

项目式学习中社会共享调节学习策略对科学论证能力和社会情感互动的影响

The Effects of Socially Shared Regulation Learning Strategies on Scientific Argumentation Skills and Social-Emotional Interactions in Project-Based Learning

汪诗颖¹, 郑晓丽^{1*}, 赖文华¹, 张世坤¹, 吴佳露¹

¹温州大学 教育学院

*tilly222@163.com

【摘要】 科学论证能力已成为每个公民应具备的重要技能。以往的研究表明,项目式学习(PBL)可以培养学生的科学论证能力,而社会共享调节学习策略(SSRL-S)有助于调节学生的社会情感互动。然而,很少有研究将PBL和SSRL-S相结合进行探究。因此,本研究将SSRL-S应用于五年级两个班级的项目式教学中,旨在探究SSRL-S对学生科学论证能力和社会情感互动的影响。通过单因素协方差分析和认知网络分析(ENA),结果表明,在项目式学习中,SSRL-S对学生科学论证能力和社会情感互动都有显著的积极的促进作用。

【关键词】 科学论证能力;社会共享调节学习策略;项目式学习;社会情感互动;ENA

Abstract: The ability to make scientific arguments has become an important skill that every citizen should possess. Previous studies have shown that project-based learning (PBL) can develop students' scientific argumentation skills, while social shared regulation learning strategies (SSRL-S) help regulate students' social-emotional interactions. However, few studies have explored the combination of PBL and SSRL-S. Therefore, this study applied SSRL-S to project-based learning in two fifth-grade classes, aiming to investigate the effects of SSRL-S on students' scientific argumentation skills and social-emotional interactions. Through one-way analysis of covariance (ANCOVA) and cognitive network analysis (ENA), the results showed that SSRL-S had a significant positive contribution to both students' scientific argumentation skills and social-emotional interactions in project-based learning.

Keywords: Scientific Argumentation Skills, Social Sharing Regulation Learning Strategies, Project-Based Learning, Social-Emotional Interaction, ENA

1.引言

国务院先后发布了《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》和《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》这两个重要的指导性文件,制定了一系列配套政策和措施两个指导性纲要,以推动全民科学素养的提升。项目式学习(PBL)作为一种以学生为中心的教学模式,通过解决问题促进深度学习,其核心要素之一是协作学习。张纪美(2021)提出PBL可以帮助学生深化学习内容,提升学生的科学论证能力和协作能力。在协作学习中,学生会产生更复杂和多方面的认知、动机和情感挑战,而社会共享调节学习策略(SSRL-S)可以帮助学生进行集体分享,同时协商认知、行为、动机和情感来达成对协作任务的共同认知(Isohätälä et al.,2017)。SSRL-S作为PBL的内隐概念,可以提升学生的知识、元认知和动机,同时也能帮助学生调节社会情感互动(Barron et al.,2000)。因此,SSRL-S不仅能够优化PBL中的协作过程,还能促进积极的社会情感互动,进一步提升学生的科学论证能力和团队协作能力,最终实现更高质量的学习成果。

本研究将社会共享调节学习策略(详见第2节)应用于项目式学习中,选择两个班级进行不同的项目式学习,探究社会共享调节学习策略对小学生的科学论证能力和社会情感互动产生了什么影响。因此,本研究采用单因素协方差分析来探究社会共享调节学习策略对学生科学论证能力的影响,采用认知网络分析(ENA)来探究社会共享调节学习策略对社会情感互动有

什么影响。基于此,本文提出了两个研究问题:1.社会共享调节学习策略对学生的科学论证能力产生怎样的影响?2.社会共享调节学习策略对学生的情感交互产生怎样的影响?

2. 研究设计

2.1. SSRL-S 教学设计与活动框架

本研究使用元认知团队管理工具(MTMT)作为实验组社会共享调节学习策略(SSRL-S)的学习支架。MTMT旨在指导学生有效协调团队工作,开展组内监管与评价,并在协作学习中促进情感互动。在学习的各个阶段,学生可以评估团队的整体绩效,并与所有团队成员共享相关信息(Kwon et al.,2014)。基于此,本研究设计了SSRL-S活动框架,包括提出问题、制定计划、小组监管和小组评价四个核心环节。将其融入基于SSRL-S的PBL教学活动设计中,教学设计主要分为四个部分:首先,教师创设情境提出问题,引导学生采用MTMT明确目标并探讨解决方案;其次,学生制定项目计划,教师提供相关支架帮助学生监控计划执行情况;第三,学生进行小组合作解决问题,结合MTMT进行组内监管,鼓励学生进行积极沟通与协作;最后,小组分享成果,通过SSRL-S进行组内评价,并结合师生评价,反思进一步的改进方向。

