

# 六顶思考帽对学生问题解决能力 与协作编程能力的影响

——以小学 Scratch 编程 PBL 教学为例

王路路 黄渊博 蒋淑琪 郑晓丽

**【摘要】**目前项目式教学法(PBL)已广泛应用于各个学科,然而现有的PBL教学实践普遍存在小组合作形式化、成员合作意识淡薄等现象,极大地影响了学生问题解决的成效。如何帮助学习者提高问题解决能力是目前存在的一个关键且具有挑战性的问题。六顶思考帽以“帽子”形象化的比喻引领学生“平行思考”,让学生混乱的思维变得清晰,为人际沟通提供了操作框架,使得团体中无意义的争论变成集思广益的创造,极大地提高了问题解决效率。本研究借助六顶思考帽为小学信息技术 PBL 教学提供支架来提高学生的问题解决能力与协作编程能力。本研究以 61 位小学五年级学生为被试对象,开展“Scratch 编程”课程的 PBL 教学实验,并将基于六顶思考帽的 PBL 教学模式和传统 PBL 教学模式分别在实验班和对照班实施。数据结果表明,基于六顶思考帽的 PBL 教学模式较之传统的 PBL 教学模式能够显著提高学生的问题解决能力和协作编程能力。本研究为今后开展有效的 PBL 教学提供了教学策略的参考,为今后开展关于问题解决能力、协作编程能力培养的相关研究提供了方法启示。

**【关键词】**六顶思考帽;问题解决能力;协作编程能力;PBL

## 一、引言

大量研究证明,六顶思考帽策略是培养学生高阶思维的有效策略,该策略为学习者提供了全面思考问题的模型,采用“平行思维”取代批判性思维和垂直思维,能够有效均匀地提高团队成员的思维能力,激发协作伙伴进行积极思考与语言交流以及对问题进行批判性思考,从而找到问题的最优解决方案(Kivunja,2015)。从现有研究看,该策略在编程教育中的研究甚少,因此,本研究将爱德华·德·博诺博士的六顶思考帽策略应用到小学信息技术五年级 Scratch 编程 PBL 教学实践中,通过构建基于六顶思考帽的 PBL 教学策略和支架来支持小组协作,从而提高学生的问题解决能力与协作编程能力。本研究主要探讨如下问题:

①基于六顶思考帽策略的 PBL 教学是否比传统 PBL 教学更显著地影响学生的问题解决能力?

②基于六顶思考帽策略的 PBL 教学是否比传统

PBL 教学更显著地影响学生的协作编程能力?

## 二、研究述评(略)

### 三、基于六顶思考帽的 PBL 教学策略制定

#### (一)爱德华·德·博诺的六顶思考帽

六顶思考帽提供了一种“平行思维”的工具,避免了群体间无异议的争论,致力于寻求团体向前发展,旨在提高团队成员协作思维能力和统合绩效。六顶思考帽允许学习者从不同的角度来看待同一个主题,借助这种方式,学习者被要求在讨论过程中调动各项思维能力,进行积极或消极的思考,发挥创造性以及给予情感上的回应(Bilişik,2020)。六顶思考帽以不同颜色的帽子控制不同的思维过程,帮助使用者思考过程的归类、整理,从而创造高效能的解决方案,其具体含义如下页图 1 所示。

