

# AI 赋能下问题链驱动的小学数学与科学跨学科实践 ——以小学“栽蒜苗”跨学科项目为例

梁颖

北京石油学院附属实验小学, 北京 100192

DOI: 10.61369/ETR.2026150036

**摘 要 :** 问题链是串联跨学科探究的核心思维工具, 构建“教师-AI-学生”三方协同探究模式, 可推动小学数学统计知识从知识记忆转化为解决真实科学问题的实用工具。本文以“栽蒜苗”跨学科实践项目为载体, 立足小学数学课堂教学实际, 围绕“科学问题引领—数据统计方法—AI 协同助力”确立实践主题, 从数学应用、科学探究、跨学科素养三个维度制定教学目标, 搭建“总问题统领—层级问题递进—师生结合 AI 共建”的问题链设计与实施模式。

**关 键 词 :** AI 赋能; 问题链; 跨学科实践; 数据意识; 小学数学

## AI-Empowered Problem Chain-Driven Cross-Disciplinary Practice of Primary School Mathematics and Science—A Case Study of the Cross-Disciplinary Project "Garlic Seedling Planting" in Primary Schools

Liang Ying

Experimental Primary School Attached to Beijing Institute of Petroleum, Beijing 100192

**Abstract :** The problem chain serves as the core cognitive tool for connecting interdisciplinary inquiry. Establishing a collaborative inquiry model involving "teachers-AI-students" can transform statistical knowledge in elementary mathematics from mere memorization into a practical tool for solving real-world scientific problems. Taking the interdisciplinary practice project "Planting Garlic Seedlings" as a case study, this paper is grounded in the realities of elementary mathematics classroom teaching. Centering on the theme of "scientific problem guidance—data statistical methods—AI collaborative assistance," it sets teaching objectives across three dimensions: mathematical application, scientific inquiry, and interdisciplinary literacy. It further develops a problem chain design and implementation model featuring "overall problem leadership—progressive hierarchical questions—joint construction by teachers, students, and AI."

**Keywords :** AI empowerment; problem chain; cross-disciplinary practice; data awareness; primary school mathematics

### 一、项目主题与目标确定

开展小学数学与科学跨学科实践教学, 确定主题与目标是后续探究活动有序落地的基础。本项目以学生熟悉的“栽蒜苗”为真实情境载体, 以数学实验数据为探究支撑, AI 作为课堂教学的辅助思维工具, 核心教学目标是提升学生的跨学科综合素养, 让学生在实践中灵活运用统计知识和素养、深度参与科学探究, 同时借助 AI 的启发引导, 主动提升探究能力与逻辑思考能力。实际教学中, 学生可将探究困惑、初步思路与 AI 实时交流, AI 则根据学生的表达精准追问、逐步引导, 切实发挥“促进思考、助力探究”的教学价值。

#### (一) 项目主题确定

小学数学跨学科教学主题的确定, 需兼顾生活情境、学科融合、课程要求三重关联, 确保主题兼具探究性与落地性。情境层面, 栽蒜苗贴近小学生的生活实际, 蒜苗生长过程直观可观察、

可控制、可测量, 围绕“光照、水分对蒜苗生长的影响”展开探究, 能为数据统计知识的应用提供真实、具体的问题情境, 激发学生探究兴趣; 学科层面, 以“栽蒜苗”真实情境为载体, 实现数学与科学学科的自然融合, 让统计图、平均数等统计方法成为学生开展科学探究的实用分析工具, 推动数学知识从课堂走向实践, 真正实现学以致用; 在课程层面, 构建“科学+数学+AI”协同联动的探究方式, 科学学科聚焦实验设计与变量控制, 数学学科侧重数据的量化分析与结论验证, AI 则侧重思维启发与探究引导<sup>[1-2]</sup>。

#### (二) 项目目标确定

结合本次实践主题与小学生的认知发展水平, 从数学应用、科学探究、跨学科素养三个维度制定具体、可落地的教学目标, 确保各学科目标相互融合、协同达成。数学目标聚焦学生数据统计能力的培养, 让学生围绕科学探究全过程, 自主完成数据的收集、整理、分析与表达, 理解平均数能反映蒜苗的整体生长水

平、极差能体现不同实验组蒜苗的生长差异、折线统计图能直观呈现蒜苗的生长趋势,熟练运用相关统计知识解决实际问题,切实体会数学量化描述、精准论证的学科价值;科学目标指向学生实验探究素养的提升,让学生掌握单一变量控制的实验基本原则,学会简单的实验误差控制方法,能基于实验数据进行合理推理、得出科学结论,培养严谨的科学探究精神。

## 二、问题链的构建与实施

本项目以“如何验证光照、水分对蒜苗生长的影响?”为总问题,围绕这一核心搭建层级递进、逻辑闭环的问题链结构。在整个探究过程中,AI的启发引导始终以学生的探究困惑、小组讨论过程中自主提问为应用契机,学生结合具体问题与AI进行互动交流,促进学生自主思考逐渐深入,实现从“做科学实验”到“用数据做深度科学探究”的转变,让统计知识成为探究的核心工具。

