优秀教学成果推介

小学语文跨学科学习的支架体系构建

邓玉琳，王从华，孙锦明，杨　洲，李　敏，黄　鑫

摘要：语文课程因其综合性、实践性特质，具有开展跨学科学习的独特优势。当前，小学语文跨学科学习普遍面临浅表化困境，学生基于阅读产生的科学探究需求难以在小学语文课堂中得到有效回应。对此，研究团队聚焦小学语文与科学的跨学科融合，构建了“四阶螺旋式”小学语文跨学科学习支架体系。该体系以“求解阅读”为起点，引导学生将阅读中的疑问转化为可探究的问题；以“做小课题”规范学科研究过程，确定学习流程并明确学段进阶目标；以“写小论文”锤炼学术表达，借助“五环三类”写作指导框架帮助学生掌握论文写作范式；以“进阶评价”检验研究成果，促进学生的反思与互鉴。实践表明，该体系在培育学生高阶探究能力、促进教师从实践者向研究者转型等方面成效显著，为一线语文教师开展小学语文跨学科教学提供了“路线图”与“工具箱”。

关键词：跨学科学习；学习支架；语文教学；科学素养

跨学科学习是推进综合学习的重要路径，意在培养学生的跨学科学习能力。跨学科学习是指学习者对跨学科能力，即一种运用两个或两个以上学科知识、方法、制度、实践以解决问题或生产知识的能力的学习过程。[1] 在诸多学科中，语文因其综合性、实践性的课程特质，成为开展跨学科学习的绝佳载体。然而，在当前小学语文教学实践中，跨学科教学普遍面临着浅表化困境。基于此，研究团队以小学语文为主阵地，尝试将学生自发的科学兴趣与阅读疑问转化为有组织的探究学习活动。经过近二十年行动研究的持续实践与修正，研究团队构建了“四阶螺旋式”小学语文跨学科学习支架体系，有效改进了学生跨学科学习的样态与模式，优化了教师在跨学科教学中的指导策略与支持方式，实现了学生语文素养与科学素养的协同发展。

一、小学语文跨学科学习的现实困境

语文是百科之母，语文课程以学习祖国通用语言文字为根本任务，具有综合性、实践性的基本特征，其学习内容不仅包括言语形式层面的字词语法、篇章结构，也涵盖言语内容层面的多元知识领域，既有文学、艺术等人文类知识，也涉及大量自然现象、技术应用等科学类知识。好奇是学生的天性，在语文学习过程中，学生经常从自身的生活经验和阅读经验出发，向语文教师提出各种各样的问题。无论是理论研究还是教学实践，长期以来都将注意力集中在语文课程的“工

成果信息：2022年基础教育国家级教学成果奖二等奖（J-2-2022335）。

成果完成人：邓玉琳、杨洲、黄鑫，广东省深圳市南山实验教育集团南头小学教师（深圳　518052）；王从华，赣南师范学院文学院教授（赣州　341000）；孙锦明，江西师范大学基础教育研究院教授（南昌　330027）；李敏，广东省深圳市红岭教育集团红树林实验学校校长（深圳　518052）。本文由邓玉琳主笔。

具性”与“人文性”之辩上，对语文中蕴含的“科学性”关注不足，语文课程在培育学生理性思维和科学素养方面的应有功能未能得到充分释放。

这一现状容易导致两方面问题。一是学生的理性探究需求与课程内容供给之间存在明显错位。学生天生具有强烈的好奇心与探究欲，语文教材及课外读物中蕴含的丰富百科知识不断催生着学生对自然现象的种种追问。但现有语文教学对此类科学探究性的需求缺乏必要的回应机制，使这一教学生长点长期处于语文课程视野之外。二是语文教师面临角色焦虑与教学路径缺失的双重困境。面对学生提出的百科问题，语文教师常常陷入两难：若对学生的问题置之不理，便错失了可贵的教学契机；若尝试回应，又因自身学科背景的局限而难以胜任。究其根源，症结不在于教师的态度或能力，而在于在现有的语文教学框架内尚未形成一套可引导学生进行科学探究的操作性方案，致使语文跨学科学习沦为浅层次的“学科拼盘”。

