing empirical evidence for designing effective learning supports.

**Keywords:** Virtual Scientific Inquiry, Feedback Types, Learning Performance, Behavioral Sequences

## 1.前言

科学探究是指学生以科学家认识和探究世界的方式理解科学现象，通过提出问题、设计方案、实验分析与论证解释等过程，逐步建构对科学核心概念的深度理解(NRC, 1996)。然而，由于时间、空间、场地和安全性等多方面的考虑和限制，传统的科学探究实验室在学校内难以普及(Taramopoulos & Psillos, 2017)。随着计算机虚拟仿真技术的发展，虚拟科学探究可以有效解决这一问题，它通过提供可交互的探究环境，使学生能够在虚拟情境中开展实验操作与问题探究，尤其有助于探索现实条件下难以直接观察或操作的科学现象。已有研究证实，虚拟科学探究在增强探究体验、促进科学概念理解和探究技能提升等方面具有积极作用(Husnaini & Chen, 2019; Wu et al., 2021)。

为保障科学探究活动的高效实施,研究者常采用预测(Predict)、观察(Observe)、解释(Explain)和评估(Evaluate)四个递进式的探究环节(Li et al., 2025)。该策略引导学生经历完整的科学推理过程,并强化证据与解释之间的联系,进而促进其对科学概念的深度理解。然而,现有研究表明,在高度开放的虚拟科学探究环境中,该策略的有效落地仍面临诸多现实挑战。一方面,探究任务的复杂性与开放性对学习者的认知水平提出了较高要求,学生往往难以独立完成高质量的探究活动;另一方面,部分学生容易停留于表层操作,缺乏对探究过程的系统性反思与整合,从而影响深度学习的实现(Dah et al., 2024)。因此,如何为学生提供有效的学习支持,以引导其在 POEE 各环节中的探究行为,成为影响虚拟科学探究学习成效的关键。

从支架理论的视角来看(Wood et al., 1976),学习支持的核心在于帮助学生跨越维果斯基所提出的“最近发展区”,以逐步实现从他律到自律的能力发展(Vygotsky, 1978),作为一种关键的学习支持方式,反馈在引导学习行为、诊断问题及促进高阶能力发展方面发挥着重要作用(Laudel & Narciss, 2023)。不同功能的反馈可被视为不同类型的支架,其作用机制亦存在差异。例如,Wang (2015) 的研究发现,认知支架更有利于促进知识整合与证据推理,而元认知支架则更有助于提升学习者的反思与自我评估能力。这为在科学探究情境中设计差异化学习支持提供了理论依据。基于此,本研究将指向任务内容的解释性反馈界定为认知支架的具体表征形式:此类反馈不仅告知学习者答案的正误,更通过补充原因分析与概念原理,助力其完成知识的组织、整合与迁移(Butler et al., 2013)。同时,将引发自我监控的提示性反馈归为元认知支架的典型体现:其通常以问题、提醒或反思性提示为呈现形式,不直接提供解释,而是引导学习者开展自我监控、自我评估与策略调整(Hsu et al., 2017)。尽管已有研究将这两种反馈嵌入交互式教学视频,对比分析两组学生的参与度与元认知意识水平(Koç & Öner, 2023),但将其与 POEE 策略结合进行应用的效果仍有待澄清。

在探究过程中,学生的学习成效与其采取的策略模式密切相关(Pask & Scott, 1972)。然而,传统的静态测评主要聚焦结果性表现,难以精准捕捉探究过程中动态变化的思维过程。随着在线学习环境的发展,学习者在探究过程中的细粒度行为日志得以被完整记录,这为开展过程性分析提供了重要数据基础(Watkins, 2016)。在此背景下,行为序列分析逐渐成为揭示学习过程动态特征的重要方法。该方法不仅能够还原学习活动的顺序,还能够通过行为模式的识别,为理解学习者的深层认知过程提供关键依据。从理论视角来看,行为序列之所以具有解释意义,源于其与学习者内部认知调节过程之间的紧密关联。一方面,在自我调节学习框架下,学习者的元认知监控、反思与策略调整,往往通过一系列可观察的外显行为得以体现,例如反复核查任务信息、回溯先前步骤以及修正当前判断等(Zimmerman, 2002)。另一方面,科学探究本身并非线性推进的过程,而是包含假设检验、证据回看与解释修正的循环迭代结构(Pedaste et al., 2015)。这意味着,高质量的探究学习往往表现为具有回溯性与调整性的行为路径。已有实证研究进一步印证了这一点:在探究过程中展现出灵活路径、并频繁对先前假设进行反思与修正的学习者,更有可能取得优异的学习成果(Chen & Wang, 2020; Fu et al., 2024)。因此,通过挖掘和分析过程数据,不仅能证实行为序列在预测学习表现方面的重要价值,也有助于揭示不同反馈条件下学习者认知调节方式的本质差异。然而,现有研究较少将两类反馈置于 POEE 探究框架下,并结合学生探究行为序列模式的差异,系统比较其对学习过程与学习成效的不同作用机制。