### (一) 总问题引领

总问题“如何验证光照、水分对蒜苗生长的影响?”是整个探究过程的核心统领,既明确了探究的核心问题,又锁定了数学统计知识的应用方向,让跨学科探究有清晰的目标。同时,教师需向学生明确与AI的互动规则:学生可主动向AI提出探究困惑、梳理初步思路,AI仅通过追问、引导的方式启发思考,不直接给出标准答案,确保学生的自主探究主体地位,为后续“教师-AI-学生”三方协同配合奠定基础<sup>[3-5]</sup>。

### (二) 层级子问题的设计与实施

围绕总问题的核心要求,按照“实践准备—数据处理—规律验证—反思拓展”的科学探究逻辑,设计层层递进的子问题,与总问题形成紧密呼应,推动数据统计方法随学生的探究需求自然生成、主动运用。各环节核心子问题设计如下:

#### 1. 实践准备环节:聚焦实验设计的科学性

问题1:“如何控制光照、水分变量,确保实验数据真实可信?”

问题2:“需要记录蒜苗的哪些生长数据,才能有效分析生长差异?”

目的:引导学生结合科学实验要求,思考数据收集的规范性与针对性;

#### 2. 数据处理环节:聚焦统计方法的适用性

问题3:“哪种统计图能更直观地看出蒜苗的生长趋势?”

问题4:什么数据能代表蒜苗的整体生长水平?

目的:引导学生根据探究需求自主选择统计方法,体会统计图、统计量的实用价值。

#### 3. 规律验证环节:聚焦数据论证的严谨性

问题5:“光照充足与光照不足的蒜苗,生长差异具体有多大?”

问题6:“如何用收集到的数据严谨证明探究结论?”

目的:引导学生运用平均数、极差等知识分析数据,用数据支撑观点;

#### 4. 反思拓展环节:聚焦探究过程的优化

问题7:“本次实验中存在哪些误差,该如何改进?”

问题8:“如何优化实验数据的收集和分析的方法呢?”

目的:引导学生结合实践反思问题,提升探究的严谨性与科学性。

在各环节实施中,教师、学生与AI三方协同发力,推动探究活动层层深入。

实验设计阶段,教师组织小组研讨并追问变量控制漏洞,引导学生自主完善实验方案;学生则可向AI阐述个人设计思路,借助AI的细节追问排查设计中的盲区,比如有学生在设计光照变量实验时忽略“温度同步控制”,AI通过“如果光照不同但温度不一样,能确定是光照影响蒜苗生长吗?”的追问,引导学生发现问题、完善设计。

数据处理环节,教师通过集体讨论与针对性提问,帮助学生明确不同统计方法的适用场景;学生在AI的引导下,自主尝试绘制折线统计图、计算平均数,解决“统计图绘制不规范”“数据计算无依据”等问题。

### (三) 师生-AI共建问题链

本次实践项目的问题链采用“师生-AI共建”模式。总问题由教师结合学科教学目标与项目融合需求设计,精准把控探究方向;关键子问题由教师结合学生认知水平共同讨论生成,兼顾探究的合理性与统计方法的适配性;开放性问题由学生结合自身探究体验自主生成,教师结合班级探究进度追问引导,推动学生深入思考;学生的个性化疑问由AI辅助启发,学生向AI表达问题后,AI通过追问变量控制、统计方法应用等细节,引导其完善探究问题,比如有学生提出“为什么我的蒜苗长得比别人慢?”,AI通过“你是怎么控制水分和光照的?记录了哪些数据?”的追问,引导学生从实验变量与数据角度分析问题;反思性问题在师生互动与AI辅助下逐步形成,引导学生关注数据统计与AI在优化科学探究中的实际作用,让问题链的生成过程成为学生的思维发展过程<sup>[6-7]</sup>。

### (四) 逐步形成AI赋能下的三方协同机制

为进一步明确教师、AI、学生三方的协同职责,厘清三者在探究中的定位,确保问题链高效落地,构建“教师-AI-学生”三方协同机制。在该机制中,教师作为探究活动的引导者与把控者,核心职责是把握整体探究方向,设计核心问题链,解读数学、科学学科的核心概念,在学生思维卡壳、难以推进时及时进行点拨,同时严格把控AI的应用边界,确保AI始终为探究服务,不替代教师的核心引导作用;AI作为学生的平等学习伙伴,核心价值是促进学生主动思考,其启发引导以学生的自主表达为前提,通过针对性追问、搭建思维支架等方式,为学生提供一对一的个性化引导,帮助学生自主拆解复杂问题,弥补教师一对一即时引导的精力局限<sup>[8-9]</sup>;学生作为探究活动的主体实践者与反思者,在教师的引导与AI的辅助下,自主拆解探究问题、开展实验、验证结论、实现知识与方法的拓展迁移,逐步形成“提出疑问—AI个性化辅导—自主探究—教师精准指导—完善提升结论”的探究模式,在三方协同中生成科学探究的问题链。

