

智慧教学支撑体系驱动高校教学范式创新

Smart Teaching Support System Driven Innovation in Teaching Paradigms

周宇^{1*}, 杨清元¹, 林传峰¹, 洪波¹, 杨玉辉¹, 张紫微¹, 陈文智¹¹浙江大学 信息技术中心

* jinyu.zy@zju.edu.cn

【摘要】高等教育的数字化转型正向实际应用阶段迈进, 基于物联网、大数据、云计算构建的技术生态正推动教学理念革新, 支撑大规模个性化教学实践, 并重塑高校教学范式。浙江大学提出以知识图谱为核心的“K-CPS”智慧教学支撑体系, 构建高校教学新范式的实践框架, 倡导以学生为中心、能力导向的教学理念, 探索虚实协同的弹性教学模式, 设计多元融合的教学内容, 并实施数据驱动、过程与结果并重的教学评价。研究以浙江大学的实践为例, 系统阐述新范式的实施路径与关键举措, 为智能技术在高校教学领域的深度应用提供理论支撑与实践借鉴。

【关键词】数字化转型; 数字教育技术; 实践应用; 数字平台

Abstract: Zhejiang University proposed a "K-CPS" Smart teaching support system, centered around knowledge graphs, to establish a new paradigm for university teaching. This framework advocates a "student-centered, competency-oriented" teaching philosophy, promoting the integration of virtual and physical spaces through blended and flexible teaching methods. It also focuses on designing progressively layered multimodal teaching content and implementing multidimensional teaching evaluations that balance both process and outcomes. This study takes Zhejiang University's exploration as an example, elaborating on the specific practical measures of this new paradigm, and provides insights into the development and application of intelligent technologies in the field of university teaching.

Keywords: digitalization transformation, digital educational technologies, practical application, digital platform

基金项目: 浙江大学高等教育研究会 2024 年资助项目“基于 GAI 的元宇宙人机协同智慧学习环境构建与应用研究”(项目编号: G2409); 浙江省高等教育学会 2024 年度高等教育研究课题“基于生成式人工智能的元宇宙智慧学习环境构建与应用研究”(项目编号: KT2024336)。

1. 前言

数字技术正迅速融入经济社会发展各领域和全过程, 对人类社会的思维方式、组织架构和运作模式产生了深刻影响, 并推动在包括教育在内的人类活动各领域向网络化、数字化、智能化方向快速演进。高等教育作为教育革新的前沿阵地, 一方面正迎来 5G、区块链、虚拟现实等技术在课堂交互、资源获取等方面带来的机遇, 但同时也面临学习者提出更加灵活、更加个性、更加精准的学习需求所带来的挑战。因此, 探索如何将技术机遇转化为教育质量和效率提升的动力, 已然成为一项亟待论证的主题。研究聚焦在技术支持下, 打通支撑课前、课中、课后学习链路, 构建智慧教学支撑体系, 革新教学理念、教学形式、教学内容和教学评价, 以技术驱动新时代高校教学范式。

2. 高校教学新范式的核心要点

自美国学者 Gage (1963) 将“范式”概念引入教育领域以来, 教学范式的内涵随着社会需求和科技进步不断演变。工业化时期, 科学主义教学范式强调教学过程的标准化的, 存在教学形式单一、忽视个体发展等问题。进入智能时代, 人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 技术推动教学范式向个性化转型。国内学者多基于库恩范式理论, 探索技术优化教学过程的

路径（陈明选，2020；史秋衡，2022；杨宗凯，2024）；国外学者则聚焦教育哲学层面，强调学习者从被动接受者向主动参与者的转变（Eloranta，2024）。通过梳理上述研究发现，教学范式的核心讨论要点为教学理念、教学形式、教学内容和教学评价。因此，研究围绕四个核心要点，结合当前 AI 的发展现状，提出基于“K-CPS”智慧教学支撑体系的高校新型教学范式，旨在全面梳理 AI 环境下高校教学的各个要素和流程，构建适应智能时代的高校教学体系。

3. 面向教学新范式的技术支撑体系

研究尝试以“老三论”为引导，将知识图谱(Knowledge graph)、智慧教室(Smart Classroom)、学习平台(Learning Platform)和云服务(Cloud Service)相结合，提出贯穿全学习周期、线上线下混合的“K-CPS”智慧教学支撑体系，并将人工智能、虚拟现实等渗透至学习环境和学习活动中，在支撑各类教学场景时伴随式记录学习数据，充分发挥算力、算法、数据等资源在教育教学中的应用潜能，构建支撑高校教学新范式的技术体系，如图 1.1 所示。