基于以上讨论,本研究在虚拟科学探究情境中,综合采用前后测成绩以及学生在 POEE 各环节的答题数据、学习时长、页面跳转行为等过程性数据,系统考察不同反馈类型对学生

学习成效与行为序列的影响机制。研究重点比较解释性反馈与提示性反馈在促进学习成效及塑造探究行为序列方面的差异,提出以下研究问题:

- (1)不同反馈支持下学生科学学习成绩提升是否有显著差异?
- (2)不同反馈支持下学生在 POEE 各环节的表现是否有显著差异?
- (3)不同反馈支持下学生探究模式有哪些差异?

## 2. 研究方法

### 2.1. 参与者

本研究选取中国中部地区某小学四个五年级班级的 189 名学生参与实验（95 名男生，94 名女生）。根据班级整体随机分组的原则，一、二班学生（共 97 人）接受解释性反馈，三、四班学生（共 92 人）接受提示性反馈。

## 2.2. 实验流程

本研究依托“小水滴”在线科学探究平台开展为期7周的对照实验。如图1所示,第一周进行实验准备与前测,包括平台操作培训、实验流程说明以及前测实施。第二至六周,学生围绕“能量转换”主题完成5次科学探究活动,每次活动均按照POEE策略依次经历预测、观察、解释与评估四个环节。两组学生的任务流程保持一致,区别仅在于观察环节结束后的反馈形式不同(见图2):解释性反馈组接受正误判断及详细解释,提示性反馈组仅获得正误提示,并被引导返回实验重新探究。实验过程中,平台自动记录学生在各板块中的学习过程与行为数据。第七周实施后测,以检验学生的学习成效。

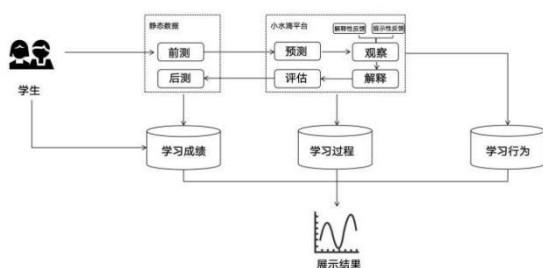


图 1 实验流程



图2 解释性反馈(左)与提示性反馈(右)示例

### 2.3. 基于web 的在线科学探究平台

本研究依托团队自主开发的“小水滴”Web 端在线科学探究平台开展(如图3所示),该平台基于 POEE 探究流程设计。其中,预测环节对应预测板块,旨在提供认知方向并引导思考;观察环节涵盖探究板块与问答板块,支持学生开展实验并通过即时答题检验对现象的掌握情况;解释环节对应解释板块,要求学生基于证据阐述对问题的理解;评估环节则对应反思板块,对学生的作答情况提供反馈。

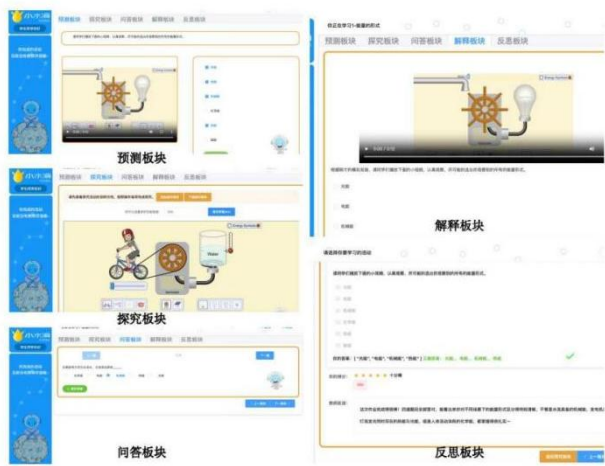


图 3 在线科学探究平台界面

2.4. 数据收集与分析

本研究的数据收集主要涵盖学习结果数据与过程性行为数据两部分。针对学习成绩，研究采用内容一致的前测与后测问卷（包含单选、多选及判断题共 22 道）进行评估。针对学习过程中的答题表现，研究从平台后台提取了学生在预测、问答及解释三个板块的答题正确率。针对行为模式，平台自动记录了带有时序标记的细粒度日志，包括板块停留时间、点击流及页面跳转轨迹，并特别关注了探究过程中的逆向跳转记录作为关键行为指标。

