

AI 智能体驱动的小学科学课堂互动式教学策略研究

——以《用沉的材料造船》一课为例

李兵

平湖市新仓中心小学

摘要：在当下教育数字化转型的背景下，针对小学生科学课堂注意力分散、思维可视化不足等痛点，本研究构建了“AI 智能体驱动的三维互动教学模式”：通过 AI 情境创设、智能体辅助教学、数据化过程评价，在小学科学课堂中开展实验研究。结果显示，利用 AI 智能体辅助教学的课堂，学生在科学探究兴趣、实验操作能力、跨学科问题解决能力等方面有显著提高。研究证实，当 AI 技术真正深度融入日常的课堂教学时，能有效重构“教”与“学”的关系，为科学素养培养提供创新路径。

关键词：教育数字化转型；AI 智能体；三维互动教学模式；学素养培养

小学科学是一门以探究为主的综合性实践课程，旨在培养学生的科学素养。在日常的教学过程中，教师应该遵循儿童的认知发展规律和身心特点，以趣味的课堂为主线，激发学生的学习兴趣，使课堂更具有趣味性。

但是，当下的科学课堂，存在着诸多问题，阻碍着学生的课堂探究：

问题一：学生兴趣不足

现在的学生接触着丰富多彩的世界，与之相比，课堂就显得枯燥乏味了。我们在科学探究课堂上经常会看到，学生只有在探究环节才会表现出较为浓厚的兴趣，在课堂其他环节兴趣缺乏，导致课堂教学目标达成度大打折扣。

问题二：缺少思维可视化手段

小学科学是以探究为主的课程，学生在探究过程中探索发现。但是，很多时候，学生的探究成果只能是一些数字或者文字，学生难以将自己的成果转化为可视化的思维，导致课堂教学目标达成度不高。

问题三：缺少有效的评价方法

课堂教学评价是良好的激励手段，能更好地促进学生的课堂学习兴趣。但是，常规的课堂教学在现今物质充足生活中已经难以做到有效激发学生的学习兴趣，学生对口头表扬、加星等评价方式见怪不怪了。

基于以上的课堂教学问题，笔者经过研究后发现主要是当下社会科技迅速发展，学生在当下的生活学习中，已经有了丰富多彩的经历，课堂的教学难以激起学生心中的波澜。那么，我们为什么不能改变我们的传统课堂，将学生感兴趣的新兴技术比如将 AI 技术融入我们的课堂教学内外，以信息技术赋能教育变革，为我们的小学科学课堂注入新的活力。

一、AI 智趣引擎：点燃科学探究动能

“小学阶段是孩子价值观念、行为规范、思维模式养成的关键时期，也是培养自主能力、创新能力的重要阶段。因此，小学科学教育是提升青少年科学素质的关键。”^[1]在当下日常教学中不难发现，当学生在学习比较感兴趣的内容时，往往会更加投入和关注。而当下的课堂普遍缺乏兴趣枯燥乏味，急需改变。通过 AI 技术赋能课堂，帮助学生重新建立对课堂教学的兴趣，帮助培养学生的核心素养。

（一）AI 智境创设：启思燃趣探新知

“科学兴趣作为一种特殊的精神兴趣，它源于人的注意”，“注意是有选择地加工某些刺激而忽视其他刺激的倾向，是人的感觉和知觉同时对一定对象的选择指向和集中”。^[2]依据建构主义学习理论，知识建构依赖于情境认知与交互作用，通过创设良好的开端，吸引学生注意力，引导学生启发探究的兴趣。本研究通过融入 AI 技术创设情境，以新颖的导入方式，更能吸引学生的目光，产生良好的激趣作用。

以五年级下册《用沉的材料造船》一课为例，学生需通过实验探究铝箔船载重量与体积的关系，但体积计算作为数学前置知识，尚未系统掌握或熟练掌握。为此，通过创新性整合数字化工具，设计沉浸式体积认知模块：通过三维建模技术构建虚拟实验场景，将抽象的空间概念转化为可交互的动态游戏。学生在操作立方体模型的过程中，通过实时数据反馈，直观感知长宽高参数变化对体积的影响，这种跨模态的学习设计有效降低了认知负荷，为后期学生在数据中获得实验结论做好铺垫

（二）AI 交互点名：互动生波激活力

多元智力理论强调差异式教学观，认为个体智能强项及结构分布不同，在教育过程中要兼顾学生的差异性和特殊性，统筹考虑共性教育和个性教育。^[3]因此，在课堂互动环节设计需兼顾群体参与与个体发展。而小学常规科学课堂一般为 40 分钟，要想兼顾差异化学生

同时又要让学生在课堂探究过程中时刻保持较为浓厚的兴趣，仅仅只靠课前的创意情境化导入是远远不够的。本研究尝试将点名与 AI 技术进行融合，通过 Deepseek+Html 的有机结合，构建动态点名系统，通过智能算法将学生姓名库与分层标签关联，教师可根据学生的认知预设问题难度梯度，系统自动匹配学生最近发展区，以这种新奇的点名方式激起学生的学习欲望，保持对课堂探究的热情。

