

AI 驱动的小学科学高效备课新路径

——以《不简单的杠杆》为例

褚旭斌

缙云县团结小学

摘要：面对小学科学备课中普遍存在的资源获取低效、创新设计乏力等挑战，人工智能（AI）技术的迅猛发展，特别是生成式 AI（AIGC）的应用，为优化备课流程、提升教学资源质量带来了新的契机。本文聚焦 AI 技术如何赋能小学科学教师高效备课，以教科版六年级《不简单的杠杆》一课为例，深入实践并提炼出“AI 辅助备课五步法”新路径。通过具体展示 AI 在学情预判、概念突破、活动创生、设计协同及反思迭代等环节的应用场景、关键提示词技巧及实践成效，旨在探索一条人机协同、智能增效的备课新范式，为一线科学教师提供具有实践价值的参考，共同推动智能时代小学科学教育的创新发展。

关键词：人工智能；小学科学；高效备课；教学资源；流程优化；案例研究；人机协同

一、引言：小学科学备课的挑战与 AI 赋能的教育契机

小学科学教育肩负着培养学生科学素养与创新精神的关键使命，而高质量的备课是实现这一目标的基础保障。然而，传统备课模式下，教师常面临诸多挑战：一是信息过载与筛选困境，在海量网络资源中精准定位并获取符合学情、科学严谨的教学素材耗时费力；二是优质教学资源匮乏与创生瓶颈，尤其在将抽象科学概念进行可视化、情境化呈现，或设计富有探究性的学生活动时，常感资源不足或创新乏力；三是个性化教学需求与标准化供给矛盾，难以针对不同认知水平的学生提供差异化的学习支持。这些“痛点”不仅加重了教师的备课负担，也在一定程度上制约了教学质量的进一步提升。AIGC 的崛起，正深刻改变着内容生产与知识获取的方式，为教育领域带来了前所未有的变革机遇。AI 在信息检索、文本生成、图像创作、数据分析等方面的卓越能力，为破解上述备课难题提供了全新的解决思路。将 AI 有效融入小学科学备课流程，有望将教师从繁琐的事务性工作中解放出来，聚焦于更具创造性的教学设计与专业发展，从而实现备课质效的双重提升。

本研究基于笔者在小学科学教学一线的实践探索,以教科版六年级上册《不简单的杠杆》这一典型课例为载体,尝试构建并应用一种 AI 驱动的高效备课新路径,旨在回答:AI 如何在小学科学备课的关键环节中发挥赋能作用?如何构建一个人机协同、智能增效的备课流程?AI 辅助备课的实际成效如何?期望通过具体的案例分析与实践反思,为广大科学教师提供可操作、可借鉴的 AI 应用策略。

二、AI 赋能小学科学高效备课的理论基础与实践框架

将 AI 有效融入备课,并非简单替换传统工具,而是需要在理解 AI 技术特性的基础上,重构备课流程,实现人机智慧的深度融合。

(一) AI 在小学科学备课中的核心赋能点

结合小学科学学科特点与备课需求,AI 的核心赋能点主要体现在以下几个方面:

1. 精准信息检索与知识建构辅助: AI 强大的信息整合能力,能帮助教师快速获取前沿科学知识、教学案例、课程标准解读等,为准确把握教学内容、突破重难点提供支持。
2. 多样化教学资源智能生成: AIGC 能够根据教师指令,快速生成文本(如教案初稿、科普故事、习题描述)、图像(如科学示意图、实验情境图)、甚至音视频初步脚本,极大地丰富教学资源的多样性和针对性。这与“差异化教学”理念相契合,为满足学生个性化学习需求提供了可能。
3. 创新教学活动设计启发: AI 可以作为“创意引擎”,提供跨学科的教学思路、新颖的实验方案、趣味性的互动游戏等,助力教师打破思维定式,设计更具探究性和吸引力的教学活动,呼应“建构主义学习理论”中强调的主动学习和意义建构。
4. 结构化教学流程辅助优化: AI 工具可以辅助教师进行教学方案的结构化梳理、课件的快速排版与美化、教学反思的框架构建等,提升备课的规范性和效率。

(二) 构建“AI 辅助备课五步法”新路径

基于对传统备课流程的分析以及对 AI 技术特点的理解,我们尝试构建了“AI 辅助备课五步法”新路径(见图 1)。该路径强调在教师主导下,AI 在备课的各个关键环节精准介入、高效协同,实现从“经验驱动”向“数据与智能辅助下的经验驱动”的转变。