数据分析主要借助 SPSS 26.0 与 ProM 6.9 工具完成。首先，在学习成绩分析方面，本研究采用独立样本 t 检验对两组学生的前测成绩进行基线对比，随后运用配对样本 t 检验分析各组前后测成绩的变化，并通过独立样本 t 检验比较两组学生的成绩增益。其次，在各板块答题表现方面，采用独立样本 t 检验横向比较两组学生在三个板块正确率上的差异。最后，使用流程挖掘工具 ProM 来分析学生的行为序列（如图 4 所示），先将学生的学习行为日志转换为 XES 事件格式，再利用直接跟随可视化挖掘器(Directly Follows Visual Miner, DFvM)对学生在不同反馈条件下的学习流程进行建模与可视化分析。

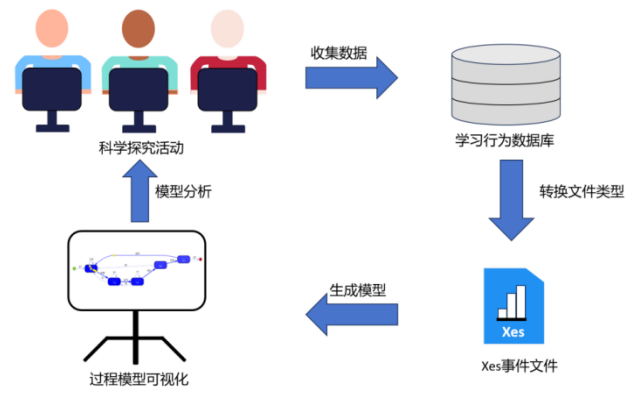


图 4 使用 ProM 进行流程挖掘的整体框架

3.研究结果

3.1 不同反馈类型对学习成绩的影响

首先，对两组学生的前测成绩进行独立样本 t 检验（见表 1）。结果显示，两组前测成绩无显著差异( $t=0.844, p>.05$ )，表明两组学生在实验前的知识水平处于同一基线。

表 1 不同反馈类型前测成绩独立样本 t 检验

| 组别 | 平均值 | t | p |
|----|-----|---|---|
|----|-----|---|---|

|    |             |        |       |      |
|----|-------------|--------|-------|------|
| 前测 | 解释性反馈(n=97) | 69.273 | 0.844 | .400 |
|    | 提示性反馈(n=92) | 67.397 |       |      |

其次，为检验探究学习的有效性，采用配对样本 t 检验分析各组前测与后测成绩的变化（见表 2）。结果表明，解释性反馈组与提示性反馈组的后测成绩均显著高于前测成绩( $t = -8.416, p < .001$ ;  $t = -9.544, p < .001$ )，这证实了本次虚探究活动能有效促进学生对科学知识的掌握。

表 2 不同反馈类型前测和后测成绩配对样本 t 检验

| 组别          | 前测     |         | 后测     |        | <i>t</i> | <i>p</i> |
|-------------|--------|---------|--------|--------|----------|----------|
|             | 平均值    | SD      | 平均值    | SD     |          |          |
| 解释性反馈(n=97) | 69.273 | 14.5484 | 82.160 | 8.4772 | -8.416   | <.001    |
| 提示性反馈(n=92) | 67.397 | 15.9977 | 83.777 | 8.7698 | -9.544   | <.001    |

最后，为探究不同反馈类型对学习成效的具体影响差异，本研究进一步对两组的学习增益（后测分-前测分）进行了比较（见表 3）。独立样本 t 检验结果显示，尽管提示性反馈组的平均增益略高于解释性反馈组，但两组间的差异未达到显著水平( $t = -1.52, p = 0.130$ )。这说明在提升学习成绩方面，两种反馈方式的作用效果相当。