2.2 研究对象

本实验选取中国浙江省某小学五年级两个班共79名学生,其中,实验组40人,采用基于SSRL-S的PBL教学;对照组39人,对照组采用一般的PBL教学。他们在前测成绩中不存在显著差异($t=0.21, p=0.84$; $t=0.01, p=0.99$),所有学生均由同一位老师授课。

2.3 实验流程

本实验为期8周,选择浙教版五年级科学课本中第三单元的三课内容进行教学,每个课时80分钟,实验流程见图1。教学过程中,在实验组和对照组中随机选取三个小组进行录像,课程开始前和结束后,学生填写EMA情绪自我报告,收集相关数据进行社会情感互动分析。学生在IPAD的信息化支持下使用博思白板(BOARDMIX)进行课堂协作,它能为学生提供协作平台,查阅资料、播放音频或影像等多种服务。在课程结束后,采用SPSS 25对科学论证能力的前后测数据进行单因素协方差分析探究SSRL-S对科学论证能力的影响;采用认知网络分析(ENA)分析SSRL-S对学生社会情感互动的影响。



图1 实验流程

2.4. 测量工具

本研究中科学论证能力前测试题选自PISA2015年小学科学测试题,后测试题由研究者与小学老师共同讨论编写。科学论证能力水平等级表改编自Erduran, Simon和Osborne(2004)的论证框架,包括主张、理由和支援这三个模块。情感交互编码改编自Törmänen(2021),其中

对 40%协作小组进行可靠性编码,社会情感互动、定义互动概念和调节负面情绪互动的 kappa 值分别为 0.69、0.72 和 0.88。

3.数据分析与结果

在 SPSS 25 中计算各组科学论证能力等级的平均值和标准差。结果表明,SSRL-S 作用前,实验班与对照班的科学论证能力几乎在同一水平。SSRL-S 作用后,使用 SSRL-S 的学生科学论证能力得到显著提升。然后,在 SPSS 25 中进行单因素协方差分析,将 SSRL-S 设为自变量,前测科学论证能力(Pretest)设为协变量,后测科学论证能力作为因变量。SSRL-S*Pretest 的交互作用的回归同质性被接受, $F=0.32$, $p=0.576>0.05$ 。其次,通过单因素协方差分析的方差齐性条件, $F=1.291$, $p=0.259>0.05$ 。结果表明,使用 SSRL-S 能显著提升学生的科学论证能力, $F(1,76)=12.60$, $p=0.001$,见表 1。

表 1 前后测成绩的平均值和标准差以及主体间效应检验

	描述性统计 M(SD)				主体间效应检验	
	前测成绩		后测成绩		Pretest	SSRL-S
	实验组	控制组	实验组	控制组		
论 证	2.06	1.92	3.00	2.23	$F(1,76)=72.27$	$F(1,76)=12.60$
能力	(.98)	(.98)	(.906)	(1.063)	$P=0.000^{**}$	$P=0.001^{**}$

注: *在 0.05 水准上显著; **在 0.01 水准上显著

结合 EMA 情绪自我报告和社会情感互动编码(消极、积极、混合、中立),使用 ENA 探究 SSRL-S 对社会情感互动的影响。结果表明,实验组和对照组在 X 轴上存在显著差异($t(14.59)=3.54$, $p=0.00<0.01$),而在 Y 轴上不存在显著差异($t(15.90)=0.00$, $p=1.00>0.05$)。这表明,使用 SSRL-S 对学生的社会情感互动产生了显著的影响。

ENA 为实验组和对照组构建了整体网络(图 2(a),图 2(b))和减法网络图 2(c)。图 2(a)和图 2(b)表明,实验组在社会情感互动中表现出较多的积极,中立,混合情感;而对照组则更多地产生消极,中立,混合情感。在社会情感互动模式连接差异上,图 2(c)表明,实验组在积极与中立、积极与混合情感互动明显强于对照组;相比之下,对照组在消极和混合情感互动上的连接更为紧密。此外,实验组的积极社会情感互动强于消极的社会情感互动,而对照组呈现完全相反的趋势。