在《用沉的材料造船》一课中，将全班学生的名字导入 Deepseek，并加以一定的指令：请将上表中的学生名字生成一个有趣的点名工具，并以 Html 格式生成。这样最后通过操作我们就得到了一个网页版的班级点名工具，且该点名工具可以根据我们教师的需要进行实时的修改，比如改成全班点名结束之后重头来过，避免重复抽到一位同学；比如可以将全班学生进行分层点名，帮助教师更好地根据题目的难度进行有针对性的点名，避免一道较难的题目叫到后进生难以回答。

（三）AI 虚拟导师：教境升华促成长

美国教育心理学家加涅的信息加工理论指出，学习迁移的发生依赖于情境关联性与认知支架的持续供给。课堂教学的结束并不代表着学习的结束，此时恰恰是新的学习的开始。学习的目的是让学生更好地将所学知识运用于我们的生活实际中。但是当下的课余生活，我们很难看到学生会在课余之后继续深入研究学习，这与学生缺乏继续探究的兴趣以及缺少引导的人有关。此时，通过豆包 AI 技术，创设 AI 智能体，激发学生继续学习的兴趣的同时，为学生创建一个课后的引导老师。让学习在课外这片热土上继续发光发热，更好地帮助学生养成良好的科学素养。

比如《用沉的材料造船》一课中，学生通过课堂学习已经掌握了船的载重量与船的体积有关。但是，关于船的知识还有许多，而本单元的学习过程中，学生不可能将所有关于船的知识系统学习，这对船的研究有一定的影响。此时，通过豆包 AI，创建船工程师 AI 智能体，学生就能与船工程师 AI 智能体进行对话，对他自己感兴趣的内容进行问答式的对话，AI 智能体创建的时应注意标注年龄特点，要让我们的 AI 智能体以小学阶段五年级学生能理解的语言方式进行对答。这让船的研究不仅局限于我们的课堂教学，进一步帮助学生梳理船的知识，激发学生的探究欲望。

二、AI 数智工具：赋能教学决策支持

小学科学思维的成长作为新课程改革的重点内容，是目前课堂教学教师所关注的重点。在科学思维培养的实践场域中，学生认知轨迹的不可观测性已成为影响教学成效的关键瓶颈。而在当下正值社会大变革时期，智能信息技术不仅是分析数据、创造信息的工具，而且是一

种解释世界的方式，深层次地塑造着我们对世界的认知方式。^[4]因此，本研究通过 AI 技术为课堂教学赋能，帮助学生培养科学思维。

（一）AI 数据采集：精准追踪学情轨迹

加涅的信息加工理论强调，学习过程中认知资源的合理分配依赖于外部工具的介入。在小学科学探究活动中，传统纸质记录表因缺乏动态交互性，容易导致学生陷入“低效数据管理”的认知陷阱中。本研究构建 AI 驱动的学情追踪系统：通过设计分层数据可视化模板，将离散的实验数据转化为具有时间序列特征的思维轨迹图谱，比如DeepSeek+Html 生成可视化的记录表，既能进一步激发学生的探究兴趣，同时也能利用新颖的数字化手段帮助学生培养核心素养。

在《用沉的材料造船》一课中，需要学生通过对比实验探究船的载重量与体积之间的关系。由于底面积和体积的计算都需要用到船底的长和宽，特别会容易干扰学生获得准确的思维。因此，改变传统的纸质数字记录表，转变为电子化记录表格，这样的记录方式有别于传统的纸质记录，不仅新颖，同时电子的记录可以长时间保存且易于修改，能更好地服务课堂。

（二）AI 可视分析：动态呈现认知脉络

加涅的信息加工理论指出，科学探究中的证据处理需通过外部表征实现从具体到抽象的认知转化。《新课标》强调的“收集证据-处理信息-得出结论”三阶能力，在传统纸质记录模式下常因数据离散化导致思维断层。本研究构建 AI 驱动的可视化分析系统，以 AI 技术为支架，帮助学生更好地发展思维。

在《用沉的材料造船》一课中，如何帮助学生利用实验数据，区分船的沉浮到底是与船的体积有关还是底面积有关。如果仅仅利用传统的纸质记录表格，学生并不能很好地区分，因此利用DeepSeek+Html 生成可视化的记录表同时，通过指令，让 AI 在数字记录表下方增加图表分析，通过图表让学生直观看到底面积和体积的变化，为后面的结论得出做好铺垫。