表 3 不同反馈类型成绩增益独立样本 t 检验

| 组别          | 平均值    | <i>t</i> | <i>p</i> |
|-------------|--------|----------|----------|
| 解释性反馈(n=97) | 12.887 | -1.52    | .130     |
| 提示性反馈(n=92) | 16.380 |          |          |

3.2 不同反馈类型对学习过程中答题表现的影响

为深入探究不同反馈形式对学习过程的具体影响，本研究对比了两组学生在预测板块、解释板块及问答板块的答题正确率（见表 4）。独立样本 t 检验结果显示，两组学生在预测板块正确率与解释板块正确率上均无显著差异。这表明两组学生在初始猜想阶段的知识水平相当，且在最终的原理解释环节也达到了相似的认知深度。然而，在观察环节的问答板块正确率上，两组呈现出显著差异( $t = -5.423, p < 0.001$ )，提示性反馈组的正确率显著高于解释性反馈组

表 4 不同反馈类型答题正确率独立样本 t 检验

| 变量      | 组别    | 平均值  | SD   | <i>t</i> | <i>p</i> |
|---------|-------|------|------|----------|----------|
| 预测板块正确率 | 解释性反馈 | 0.18 | 0.20 | 0.535    | 0.593    |
|         | 提示性反馈 | 0.17 | 0.18 |          |          |
| 解释板块正确率 | 解释性反馈 | 0.35 | 0.26 | -0.700   | 0.485    |
|         | 提示性反馈 | 0.38 | 0.24 |          |          |
| 问答板块正确率 | 解释性反馈 | 0.78 | 0.19 | -5.423   | <0.001   |
|         | 提示性反馈 | 0.92 | 0.16 |          |          |

3.3 不同反馈类型对科学探究行为序列的影响

本研究利用过程挖掘技术对两组学生的在线探究行为日志进行建模分析（如图 5、图 6 所示）。统计数据显示，提示性反馈组在五次探究活动中共产生 4397 条交互记录，显著高于解释性反馈组的 3479 条，表明提示性反馈引发了更高频次的学习交互。从整体路径来看，两组学生均表现出与实验流程一致的主线路径，即“预测→探究→问答→解释→反思”，且“探究板块”均为两组学生访问频次最高的核心区域。

尽管主线流程相似，两组学生在逆向跳转（即返回先前板块）的行为模式上存在显著差异（见表 5）。首先，在从“探究板块”返回“预测板块”的路径上，解释性反馈组的跳转比例（7.75%）略高于提示性反馈组（4.90%）。然而，在涉及“问答板块”的交互中，提示性反馈组表现出更高频的逆向操作：该组有 17.80% 的行为是从“问答板块”跳转回“探究板块”，高于解释性反馈组的 13.14%。

此外，提示性反馈组还呈现出特定的长距离回溯模式，这在解释性反馈组中较少出现。具体而言，提示性反馈组有 15.20% 的行为是从“解释板块”返回“预测板块”（提示型仅为 7.73%）；同时，该组还出现了从“问答板块”直接返回“预测板块”（5.75%）以及从“反思板块”返回“解释板块”（13.30%）的独特路径。总体而言，相比于解释性反馈组较为单一的跳转模式，提示性反馈组在探究后期表现出更多样化的板块间往复行为。

