

基于数字赋能的《通信原理》教学评价体系探索和实践

许海霞, 吴 霆, 陈宁夏

仲恺农业工程学院人工智能学院, 广东 广州

收稿日期: 2025年11月20日; 录用日期: 2026年1月6日; 发布日期: 2026年1月16日

摘 要

在《通信原理》课程教学中, 探索和实践数字赋能课程教学评价体系, 创新数字赋能《通信原理》课程教学的考核评价体系, 提供智能反馈, 优化评价, 提高评价的效率与个性化水平, 进而促进学生有效学习的发生, 使得数字化资源体现出服务师生的优越性, 将传统的基于结果的课程评价体系转向多元化、智能化、全程化和持续化评价体系, 实现以评促学、以评促教、以评促优。

关键词

《通信原理》, 数字赋能, 教学评价体系

Exploration and Practice of Teaching Evaluation System for the *Communication Principles* Based on Digital Empowerment

Haixia Xu, Ting Wu, Ningxia Chen

College of Artificial Intelligence, Zhongkai University of Agriculture and Technology, Guangzhou Guangdong

Received: November 20, 2025; accepted: January 6, 2026; published: January 16, 2026

Abstract

In the teaching of *Communication Principles* course, we have explored and practiced a digitally empowered teaching evaluation system. By innovating the evaluation framework with digital technologies, the system delivers intelligent feedback, refines assessment criteria, and boosts both efficiency and personalization, thereby promoting effective student learning. This approach highlights the superiority of digital resources in serving teachers and students, while shifting the traditional

result-oriented evaluation model toward one that is diversified, intelligent, process-oriented, and continuous. Ultimately, it realizes the goals of “assessment for learning”, “assessment for teaching”, and “assessment for excellence”.

Keywords

Communication Principles, Digital Empowerment, Teaching Evaluation System

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 绪论

2024 年, 教育部印发《国家教育数字化战略行动 2024 年工作要点》的通知(教办厅函[2024] 32 号), 以数字化促进高等教育转型和重塑。随着 5G、人工智能等技术在教育领域不断深入应用, ChatGPT、Sora 为代表的数字化技术给传统的人才培养、课程教学带来冲击和挑战。推进数字化资源赋能的课程教学是当前高校聚焦全面深化教育改革、提升人才培养质量的重要途径。与此同时, 我们也清醒地认识到, 教育评价是高等教育中的重要环节, 关乎国家人才培养的方向与质量。2020 年, 中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》提出“创新评价工具, 利用人工智能、大数据等现代信息技术, 探索开展学生各年级学习情况全过程纵向评价”。数字赋能的课程评价与反馈有助于提升学习绩效, 在高等教育中的作用越来越重要。当前, 数字赋能课程教学的评价体系不完善、评价指标单一, 存在评价效果低下、个性化差等不足, 使得教师对数字化教学的兴趣不高、数字化资源应用低效, 导致数字化教学转型不成功、数字化资源赋能课程教学成效不显著[1]。

本文针对当前《通信原理》课程教学评价体系的不足, 创新数字赋能的《通信原理》课程教学的评价体系, 构建一个基于数字赋能的全流程、多元化、智能化、持续改进的课程教学评价体系, 实现以智助学, 以智助教, 推动数字赋能课程教学评价的理念“新”起来, 数字赋能课程教学评价的资源“活”起来, 数字赋能课程教学评价的效果“强”起来。

2. 基于数字赋能的《通信原理》课程教学评价体系的探索和实践

在《通信原理》课程教学中, 实施客观、公正、精准的教学评价是提升教学有效性的重要过程。传统的《通信原理》课程教学评价存在体系不完善、评价指标单一、评价效率低下、个性化差等不足, 难以有效评价学生的学习效果。数字赋能的课程教学评价体系将老师和学生的活动信息作为数据收集起来, 经过整合、计算、优化, 重新反馈给教师和学生, 为以后课程教学的有效决策提供信息基础。运用数字技术, 能够优化教学反馈机制和教学评估方法, 构建过程性评价和结果性评价相结合、定性和定量相结合的全流程、多元化、智能化、持续改进的课程教学评价体系, 提升教学评价的高阶性和精准度。数字赋能《通信原理》课程教学评价体系实施方案如图 1 所示。

