

# 数智技术融入学科教学的 PICRAT 模型： 内涵、应用与展望

陈 佳

(上海外国语大学 出国培训部及海外合作学院, 上海 200083)

**[摘要]** 为应对如何将人工智能技术有效融入教学的挑战, 教育学界探索了多种技术整合模型。然而, 这些模型或偏重于评估技术对教师的影响而忽略学生与技术的互动方式, 或专注于教师知识结构而缺少教学实践指导。为弥补已有模型不足, 以学生为中心、以教学法为驱动的 PICRAT 技术整合教学实践模型应运而生。该模型聚焦“学生与技术的关系”和“技术对教学实践的影响”问题, 由“被动—互动—创造”与“替代—增强—变革”两个维度交叉构成 3×3 分析矩阵, 为研究者、一线教师和教师教育者提供了诊断、设计与评估技术融入学科教学实践的有效工具。本文系统阐释了 PICRAT 模型的构成与独特优势, 通过实证案例展示其丰富应用图景, 探讨了该模型在技术应用分析、教学设计与评估等方面的前景。

**[关键词]** PICRAT 模型; 技术整合学科教学; 数智技术; 教学实践

**[中图分类号]** G623

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1007-2179(2026)03-0100-08

## 一、引言

数智技术的迅猛发展正推动教育形态的变革。以虚拟现实、生成式人工智能等为代表的数智技术为个性化学习、沉浸式体验与创造性表达带来了前所未有的可能(Wang, 2023)。教育部等五部委联合发布的《“人工智能+教育”行动计划》明确提出, 要全面促进人工智能与教育的广泛深度融合(中华人民共和国教育部, 2026)。然而, 在数智技术与学科教学融合的进程中, 国内外教育者和研究者仍面临缺乏理论框架、实践路径与评估工具等多重挑战。从技术整合学科教学的实践看, 一线教师常陷入“高频—浅层”的应用困境, 他们或将技术作为传统媒介的简单替代, 或“为技术而运用

技术”, 难以触及教学核心流程与范式革新(Kimmons et al., 2020)。从教师教育角度看, 学界虽已建构了 SAMR(Puentedura, 2006)、RAT(Hughes et al., 2006)、TPACK(Koehler et al., 2009; Mishra & Koehler, 2007)等技术整合模型, 但这些模型或偏重教师视角而忽略学生与技术互动的关系, 或结构复杂难以被一线教师快速理解与应用。总体而言, 数智技术虽已广泛应用于教学实践与教师教育领域, 但缺乏技术与特定学科教学深度融合且能够指导日常教学实践的模型与操作框架研究(刘邦奇等, 2026)。在此背景下, 杨百翰大学(Brigham Young University)基蒙斯博士等(Kimmons et al., 2020; Kimmons et al., 2022)提出的 PICRAT 技术整合学科教学实践模型因其以学生为中心、以教学法驱

**[收稿日期]** 2026-04-23

**[修回日期]** 2026-05-05

**[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2026.03.011

**[基金项目]** 中央高校基本科研业务费专项资助项目(2023GH009)。

**[作者简介]** 陈佳, 博士, 副教授, 上海外国语大学出国培训部及海外合作学院, 大中小学外语国家教材建设重点研究基地(上外), 上海市英语教育教学研究基地兼职研究员, 研究方向: 认知语言学、外语教学理论与实践(jiacheng15@shisu.edu.cn)。

**[引用信息]** 陈佳(2026). 数智技术融入学科教学的 PICRAT 模型: 内涵、应用与展望[J]. 开放教育研究, 32(3): 100-107.

动的独特性和适应性值得我们关注。

本文系统阐述了 PICRAT 模型的理论内核, 通过与其他技术整合模型比较, 明确其独特价值, 并以实证应用案例呈现其在技术应用分析、教学设计与评估中的应用图景, 探讨其在技术应用诊断、学科教学设计与教师教育领域的应用潜力, 以期为教育研究者、教师教育者及一线教师将技术融入学科教学提供思考与行动参照。

