

指向推理与论证的小学科学记录单的优化与设计

■ 韩水金

《义务教育科学课程标准(2022 版)》将科学思维确立为核心素养的关键构成, 要求学生探究中依托证据开展推理论证, 建构科学观念。课标中学段特征要求学生能在教师引导下, 建立事实与观点之间的联系, 根据研究的问题提出假设或观点, 并能提供支撑性的证据。但教学实践中, 科学思维培养存在“高目标、低落实”的现实困境: 常见学生忙于实验而忽视记录, 记录内容潦草简单、缺乏思考; 实验后对记录单处置随意、或搁置, 未能发挥其思维价值……由此可见, 现有记录单的使用多流于形式, 思维深度不足, 亟待优化改进。

基于此, 笔者以“助力推理、落实论证”为导向, 系统梳理了小学科学课堂实践中记录单的各种类别, 结合具体课堂案例阐述各类记录单的呈现形式, 分析不同类型记录单对学生推理论证能力的培养价值, 进而提出指向推理论证的小学科学记录单优化设计的基本原则与实施路径, 助力学生形成“基于证据、逻辑推理、有理论证、辩证思考”的科学思维品质。

一、引导式记录单：以问题与语言支架驱动思维

这类记录单通过精心设计的问题链或固定句式, 为学生搭建思维的“脚手架”, 引导其有序观察、分析证据并形成解释。

(一)问题引导单

问题引导单作为思维支架, 在小学科学疑难概念建构中起到了聚焦讨论方向、搭建认知阶梯、激活互动思维的作用, 让学生在师生对话、生生对话中逐步拆解疑难、修正前概念, 最终完成科学概念的深层建构。

科学探究的过程需系统整合零散认知线索, 学生在提问与回应时, 需主动梳理思路“我认为, 因为……”, 并辨析他人观点。这一过程自然关联现象、经验与概念本质, 形成“现象—问题—推理—结论”的思维链条, 最终完成概念内化。

例如, 在教科版小学科学《昼夜交替》一课中, 核心的疑难概念为“学生难以建立地球自转的立体空间模型, 容易将昼夜交替归因于太阳绕地球转动”。因此, 可以设计如下阶梯式引导问题:

问题 1: 我们每天看到的太阳东升西落, 这个现象能否证明是太阳在绕着地球转? 你能提出另一种可能的解释吗? (现象与质疑)

问题 2: 用一个地球仪和一个手电筒来模拟。①在地球不自转的情况下, 是否有昼夜交替现象? ②在地球自己转动的情况下, 是否会出现

昼夜交替? ③哪种方式与我们实际观察到的 24 小时周期更吻合? (建模与验证)

问题 3: ①如果地球是透明球体, 还会有昼夜之分吗? ②如果地球只有公转没有自转, 地球上会有昼夜交替吗? ③此时的昼夜周期会是多长? (辨析与澄清)

问题 4: 假设你乘坐超音速飞机始终追着夕阳, 你可能会看到什么现象? 这说明了我們感受到的昼夜更替, 根本上取决于什么? (延伸与拓展)

(二)问题串记录单

问题串是将并列或递进结构的多个问题连续串联, 搭建“事实—推演—建构”的三级问题梯度; 基础事实类问题聚焦概念要素的识别, 推理论证类问题聚焦要素间的关联分析, 拓展应用类问题聚焦概念的应用与迁移, 最终形成层层递进问题链。

探究教学实践中, 教师按问题串的梯度顺序, 引导学生从表层认知逐步深入到深层逻辑, 通过自主思考、小组讨论、实验验证等方式解决不同层级的问题, 在问题解决过程中推演概念的内在逻辑脉络, 逐步形成对概念的系统性认知。

(三)固定句式记录

固定句式表达是经长期使用形成的、结构相对定型且带有特定标志性成分的句子, 具备稳定的语义功能与使用规则。这类表达往往包含固定的标志性词语, 对应特定的逻辑关系, 如因果、转折、条件、递进等关系, 既能让语言表达更加规范逻辑清晰, 也可用于梳理探究逻辑、阐释概念关联, 是提升语言表达精准度的重要形式。

笔者设计的专门句式依据主张—证据—推理的逻辑进行搭建设计。

对于中高年级的孩子们来说, 可以设计如下的进阶句式帮助学生表达想法:

如教科版小学科学《影子的秘密》一课, 引导学生用如下的方式表达自己的想法: “当_____(改变的条件如手电筒距离) 发生改变时, 影子的 _____ 也随之改变。这说明影子的 _____ 与 _____ 有关。”

没有这个句式, 学生在表达的时候可能只

会喊“变长了!”“变短了!”。有了这个句式, 学生进一步思考: 是谁变了? 谁跟着变了? 两者之间存在着怎样的关系?