2.1. 全员、全程、全方位的数字化教学评价理念转型

随着移动互联网、大数据、云计算、物联网、区块链、人工智能等新一代数字技术快速发展, 数字赋能课程教学, 是数字化时代课程教学高质量发展的必然结果。本文以《通信原理》课程的数字化教学评价为例, 探索全员、全程、全方位的数字化教学评价体系, 推动数字赋能教学评价的理念“新”起来。

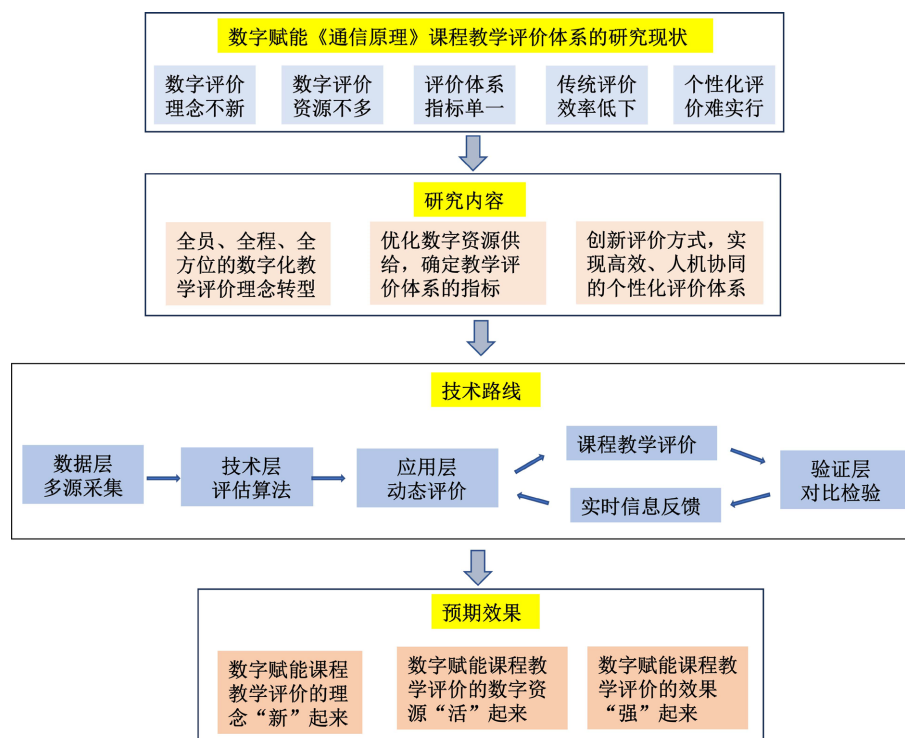


Figure 1. Implementation plan diagram

图 1. 实施方案

树立全员、全程、全方位的数字化教学评价理念，做到以下几个方面：1) 大力宣传数字赋能课程教学评价体系的发展态势和优越性，创设一个数字技术的大环境，让教育主管部门、学校、教师和学生从思想认识上意识到数字赋能课程教学评价体系的紧迫性和必要性；2) 学校鼓励专业教师积极建设智慧课程，加强教师数字赋能课程教学评价体系的培训、教研活动，提高教师应用数字化技术进行教学评价的主动性和积极性；3) 将数字赋能课程教学评价体系建设纳入到教师绩效考核中，充分发挥数字赋能课程教学评价的引领作用，引导教师“会用、敢用、善用”数字赋能课程教学评价体系。4) 将数字赋能课程教学评价体系建设纳入到学生考核中，课程考核的不仅仅是专业知识，也注重考核学生对数字技术的应用能力和实践创新能力，对考核优秀者进行积分奖励或成绩倾斜，实行多样化的考核评价方式[2]。