## 二、内涵和优势: 双维互构框架

PICRAT 模型是一种技术整合学科教学实践模型, 也是一种具备诊断、指导和评估的矩阵分析工具(见图 1)。其关键贡献在于把技术整合的复杂性提炼成 PIC 与 RAT 两个能够被观察且可以设计的核心维度, 同时突出二者间的相互关系(Kimmons et al., 2020)。PIC 是 Passive(被动)、Interactive(互动)和 Creative(创造)三个英语单词首字母缩写, RAT 是 Replace(替代)、Amplify(增强)和 Transform(变革)三个英语单词的首字母缩写。此模型由基蒙斯博士及其团队基于多年职前教师教育实践经验提炼而成。它从教师技术整合教学自评与教学实际效果脱节的真实问题出发, 包含“使用 RAT 模型分析技术整合教学的教师自评书面反思”→“发现学生维度缺失”→“整合学生与技术关系 PIC 维度形成双维矩阵”→“持续验证与推广”等过程(Amador et al., 2015; Kimmons et al., 2015; Kimmons & Hall, 2017; Kimmons et al., 2020)。这个理论模型从教育实践中生长出来, 又以实证

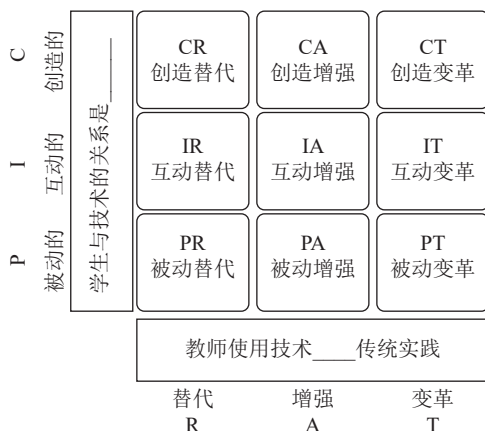


图 1 PICRAT 矩阵(译自 Kimmons, et al., 2020)

研究不断检验和优化。它发端于仅关注技术对教师教学影响的替代—增强—变革的 RAT 评估模型, 增加了被忽略的学生维度, 体现了“以学生为中心、以教学法为驱动”的核心价值观。自 2020 年提出以来, 该模型因呈现学生—教师双维分析矩阵的简洁易用性, 逐渐被世界各地学者在不同技术整合教学情境中加以应用、验证和推广(Wang, 2023; Pizzo et al., 2023; Sung, 2024; Mehta et al., 2025; Masters et al., 2025; Aydin-Günbatır et al., 2025)。我国学者也开始关注这一模型在技术整合学科教学实践与教师教育领域中作为反思镜、设计图和评估尺的强大功能(郑志宏, 2024; 曹圆龔, 2025; 陈佳等, 2026)。

### (一) 构成要素

PICRAT 模型结构清晰直观, 由纵轴 PIC 与横轴 RAT 两个核心维度交叉构成。其矩阵结构对应教师或教师教育者在整合技术教学实践中需反思的两个基本问题: PIC 维度对应“学生用技术做什么”, RAT 维度对应“技术使用如何影响教师的教学法”(Kimmons et al., 2020)。纵轴 PIC 维度包含三个层次——被动、互动和创造, 聚焦学生与技术的关系。“被动”表示在技术融入教学的活动中, 学生仅是信息的单向接收者, 借助特定的数智技术接收信息并理解内容, 比如观看教学视频、收听讲座录音;“互动”指学生与技术、同伴或教师双向交流(如参与在线测验并获取即时反馈);“创造”指学生借助技术创造体现知识掌握程度的学习制品(如协作制作项目视频、编写在线教材)。横轴 RAT 维度也包括三个层次——替代、增强和变革, 关注技术对教师教学实践的影响。“替代”表示技术仅作为新媒介替换旧媒介, 但教学本质未变(如用 PPT 替代黑板板书);“增强”指技术提升教学的效率、效果或丰富性(如利用人工智能生成个性化练习);“变革”指技术从根本上改变教学方式, 离开技术就无法开展该活动(如学生通过虚拟现实进行项目式探究学习)。

九宫格矩阵蕴含多维递进关系(见图 2)。纵轴 PIC 维度描述学生在技术整合学习活动中的认知参与深度自下而上逐渐提升的过程。横轴 RAT 维度描述技术整合教学活动的目标自左向右逐渐进阶的过程。整个矩阵从左下角的 PR(被动—替

代)逐步向右上角的 CT(创造—变革)递进。例如,地理课上,学生先观看不同大洲的视频,再通过互动白板或平板识别不同大洲板块迁移轨迹并获得即时反馈,进而用技术工具在地图上标注不同大洲及其特点。此任务链体现了从“被动替代”到“互动替代”再到“创造替代”的进阶过程。如学生在地图上标注不同大洲,然后使用技术工具为不同大洲插入突出其特点的视频和图片,再合作创作一个旅游网站,为来访的外星人介绍各大洲的情况。这一系列活动体现了从“创造替代”到“创造增强”再到“创造变革”的进阶特点。矩阵各象限间的递进关系遵循两条核心原则:一是各象限所处层次不同但各有价值。虽然“创造—变革”是最理想的技术整合教学目标,但它不要求教师一蹴而就,而是由浅入深,并结合学生在技术应用活动中的认知参与程度与教学目标,根据教学内容和学生特点,有策略地选择技术应用与教学设计。二是引导性迁移。此矩阵并不规定所有教学环节都得达到“创造—变革”层次,而是引导教师分析当下教学实践水平,规划相应的学习活动,引领学生从被动接受转变为互动与创造性学习,促使教学实践从简单替代朝着增强与变革方向发展,最终实现从“被动替代”向“创造变革”的迁移。