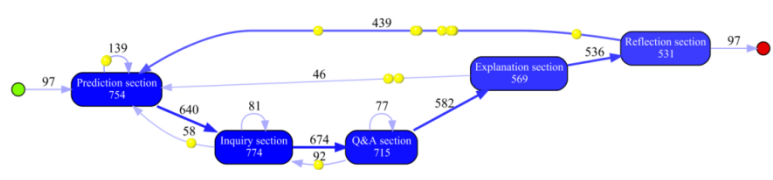


图 5 解释性反馈支持下的学生探究行为路径图

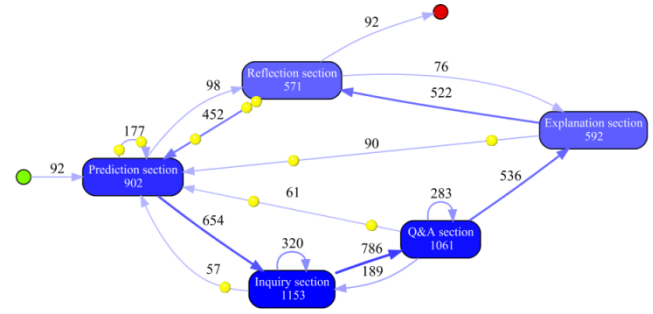


图 6 提示性反馈支持下的学生探究行为路径图

表 5 两种不同反馈下学生的逆向跳转情况

| 组别    | 探究到预测 | 问答到探究  | 解释到预测  | 反思到解释  | 问答到预测 |
|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 解释性反馈 | 7.75% | 13.14% | 7.73%  | —      | —     |
| 提示性反馈 | 4.90% | 17.80% | 15.20% | 13.30% | 5.75% |

4.讨论与结论

4.1 研究结果与讨论

本研究依托“小水滴”平台，系统对比了解释性反馈与提示性反馈在小学科学探究中的应用效果。通过对学习成绩、答题表现及探究行为序列的综合分析，本研究不仅验证了虚拟探究环境的有效性，更揭示了不同反馈机制如何塑造学习者的认知路径与行为模式。

在整体学习成效方面，两组学生的后测成绩均较前测实现了显著提升，但组间差异未达到显著水平。表明在虚拟探究环境中嵌入反馈支架本身即可作为有效的外部辅助，促进知识的内化与建构。该发现与 Doo 等人(2020)的元分析结论一致，即在在线学习情境中，恰当的支架设计有助于学习成绩的整体提升。然而，学习成绩作为结果性指标，往往难以反映学习过程中认知加工方式的差异，这也提示有必要进一步结合过程性数据对学习机制进行深入分析。

从过程表现来看,提示性反馈组学生在问答板块中的答题正确率显著高于解释性反馈组。鉴于两组学生在任务结构与学习流程上一致,且反馈干预仅发生于问答板块,这一差异很可能源于该阶段所采用的不同反馈形式。相较于直接提供解释性信息的解释性反馈,提示性反馈通过引导学生回溯探究过程并重新验证假设,更有助于激发其元认知监控,促使学生在面对复杂探究问题时进行深层加工与自我解释,从而支持理解的进一步建构(Huang et al., 2025)。

序列挖掘结果显示,两种反馈条件下学生在科学探究学习中的主线路径并无显著差异,这可能与平台对学习内容顺序的预设有关。然而,提示性反馈组学生的学习路径更加多样,且呈现出更高频的逆向跳转行为,表明其在学习过程中更倾向于返回先前板块进行反思与修正。这一行为特征说明,提示性反馈通过重塑学习路径,可能激发了更细致的认知加工过程,从而促进学生在探究过程中持续开展自我监控与主动调节,而非仅仅被动接受反馈(Zhao et al., 2025)。因此,提示性反馈组所表现出的更频繁逆向跳转,并不只是简单的重复操作,更可能反映出学习者在探究过程中持续进行证据核查、假设修正与理解重构。

此外,尽管提示性反馈组在问答板块表现和行为路径上呈现出更明显的优势,但这种过程性差异并未进一步转化为总体成绩增益的显著差异。对此,可能有以下两方面原因。其一,两类反馈均属于有效支架,只是在支持机制上存在差异:解释性反馈通过直接提供原因说明和概念解释,能够更高效地促进知识理解;提示性反馈则更多激活学习者的元认知监控与自我调节,引导其通过回溯实验过程和自主探究完成知识建构。因此,两类反馈虽然作用路径不同,但最终都能促进学习成绩提升。其二,本研究采用的前后测问卷主要反映学生对陈述性知识的总体掌握水平,对于提示性反馈所促进的高阶问题解决能力、证据回看能力以及元认知调节能力的测量敏感性相对有限,因此未能充分呈现两种反馈在深层学习过程上的差异。

## 4.2 研究局限与建议

本研究仍存在一定局限:一方面,研究仅涵盖“能量转换”单一主题且依托特定平台开展,结论在不同学科或探究情境中的普适性有待进一步检验。另一方面,本研究主要依赖日志数据的过程挖掘,虽能精准刻画学生的外显行为路径,却难以直接透视行为背后的深层认知动机。未来研究建议结合访谈、眼动等多模态数据,更立体地揭示不同反馈机制对虚拟探究学习的内在影响机制。