在《通信原理》课程教学评价中，全员评价是教学评价主体的全员性，丰富教学评价主体，赋予学院领导、辅导员、班主任、教学督导、专任老师及学生等不同评价权重。学院领导的教学评价注重课程的政策措施、发展方向、培养目标、培养方案、专业逻辑构建等。辅导员的的教学评价着重学生的专业管理、毕业走向、纪律考勤、课外活动等。班主任的教学评价全面关注学生的情绪管理、心理健康、人际交往、班风学风等方面。教学督导的教学评价关注课堂组织的组织、教学模式的实施、教师和精神面貌等。专任教师不仅评价学生的《通信原理》知识、能力和素质目标的达成情况，还评价课程的思政要素融入情况，以及学生对课程思政的接受情况，落脚于以学生为中心，产出为导向，持续改进的教育理念。学生的教学评价是以学生视角对学习的整个过程用评价大数据“说话”，让学生的学习“看得见”，客观反映学生的学习效果。在数字技术的支持下，还可以帮助教师分析不同学期、不同专业学生学习《通信原理》课程的课程教学评价数据，深入把握学生学习的规律性特征和群体性问题。

在《通信原理》课程教学评价中，全程、全方位评价包含线上、线下教学的整体教学评价。线上教学评价，一方面评价线上课程资料的丰富性、多学科交叉的专业拓展性、多方位视角的延展性。另一方面

评价学生的参与性、积极性、自学能力、归纳总结能力等，激发学生的学习动机，陶冶学生的思想情操，强化学生的情感印象，增强学生的理解能力，凝聚学生的关注度，从而实现“三全育人”的能力本位。线下评价是通过数字技术实时捕捉学生在《通信原理》“课前-课中-课后”不同阶段的学习数据，在课前，通过学情分析，精准推送学习资源，注重对学生的学习动机、认知能力进行总体评价；在课中，依托数字化教学平台开展随学随练、模块测试，对学生的课堂参与、学习达成状态进行质性评价；在课后，综合考核学生对教学内容的理解和实际运用效果。精准识别学生在学习过程中的思想和需求变化，强化实时性监测、动态性评估的教育决策，缩短教学评价的反馈周期，实现评价与教学的良性互动。

2.2. 优化数字赋能课程评价体系的资源供给

在数字赋能课程评价体系建设中，利用数字赋能为《通信原理》上课师生提供场景化、立体化和多样化的数字资源供给和更加灵活的学习方式，制定多维度数字赋能课程教学评价的创新引擎，教学互动的全流程教学数据、学习数据的智能采集与分析，数据累积的沉淀与挖掘，虚拟仿真情境中的实操观测等，赋予课程教学评价体系的过程化、及时性、精确性与智慧化特质，实现对数字赋能课程思政效果的全流程、全业务、全领域的智能化评价，确定数字赋能课程教学评价体系的指标。如此，数字赋能课程评价体系的资源供给，从传统单一的、离散的资源供给形式构建成共享的、相互关联的数字化智能资源供给形式，实现数字化资源协同发挥作用，真正实现资源共享，推动数字赋能课程评价体系的资源“活”起来。

优化数字赋能课程评价的资源供给，可分为：1) 利用数字技术，融合互联网、物联网、VR 技术、云平台、数字课程、数字教材，获取实时“学情”数据，实施全场景、多模态的教育数据采集。2) 利用数字技术挖掘和采集课程教学资源，运用新媒体和大数据优势调查了解学生的兴趣方向，获得对学生有不同价值和效用的实时动态信息，将“学”到“教”全过程进行可视化、场景化、立体化分析呈现，不断解决内容、方法、效果等方面的问题。3) 利用数字技术构建一体化数据教学平台，以课标为依据，以教材为基础，以问题为主线，通过提供标准化的学习流程、结构化的学习内容，为学生自主学习与合作交流提供支架。4) 充分利用政府、社会各单位的数据平台，加强数字文化馆、数字博物馆等公共数字文旅平台建设，实现与学校的教学平台资源共建共享。5) 利用人工智能 AI (Artificial Intelligence) 助手实现资源供给，实现 AI 助力人才培养、数字化赋能教学评价的二者协同发展，让数字赋能课程教学评价体系实现以智助学，以智助评[3] [4]。