(二)综合优势

在 PICRAT 模型被提出之前,教育技术领域已存在多个技术整合框架,如 LoTi(Moersch, 1995)、SAMR、RAT、TPACK、TIM(Harnes et al., 2016)。这些模型都是为了应对不同时期技术整合教学面

临的挑战而提出的。它们的核心目标都是帮助教育者理解、评估和优化技术在教学中的应用,但随着技术融入教学的目标在不同时期的变化,所聚焦的问题有不同侧重。

从维度重心来说, SAMR 模型(即 Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition 四个单词的首字母缩写,对应的中文翻译为“替代”“增强”“改造”“重新”“定义”)和 RAT 模型主要关注“技术对教学影响”的维度,侧重分析教师端的技术使用效果(Kimmons et al., 2020)。SMAR 模型关注“技术如何从替代传统教学逐步走向重新定义教学”,通过四个递进层级引导教师思考技术如何从“增强”走向“改造”和“重新定义”学习任务。RAT 模型试图回答“技术对教师教学实践产生了什么影响”,教师需要简洁的工具来反思技术应用是否真正改变了教学,因此该模型通过“替代—增强—变革”三个层次聚焦技术对教师既有实践的变革程度,从而区分“技术替代”与“技术赋能”。PICRAT 创新性地整合这两个模型的教师评估维度,即在 RAT 教师维度的基础上引入全新的、描述学生与技术关系的 PIC 维度,形成“学生—教师”双维设计矩阵,不但能回答“教师怎样教”,也能回答“学生怎样学”的问题,促进教师教学范式和学生积极参与的有效对接,克服了 RAT 及 SAMR 模型有可能产生的“技术中心主义”不足,确保技术整合始终以有意义学习为核心。

TPACK 是一种基于技术的教学内容知识框架,其应对的问题是“教师有效整合技术需要具备哪些知识?”传统教师培训常将技术知识(TK)、教学法知识(PK)和学科内容知识(CK)割裂开来,而导致教师会操作技术但不会在教学中有效使用。TPACK 框架强调三者之间的动态交互,回答“教师需要知道什么”才能将技术整合到教学中。与 TPACK 框架相比, PICRAT 模型为教师“如何做”提供了将整合技术的教学知识转化为课堂实践的具体行为框架,搭建了从“教师知识”转到“教学行为”的桥梁。这两个模型相互补充、相互衔接。PICRAT 的九宫格矩阵,可被视作是 TPACK 知识,特别是整合技术的教学知识和整合技术的学科内容知识在课堂教学设计中的外化操作指南。TPACK 属于“知识”范畴,而 PICRAT 属于“实