为回应上述问题，研究团队以“支架教学”为破题关键，历经近二十年的行动研究，建构了“四阶螺旋式”小学语文跨学科学习支架体系，以“求解阅读—做小课题—写小论文—进阶评价”为思路，探索出一条坚守语文学科立场、实现深度学科融合的跨学科教学路径，将学生零散、自发的科学质疑转化为有组织、有深度的跨学科学习活动。

二、小学语文跨学科学习支架体系的理论基础

一个科学的教学实施框架需要坚实的学理基础作为支撑。经过大量理论学习和文献查阅，研究团队确立了以建构主义学习理论、“最近发展区”理论为支柱的理论框架，为后续的支架体系建构与教学实践提供学理依据。

（一）建构主义学习理论

建构主义学习理论为本支架体系提供了关于“学习如何发生”的基本理解。皮亚杰（Piaget）的认知理论认为，认知发展是主客体相互作用的结果，儿童通过“同化”与“顺应”不断重建认知结构[2]，学习是认知结构在与环境互动中持续建构的过程。布鲁纳（Bruner）的发现学习理论认为学习是主动发现的过程，并提出“螺旋式课程”编排原则，强调学习内容应按难度螺旋递进式排列。[3]此外，研究团队还借鉴了实用主义教育理论的观点。杜威（Dewey）的实用主义教育理论主张“从做中学”，强调真实问题情境和经验重组在学习中的核心地位[4]，认为学习是经验持续改造与重组的过程。上述观点为本支架体系建构提供了三个层面的设计依据。其一，学习是认知结构的主动建构。这意味着教师无法将探究结论直接“传授”给学生，而必须提供支持性条件，让学生在自主探究中完成认知重组。这正是支架体系的基本功能。其二，学习内容应按难度螺旋式递进编排。这一理念直接体现在本支架体系的学段进阶设计上，低年级以问题收集与简单解答为主，中年级尝试进行结构化的小课题探究，高年级则要求独立完成完整的研究流程。其三，学习应源于真实的问题情境。这一要求决定了本支架体系以学生真实的阅读疑问作为探究起点，以有实际交流价值的成果产出作为终点，教师只提供方向上的引导和方法上的辅助，猜想、验证与表达等主体工作均由学生完成。

（二）“最近发展区”理论

如果说建构主义学习理论解释了“为什么需要支架”的问题，维果茨基（Vygotsky）的“最近发展区”理论则进一步回答了“支架如何发挥作用”的问题。“最近发展区”理论是“支架教学”理念的主要理论来源。维果茨基认为，儿童的发展存在两个水平：独立解决问题的实际发展水平与在成人或同伴帮助下所能达到的潜在发展水平，两者之间的区域即为“最近发展区”。教学的有效性取决于能否在这一区域内为学生提供适当的支持。这一理论对研究团队提供了两点启示。一是支架的难度必须精确锚定在“最近发展区”之内，难度过低的支架无法引发认知冲突，难度过高的支架即使有支持也难以发挥作用。二是支架必须具有动态性和阶段性，随着学生能力提升，支架应逐步撤除，促使学生内化探究程序，实现独立探究。

此外，在写作指导环节，研究团队还借鉴了写作教学理论的相关观点。王荣生指出，写作教学应根据写作的话题、读者和目的，选择恰当的文体与表达方式[5]；魏小娜认为，写作任务应

来源于真实的生活或研究情境，使学生在有意义的交际目的驱动下习得语言表达规范。[6] 正是在这一系列理论的指导下，研究团队建构了“四阶螺旋式”小学语文跨学科学习支架体系，使学术写作训练与学生的真实探究过程紧密衔接。

三、小学语文跨学科学习支架体系的基本结构

基于上述理论，研究团队将小学语文跨学科学习支架定义为：在小学语文跨学科学习情境中，为帮助学生完成各阶段探究任务而设计的一系列学习流程计划、学习方法指引与学习反馈机制的总称。随后，研究团队按照“做小课题，写小论文，当小院士”的活动理念，确定了“四阶螺旋式”小学语文跨学科学习支架体系的基本结构，为学生进行语文跨学科学习搭建了“脚手架”。