2.3. 创新数字赋能课程教学的评价体系

针对当前课程教学评价体系不完善，量化标准难以确定的不足，创新数字赋能课程教学的评价体系，构建一个全流程、全业务、全领域的智能化数字赋能课程教学评价体系，推动数字赋能课程教学评价体系的效果“强”起来。

创新数字赋能课程教学的评价体系，包括：1) 制定严格的数字化教学评价的流程规范。根据数字赋能课程教学规范设计出考核评分功能，对教师的“教”的效果和学生“学”的效果自动评分，并持续改进，筛选出不规范的考核评价功能，确定出科学合理的审核评价依据。从传统课程知识的考核评价，转变为数字赋能的智能化考核评价系统。2) 构建有“根”、有“增”、有“融”、有“见”的数字赋能课程教学评价体系。教学评价具体要做到以下几方面：评价教学内容上是否有“根”，即学生在学习过程中的真实表现。评价应关注学生是否积极参与课堂、主动思考、积极发言；是否具备科学批判思维能力，能够发现问题、分析问题和解决问题；评价教学价值上是否有“增”，即增效和增能，既能提升教师素养，又能增强学生的学习能力，发展他们的技能水平，实现教学相长。评价教学过程上是否有“融”，即思政

教育与专业教育的有机融合。使思政教育与专业教学同步进行,形成显性与隐性教育相结合的协同效应。评价教学效果上是否有“见”,即看见成长。评价应帮助学生清晰地认识到自己的进步和局限,反思自己的行为 and 观念,获得深刻的思想领悟和能力提升。3) 创建数字化教学质量考核评价平台,动态呈现翔实的教学考核评价数据。利用数字技术,如人工智能、大数据分析等,制定多维度数字赋能课程教学评价平台,展示教学互动的全流程教学数据、学习数据的智能采集与分析,数据累积的沉淀与挖掘,虚拟仿真情境中的实操观测等,赋予课程教学评价体系过程化、及时性、精确性与智慧化特点。

2.4. 实施数字赋能课程评价体系的技术路线

数字赋能课程评价体系的技术路线包括数据层、技术层、应用层和验证层,其具体实施技术路线如图 2 所示。

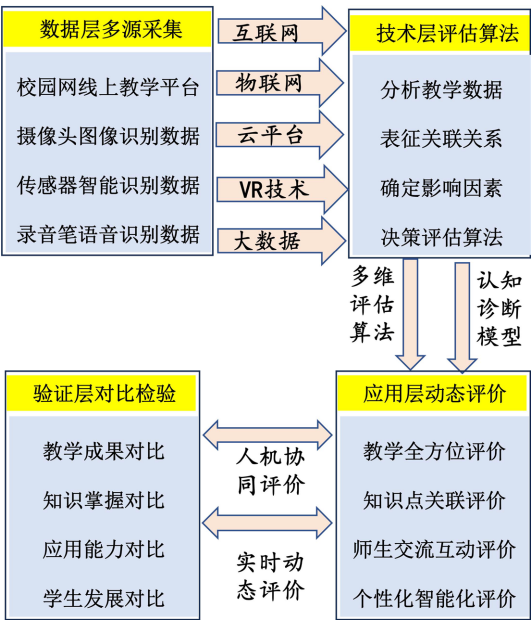


Figure 2. Technical route
图 2. 技术路线

1) 在数据层,优化数字赋能课程评价体系的资源供给。在《通信原理》课程教学过程中,给上课师生提供场景化、立体化和多样化的数字资源供给和更加灵活的学习方式,充分利用学校的线上教学平台,如“腾讯课堂”“雨课堂”“微助教”“学习通”等资源共建共享。利用智慧教室的多媒体、摄像头、传感器及录音笔等仪器设备多源采集数据,融合互联网、物联网、VR 技术、云平台、大数据技术进行数据传输,获取实时“学情”数据,实施全场景、多模态的教育数据采集和分析,数据累积的沉淀与挖掘,虚拟仿真情境中的实操观测等,赋予课程教学评价体系的过程化、及时性、精确性与智慧化特质,确定数字赋能课程教学评价体系的数据指标。