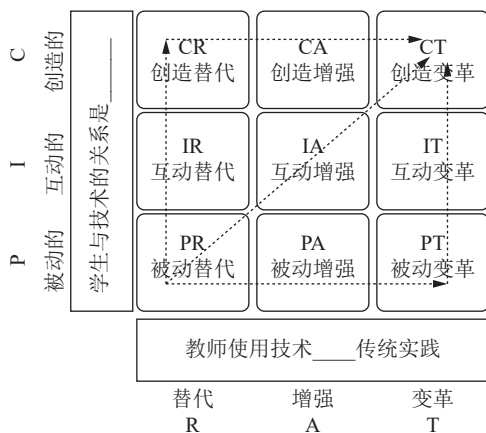


图2 PICRAT 模型矩阵象限递进关系

践”范畴。技术整合学科教学知识与教学实践的知行合一,是培育能够胜任且引领数智时代教学变革者的关键所在(仇晓春等, 2021; 陈敏等, 2025)。

与技术实施水平框架 LoTi 和技术整合矩阵 TIM 相比, PICRAT 模型在简洁性与综合性之间取得良好平衡, 更易于被教师掌握和应用。LoTi 框架(Levels of Technology Implementation) 是单向的阶梯型量表, 包含从 0 级“未使用”到 6 级“精炼”的递进层级, 用于衡量教师课堂应用技术的水平。此框架产生于技术进入课堂的早期阶段, 试图回答“教师应用技术处于哪个阶段”的问题。此单向量表简洁, 但不包含学生维度, 也缺少针对教师的指导性内容。TIM(Technology Integration Matrix) 矩阵着力解决的问题是: “如何在详细描述学习环境特征的同时评估技术整合的深度?” 此模型通过五个学习环境特征(主动、协作、建构、真实、目标导向)与五级技术整合水平(入门、采纳、适应、融合、转化)交叉形成 25 个单元格, 提供细致全面的技术整合描述。这一矩阵内容详细, 但对一线教师太繁杂。与此相比, PICRAT 模型的九宫格矩阵清楚直观, 能对绝大多数技术整合教学活动进行有效归类与诊断, 方便教师操作, “用户友好”特性明显。

综上所述, PICRAT 模型是在批判性吸收已有教育技术整合模型优点的基础上进行的综合与创新。该模型的优势在于: 一是采取教师—学生双向视角, 强调技术对教学的影响及学生与技术的关系, 克服了教师单一视角的局限; 二是以学生为中心, 将“学生与技术的关系”作为核心维度, 确保技术整合教学促进学生的主动学习与创造; 三是教学法驱动, 明确技术是手段而非目的, 其价值在于服务并增强教学法, 赋能教学范式的变革; 四是清晰易用、简洁明了, 教师易于理解和操作(见图 3)。这些特点使 PICRAT 模型在引领数智技术整合学科教学改革实践中, 显示出强大的适应性和解释力。

### 三、应用图景: 从现状诊断到范式引领

PICRAT 模型提出后, 因其清晰性和兼容性, 逐渐被国内外学者在多种教育场景中探索性使用。从已有研究可以看到, 此模型既能充当技术应用的诊断工具, 又能作为技术整合学科教学实践的指导

和评估框架。

#### (一) 作为技术应用的诊断工具

PICRAT 模型作为一种清晰的技术应用分类与分析编码框架, 可帮助教育管理者 and 研究者结构化地观察、判断与分析现有技术应用的状况。研究者可借助此矩阵分析课堂录像和课例, 揭示教育技术应用的整体格局、层次分布特征及关键影响因素, 为宏观决策与针对性干预提供实证依据。成云熙等(Sung et al., 2024) 借助 PICRAT 矩阵, 通过便利抽样方法, 对美国南部某中心州公立学校 K-12 在职教师的技术整合情况展开在线问卷调查, 发现技术使用的整体频率中等, 但学习活动高度集中在矩阵的左下区域, 即“被动—替代”(如观看教育视频)和“被动—增强”(如使用互动白板展示内容)。该研究展示了技术整合的“层次断裂”。这表明, 即使在基础设施相对完善的地区, 技术应用常停留在提高信息传递效率, 远未达成以学生创造为关键学习目标、以教学范式变革为导向的深度整合。也有学者(郑志宏, 2024)对北京市海淀区 2021—2022 年 30 所学校的技术整合教育实践课例进行聚类画像, 基于 PICRAT 模型分析其教育数字化转型中的技术应用状况, 发现技术演化对该区域教学模式变革发挥着重要作用。

#### (二) 作为课程与活动设计的指导框架

PICRAT 模型作为可操作性强的课程与教学活动设计框架, 可以解决教师将技术应用与学科教学有效融合的操作路径问题。九宫格矩阵可以指导教师有目的、分层次地选择和部署技术应用工具,

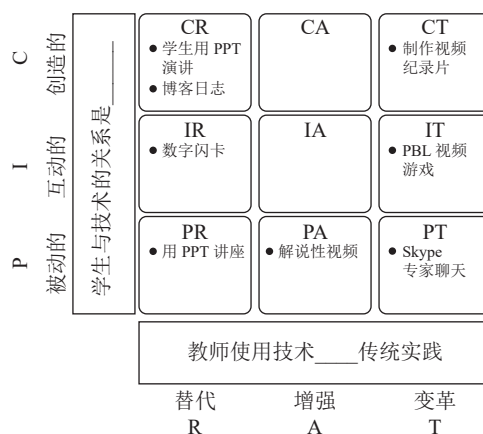


图 3 基于 PICRAT 框架的单元教学活动设计示例(译自 Kimmons et al., 2020)