（三）AI 思维建模：立体映射思维路径

科学思维的形成依赖于具象化表征与抽象逻辑的双向建构，依据思维可视化理论，将探究过程中的隐性思维转化为显性图式，能有效降低认知负荷并促进模式识别。通过分析、比较、抽象、概括等方法，抓住简单事物的本质，建立证据与假设或观点之间的联系，这其实就是课堂在帮助学生形成科学思维，培养学生的科学思维。但是，学生思维的形成是多方面的，那么，如何更加直观地理解探究的目的，形成科学思维就很重要。

在《用沉的材料造船》一课中，学生通过图表生成数据分析，比较船的沉浮与底面积和

体积进行对比，细心的学生就会发现船舷的高度也在影响船的载重量，从而得出结论船的沉浮与船的体积有关。这种通过图表分析、数据对比的直观思维呈现，能够更好帮助全班学生建构真实的科学观念，形成科学思维。

三、AI 动态诊断：构建课堂生成支点

教学评价作为课堂的核心环节，其效能直接影响学生学习兴趣的激发与教学目标的达成。传统的评价方式常使学生产生倦怠感，难以持续提供正向的激励。在新时代背景下，急需创新评价手段，使其重新焕发活力，成为点燃学生探究热情、驱动课堂高效生成的支撑点。人工智能（AI）技术的融入，为此提供了全新的解决路径。

（一）AI 评价驱动：教学相长新引擎

人工智能技术依托多模态数据采集与智能分析系统，正在重塑教学评价的互动机制。这种创新评价方式打破了标准化测试的局限，教师基于智能诊断结果，可即时优化教学方案，构建“教-学-评”的协同机制。因此，本研究通过在课堂教学融入 AI 评价机制，通过不断地收集学生的课堂表现，及时进行数字化记录，在当下和课堂结束后予一定的反馈，帮助学生建立起课堂探究的浓厚兴趣。

在《用沉的材料造船》一课中，分别在两堂课内采用传统评价和 AI 评价模式进行对比。传统的课堂评价多采用记录纸、教师评价语等方式，虽能在一定程度上给予学生正向的评价和引导，但长期来看，学生的兴趣没有被充分激活，学习的动机并不充足。反观 AI 评价，教师的及时的记录很关键，要在学生闪光处给与 AI 评价的数据记录，同时告知学生自己的优点，最关键的是，还可以在课后生成相应的课堂动态评价，能帮助教师诊断教学课堂，为后期的教学最改进提供放下，也能更好引导学生投入到课堂学习过程中，帮助学生形成科学素养。

（二）AI 评价开发：工具迭代促精准

对信息纷繁的当代课堂，传统评价方式在吸引力和效率上渐显不足。AI 技术的突破性应用，为评价工具的迭代升级注入强劲动力。通过DeepSeek+Html 生成新颖的网页版评价方案，更能有效激发学生的探究热情。

在《用沉的材料造船》一课中，通过输入指令：，借助DeepSeek，生成代码，在桌面新建文本文档，将DeepSeek生成的代码复制粘贴，并另存为 Html 格式，这样一个网页版的小组评价工具就生成了。同时，我们可以在网页版中点击预览效果，如果没有达到自己的预期目标，也可以继续在此基础上提出新的要求，让DeepSeek进一步完善。

（三）AI 评价应用：课堂生成强支撑

在课堂的教学过程中，合理使用 AI 评价表格，及时记录学生个人或者小组在学习过程中的状态，能更好帮助学生形成学期评价册，为课堂教学提供了强大的过程性记录与数据支撑能力。

比如《用沉的材料造船》一课中，我们可以将该评价插入到 PPT 中，在学生课堂学习过程中及时进行使用。另外，在设计评价工具的过程中，我们可以插入吸引学生注意力的渲染效果，更好激发学生的兴趣。同时，电子化的评价表格，可以及时导出电子化的数据，为后面完成课堂评价和之后的单元评价乃至学期评价提供准确的数据支撑，这是区别于传统的表格纸质评价、板书评价只能运用于当堂课或者统计繁琐的缺点。

本研究通过《用沉的材料造船》教学案例验证了 AI 智能体与科学课堂的深度融合具有显著实践价值。实验表明，当教育技术从“工具替代”转向“关系重构”，AI 不仅能激发探究兴趣，更通过动态数据反馈实现了思维过程的可视化呈现。未来可进一步探索 AI 智能体在非实验类课程中的适应性，并构建跨学科的能力评价模型，为教育数字化转型提供更系统的实践框架。

参考文献

- [1] 周忠和. 小学科学教育是提升青少年科学素质的关键[J]. 人民教育, 2023 (22): 43.
- [2] 胡弼成, 杨桂武. 科学兴趣: 研究的根本动力 [J]. 黑龙江高教研究, 2010 (10): 1-2.
- [3] 王利, 蔡冠群, 安宗权. 高职个性化人才培养模式探究——以多元智力理论为视角 [J]. 芜湖职业技术学院学报, 2023, 25 (3): 88-92.
- [4] 甘雪岩. 近忧和远盼: 生成式人工智能时代的情感教育[J]. 黑龙江高教研究, 2024(10): 1-6.