AI赋能下教师、AI、学生三方协同机制结构图



图1 AI 赋能下教师、AI、学生三方协同机制结构图

### 三、项目实施成果与评价

#### (一) 实践成果的多维呈现

本次跨学科实践的核心成果，是实现了数据统计与科学结论的深度绑定，打破了科学实验与数学统计教学相互孤立的壁垒，让学生在真实探究中体会到跨学科学习的价值。在本次探究中，学生能清晰感知到数学统计知识对科学探究的实际支撑作用，能结合探究主题自主设计完整的探究路径。在成果汇报环节，学生既能用规范的科学语言阐述实验设计的逻辑，又能灵活运用平均数、极差、折线统计图等统计知识分析实验数据、支撑探究结论，比如学生能通过对比不同实验组蒜苗的平均数，说明“光照充足的蒜苗平均高度比光照不足的高5.2厘米”，并结合折线统计图分析蒜苗的生长趋势，真正实现了科学探究与数学“数据的表示和分析”知识的有机衔接。

#### (二) 评价方式的多元构建

为全面、客观评价学生的探究过程与学习成果，本次实践设计了学生自评、小组互评、教师评价相结合的多元评价，围绕变量控制科学性、数据统计方法适用性、结论推理严谨性、跨学科素养表现四个核心维度展开评价，既关注探究结果，更关注探究过程。在评价过程中，教师通过针对性追问，引导学生回顾统计方法的选择思路、探究过程的得失以及AI在探究中的启发作用，

进一步强化学生的数据意识与主动探究意识<sup>[10]</sup>。

### 四、AI 赋能跨学科实践的反思与展望

结合“栽蒜苗”项目的完整实践、学生的实际表现，以及教学过程中的观察与总结，对AI赋能下问题链驱动的小学数学与科学跨学科实践进行针对性反思，并对后续教学应用进行展望，为后续跨学科实践教学优化提供实践依据。

#### (一) 核心反思

##### 1. 数据意识助力科学探究从定性走向精准

数据意识是小学数学核心素养的重要组成部分，“栽蒜苗”的真实探究情境，能有效激发学生的学习动机与探究兴趣，让学生在解决真实问题的过程中，运用统计知识分析数据、验证结论，让探究结论有扎实的数据支撑，有效提升探究的严谨性，让学生的科学探究从单纯的定性描述走向精准的定量论证。

##### 2. 问题链设计需贴合目标与学生认知

问题链是跨学科探究的核心，其设计必须精准对接数学与科学学科的教学目标，同时紧密贴合小学生的认知发展水平，结合“栽蒜苗”的真实探究情境，通过具象化、递进式的提问，引导学生的探究思维逐步深入。在问题链实施过程中，AI仅在学生遇到基础困惑时进行辅助引导，不直接给出答案，确保学生的独立思考能力得到充分锻炼，让问题链真正成为学生思维发展的“脚手架”。

#### (二) 未来展望

针对本次实践发现的问题，后续我将进一步优化AI赋能下的跨学科教学方式，明确教师与AI的追问边界，让三方协同更高效。在核心思维引导、重难点问题追问由教师主导，确保学科融合的深度与教学的针对性；AI聚焦学生个体的思维卡点与个性化疑问，优化追问设计，提升追问的精准性与有效性，实现精准启发引导，进一步提升师生与AI的互动质量。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案: 2022年版[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 11.
- [2] 教育部部署加强中小学人工智能教育[J]. 中国教育技术装备, 2024, (23): 1-2.
- [3] 崔允漭. 准确把握“跨学科主题学习”的核心要义[J]. 中国基础教育, 2025 (4).
- [4] 周福岭. 跨学科融合视角下小学科学与数学教学的碰撞[J]. 天津教育, 2023, (33): 158-160.
- [5] 万昆, 黄嘉松. 生成式人工智能赋能跨学科学习实践新图景[J]. 天津师范大学学报(基础教育版), 2025, 26(04): 64-69. DOI: 10.16826/j.cnki.1009-7228.2025.04.011.
- [6] 崔静, 张所娟, 陈静. AI赋能的编程类课程教学模式构建与实践[J]. 计算机技术与发展, DOI: 10.20165/j.cnki.SSN1673-629X.2025.0257.
- [7] 陈永旸. 问题驱动下小学数学图形认知启蒙[J]. 一一以筑就“三角形”“知识大厦为例[J]. 新课程, 2025, (27): 81-84.
- [8] 梁音子, 金钊. AI赋能教师视角下的小学道德与法治课堂教学优化探究——以“对人礼貌”一课为例[J]. 中小学信息技术教育, 2025 (12): 83-85.
- [9] 黎小鹿, 夏万根, 李露. AI赋能的中学物理“问题·实验·深度思维”研究[J]. 物理教学, 2025.47(09): 25-28+24.
- [10] 李丹会. 人工智能技术赋能初中生物“问题链”教学的实践应用与探讨[J]. 中国新通信, 2025, 27(19): 224-226.