反思教学活动设计层次, 系统化丰富学生学习体验, 使教学范式从知识传递转向引领学生自主创造。王立勋(Wang, 2023)在“语言学导论”课程教学中, 依据 PICRAT 矩阵的递进逻辑, 针对性地部署了一系列技术工具: 以 EdPuzzle 互动视频重构传统讲座(互动—增强), 以 Flipgrid 视频分享重塑口语讨论(互动—替代/增强), 以协作编写“语言学导论”Wikibook 项目作为课程核心产出(创造—变革)。对 105 名学生的调查与访谈表明, 这一系统化设计将学生从知识的被动接受者变为积极的互动者与创造者, 显著提升了学生的学习表现、满意度与课程参与度。这表明, PICRAT 模型能引导教师超越工具堆砌, 实现结构化、层次化的教学创新设计, 推动技术整合从“用技术教”向“用技术帮助学”的范式转变。

该模型还被用于中小学技术整合学科教学活动设计。有研究者(曹圆龔, 2025)将 PICRAT 模型用于高中生物学教学, 在线下与线上结合的“DNA 的结构”两课时教学设计中将学习通平台、易课堂等应用到生物学教学活动的“交互增强”维度, 强调建构“学生的学”与“教师的教”双主体课堂。

(三) 作为技术赋能学科教学的分析评估工具

PICRAT 模型亦可作为精准的学科教学分析与评估工具, 有效弥补教师在整合技术的学科教学中结构化反思工具缺失的不足。该模型既可用于教

师个人或团队在教研与教学反思中审视活动设计, 也可帮助教师教育者系统分析数智技术与特定学科教学融合的形式、层次、教师行为及其对学生认知参与的影响, 从而精准诊断问题、明确改进方向, 推动教学实践真正指向学生的有意义学习与迁移创新能力提升(见图 4)。2025 年 1 月, 欧洲医学教育协会(Association for Medical Education in Europe, AMEE)明确提出, PICRAT 框架可帮助医学教育者理解如何将人工智能融入教学和评估(Masters et al., 2025)。埃伊丁—冈巴塔等(Aydin-Günbatır et al., 2025)综述了 2022 年以来 Web of Science 收录的关于生成式人工智能在科学教育中的应用(包括化学、物理、生物、生理学及跨学科等科学教育研究), 引入 PICRAT 矩阵对 41 篇文章进行编码分析, 发现大多数技术整合科学教育落在替代层级, 生成式人工智能技术主要用于测试与替代性活动设计, 学生与技术的关系是被动的, 学生主动参与互动与创造的程度低, 真正达到变革或创造层级的课程与教学案例少。这说明生成式人工智能在科学教育中的应用仍处起步阶段, 需针对性探索如何将生成式人工智能深度整合到科学教学中, 使其成为推动科学教学模式创新的核心力量。

也有研究将 PICRAT 模型运用于英语学科教学实践分析。陈佳等(2026)在上海市新课标小学英语教材使用的实践中发现, 该模型与我国基础教育段英语教学实践具有较高适配性(见图 5): 其被动—

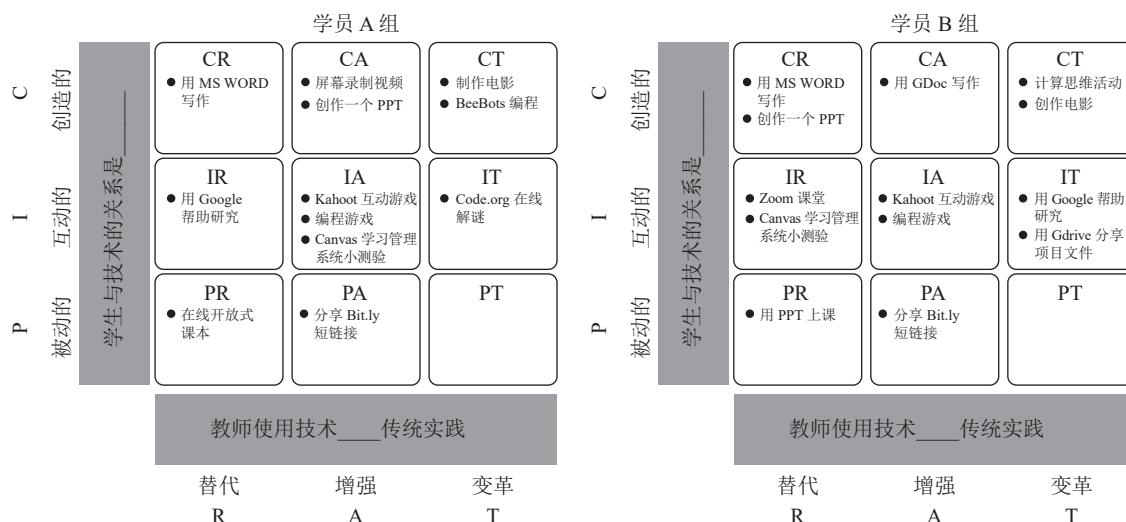


图 4 基于 PICRAT 的技术整合教学活动示例(Kimmons et al., 2020)