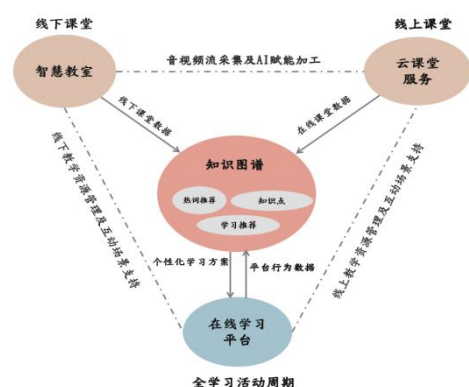


图 1.1. 智慧教学支撑体系框架

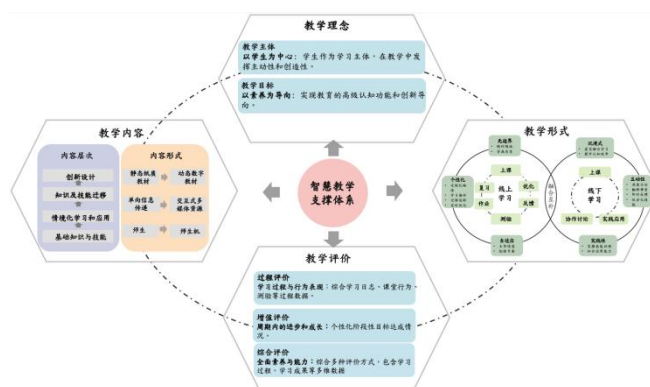


图 1.2. 高校教学新范式的实践框架

图 1 智慧教学支撑体系框架与高校教学新范式的实践框架

3.1. 理论支撑

“K-CPS”智慧教学支撑体系的构建与融合建构主义、自我调节学习和情境学习理论等相匹配，这些理论为教学支撑体系的设计提供了科学依据。其通过知识图谱与学习过程数据为学生个性化成长路径，强调学生主动性、社会性和情境性，支持多类教学场景与互动环境。同时，基于学生历史行为数据生成个性化目标建议，实时记录学习进展，助力学习策略选择和自我反思，培养主动学习能力。此外，系统结合学习内容与实际情境，打破资源壁垒，构建分布式学习平台，实现全球教育资源共享与协作，促进学生高阶思维能力发展。

3.2. 框架设计

知识图谱作为支撑体系的数据内核，以课程为实体、知识特征为属性，通过人工智能算法实现课程知识抽取、表示与推理更新，支持知识点检索与资源汇聚，为个性化教学提供基础；智慧教室基于“SMART”模型设计（黄荣怀，2012），配备联动电子屏、扩展现实(Extended Reality, XR)设备等，支持线下教学、行为数据采集、线上线下混合教学、个性化学情管理，借助 AI 音视频解析等技术分析学生课堂表现，提升师生学习与教学体验；云课堂系统实时直播，采集数据，依托 AI 技术辅助课堂，助力远程学生参与课堂；在线学习平台负责全学习活动周期管理，监测线上线下课堂数据，生成过程记录，通过学习效果模型分析呈现学习进度与参与度，完善过程评价，并基于知识图谱实现个性化推荐，结合生成式 AI 提供答疑解惑。

4. 高校教学新范式的实践框架

基于“K-CPS”支撑体系，围绕四个核心维度构建高校教学新范式实践框架，如图 1.2 所示。

4.1. 教学理念：以学生为中心的素养培养

传统科学主义范式以知识传递与接受为核心，强调教学过程的标准设计科学与科学规律遵循。然而，该范式难以满足社会发展对高素质人才培养的需求。从教学主体来看，建构主义

下的以学生为中心的主体观，将教师转变为学习引导者，鼓励学生独立思考，激发学习兴趣与内在动力。从教学目标来看，以学生为中心的主体观则更关注综合素养的培养，以适应 AI 时代快速变化的工作环境。

4.2. 教学模式：虚实融合的混合弹性教学模式

传统科学主义范式的教学以线下讲授为主，难以满足个性化学习需求。新范式形成虚实结合的混合弹性教学模式。在“K-CPS”支持下，学习打破物理边界，拓展为泛在学习空间，学生可灵活调控学习进度，自主选择学习场所，并自动适配个性化学习路径，从而提升自主性、参与感和责任感，强化学生主体地位。线下学习更注重面对面互动和实践，课堂结构丰富多样，教师通过项目制学习、翻转课堂等方式激发学生批判性思维，促进理论与实际情境结合。针对交互性强的学科，还可结合 XR 技术增强认知体验。

4.3. 教学内容：层次递进的多模态教学内容

传统科学主义教学范式强调知识的客观性和系统性，以完成知识传递为目标。新范式下，教学内容从标准化的知识技能转向培养综合素养，注重学习创新的过程与方法。其内容层次包括基础知识技能、情境化学习应用、知识技能迁移和创新设计。在形式上，新范式采用多元化媒介，纸质教材向多维动态数字教材转变，融合音视频、动画等元素，通过云端更新保障时效性；信息传递由单向转为交互式多媒体资源，调动学生多感官主动探索；教学内容生成由教师主导转向师生与机器共同参与，借助生成式 AI 实现知识的动态生成与个性化定制。