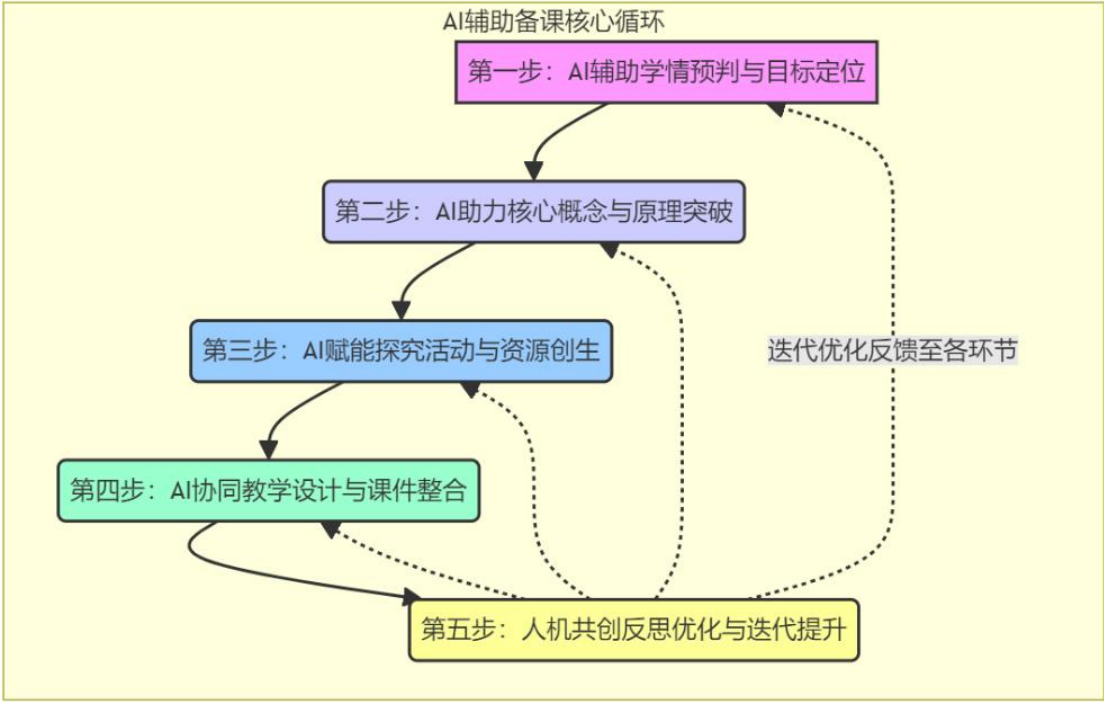


图 1：AI 辅助备课五步法流程图

“AI 辅助备课五步法” 简要说明：

1. AI 辅助学情预判与目标定位： 利用 AI 快速搜集与课标要求、学生认知基础、潜在学习难点相关的信息，辅助教师更精准地制订教学目标，明确教学起点。
2. AI 助力核心概念与原理突破： 借助 AI 强大的信息整合与内容生成能力（如文本解释、图像生成），获取或创生多样化的素材，帮助学生理解抽象的科学概念和原理。
3. AI 赋能探究活动与资源创生： 利用 AI 拓宽教学思路，辅助设计更具创新性和探究性的学生活动，并快速生成配套的文字、图片等资源。
4. AI 协同教学设计与课件整合： 在AI 的辅助下，高效完成教学方案的撰写、教学资源的组织筛选以及演示课件的初步制作与美化。
5. 人机共创反思优化与迭代提升： 教师发挥专业判断，对 AI 辅助生成的备课成果进行批判性审视、优化调整，并在教学实践后，结合 AI 工具进行高效反思，不断迭代备课策略。

三、实践案例：AI 与《不简单的杠杆》的“智慧碰撞”

《不简单的杠杆》是教科版小学科学六年级上册的重点课例，涉及杠杆要素的辨识、平衡条件的初步探究以及省力费力杠杆在生活中的应用，对培养学生的观察、实验和分析能力至关重要。我们运用“AI 辅助备课五步法”，对该课例进行了一次全新的备课实践。

（一）传统备课的共性难点与 AI 的切入点

传统备课中，该课例常面临：①杠杆示意图制作费时或质量不高；②生活实例搜集不够

丰富或典型；③探究活动设计易陷入传统模式；④“杠杆平衡条件”等抽象概念解释方式单一。这些难点正是 AI 技术可以精准切入并发挥优势的环节。

（二）“AI 辅助备课五步法” 实战演练

第一步：AI 辅助学情预判与目标定位

提示词示例：向 DeepSeek/文心一言等提问：“小学六年级学生学习《不简单的杠杆》前，关于力和简单机械已有哪些知识储备？他们理解杠杆平衡条件概念时，常见的认知障碍是什么？请结合 2022 版科学课标，列出本课的核心素养目标和关键教学环节。”

AI 赋能效果：AI 快速提供了关于学生已有知识基础、潜在难点以及课标要求的教学目标的参考信息，帮助教师迅速聚焦备课方向，预判教学重难点。这比传统查阅大量文献资料效率显著提升。