互动—创造 PIC 维度与布卢姆教育目标分类表中的学习者认知过程(洛林·W·安德森等, 2008)有内在契合性, 而替代—增强—变革 RAT 维度与我国《义务教育英语课程标准(2022 版)》提出的“英语学习活动观”教学理念(中华人民共和国教育部, 2022)价值对齐。基于 PICRAT 模型, 研究者(陈佳等, 2026)在上海 10 个区开展了人工智能赋能新课标小学英语教材教学情况调查, 发现一线教师整合数智技术的英语教学展现出“替代普及、增强为主、变革初探”的态势: 浅层的“被动—替代”和“被动增强”活动最常见; 中层的“互动—替代/互动—增强”应用涌现, 但深度不够; 深层的“创造—变革”应用最薄弱, 这是未来人工智能赋能小学英语教学与教师教育工作发展的重点方向。研究也表明, 要实现技术潜能的释放和教学范式的转变, 小学英语教师不仅需要熟练使用技术工具, 掌握新的教学理念与教学法, 还需要有整合技术与教学活动设计的结构化知识和可操作工具。这就需要通过教学理念更新、技术工具培训、评估指南构建、案例资源支持、支撑系统生态重塑(刘宏刚, 2024)等多元协同举措, 共同推动教师教学实践朝 PICRAT 矩阵的“创造—变革”右上象限转移, 使数智技术真正成为学生建构知识和提升能力的创造性“思维伙伴”和“创作引擎”, 而不只是教师的“备课助手”。

#### 四、总结与前瞻

PICRAT 模型以其“学生—教师”双维聚焦、简洁易用、兼容性强的独特优势, 在教育技术整合领域展现出作为诊断工具、设计蓝图与评估脚手架的多重价值。该模型关注学生与技术的关系及对教学法的影响, 虽不能直接衡量学习表现, 但能

为创造深度学习环境提供结构化路径。其核心价值在于推动教育者实现双重转变: 教学目标从知识传授转向助力学生创造, 技术应用从工具替代转向追求教学范式变革。释放该模型潜力的关键, 在于将其与 TPACK/AI-TPACK(闫志明等, 2020)等教师知识框架有机融合, 结合不同学科与学段的认知特点及教学法, 通过持续实践积累可复用的案例资源库。同时, 研究者也需对其应用路径与效能进行研究, 探索教师人工智能学科教学胜任力提升的生态支撑体系。在上述认识基础上, 未来研究与实践可在以下方向拓展:

在教师教育创新方面, 研究者与教师教育者可将 PICRAT 模型作为核心理论支架与实践工具, 系统嵌入职前培养与在职发展的全过程。这包括: 开发模块化教师教育课程及配套评估指南, 引导不同学科、不同发展阶段的教师(从职前师范生到在职骨干)进行多层次的反思与设计实践。具体路径包括: 分析经典课例以理解各象限的教学价值, 诊断教学录像或设计方案以识别当前技术应用层次, 并设计循序渐进的“技术整合教学活动升级”方案, 推动教学从矩阵左下象限(如“被动—替代”)向右上象限(如“创造—变革”)系统迁移。教师教育项目应突出“认识矩阵—开展设计—评价反思”的完整循环, 从而达成提升教师技术整合学科教学胜任力的根本目标。

在技术应用评估框架开发方面, 研究者可探索面向生成式人工智能的 PICRAT 评估工具。鉴于生成式人工智能的生成性、交互性等既能带来教育潜力又会引发学术诚信与思维惰性等担忧, PICRAT 模型可作为标准化评估与设计指南, 用以审视生成式人工智能工具的教育应用。例如, 研究者可以分析学生如何借助人工智能文本生成功能, 达成从“被动接收范文”朝着“互动修改”进而到“创造性风格模仿”的 PIC 维度进阶; 评估生成式人工智能应用究竟是对传统写作任务的单纯“替代”, 还是能够“增强”反馈的个性化与及时性, 以及“变革”写作教学模式。此类评估指南能帮助教育者理性且负责任地整合新兴技术。