（一）“求解阅读”的问题化支架

求解阅读是研究团队在长期教学实践中发展出的一种阅读理念。所谓求解阅读，是将学生好奇、好问的天性引向书本，引导他们带着自己的问题去查找资料、寻求答案。基本逻辑是从阅读出发，发现问题，再通过证据收集来解决问题，具有以阅读为起点、以问题为驱动、以文献为支撑、以表达为外化的特征，具体包含五个环节。

环节一是提出问题。提出问题是求解阅读的主要任务。学生完成一篇课文或一本书的阅读后，教师引导其梳理阅读过程中产生的所有疑问，将模糊的好奇心转化为口头或书面的问题清单，无论问题大小、深浅均予以记录。教师通过“问题箱”机制统一收集这些问题，为后续筛选提供问题库。环节二是猜想分享。该环节旨在激活学生的先备知识。每月底开启“研究周”，学生每人认领一个最感兴趣的问题，教师利用一到两个课时组织交流与初步讨论，引导学生先凭已有经验猜测答案可能是什么，再思考用什么方法验证猜想。这一环节的功能在于让学生意识到猜想与验证是科学研究的基本逻辑，也为后续文献查阅提供认知锚点。环节三是文献查阅。该环节是支架介入最为密集的阶段。学生带着经过筛选的核心问题，步入有目的的文献检索与阅读阶段。教师带领学生进入图书馆，了解图书分类、熟悉书脊、目录和图书检索信息等相关知识后，快速而有效地查找所需文献[7]，并在文献中寻找答案。教师提供统一的“文献卡片”模板，指导学生借助纸笔或电子设备，用图文或语音的方式记录查找到的信息，让学生建立起学术溯源意识。[8] 环节四是问题解答。该环节的核心要求是证据导向。学生基于文献阅读所得，尝试对初始问题作出回答并形成“问题解答记录”。教师要求学生不仅给出答案，还要标注信息来源，说明文献中明确记载的内容以及自己根据文献信息的合理推断，以此培养学生信息整理意识与初步的证据链思维。环节五是交流分享。学生以小组为单位，交流各自的问题解答结果，并将结果张贴在教室展板上，通过同伴质疑和教师追问的“交叉验证”，追问哪些答案是多篇文献一致的、哪些答案与文献存在矛盾、哪些问题现有文献无法回答等问题。这一环节重在培养学生倾听与理性判断的能力，其产出成果同时也是下一阶段进行小课题探究的问题来源。

（二）“做小课题”的探究化支架

“做小课题”是小学语文跨学科学习支架体系的第二阶段，旨在将求解阅读阶段产出的科学问题转化为具体的研究课题，完成从“提问”到“研究”的跃迁，以问题为起点，通过规范的研究流程，得出基于证据的研究结论。探究化支架表现为“一通三变”的指导框架：“一通”指通用研究流程，为全体学生提供可遵循的探究路径；“三变”则针对低、中、高三个学段设计差异化变式实施方案，使同一框架在不同认知水平上呈现不同的操作形态。整个探究过程包含五个步骤。

步骤一是提出问题。教师引导学生从求解阅读阶段积累的问题清单出发，将选题相近、内容有关联的问题加以整合，将研究范围过大、暂时难以完成的问题加以分解，对尚不清晰的问题进一步追问并聚焦核心，最终形成清晰可行的选题表述。这一环节提供的支架工具是选题评估表，学生从“我们是否真正好奇”“是否可以找到资料”“是否可以做实验或调查”三个维度对选题质量进行自我评估。步骤二是查阅文献。在求解阅读的基础上，学生围绕研究主题进行更系统、更深入的文献收集。教师可使用“研究性阅读模板”，引导学生广泛搜集、比对、梳理多篇文献资料，对文本信息进行考证、辨析与整合，最终