#### (二)基于六顶思考帽的 PBL 教学策略模型

PBL 教学以真实性的驱动性问题激发学生主动参与项目活动,让学习者成为自己学习的主持者,并

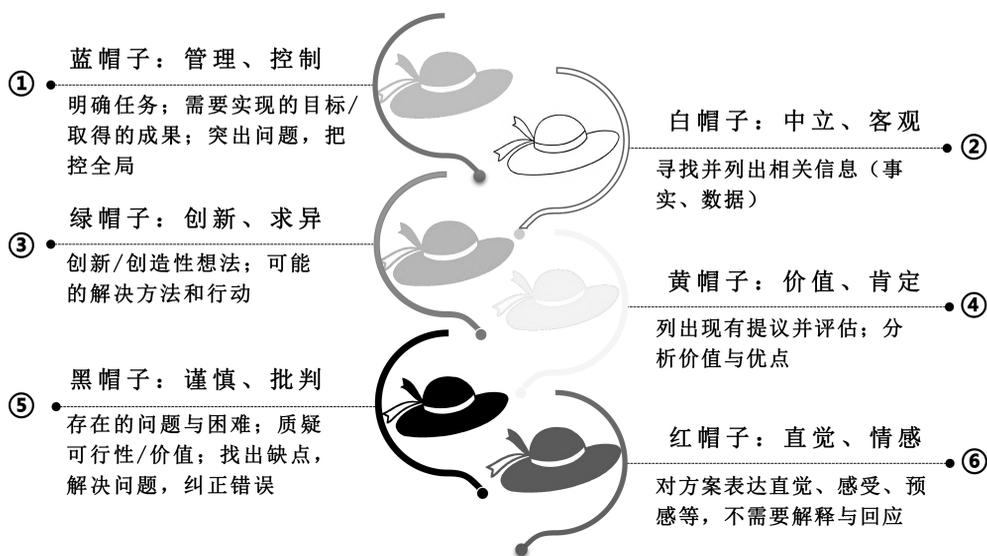


图1 六顶思考帽含义

在协作过程中积极寻求与学习共同体中的其他人的合作,共同建构对知识的理解并协同解决问题,其学习的最终目的不止于知识与技能的获得,更重要的是培养学生的解决问题能力、交流合作能力以及深层次的思维能力。

为了真正做到还“学”于“生”,本研究教学设计主要依托支架式理论、认知负荷理论、最近发展区理论,通过对学情前期学情评估、学习者特征、教学内容、行为目标编写、评估工具开发、教学策略制定、教学材料开发与选择等环节进行深入分析,并且在夏雪梅(2018)提出的PBL教学阶段的基础上,依据六顶思考帽的含义与用法,调整帽子的使用顺序,把六顶思考帽支架贯穿融入到PBL具体教学环节,构建基于六顶思考帽的PBL教学策略模型如图2所示。本研究旨在利用六顶思考帽的平行思维引领学生的思考方向、提高学生参与度,让每个学习者充分参与讨论并为其提供解决问题的具体思维框架,在与小组成员协同探讨解决方案的过程中提高学生的问题解决能力与协作编程能力。具体基于六顶思考帽的PBL教学环节的流程如图2。

### 1. 入项探索

教师在入项时依据教学目标创设教学情境提出问题,所提出的问题要具备情境性、真实性、复杂性、综合性以及系统性;学生在该阶段需要戴上蓝色帽子对问题进行思考分析,明确任务要求和最终要实现的目标,细分确定子问题,组内分工,提出具体的行动步骤。