在技术整合学科教学实践方面, 教育实践者和研究者需拓展 PICRAT 模型的设计蓝图与脚手架功能, 指导一线教师与教师教育者开展多学科教学

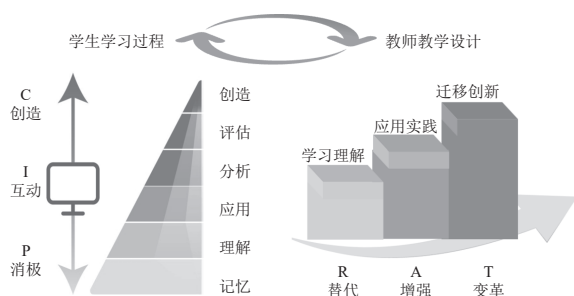


图5 PICRAT 维度与英语教学要素的适配模型

活动设计。由于当前研究主要集中于英语、医学、生物学等学科, 后续可拓展至 STEM、社会科学领域, 并覆盖学前教育、基础教育、高等教育、职业教育等学段, 探讨不同年龄段学习认知特点对 PICRAT 维度设计的影响、活动设计方法及学生技术使用层次; 积极开展更多纵向研究, 跟踪基于 PICRAT 矩阵设计的教学对学生长期学习效果、高阶思维能力与数字素养发展的影响。

总之, 模型能发挥多大作用, 归根结底取决于使用者。学科教育实践者与研究者可基于 PICRAT 等技术整合模型开展多领域应用探索, 推动以学生创造为核心、教学范式不断演进的数智技术赋能学科教学新景象。

#### [ 参考文献 ]

- [1] 洛林·W·安德森, 戴维·R·克拉思沃尔, 彼得·W·艾拉沙恩, 凯瑟琳·A·克鲁克香克, 理查德·E·迈耶, 保罗·R·平特里希, 拉兹·詹姆斯, 默林·C·威特罗克(2008). 学习、教学和评估的分类学: 布鲁姆教育目标分类学修订版[M]. 皮连生, 译. 上海: 华东师范大学出版社: 28.
- [2] Amador, J., Kimmons, R., Miller, B., Desjardins, C. D., & Hall, C. (2015). Preparing preservice teachers to become self-reflective of their technology integration practices[A]. In M. L. Niess & H. Gillow-Wiles (Eds. ), *Handbook of Research on Teacher Education in the Digital Age* [C]. Hershey, PA: IGI Global: 81-107.
- [3] Aydin-Günbatır, S., Durukan, A., & Günbatır, M. S.(2025). Generative AI as the new frontier in Science Education: A systematic review of web of science articles[J]. *Science & Education*, 1(1): 1-44.
- [4] 曹圆龔(2025). PICRAT 模型在高中生物学教学中的应用——以“DNA 的结构”为例[J]. *中小学数字化教学*, 85(1): 54-57.
- [5] 陈佳, 柳华妮, 束定芳(2026). 基于 PICRAT 模型的数智技术赋能小学英语教材使用研究[J]. *外语教学理论与实践*, (1): 45-53.
- [6] 陈敏, 杨会云, 周驰(2025). AI 教育建构者: 智能时代教师角色转型与能力重构[J]. *远程教育杂志*, 43(6): 33-40.
- [7] 仇晓春, 肖龙海(2021). 教师数字胜任力框架研究述评[J]. *开放教育研究*, 27(5): 110-120.
- [8] Harnes, J. C., Welsh, J. L., & Winkelman, R. J. (2016). A framework for defining and evaluating technology integration in the instruction of real-world skills [A] //Ferrara, S., Rosen, Y., & Tager, M. (Eds. ). *Handbook of Research on Technology Tools for Real-World Skill Development*[C]. Hershey, PA: IGI Global, 137.
- [9] Hughes, J., Thomas, R., & Scharber, C. (2006). Assessing technology integration: The RAT-Replacement, Amplification, and Transformation-framework[A]//Proceedings of SITE 2006-Society for Information Technology & Teacher Education International Conference[C]. Chesapeake, VA: AACE, 1616-1620.
- [10] Kimmons, R., Miller, B., Amador, J., Desjardins, C., & Hall, C.(2015). Technology integration coursework and finding meaning in pre-service teachers' reflective practice[J]. *Educational Technology Research and Development*, 63(6): 809-829.
- [11] Kimmons, R., & Hall, C.(2017). How useful are our models? Pre-service and practicing teacher evaluations of technology integration models[J]. *TechTrends*, 62: 29-36.
- [12] Kimmons, R., Graham, C. R., & West, R. E.(2020). The PICRAT model for technology integration in teacher preparation[J]. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 20(1): 176-198.
- [13] Kimmons, R., Draper, D., & Backman, J. (2022). PICRAT: The PICRAT technology integration model. In *EdTechnica: The open encyclopedia of educational technology* [EB/OL]: 225-233. EdTech Books. <https://doi.org/10.59668/371.5895>.
- [14] Koehler, M. J., & Mishra, P.(2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK) ?[J]. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1): 60-70.
- [15] 刘邦奇, 龙海(2026). 未来教师人工智能教学胜任力框架与进阶策略[J]. *开放教育研究*, 32(2): 44-54.
- [16] 刘宏刚(2024). 生态视角下外语教师教育与发展研究——回顾与前瞻[J]. *中国外语*, 21(4): 13-19.
- [17] Masters, K., Macneil, H., Benjamin, J., Carver, T., Nemethy, K., & Valanci-Aroesty, S., et al.(2025). Artificial Intelligence in health professions education assessment: AMEE guide No. 178[J]. *Medical Teacher*, 45(9): 1-15.
- [18] Mehta, N., Agrawal, A., Benjamin, J., et al.(2025). Pedagogy and generative artificial intelligence: Applying the PICRAT model to Google *NotebookLM*[J]. *Medical Teacher*, 47(5): 1-3.
- [19] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2007). Technological pedagogical content knowledge (TPCK) : Confronting the wicked problems of teaching with technology[A]//Carlsen, R., McFerrin, K., Price, J., et al. *Proceedings of SITE 2007—Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*[C]. San Antonio, TX: AACE, 2214-2226.
- [20] Moersch, C. M.(1995). Levels of technology implementation (LoTi): A framework for measuring classroom technology use[J]. *Learning and Leading with Technology*, 23(3): 40-42.
- [21] Pizzo J, Svrcek N S, Colantonio-Yurko K, et al. (2023). Using PICRAT to develop digital graphic organizers[J]. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 96(6): 189-199.
- [22] Puentedura, R. R. (2006). SAMR model [EB/OL]. (2006-01-01)[2026-04-07]. <http://www.hippasus.com/>.
- [23] Sung, W., An, H., & Thomas, C. L.(2024). PICRAT analysis of technology-integration activities in US K-12 public schools[J]. *Computers in the Schools*, 43(1): 60-83.
- [24] Wang, L.(2023). Adoption of the PICRAT model to guide the integration of innovative technologies in the teaching of a linguistics course[J]. *Sustainability*, 15(5): 3886.
- [25] 闫志明, 付加留, 朱友良(2020). 整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK): 内涵、教学实践与未来议题[J]. *远程教育杂志*, 38(5): 23-34.