这种语言支架有效抑制了学生的随意性表达, 使他们按照科学的因果逻辑去组织思维。在长期训练下, 这种外部的语言结构将内化为学生内部的思维结构。有利于逐步提升证据收集与推理表达的准确性与规范性, 完成概念建构, 实现思维进阶。

二、结构化记录单：以图形框架可视化思维

表框类记录单通常以简洁的文字、图表或符号为呈现形式, 学生可通过贴图、文字描述、数据记录、符号绘制等多元方式, 表达自身的观察发现与思考。这种方式既直观形象, 又贴合小学生的生活认知特点。

(一)理解式记录单

1.流程图式记录单

小学生文本解读能力有限, 面对大篇幅的文字指导信息不能立刻提炼关键信息。学生一边操作一边看文字解说, 大大浪费时间。信息量大的文本不利于学生形成可操作性的动作表象, 用流程图式记录单简洁明了, 通俗易懂。

2.计划图式记录单

小学生对抽象的语言描述和复杂问题的思考有一定的难度, 语言表达能力有限, 往往无法用言语准确表达自己的想法, 通过探究计划图表达想法, 能够摒弃无效信息, 萃取关键因素, 排列探究顺序。

3.变化图式记录单

小学生的归纳分析能力有待加强, 变化图可以帮助学生摒弃不同点, 找到事物之间的共同点和联系点。

例如, 教科版四年级《声音是怎样产生的》一课中, 学生需要从发声物体中归纳声音产生原因。当学生用语言描述看到的现象, 将更多的注意力放在了如何描述现象上: 物体会上下移动、跳动。画图之后, 学生能从变化图中发现物体来回反复的运动。符号形象描述了物体振动时的方向以及特征, 帮助学生理解“声音是由振动产生的”这一概念。

(二)论证式记录单

1.模型记录单

AI 辅助下高中信息技术差异化教学实践研究

■ 胡益群

本研究围绕 AI 辅助高中信息技术差异化教学展开实践研究, 针对传统教学无法适配学生学情差异的痛点, 依托人工智能多维研判学生知识基础、学习特质, 搭建智能化、精准化差异化教学模式, 定制个性化学习资源与学习路径。依托 AI 全程学情监测功能动态优化教学策略, 实践证实, 该模式可有效提升学生学习效能, 自主学习能力与创新思维, 同时赋能教师精准研判学情、优化教学决策, 为高中信息技术教改提供全新思路, 助力教学智能化转型, 助推教育优质均衡发展。

教育改革背景下, 高中信息技术教学适配学情难度提升, 传统“一刀切”教学无法适配学生差异化学习需求。人工智能依托大数据分析、智能研判优势, 可精准研判学生学情特质, 赋能教学革新。本文探究 AI 赋能高中信息技术差异化教学路径, 依托智能工具落实个性化、精准化教学, 激活学生学习内驱力, 提质课堂教学效果, 为新时代高中信息技术教改提供实践参考。

一、诊断入境：察学情差异——数据画像构建

高中信息技术教学中精准研判学情是差异化教学的前置基础, 传统的办法不能全面准确地了解学生, 但是人工智能技术给解决这个难题提供了可能。AI 技术可全域采集、科学分析学情数据, 助力教师精准把控学生学习特质, 为分层教学筑牢基础。

(一)数据采集, 明“察学情差异”之核心内容

在高中信息技术教学中, 对学情的准确把握是实施差异化教学的前提。使用 AI 技术可以全方位地采集学生的各类学习数据。通过使用质量互动系统对学生发言的次数以及提问的质量进行记录, 以评价学生课堂上所参与的程度以及思维是否活跃; 用在线学习平台对学生的学情情况做出收集。这些数据给后面学情分析打下了全面、客观的基础, 使教师能对每一个学生的学习特点及需求有充分的认识, 从而为分层教学做好准备。