第二步：AI 助力核心概念与原理突破

场景：智能生成杠杆示意图

提示词示例：向即梦/豆包等 AI 绘画工具要求：“用于六年级《不简单的杠杆》教学，为我生成几张撬棍撬大石头的图片：清晰展示杠杆的支点、用力点、阻力点。背景简洁，突出杠杆主体。”

AI 赋能效果：AI 在短时间内生成多张高质量、符合教学要求的杠杆示意图教师可直接选用或微调，极大提升了教学资源准备效率。

提示词示例：在豆包/腾讯元宝输入：“请提供至少 15 个生活中常见的杠杆应用实例，分类为省力杠杆、费力杠杆和等臂杠杆，并简要说明其支点、动力点、阻力点的大致位置及应用场景。”

一、省力杠杆（动力臂 > 阻力臂，省力但费距离）

实例	支点位置	动力点位置	阻力点位置	应用场景
撬棍	撬棍与地面接触的一端	手握撬棍的另一端	被撬动物体的下方	撬动石块、木箱等重物
羊角锤	锤头与钉帽接触的点	手握锤柄的末端	钉子被拔起的部位	拔除钉子

二、费力杠杆（动力臂 < 阻力臂，费力但省距离）

实例	支点位置	动力点位置	阻力点位置	应用场景
镊子	镊子顶端的连接处	手指捏合镊子的中部	镊子的尖端	夹取细小物品（如药片、碎纸）
筷子	筷子靠近手的一端（虎口处）	手指握持筷子的中部	筷子夹取食物的尖端	日常用餐夹取食物

图 2：生活中常见的杠杆应用实例

第三步：AI 赋能探究活动与资源创生

提示词示例：向 AI 提供创意启发：“我正在设计《不简单的杠杆》的探究活动，目标是让学生理解杠杆的平衡条件。除了传统的钩码和杠杆尺实验，请提供 3-5 个更具趣味性、开放性或与生活联系更紧密的探究方案或改进建议。”

AI 赋能效果：AI 可能提供如“人体杠杆体验”“身边物品 DIY 杠杆挑战”“古代投石车”等创意点子。

第四步：AI 协同教学设计与课件整合

场景：快速生成教学环节过渡语或总结语

提示词示例：“为《不简单的杠杆》一课中，从‘认识杠杆要素’过渡到‘探究杠杆平衡条件’环节，请撰写一段承上启下、富有启发性的过渡语，约 80 字。”

AI 赋能效果：AI 能快速生成流畅自然的过渡语初稿，教师在此基础上修改润色，节省了构思时间。

场景：辅助课件内容填充与美化

利用 WPS A 工具，输入课件大纲或核心内容，AI 可辅助生成初步的 PPT 框架、美化排版，甚至配上相关的 AI 生成图片，大幅提升课件制作效率。

第五步：人机共创反思优化与迭代提升

教师主导，AI 辅助：备课初稿完成后，教师需发挥专业判断，对 AI 生成的所有内容，包括文本、图片、活动方案等进行严格的科学性、适宜性审查。例如，AI 提供的某个杠杆实例可能超纲，教师需剔除；AI 设计的某个探究步骤可能不清晰，教师需修改或要求 AI 重新表述。

迭代优化：在教学实践后，教师可将学生的反馈、课堂观察记录等输入 AI，辅助进行教学反思，例如：“我正在上新教科版小学科学的《不简单的杠杆》，学生在理解‘杠杆平衡条件’概念时普遍存在困难，请分析可能的原因，并提供 3 种改进教学策略的建议。”AI 的

反馈可为下一轮备课提供有益参考，形成持续优化的闭环。

（三）备课成果与“智慧火花”的初步显现

通过 AI 的深度参与，本次《不简单的杠杆》备课在以下方面取得了显著成效：

1. 资源获取与创生效率大幅提升：高质量示意图、丰富的实例库、多样化的活动方案等在短时间内得以实现。

2. 教师教学思路得到有效拓展：AI 的“创意”激发了教师设计更具探究性和趣味性活动的热情。

3. 备课时间结构优化：教师从繁琐的资源搜集和初步文案撰写中解放出来，能将更多精力投入到教学环节的精细打磨和学生认知路径的深入思考上。

一个“智慧火花”的例子：针对“杠杆平衡条件”这一难点，受 AI 启发，设计了“寻找最佳撬动点”的互动游戏：利用 AI 生成的不同杠杆在不同位置施力点的模拟图，引导学生讨论何处施力最省力，从而在情境化、可视化的比较中直观感知力臂对杠杆平衡的重要性，突破了单纯的定义讲解。