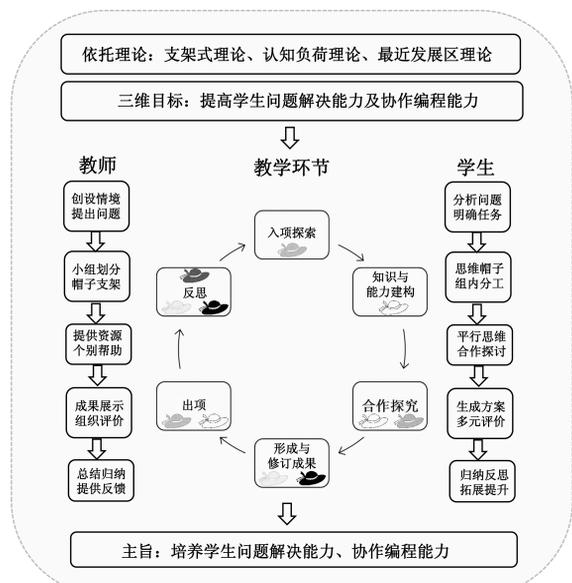


图2 基于六顶思考帽的PBL教学策略模型

### 2. 知识与能力建构

教师依据学生意愿以及个体差异划分小组;学生戴上白色帽子自主寻找与解决问题相关的客观信息数据,为后续问题解决提供客观资料支持。

### 3. 合作探究

教师在学生合作探究中提供资源支持,在巡视过程中提供针对性指导与帮助;学生首先戴上白色帽子,分别列出自己搜集到的资料信息与同伴进行分享讨论,接着戴上绿色帽子,分别说出自己关于这个问题的解决有哪些好的创意/想法。

### 4. 形成与修订成果

教师组织小组成果展示与多元评价,在分享的

过程中互相学习,分享经验;学生通过黄帽子和黑帽子的搭配使用,筛选最优解,确定问题解决方案,戴上黄色帽子对提出的想法进行评估,找出想法中对于问题解决有价值、可实施的解决方案,戴上黑色帽子,对所提出的想法提出质疑,探索在实施过程中可能存在的问题/困难,纠正错误。

#### 5. 出项

教师对本节课问题进行归纳总结,对学生讨论过程以及结果给予及时反馈;学生戴上蓝色帽子对于上阶段的资料评估分析进行总结,归纳确定最终的问题解决方案,接着戴上白色帽子,呈现支持解决方案所需要的各种信息资料。

#### 6. 反思

在反思阶段,各小组汇报各自成果,学生首先戴上红色帽子从直觉情感上对本组及其他小组作品进行评价,接着戴上黄色帽子和黑色帽子对自己小组作品的优点与不足以及其他小组作品中想法创意可取之处与存在的问题进行分析评价,最后对自己小组作品进行修改完善,对小组合作过程中出现的问题进行反思总结。

### 四、实验设计

#### (一) 参与者

本研究的参与者为浙江省温州市某小学五年级两个班的学生,实验使用的是浙教版《小学信息》技术五年级上册教材。通过该校信息技术教师对两个班学生学情进行了解,发现学生在三年级已经接触过 Scratch 编程,两个班级学生 Scratch 课程的平均成绩、学习能力基本相当,具备 Scratch 编程基本能力,且对 PBL 的认识等无明显差异。其中一班为实验组,班级人数 29 人,二班为对照组,班级人数 32 人。实验中两个班的学生都由同一位资深教师授课。

#### (二) 实验流程

本实验学习活动总共持续 16 周,分别对实验组和对照组两个班级学生的问题解决能力进行问卷调查前测,在第 1 周的时候,将每个班的同学以 5 到 6 人分组进行,把实验开始前的最后一次 Scratch 小组作品进行评分作为前测成绩;接着,进行一周的实验准备工作,对实验组学生讲授六顶思考帽的概念、用法并为其举例示范,同时也介绍 PBL 教学方式,对照组则只讲解 PBL 教学方式的相关要求,对两个班的教学内容各自进行设计;实验正式实施是在 3 至 15 周,其中第 8 周的时候,两个班的各个小组被要求创造小组协作中期作品,16 周实验结束时,各小组提交

最终作品,并对学生的问题解决能力进行问卷后测。教师通过收集、整理、分析数据以及对三次作品评价打分来验证不同教学模式下,学生的问题解决能力与小组协作编程能力是否有所提高。

#### (三) 测量工具

本研究采用的测量工具包括学生问题解决能力问卷与作品成绩测试。其中,问题解决能力问卷的前后测参考了 PISA2015 问题解决能力评测框架,共计 18 个题目。问卷采用李克特量表来汇总评分。此外,学生作品成绩测试评分由两位专业的信息技术教师依据作品评价表进行打分,两位教师评分之间的相关系数为 0.932。

本研究共计发放问卷 132 份,前后测各 61 份,对问卷进行数据处理后,有效率均为 93.4%。即最终得到前后测有效问卷各 57 份,其中实验组 27 份,对照组 30 份。本研究选择内部统一性  $\alpha$  系数评价问卷信度。通过 SPSS 信度分析表明,实验前后问题解决能力问卷的信度值为 0.90,表明该调查问卷可信度较高。