(二)分层识别, 构“精准画像”之素养目标
利用 AI 工具搜集学生学情数据, 用智能算法对每一个学生实施分层识别, 创建起每个学生个性素养画像。借助 AI 辅助精准分层之后, 就可以制定出分层递进式素养目标, 使教学目标具有整体性、针对性, 使不同层次的学生都能得到充分的发展。

(三)智能分析, 探“差异诊断”之学习路径
1.测采案, 建立基础能力档: 在课程开始前, 通过前测了解学生的信息技术基础能力。设计包含基本概念、操作技能、编程基础等各个方面测试题目, 用 AI 系统自动批改分析, 生成每一个学生的基础能力档案。

2.动态评估, 形成个性发展链: 随着教学的推进, 对学生进行动态评估。AI 系统会持续收集学生学情数据, 即作业完成状况、考试成绩、课堂表现等各方面的情况, 进而对学生的进步及出现的难题展开剖析, 按照评估的结果及时对学生策略以及学习路径进行调整, 给学生提出个性化学习建议并加以辅导。

二、适配沉境：设分层任务——智能路径推送

学情诊断之后怎样根据学生的差异来设定合适的分层任务就是重点。依托 AI 算法匹配学情分层结果, 科学化设计梯度学习任务, 联动人机协同, 适配多元学习资源, 让任务难度贴合学生能力区间, 实现因材施教。

(一)算法引发, 架“设分层任务”之核心内容

人工智能算法给分层任务设计提供科学的依据。教师依据学生分层情况以及素养目标, 用 AI 算法剖析各个层次学生特点与需求, 制订出契合各个层次学生能力水准的分层任务。通过算法来激发分层任务的科学性、合理性, 使每个学生都能在自己擅长的任务上得到锻炼、提高。

(二)人机协同, 确“表现·实践”之素养目标

人机协同对于分层任务执行起到重要的作用。AI 全程追踪学生实操轨迹, 作答数据, 实时同步学情至教师端; 教师依托数据快速定位学生学习漏洞, 及时答疑赋能, 双向联动保障学生完成实操任务, 达成实践素养培育目标。

(三)资源匹配, 寻“多元适配”之学习路径

1.难度分级, 训练逻辑建构力: 根据分层任务的要求, 为学生匹配难度适中的学习资源。按照难度分层来设计学习资源的匹配, 满足不同水平的学生学习需要, 慢慢培养学生的逻辑建构力。

2.即时反馈, 加强迭代调试力: 给学生提供即时反馈, 使学生可以及时发现问題并加以改进。学生完成任务的时候, 系统对学生的操作、答案进行实时监测, 一旦出现错误或者欠缺之处, 就立刻给予反馈并加以提醒。根据即时反馈, 学生可以即时对学习方法和策略作出相应的调整来达到学习目标, 从而加强迭代调试的能力, 进而提高学习效果。

三、生成出境：促个性表达——数字作品创作

分层任务完成后, 怎样促使学生的个性化表达成为教学目标。以数字作品创作为载体, 搭建学生个性化表达平台, 通过创意激发、作品外化、意义建构全流程, 培育学生数字素养, 彰显学习个性。

(一)创意激发, 筑“促个性表达”之核心内容

高中信息技术教学中, 创意激发属于推动学生个性化表现的重要因素。教师创设出各种各样的教学情境来调动学生的想象力、创造力, 从而产生学生的创意灵感。经由创意激发, 给学生创建起个性表达的平台, 在数字作品创作的过程中表现出有的独特之处。

(二)作品外化, 晰“数字素养”之素养目标

数字作品就是学生数字素养的外化。学生在创作数字作品的过程中会用到自己所学的有关信息技术之知识和技能, 从而提高学生的实践能力以及创新能力。借助作品外化, 可以清楚地反映学生的数字素养目标, 使教师对学生的学有所评, 对学生的学习有指导。

(三)意义建构, 觅“参与体验”之学习路径

1.项目驱动, 立问题链解决: 以项目驱动的方式开展数字作品创作教学, 在解决问题的过程中进行意义建构。教师按照教学内容以及学生们的兴趣来布置有挑战性的项目任务。学生以小组的形式共同完成项目任务。在项目开展的过程中, 学生要分析问题、制订方案、挑选工具、执行创作、调试改良等, 经由不断解决问题来渐渐塑造起问题解决的认识和能力。