四、AI 驱动备课的实践成效与理性反思

AI 辅助小学科学备课的实践，初步展现了其在提升效率、优化资源、激发创新方面的潜力，但也引发了我们对技术应用边界与教师专业发展的深度思考。

（一）“提质增效”：AI 赋能备课的实践价值

1. 效率提升是基础：AI 在信息检索、内容生成等方面的自动化能力，显著缩短了备课周期，初步估算，在《不简单的杠杆》这类课例的备课中，AI 辅助可节约教师约 30%-50% 的传统备课时间。

2. 质量提升是核心：

（1）资源层面：AI 能够生成更符合教学需求、更具视觉吸引力、更多样化的教学资源，提升了资源的“质”与“量”。

（2）设计层面：AI 的介入有助于教师接触到更前沿的教学理念和更多元的活动形式，促进教学设计的创新性和科学性。

（3）个性化潜力：虽然本案例未深度涉及，但 AI 为未来实现基于学情的个性化备课，如生成不同难度的练习、推荐差异化的学习路径提供了技术可能。

（二）“人机协同”：教师角色的重塑与专业素养的挑战

AI 的引入并非要取代教师，而是重塑教师角色，从传统的知识传授者转变为学习的设计者、引导者、资源的整合者以及 AI 工具的智慧驾驭者。这对教师提出了新的专业素养要

求：

1. 精准提问能力：教师需要学会如何向 AI 清晰、准确地表达需求，以获取高质量的反馈。这是一种新兴的数字素养。

2. 批判性思维与信息甄别能力：AI 生成内容并非绝对可靠，教师必须具备专业的知识背景和批判性眼光，对 AI 提供的信息进行严格筛选、核实和优化。

3. 整合创新与教学智慧的发挥：AI 提供的是素材和可能性，如何将其巧妙融入教学情境，如何根据学情灵活调整，最终考验的仍是教师的教学智慧和创造力。

4. 警惕技术依赖与伦理风险：需警惕过度依赖 AI 可能导致的教师自身研究能力和创新思维的弱化。同时，也要关注 AI 应用中的数据隐私、算法偏见等潜在伦理问题。

（三）未来展望：AI 与小学科学教育深度融合的广阔前景

AI 在小学科学备课中的应用只是起点。展望未来，AI 与小学科学教育的深度融合将催生更多可能性：

1. 智能学情诊断与个性化学习支持：AI 有望通过分析学生学习过程数据，提供更精准的学情诊断，并推送个性化的学习资源和辅导策略。

2. 沉浸式虚拟实验与探究环境：AI 结合 VR/AR 技术，可为学生创设安全、逼真、可交互的虚拟科学实验环境，突破时空限制，拓展探究边界。

3. AI 助教与教师减负增效：AI 能承担部分重复性、事务性工作，如初步作业批改、常见问题答疑，让教师更专注于核心教学任务。

4. 促进教师专业发展共同体构建：AI 可以辅助教师进行教学案例分析、跨区域教学研讨、个性化研修路径规划，赋能教师持续成长。

五、结语

人工智能技术为小学科学教育的创新发展注入了强劲动力。通过《不简单的杠杆》一课的 AI 辅助备课实践，我们初步验证了 AI 在提升备课效率、优化教学资源、激发教学创新方面的积极作用。然而，技术赋能教育的核心在于“人”。AI 应被视为提升教师专业能力、促进学生深度学习的“助推器”，而非可以完全依赖的“替代品”。

作为一线科学教师，我们应以开放的心态拥抱智能时代的变革，主动学习和探索 AI 等新技术在教学中的融合应用，不断提升自身的信息素养和驾驭技术服务于教学创新能力。未来的小学科学教育，必将是人机协同、智慧共创的新图景。让我们携手努力，善用 AI 的“智慧”，培养更多具有科学精神和创新能力的未来公民。

参考文献

- [1] 教育部. 义务教育科学课程标准(2022 年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 王芳, 刘伟. AI 赋能教师备课: 路径、挑战与应对策略[J]. 现代教育技术, 2024, 34(2): 25-31.
- [3] 赵刚. 小学科学高效备课的策略与实践探索[J]. 小学教学研究, 2023(5): 45-48.
- [4] 陈思. 人工智能辅助下的小学科学探究活动设计与实施[J]. 教育信息化论坛, 2023, 7(3): 66-70.
- [5] 郑勤华. 生成式人工智能(AIGC)辅助教师专业发展的机制与路径[J]. 现代教育技术, 2023, 33(7): 13-20.
- [6] 吴晓霞, 李艺. 基于 AIGC 的小学科学教学资源创新设计研究[J]. 中小学信息技术教育, 2024(1): 33-36.
- [7] 李华, 张明. 生成式人工智能在中小学教学资源开发中的应用研究[J]. 中国电化教育, 2023(10): 85-92.
- [8] 张文兰. “提示工程”在 AIGC 辅助教学设计中的应用初探——以小学科学为例[J]. 中国远程教育, 2024(3): 78-84.