### 五、结果

实验结束后,本研究使用 SPSS 和 Excel 软件对实验数据进行统计处理,通过比较实验组实验前后测的问卷数据、对照组实验前后测的问卷数据以及实验组和对照组实验前后测问卷数据与作品成绩之间是否存在显著性差异,来验证基于六顶思考帽的 PBL 教学模式在 Scratch 教学中是否具有有效性。

#### (一) 六顶思考帽对问题解决能力的影响

对实验数据进行独立样本  $t$  检验后发现,实验组和对照组在前测的问题解决能力上不存在显著差异,而在后测的问题解决能力上存在显著差异( $t=9.49, p=0.000$ ),这说明六顶思考帽对问题解决能力产生显著影响,假设 1(与传统的 PBL 教学模式相比,基于六顶思考帽的 PBL 教学能够显著提高学习者的问题解决能力)成立。

#### (二) 基于六顶思考帽的 PBL 教学模式对小组协作编程能力的影响

为了更好地验证基于六顶思考帽的 PBL 教学是否会对学生 Scratch 协作编程能力产生影响,本研究采用了实验组与对照组前中后测三次作品数据,并由两位专业教师评分,分析表明班级在不同小组协作上呈现显著的差异, $F(1.26, 11.34)=381.73, p<0.001, \eta^2=0.977>0.14$ ,证明不同时间点小组协作作品成绩产生显著差异。分析表明六顶思考帽对整

体成绩产生显著影响,  $F(1, 9) = 9.66, p < 0.05, \eta^2 = 0.518 > 0.14$ , 而且测量时间和班级之间有显著的交互作用,  $F(1.26, 11.34) = 45.80, p < 0.001, \eta^2 = 0.836 > 0.14$ 。在开始学习之前(小组协作作品一), 两个班级没有显著的差异, 但经六顶思考帽学习后, 在小组协作作品二两个班级产生显著的差异  $F = 58.87, p = 0.000, \eta^2 = 0.880$ , 在小组协作作品三两个班级也产生显著的差异,  $F = 15.09, p = 0.005, \eta^2 = 0.654$ , 这说明六顶思考帽对小组协作学习的作品成绩产生显著影响, 假设 2(与传统的 PBL 教学模式相比, 基于六顶思考帽的 PBL 教学能够显著提高学习者的协作编程能力)成立。

此外, 实验组与对照组的均值都呈现出上升趋势, 且实验组的上升幅度大于对照组, 实验后期两组的差距加大。

## 六、结论与讨论

(一) 基于六顶思考帽的 PBL 教学模式能够显著提高学生的问题解决能力

本研究根据问题解决能力问卷调查结果分析发现, 在实验组与对照组前测成绩无显著差异的前提下, 问卷后测结果显示, 实验组学生的问题解决能力均值高于对照组, 且存在显著差异, 这说明基于六顶思考帽的 PBL 教学模式比传统的 PBL 教学模式更能显著地提高学生的问题解决能力。六顶思考帽提供的平行思考工具能够让学习者从不同的角度分析问题, 理解不同的思维方式, 根据帽子支架所提供的明确讨论步骤以及各阶段要达成的目标找出问题与知识间的联系进而创造性地解决问题。同时, 学生通过评价、反思等方式, 学会对自己的意见观点提供支持性解释, 获得协作解决问题的能力。本研究的结果与张育桂(2009)的研究结果基本一致, 将六顶思考帽应用于学生协作讨论过程中不仅能够压缩团队讨论时间, 加深讨论深度, 而且能够提高思考者的问题解决效率、思考水平以及个人能力。另外, 本研究结果也与李蓉、杨秀芹等人的研究基本一致, 他们指出六顶思考帽的使用能够让各种不同的想法和观点和谐地组织在一起, 避免人与人之间的对抗, 使团队中的每个人都积极参与思考, 有利于团队成员共同寻找最终方案, 让问题得到创造性解决(李蓉等, 2012; 杨秀芹, 陈一凡, 2017)。