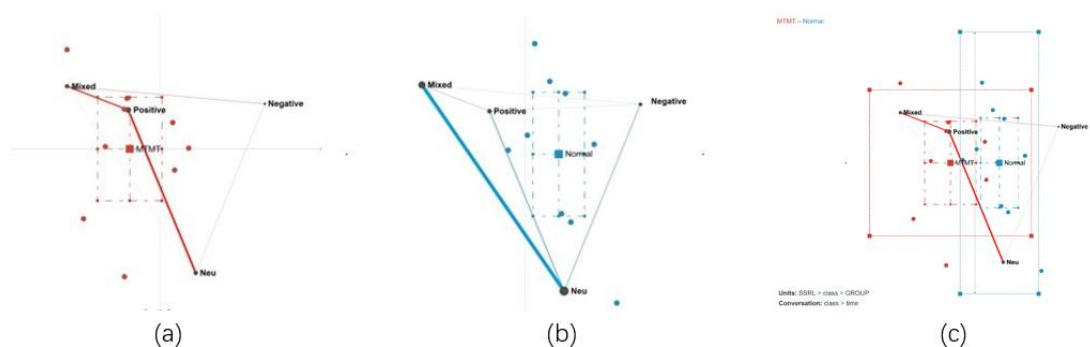


图 2 认知网络分析结果图

注: 图(a)表示实验组学生的情感互动认知网络,图(b)表示对照组学生的情感互动认知网络,图(c)表示实验组和对照组的减法网络。

4.讨论与总结

本研究发现,在 PBL 中运用 SSRL-S 能显著促进学生的科学论证能力,这与 Tsai et al(2018)的研究结果一致。实验组和对照组的科学论证能力在后测中都有所提升,而实验组成绩提升幅度更大,这可能是因为实验组在项目式教学中结合了 SSRL-S。本次研究支持在科学教学中结合 SSRL-S 提高学生的科学论证能力,且 SSRL-S 与学生论证能力水平正相关(Gajda et

al.,2017)。此外,实验组论证能力等级在水平 2-5 之间,即学生都能够提出简单的主张并提出一项支持理由,但理由支持作用低或无支持作用(水平 2),这可能是因为在实验组在 SSRL-S 的影响下,学生可以开始提出主张并提出支持的理由,而对照组的学生处于自然发展科学论证能力的状态,所以其科学论证能力仍与原水平一致。

其次,研究表明,在小组合作解决问题的过程中,采用 SSRL-S 可以改善小组间的社会情感互动,并显著提升科学论证能力,这与 Järvelä, Järvenoja 和 Malmberg(2017)研究结果一致。研究进一步表明,实验组的社会情感互动多表现在积极、中立和混合方面,消极情绪较少;在积极与中立、积极与混合间的联系作用更强,这可能是 SSRL-S 作用于学生积极与中立、积极与混合间的情感互动过程,导致积极、中立、混合这三者之间情感互动出现的频率增多,从而影响学生学习。因此,在项目式教学中采用 SSRL-S,有助于学生积极参与协作任务,促进社会情感互动向积极方向发展,并提升科学论证能力。

综上所述,在项目式教学中采用社会共享调节策略可以提升学生的科学论证能力和社会情感互动。未来教学中,教师可以设计支持学生自我调节学习的任务,帮助学生逐步掌握提出主张、提供理由及支持的能力。在小组合作时,教师引导学生通过 SSRL-S 策略改善社会情感互动,促进小组成员间的积极互动,加强组内监管与组内评价。此外,教师可通过表扬等强化激励方式,进一步促进小组内的积极社会情感互动。但需要说明的是,此次研究的时间和样本数量有限,因此未来还需要进一步探讨社会调节策略与项目式教学之间的关系。

参考文献

- 张纪美(2021).探析项目式学习(PBL)在小学科学课程中的应用策略.天天爱科学(教育前沿),09,41-42.
- Barron, L. D., Hecht, L., Blanch, E. W., & Bell, A. F.(2000). Solution structure and dynamics of biomolecules from Raman optical activity. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*,
- Bakhtiar, A., Webster, E., & Hadwin, A.(2018). Regulation and socio-emotional interactions in a positive and a negative group climate. *Metacognition and Learning*,13(1), 57 - 90.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J.(2004).TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*,88(6),915-933.
- Isöhätälä, J., Järvenoja, H., & Järvelä, S.(2017).Socially shared regulation of learning and participation in social interaction in collaborative learning. *International Journal of Educational Research*, 81, 11-24.
- Kwon, K., Liu, Y. H., & Johnson, L. P.(2014).Group regulation and social-emotional interactions observed in computer supported collaborative learning: Comparison between good vs. poor collaborators. *COMPUTERS & EDUCATION*,78, 185-200.
- Törmänen, T., Järvenoja, H., & Mänty, K.(2021).Exploring groups' affective states during collaborative learning: What triggers activating affect on a group level? *Education and Information Technologies*, 69, 2523 - 2545.