形成有理据的观点与研究结论，培养学生的文献整合能力。[8] 步骤三是选择方法。此步骤的支架工具是方法选择决策树。教师引导学生了解文献法、调查法、访谈法、实验法等基本研究方法的适用条件。让学生知道，若要了解某一现象的现状，可选用文献法或调查法；若要探究现象背后的原因，可选用实验法或访谈法；若要寻找解决问题的方案，可尝试发明制作法。步骤四是厘清思路。此步骤的支架工具是研究方案思维导图（见图1），学生利用思维导图将研究问题、假设猜想、方法选择、实施步骤、预期成果及问题延展等内容加以呈现。教师为低年级提供完整的分支框架，为中年级提供核心节点提示，面对高年级学生，则鼓励他们自主建构思维导图。步骤五是研究实施。学生按既定方案分小组开展研究，搜集数据或证据。语文教师、其他学科教师和家长为小组的研究实施提供必要的资源与智力支持。教师要求学生通过“研究日志”的形式记录每日进展、遇到的困难与解决策略，确保探究过程可追溯。

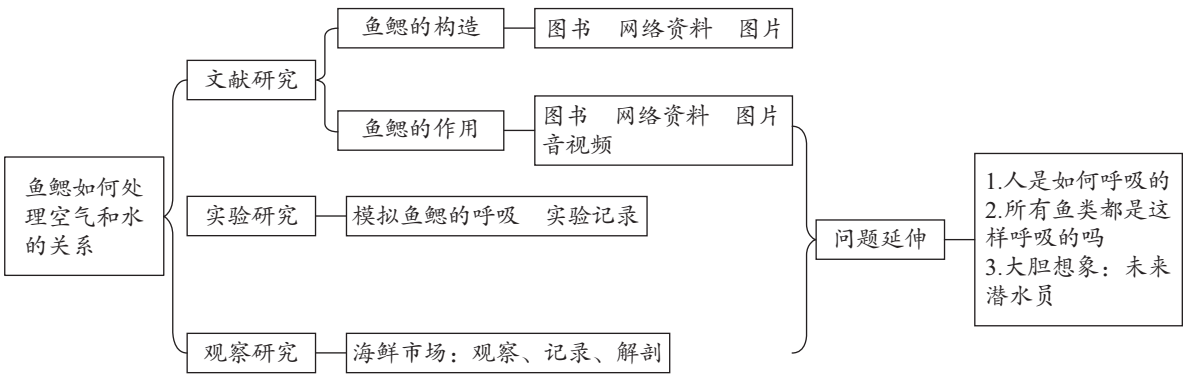


图1 “鱼鳃如何处理空气和水的关系”研究方案思维导图

（三）“写小论文”的表达化支架

“写小论文”是小学语文跨学科学习支架体系的第三阶段，旨在帮助学生完成从“做研究”到“写论文”的表达转换。该阶段以前期研究为基础，通过结构化写作训练，使学生逐步提高学术表达能力、增强学术规范意识，引导其掌握论文写作的基本范式。本阶段的核心支架是“五环三类”写作指导框架。

“五环”是指涵盖写作过程的五个环节。环节一为查资料、做笔记。学生在前期研究基础上进一步补充和整理文献资料，形成写作所需的素材库。此环节提供的支架工具为“笔记方法指引”，包括图书馆查阅法、网络检索法、摘抄式笔记法和转述式笔记法等，旨在培养学生的资料检索习惯和能力。环节二为明结构、列提纲。学生根据研究内容列出论文提纲，明确一级标题、二级标题与逻辑层次。此环节的支架工具为“结构模板”，要求提纲至少包含两个一级标题，每个一级标题下至少包含两个二级标题，以确保论文具备基本的逻辑层级。环节三为依格式、写初稿。此环节的支架工具为“学术论文格式规范”，包括标题层级规则、图表标注规则及参考文献格式等，旨在培养学生撰写论文的规范意识。环节四为多修改、细校对。学生对初稿进行反复修改与校对，此环节的支架工具为“修改清单”，从内容逻辑、语言表达、格式规范三个维度提供自检项目，引导学生从“写完”走向“写好”。环节五为改讲稿、预答辩。学生将论文改写为口头报告稿，制作演示课件，进行模拟答辩。此环节将书面表达转化为口语表达与视觉呈现，使学生在“写、讲、辩”的完整流程中获得全面的学术表达训练。