(二) 基于六顶思考帽的 PBL 教学模式能够显著提高学生的小组协作编程能力

通过对实验前中后三次作品成绩的比较发现,

采用基于六顶思考帽 PBL 教学模式的实验组实验前后的差异更大, 这证明基于六顶思考帽的 PBL 教学能够显著提高学生的小组协作编程能力。在信息技术这种操作性和实践性极强的课程中, 学生不仅需要掌握基本的理论知识和操作技能, 而且要培养适合信息社会发展的核心素养, 提高自身各方面能力。在 Scratch 编程 PBL 教学中, 六顶思考帽通过在不同环节使用不同的帽子帮助学生明确目标、制定计划、确定解决方案以及控制整个协作学习过程, 共享学习任务认知以及每个小组成员的目标和计划观念新信息(Hadwin, Bakhtiar, & Miller, 2018), 让团队中每个学习者尽可能发表意见, 参与其中, 让群体的创造性思维得以极致发挥, 从而实现共同的目标计划。本研究发现, 六顶思考帽不仅能够提高学习者对编程学习的兴趣, 而且在 PBL 协作过程中有利于提高小组成员的问题解决效率和协作编程能力, 促成小组作品的顺利产出。其中, 蓝色帽子能够帮助小组成员交换彼此对于任务的计划和目标, 白色帽子用于刺激学生新旧知识之间的联系, 黄色帽子与黑色帽子为学生内化元认知知识和技能提供支持。学生通过查找汇总、意见交换、多元评价等获得对自身知识储备和现有能力的清晰认识, 根据他人意见, 反思自身不足, 取长补短, 优势互补, 在修改完善自己作品的过程中习得更多编程知识与技能, 提高协作编程能力。

本研究将六顶思考帽策略融入小学信息技术 Scratch 课程教学, 构建了基于六顶思考帽的 PBL 教学模式, 并验证了该模式的有效性。本研究的结论不仅对当今 PBL 课堂教学有效实施有借鉴价值, 而且为开展 PBL 教学的目的提供了审视确认的视角。然而, 本研究还存在一定的局限性: ①样本缺乏广泛性和代表性。本研究所有样本均来源于浙江省温州市的某一重点小学, 学生整体信息素养较好, 因此样本缺乏广泛的代表性和全面性, 研究结果的普适性还有待进一步验证。②教学体系不够完善。本研究主要对基于六顶思考帽的 PBL 教学模式的应用层面进行研究, 对于如何凸显该模式应用后学生实际的学习实践效果还没有研制出一套与之相匹配的评价体系, 教学模式的有效性和科学性还需进一步检验与完善。在此基础上, 为今后的研究提出以下建议。

首先, 由于本研究样本选取缺乏广泛性和代表性, 未来还需要进行大量的实证研究来验证该模式在不同教学环境中的普适性与有效性, 因此, 建议研

究者和教育者在今后借鉴该模式时,要根据教学内容特点,针对不同年龄段学习者的认知发展规律、策略接受度以及各方面特征差异等适当调整帽子使用顺序,让学生真正成为团队合作活动的主导者。

其次,持续完善六顶思考帽策略。建议开发一套适配该教学模式的评价体系,根据具体应用学科、教学内容要求等进一步调整并且持续完善该教学模式,使之科学化、规范化。此外,建议实践者今后与日常生活相联系,将六顶思考帽策略运用到更广泛的教学实践中。