4.4. 教学评价：过程结果并重的多维评价

传统科学主义教学范式的评价方式主要为终结性评价，忽略了学生在学习过程中的认知发展和综合素养。新范式下教学全过程的精细数据得以记录，结合“K-CPS”体系的建模及推理能力，逐步重塑为过程结果并重的多维评价。依据学习周期，新范式下注重过程评价监控学习过程中的各个环节，提供实时的评价反馈；增值评价关注学生阶段性的进步，即在特定学习周期内相较于初始水平的增值效应；综合评价全面呈现学生的学业成就，从知识技能、思维方式、情感认知、社会实践等多角度综合考查学生的素养。

5. 高校教学新范式的实践探索

浙江大学（以下简称“学校”）基于此教学范式框架逐步开展实践探索，围绕“K-CPS”支撑体系进行部署和持续优化，推出了诸多变革举措，整体如图 3 所示。

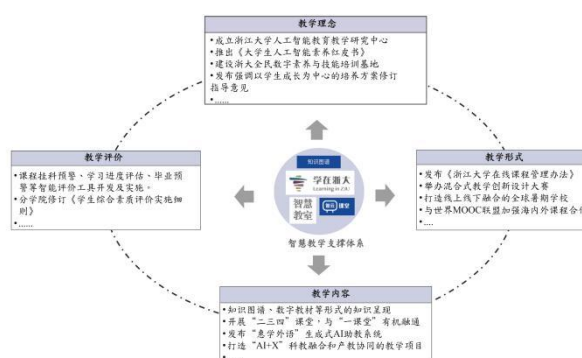


图 3 浙江大学新教学范式的探索实践

在技术体系的建设中，学校通过部署“学科知识图谱”“智云课堂”“学在浙大”和“智慧教室”等核心模块，形成强韧、泛在、弹性的教学支撑体系，为新范式实践奠定基础。围绕《计算机体系结构》《电路与模拟电子技术》等 50 余个学科核心课程，构建建设知识图谱 2000 余万条，供给动态分析学习数据、智能关联教学资源等能力，支撑学生开展个性化学习；打造智慧教室 800 余间，集成环境传感、大数据分析等多项智能技术，支持讲授、研讨、虚实互动等教学形式，为师生提供深度沉浸的学习环境；上线“智云课堂”平台，日均直播课程 2000 余门次，学生可随时随地加入课堂，并结实时提取字幕和课件，共享全校教学资源；在“学在

浙大”学习管理平台中整合招生、教务、教学等数据，服务师生7万余人，承载6.5万余门次在线课程的学习过程管理，提供学生实时反馈及个性化成长路径。

基于“K-CPS”体系，学校围绕教学理念、模式、内容和评价等方面发布管理意见并建设相关项目，推动教学生态全面革新。在教学理念上，秉持“以学生成长为中心”的核心，通过修订培养方案、推动全民素养培训、发布AI素养红皮书等举措，促进学生综合素养发展。在教学模式上，举办混合式教学创新设计大赛，推动虚实融合的混合弹性教学模式，发布在线课程管理办法，推出“可持续发展全球暑期学校”项目，构建全球视野下的教学模式创新。在教学内容上，打造融合线下课本、在线数字教材和生成式教学内容完成知识点传授的“一课堂”，面向美育类、劳动教育类、创新创业类、心理健康类项目的“二三四课堂”；联合多所高校开展“AI+X”微专业培养项目，强化课程交叉性与实践性。在教学评价上，利用智慧教室和在线平台采集学生学习行为数据，结合智能评价工具，实施基于AI的形成性评价和阶段性增值评价，同时借助在线考试系统等平台开展多维考核，实现全面的结果性评价。

6. 结语

当下，高校教学正迎接技术革新带来的发展机遇，也面临学生对教学范式更高要求的挑战，研究提出支撑教学全过程的“K-CPS”技术体系，对高校教学范式创新进行探索与实践。探究认为，新范式不仅需在理念层面突出“以学生为中心”的教学观，还要将技术用于教学模式的智能化转型、教学内容的动态优化和教学评价的多元创新。相关探讨有待未来进一步研究，以期培养契合时代的新质人才，构建可持续、高质量的高等教育提供可行参考。

参考文献

- 陈明选 & 来智玲.(2020).智能时代教学范式的转型与重构.现代远程教育研究,(04),19-26.
- 史秋衡 & 张纯坤.(2022).数智时代大学教学范式的革新：虚拟与现实的融合.高校教育管理,(03),24-31+90.doi:10.13316/j.cnki.jhem.20220426.002.
- 杨宗凯.(2024).高等教育数字化发展：新特征、新范式与新路径.中国高等教育,(Z1),24-28.
- 黄荣怀,胡永斌,杨俊锋 & 肖广德.(2012).智慧教室的概念及特征.开放教育研究,(02),22-27.doi:10.13966/j.cnki.kfjyyj.2012.02.008.
- Gage, N. L. (1963). Handbook of research on teaching.
- Eloranta, V., Hakanen, E., & Shaw, C. (2024). Teaching for paradigm shifts: Supporting the drivers of radical creativity in management education. *Educational Research Review*, 45, 100641.