“三类”是指调查访谈类、实验研究类和发明制作类三种论文的文体范式。在长期的小论文写作指导过程中，研究团队根据文体的类型进行了分类指导，并重点开发了调查访谈、实验研究、发明制作三类小论文写作的指导内容体系，构建了适用于各类型小论文的写作框架，明确了各类型小论文写作的指导重点，以帮助学生有针对性地完成小论文的写作（见下页表1）。

表1 “三类”小论文写作的分类指导示例

序号	论文示例	涉及学科	研究方法	论文类别	指导内容
1	四年级学生论文：《在小学低年级，“她”比“他”更好吗》	语文 数学 科学 道德与法治 信息科技	文献法 访谈法 调查法	调查访谈	问题的提出、结果猜想、研究思路和方法、调查过程与资料分析、思考和建议、参考资料
2	四年级学生论文：《螃蟹行走方式探秘》	语文 科学 数学 信息科技	文献法 实验法 调查法	实验研究	问题的提出、结果假设、研究思路和方法、实验过程与结果发现、问题的延伸、参考资料
3	四年级学生论文：《“自动乒乓球捡球机”的研究与制作》	语文 科学 数学 劳动 信息科技	文献法 访谈法 实验法	发明制作	缘起与目的、研究思路与方法、研发过程与制作要点、成果与展示、应用与展望、参考资料

（四）“进阶评价”的社会化支架

“进阶评价”是小学语文跨学科学习支架体系的第四阶段，旨在将学生的个人研究成果置于模拟学术检验情境中接受检验，以成果为评价对象，通过层层递进的评价机制，促进学生学术规范意识的内化与探究能力的再提升。本阶段的核心支架是“四阶递进”评促体系，包含课题申报、论文答辩、学术反思与成果评奖四个递进环节。

环节一是申报探究性小课题。从2015年开始，研究团队抓住深圳市教育局面向中小学生设立探究性小课题这一难得机遇，鼓励学生申报课题，以此促进学生研究能力的提升。研究团队先组织学生研习课题申报文件，了解课题申报的基本要求与流程；再指导学生确定选题范围、类别并填写申报书，重点指导学生进行申报书的规范填写；最后对课题申报书内容进行反复论证与修改，指导学生进行自评自改，逐步优化完善申报书。目前，研究团队已指导学生获批市级探究性小课题23项。环节二是召开小论文答辩会。为提高学生的小课题研究水平和小论文写作质量，研究团队自十多年前就开始为学生举行小论文答辩会。答辩包括自我评估和答辩委员会评估，自我评估由小课题团队对照论文格式规范性、内容完整性、语言流畅性、结论严谨性等方面的要求进行评分；答辩委员会则根据课题负责人制作的演示课件质量、汇报表现和成果本身进行评分，最终综合评定小论文质量等次。环节三是召开小论文反思会。在答辩结束后的反思会上，教师组织学生总结和反思小课题研究积累的经验和存在的问题，并邀请优秀小论文作者及团队成员上台分享经验、交流研究心得与后续计划，持续激发其他同学参与小课题研究的热情与潜力。此环节目的是让学生参与学术反思的“深度对话”，明白研究不仅是得出结论，更要能反思研究过程的得失。环节四是选送优秀成果。根据论文答辩会的评价结果，在学校层面评出校级优秀成果，择优选送参加区级、市级评奖，并选送优秀作品参加共青团中央、中国少年先锋队全国工作委员会举办的中国少年科学院“小院士”课题研究成果评选活动。在这一过程中，研究团队组建校级“智囊团”，对优秀课题成果再次进行一对一的论文写作指导、多轮模拟答辩，推进主题探究学习，提升研究的品质。