#### 参考文献:

- [1]李蓉,余娅玲,王莉,李曼菱,李晶晶,杨红梅(2012).“六顶思考帽”联合思维导图在疑难护理病例讨论中的应用[J].当代护士,(12中):167-170.
- [2]夏雪梅(2018).项目化学习设计:学习素养视角下的国际与本土实践[M].北京:教育科学出版社:88.
- [3]杨秀芹,陈一凡(2017).基于“六顶思考帽”的讨论式教学组织与操作框架[J].当代教育科学,(1):80-83.
- [4]张育桂(2009).六顶思考帽在讨论式教学法中的应用[J].青海师专学报,(4):93-95.
- [5]Bilişik, M. T. (2020). Six thinking hats and innovative mindset as a competitive advantage for an organization[J]. Academic Studies, 262.
- [6]Kivunja, C. (2015). Using De Bono's six thinking hats

(上接第32页)

- [5]足立悦男. 物語受容の比較文化的研究[J]. 教育臨床総合研究紀要, 2005, (4): 79-93.
- [6]文部科学省. 「特別の教科道德」の教科書検定について[EB/OL]. (2015-12-01) [2023-06-11]. [https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2015/12/01/1364862\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2015/12/01/1364862_01.pdf).
- [7]韩东育. 中日两国道德文化的形态比较[J]. 二十一世纪, 2002, (6): 55-63.
- [8]蔡仁厚. 儒家思想的现代意义[M]. 北京: 文津出版社, 1987: 294.
- [9]走井洋一. 子どもの道德性の発達に応じた道德教育[J]. 道德と教育, 2017, (335): 15-25.
- [10][德]舍勒. 爱的秩序[M]. 林克, 等, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1995: 33-35.
- [11] UNESCO. Learning to Become with the World: Education for Future Survival[EB/OL]. (2020-11-24) [2023-06-10]. <https://en.unesco.org/futuresofeducation/news/just-published-learning-become-world-education-future-survival>.

model to teach critical thinking and problem solving skills essential for success in the 21st century economy[J]. Creative Education, 6(3): 380.

[7]Hadwin, A. F., Bakhtiar, A., & Miller, M. (2018). Challenges in online collaboration: Effects of scripting shared task perceptions[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 13(3): 301-329.

**【作者简介】**王路路,温州大学教育技术学系,温州大学STEM教育研究所,硕士研究生,研究方向:信息技术教学(浙江温州325035);黄渊博,韩国全南国立大学师范大教育学系博士研究生(韩国光州500757),温州肯恩大学教务部教学管理科员(浙江温州325060),研究方向:信息技术支持的协作学习;蒋淑琪,硕士,浙江省台州市仙居县孟溪中学教师,研究方向:信息技术教学(浙江台州317300);郑晓丽,博士,温州大学教育技术学系副教授,温州大学STEM教育研究所,研究方向:交互与认知科学、协作学习(浙江温州325035)。

**【原文出处】**摘自《开放学习研究》(京), 2023. 5. 22 ~ 30

**【基金项目】**本文系2022年度浙江省“十四五”研究生教育改革项目“数智赋能精准教研导向的‘教育科学中的实验设计与数据分析’”(项目编号:334号)的研究成果。

- [12]高德胜. 论小学《道德与法治》教材的“叙事思维”[J]. 课程·教材·教法, 2019, (6): 11-20.
- [13]杨宇. 叙事性思维和儿童道德教育[J]. 南京师大学报(社会科学版), 2005, (5): 81-85.
- [14]黄凯. 语文教材的插图叙事与教学空间的生成[J]. 课程·教材·教法, 2021, (4): 88-92.
- [15]李国祥. 道德榜样教育: 德性伦理学的视角[J]. 当代教育科学, 2020, (10): 63-71.
- [16]鲁洁. 回归生活——“品德与生活”“品德与社会”课程与教材探寻[J]. 课程·教材·教法, 2003, (9): 2-9.

**【作者简介】**吴璇、吴亚,华东师范大学国际与比较教育研究所博士生(上海200062)。

**【原文出处】**摘自《外国教育研究》(长春), 2023. 11. 31 ~ 46

**【基金项目】**国家社会科学基金2019年度教育学一般课题“文化转型背景下英、美、俄学校价值教育变革研究”(课题编号:BEA190113)。