[26] 郑志宏(2024). 数字化转型赋能教学模式变革的技术演化与实现路径 [J]. 中国教育信息化, 542(11): 103-111.

[27] 中华人民共和国教育部 (2022). 义务教育英语课程标准 (2022 年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社: 49-50.

[28] 中华人民共和国教育部 (2026). 教育部等五部门关于印发

《“人工智能+教育”行动计划》的通知, 教科信[2026]1 号. [EB/OL] (2026-04-08) [2026-05-01]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202604/t20260410\\_1433240.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202604/t20260410_1433240.html).

(编辑: 李学书)

## The PICRAT Model for Integrating Digital Intelligence Technologies into Subject Teaching: Connotations, Applications, and Prospects

CHEN Jia

(Shanghai International Studies University, MOE Training Center for Overseas Study, College for International Cooperative Programs, Shanghai 200083, China)

**Abstract:** Digital Intelligence technologies are now increasingly integrated into education. In such a context, a core challenge worldwide is how to effectively integrate artificial intelligence into daily instruction. To meet this challenge, researchers have explored various models of technology integration. However, existing models tend to either emphasize the technological impact on teachers while overlooking students' interactions with technology, or focus mainly on teachers' knowledge structures without actionable guidance. Against this context, PICRAT was proposed as an improved student-centered and pedagogy-driven technology integration model. It comprises the PIC dimension (Passive-Interactive-Creative), which characterizes the student-technology relationship, and the RAT dimension (Replaces-Amplifies-Transforms), which represents the different levels of teachers' pedagogical practice. And the intersection of these two dimensions forms a 3×3 analytical matrix, providing a clear and practical framework for the digital technology-integrated subject's teaching diagnosis, design, and evaluation. Through empirical cases, the author attempted to demonstrate the value of the PICRAT model in diagnosing technology applications, designing courses, and evaluating technology-integrated teaching activities. The article further discusses the broader potential of this model for technology-integration analysis, subject teaching design, and teacher education. For practitioners and teacher educators seeking pathways for action in the context of “AI + education,” the PICRAT model may serve as a valuable scaffolding tool for technology-integrated subject teaching practice and research.

**Key words:** PICRAT model; technology integrated subject teaching; digital technologies; teaching practice