2.协作共享, 促开放合作观: 鼓励学生进行协作共享, 培养学生的开放合作观。数字作品的创作可分组协作, 在组内成员们各自发挥自身长处一起来完成作品。学生可以将自己作品、学习经验同其他同学进行交流、分享, 从而达到互相学习、共同进步的目的, 营造开放合作的学习环境。

3.迭代优化, 树创新意识设计: 数字作品的创作是一个不断迭代优化的过程。学生完成初稿之后, 就需要不断地进行评价和修改, 使作品更完善。教师要引导学生形成创新意识设计, 使学生勇于探索、敢于尝试新的方法和思路, 给作品增添新意。经过迭代的改进, 学生可以不断改善自身的创新能力以及实践能力。

四、结语

AI 赋能差异化教学可打造精准化、个性化、智能化高中信息技术课堂, 高助力学生差异化发展。现阶段该模式仍存在技术适配不足、教师智能教学素养薄弱等问题。后续需优化 AI 教学应用体系, 强化教师专项培训, 完善分层教学评价机制, 持续迭代教学模式, 推动高中信息技术教学优质均衡发展。

(作者单位: 金华市艾青中学)

“和”文化办学思想的凝练与实践路径

——农村乡镇中心小学的行动研究

■ 胥福龙

“和故百物皆化”的思想, 确立“和”为文化根基。

第二阶段, 提炼核心理念。基于三重考量萃取“和”: 传统文化根基深厚(中国哲学智慧); 回应现实发展需要(统领多元诉求); 契合素质教育理念(“和而不同”, 尊重差异)。

第三阶段, 构建内容体系。将核心理念具化为“和的思想(开放包容)、礼的气质(行为规范)、研的本领(专业深度)、美的表达(艺术展现)”四个维度, 并贯通办学宗旨、校训、三风等全部理念板块。

三、“和”文化办学思想的四维实践路径

(一)文化引领: 理念向行为的系统转化
学校分三个层次推动转化: 理念层面, 让“有文化特质、有管理内涵、育人长效”成为常态; 物化层面, 设计校园、主题雕塑等视觉标识; 行为层面, 通过“和育润心”党建品牌、“和”风细“育”德育品牌、“和正阅读”教学品牌、“和团队”建设, 使“和”文化从标语转化为师生自觉行动。

(二)课程育人: 是统领文化体系化的“红线”。以“做真实的教育”为宗旨, 构建三级课程体系: 基础型课程严格落实国家课程标准; 拓展型课程开发 36 门校本课程, 涵盖传统文化、艺术审美、科技创新; 研究型课程开展主题探究项目, 推动深度学习。课程成为“和”文化落地的最核心载体。

(三)教师发展: “三段式”培养体系

“适应教学”阶段, 针对新教师开展两周跟岗培训, 通过“跟、践、评”三阶段考核, 快速掌握教学常规; “适合教育”阶段, 根据教师特点因材施教培, 量身定制阶段目标与策略; “适性发展”阶段, 引导骨干教师走出高原期, 形成个性

化教学风格。三段衔接, 体现“和而不同”的教师发展观。

(四)环境润育: 空间转化为育人场域
将校园环境作为隐性教育资源, 系统规划“四大园区、五座楼宇”的文化景观。玉竹春苑(玉兰、竹林)、桃园(刺槐)、柿园(柿树)、梅园(梅花)分别对应春夏秋冬四季, 赋予纯真、情怀、秋实、坚忍等人文寓意。教学楼以“知行”(知行合一)、“启智”(启智润心)、“明德”(大学之道在明明德)、“明礼”(明礼知行)、“铭智”(铭记智慧)命名, 体现“知、行、德、礼、智”“五位一体”的育人追求。

四、反思与启示

学校实践证明, “和”文化办学思想为农村学校内涵发展提供了三条可鉴经验:

第一, 办学思想要从学校历史与现实中的“最大公约数”里生长。农村学校应立足本土, 将传统文化与现代教育需求结合, 既扎根乡土又不囿于乡土, 形成有根有魂的核心价值。

第二, 核心理念是统领文化体系化的“红线”。必须用一个统摄性概念将办学宗旨、校训、三风串珠为有机整体, 避免碎片化, 让文化体系系真正的育人力量。

第三, 文化落地要构建“理念—制度—行为—环境”的完整转化链条。通过课程承载、环境浸润、制度固化和行为引导多条路径, 使抽象理念转化为师生可感知、可操作的日常实践。