上述四阶评促体系既考虑了学生的认知发展水平，又使学生在微型学术生态中提前体验学术社会化的完整流程，实现了探究能力与学术规范意识的协同发展。

四、小学语文跨学科学习支架体系的应用成效

研究团队基于近二十年的行动研究，成功构建“四阶螺旋式”小学语文跨学科学习支架体系。实践表明，该体系在小学语文教学实践中，有效达成了“以语文的方法学科学，借科学的实践反哺语文”的双向深度融合，其育人实效与推广价值在多层级推广中得到了系统检验。

（一）学生学业水平与综合素质“双提升”，育人成效显著

一是学生学术研究硕果累累。截至2022年9月，研究团队累计指导学生撰写小论文1600余篇，合格率超70%，其中2000字以上长篇论文达500余篇；学生获批23项深圳市中小学生探究性小课题，其中3项在结项时被评为优秀。此外，十余名学生的研究成果在《科普时报》《快乐作文》等报刊发表。二是科创竞赛屡创佳绩。研究团队在拔尖创新人才培养上屡获突破，累计培养出33名“小院士”、2名“全国十佳小院士”，以及70余名“预备小院士”和30多名“小研究员”。特别是在2019年度中国少年科学院“小院士”评选中，研究团队指导的学生有10名获得了“小院士”称号，其中1名学生荣膺“全国十佳小院士”，并作为优秀代表登台发言。

（二）实现教师成长与教研成果“双丰收”，辐射效应明显

一是在教研成果与辐射引领方面，研究团队围绕小学语文跨学科学习主持及参与了7项省市区级课题，发表了多篇学术论文，获各级荣誉及奖项180余项；由研究团队主笔的教学案例入选澳门《中国语文》教材，相关成果被学术专著收录。依托名师工作室，研究团队成员发表论文20篇，编写校本教材4本。目前，研究团队多人获评“中国少年科学院优秀科技教师”，受邀赴北京、上海、新疆、西藏等多地作专题报告260余场，吸引众多教育同人加入探索。二是在学校内涵式发展与品牌声誉方面，跨学科教学已从班本化实践迈向校本化实施，教学成果实现了跨越式进阶，从区级三等奖、市级二等奖，一路斩获2021年广东省教育教学成果奖特等奖、2022年基础教育国家级教学成果奖二等奖。多家权威媒体多次对本教学成果进行报道与推介，形成了良好的社会影响，研究成果辐射多个学校和地区，每年吸引逾千人次来校参观学习。

跨学科教学是一项系统工程，它需要综合解决不同学科“为何跨”“跨什么”“怎么跨”的问题。未来，研究团队将在现有实践基础上，继续深化支架体系的开发与迭代，加强跨学科教学团队的建设，推动跨学科主题学习的校本课程开发，在国家课程框架内实现跨学科内容与现有语文课程体系的有机衔接，为小学阶段语文跨学科学习常态化实施提供经验。

参考文献

[1] 吴旻瑜，万昆，赵健. 跨学科学习是什么？如何做?：以义务教育信息科技课程为例 [J]. 课程·教材·教法，2023（1）：91.

[2] 皮亚杰. 发生认识论原理 [M]. 王宪钿，等，译. 北京：商务印书馆，1981：3.

[3] 布鲁纳. 教育过程 [M]. 邵瑞珍，译. 北京：文化教育出版社，1982：64.

[4] 杜威. 民主主义与教育 [M]. 王承绪，译. 北京：人民教育出版社，1990：179.

[5] 王荣生. 写作教学教什么 [M]. 上海：华东师范大学出版社，2014：63-64.

[6] 魏小娜. 真实写作教学研究 [M]. 北京：人民出版社，2017：103.

[7] 邓玉琳. 小学生小论文写作实践研究 [J]. 教育研究与评论，2018（2）：86.

[8] 秦. 小论文写作7堂必修课：美国中小学生研究性学习特训方案 [M]. 周凯南，译. 北京：北京大学出版社，2009：34.

（责任编辑：李欣桐）