本研究也可以为教育教学提供有益启示。在课堂教学实践中,教师应根据探究阶段与任务认知复杂度灵活调节反馈方式,在探究初期或低难度任务中适当采用解释性反馈,以降低认知负荷并支持学生顺利开展探究;随着探究的深入逐步引入提示性反馈,引导学生回溯探究过程、验证证据并修正假设,从而促进深层理解与高阶思维的发展。另一方面,在平台设计层面,虚拟探究环境应结合生成式人工智能等技术,进一步支持动态、自适应反馈机制的实现,根据学习者的实时表现调整反馈策略,在保障学习支持性的同时,逐步促进学生由依赖外部支架向自主调控探究学习的转变。

## 致谢

本研究感谢山东省自然科学基金项目(ZR2024QF241)和国家自然科学基金项目(62277045)经费支持。

## 参考文献

- Butler, A. C., Godbole, N., & Marsh, E. J. (2013). Explanation feedback is better than correct answer feedback for promoting transfer of learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 290–298.
- Chen, C. M., & Wang, W. F. (2020). Mining Effective Learning Behaviors in a Web-Based Inquiry Science Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 519-535.
- Dah, N. M., Noor, M. S. A. M., Kamarudin, M. Z., & Azziz, S. S. S. A. (2024). The impacts of open inquiry on students' learning in science: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 43, 100601.
- Doo, M. Y., Bonk, C., & Heo, H. (2020). A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 60-80.
- Fu, Q., Tang, W., Zheng, Y., Ma, H., & Zhong, T. (2024). Predicting programming performance by using process behavior in a block-based programming environment. *Interactive Learning Environments*, 32(6), 2371-2385.
- Hsu, Y. S., Wang, C. Y., & Zhang, W. X. (2017). Supporting technology-enhanced inquiry through metacognitive and cognitive prompts: Sequential analysis of metacognitive actions in response to mixed prompts. *Computers in human behavior*, 72, 701-712.
- Huang, Y. P., Kim, H., Pan, Y., Zheng, X. L., & Tu, Y. F. (2025). Promoting elementary school students' programming learning: Effects of metacognitive vs. cognitive scaffolding. *Journal of Research on Technology in Education*, 57(4), 914-929.
- Husnaini, S. J., & Chen, S. (2019). Effects of guided inquiry virtual and physical laboratories on conceptual understanding, inquiry performance, scientific inquiry self-efficacy, and enjoyment. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1), 010119.
- Koç, E. D., & Öner, D. (2023). An investigation of using elaborated and metacognitive feedback strategies in interactive instructional videos. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 6(4), 991-1008.
- Laudel, H., & Narciss, S. (2023). The effects of internal feedback and self-compassion on the perception of negative feedback and post-feedback learning behavior. *Studies in educational evaluation*, 77, 101237.
- Li, P. H., Wu, T. T., Wang, S. C., Lin, C. J., & Huang, Y. M. (2025). Leveraging ChatGPT in inquiry-based learning: effects of generated personalized prompts on self-reflection. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-19.
- NRC (1996). National science education standards. Washington, DC: National Research Council.
- Pask, G., & Scott, B. C. (1972). Learning strategies and individual competence. *International Journal of Man-Machine Studies*, 4, 217-253.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47-61.
- Taramopoulos, A., & Psillos, D. (2017). Complex phenomena understanding in electricity through dynamically linked concrete and abstract representations. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(2), 151–163.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.
- Wang, C. Y. (2015). Scaffolding Middle School Students' Construction of Scientific Explanations: Comparing a cognitive versus a metacognitive evaluation approach. *International Journal of Science Education*, 37(2), 237–271.
- Watkins, J. (2016). *Effects of self-monitoring during inquiry based learning on the behavior and academic performance of at-risk middle school students* (Doctoral dissertation, Miami University).
- White, R., & Gunstone, R. (1992). Prediction-observation-explanation: Probing understanding. London, England, & New York, NY: Falmer Press.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Wu, J., Guo, R., Wang, Z., & Zeng, R. (2021). Integrating spherical video-based virtual reality into elementary school students' scientific inquiry instruction: effects on their problem-solving performance. *Interactive Learning Environments*, 29(3), 496-509.
- Zhao, Y., Zheng, Y., Shang, C., Xu, W., & Ming, Z. (2025). The impact of group-oriented shared metacognitive scaffolding on peer assessment in online collaborative learning: a social epistemic network analysis. *Interactive Learning Environments*, 1-22.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.