办学思想建设是一场静心耕耘的持久修行。唯有根植文化、聚焦育人、系统推进, 农村学校方能突破“文化孤岛”困境, 成为有灵魂、有温度的生命场域。

(作者单位: 莱州市沙河镇中心小学)

核心素养落地视角下高中物理教学行为重构与课堂增效实证分析

■ 白为丽

要实现核心素养的软着陆, 教师的教学行为必须发生根本性的结构转型, 其核心逻辑是从“符号传递”转向“实践共同体”。为此, 高中物理课堂教学行为为重构应遵循一定的逻辑。一方面, 从“演绎式讲授”转向“溯源式重构”。人教版在设计上呈现出逻辑的学科特征, 教学过程中除了要尊重这样的结构外, 更主要的是能够让学生掌握物理原理的原因。以人教版必修第二册“万有引力”教学为例, 教师不要直接给出结论, 而是通过引导学生思考牛顿的思维之路, 从开普勒定律中观察到引力提供向心力的猜想这样的定理发现的物理过程, 帮助学生回溯物理历史, 开展思维碰撞, 最终重构学生获得物理知识的路径。另一方面, 从“孤立的知识点”转向“大概念统整”。物理学科核心素养要求学生具备“大物理”的观念, 也就是具备物理学思维的方式。具体到教学行为中, 教师要善于构造大单元的物理教学方式, 以情境化教学、项目式教学帮助学生建立单一概念之间联系的桥梁, 从而帮助学生形成系统的物理观。

三、基于核心素养落地的高中物理教学行为重构与实践的具体措施

以人教版选择性必修第二册“楞次定律”教学为例。传统教学中经常采用的模式为“演示现象—总结规律—大量练习”, 教师会演示磁铁插入与拔出线圈时电流计指针偏转的不同, 直接归纳出“增反减同”。课程过后, 学生对简单口读背的电磁感应知识掌握不够具体, 缺乏对现象和本质的深层理解, 在后继应用中, 极易将口读背混, 从而导致解决问题出现错误。为此, 在重构教学行为中, 采取探究性的实验推理教学模式, 帮助学生构建系统的电磁推理的认知。

第一阶段, 通过直觉冲突, 引出问题核心, 供学生探讨。教师设置认知冲突——“磁铁靠近时, 线圈是‘欢迎’还是‘排斥’?”引导学生通

过观察指针偏转反推感应电流磁场方向, 发现其总是“抗拒”变化。

第二阶段, 认知逻辑构建阶段。通过认知冲突, 学生激发了探索的兴趣, 借此引出能量守恒定律这一大概概念进行论证。教师继续提问, 如果“增同减反”, 会产生什么后果? 学生在提问后进行推演, 发现这样会导致磁铁自动加速, 违背了能量守恒定律。这样, 学生通过自身推理, 真正建立了物理概念之间的联系, 形成了“大物理”应用的核心学科素养。

第三阶段, 根据以上实验推理和概念的推演论证, 要求学生用微观的洛伦兹力揭示宏观安培力的阻碍, 从而真正帮助学生建立物理学科的核心素养。

通过课堂操作的实证发现, 如此改善的课堂, 学生们对于“涉及相对运动”的二次感应问题“解决”方面, 正确率提升了 25%。同时, 为后续电磁学的深入学习打下了坚实的基础, 学生们对于概念的由来以及物理学原理有了更加深刻的探究, 能够灵活掌握物理定理, 不再机械套用“增反减同”, 而是自然调用“电磁驱动与阻尼”的能量观念进行解释, 表明其运动与相互作用观及能量观得到了实质性整合。

高中阶段, 学生具备了一定的思维能力, 在此基础上进行物理教学行为为重构与课堂增效实证分析有助于全面提升高中物理教学质量, 为我国教育改革提供坚强的保障。通过以对上当前高中物理教学行为为重构的探索, 为今后物理教学提供了一定的参考价值, 也为核心素养的落地真正提供了一条有效的途径。

基金项目: 桂林市教育科学“十四五”规划 2024 年度课题, “新课标视域下优化教学行为构建高中物理高效课堂的研究与实践”(项目编号: 2024A-002) 阶段性研究成果。

(作者单位: 桂林市教育科学研究所)