本文选取《通信原理》中“数字调制解调”知识点开展试点,选取两个自然班作为试点对象(实验班 27 人,对照班 26 人),实验班充分利用校园搭建的教学质量评价平台,整合校园的线上教学平台(如学习通)、智慧教室、实验仿真软件 MATLAB、“通信原理实验箱”及课后作业系统数据接口,通过平台实时采集学生课堂表现、答题正确率、实验参数调试次数、作业订正及时性等数据;对照班只采用传统评价模式,仅记录期末测试成绩与作业完成情况。最后对比分析两类数据,发现实验班与对照班的单元测试

平均分(实验班 85 分, 对照班 73 分)、课堂互动参与率(实验班 91%, 对照班 68%)、课堂抬头率、打卡考勤率及其它数据包括教师访谈记录、学生问卷反馈数据等, 清晰反映出实验班教学质量效果明显高于对照班数据, 可适当全面推广。

2) 在技术层, 建立多维度评估算法及认知诊断模型。运用新媒体和大数据优势对数据层多源采集的实时动态信息进行整理、分类、解析、变换, 表征关联关系, 确定教学效果的影响因素, 决策评估算法, 使学习过程更加生动和直观, 将“学”到“教”全过程进行可视化、场景化、立体化分析呈现, 利用数字挖掘技术分析教学数据, 不断解决内容、方法、效果等方面的问题, 建立以课标为依据, 以教材为基础, 以问题为主线的多维度评估算法及认知诊断模型[5] [6]。

本文选取“QPSK 调制解调”核心知识点, 建立“知识图谱 + 贝叶斯网络”模型。先构建《通信原理》知识点关联图谱, 明确“通信原理”核心知识点的依赖关系。基于该图谱, 利用贝叶斯网络计算知识点掌握概率, 将“核心知识点掌握情况”“关联知识点答题数据、实验操作数据”等作为关键参数代入概率计算, 并与实践数据相验证。该模型的优势在于能考虑知识点间的关联性, 诊断结果更贴合课程知识逻辑。

3) 在应用层, 建立人机协同、实时动态评价体系。建设知识图谱用于打通教学目标、课程、知识、资源的链条, 多链成网, 深度关联, 利用人工智能 AI (Artificial Intelligence) 助手, 为学生的课前、课中、课后学习, 提供从学习提醒、难点答疑、资源推荐、智能出题等多个环节的全方位、个性化、智能化的学习辅导服务, 实行教学全方位评价、知识点关联评价、师生交流互动评价及个性化智能化评价, 确立传统人工评价和数字赋能教学评价的人机协同、实时动态评价及实时信息动态反馈, 让《通信原理》课程的数字赋能教学评价达到以智助学, 以智助评[7] [8]。

在实践应用中, 该评价体系在伦理层面需要考虑数据隐私保护, 以书面告知、签字同意及授权等形式落实知情同意。另外, 要构建多样化训练数据集, 涵盖不同学习基础、性别、学习风格的学生样本, 避免数据偏倚导致的算法歧视; 并定期对算法评价结果进行人工校验, 若发现偏见问题及时调整模型参数。同时, 体系运行需依赖稳定的网络环境与数据采集设备, 存在技术依赖网络设备局限性, 需加强设备升级改造。

4) 在验证层, 设计并实施实验性的教学方案, 通过对比实验组和对照组的表现, 可以直接观察和分析教学成果对比, 知识掌握情况对比、应用能力对比、学生发展对比。对验证层的数据进行精确分析, 实时信息反馈给应用层, 不断修正、持续改进, 开发出一套完善的数字赋能《通信原理》课程教学评价体系, 实现以评促学、以评促教、以评促优。

3. 结论

本文针对当前数字赋能《通信原理》课程教学评价体系的现状, 提出在《通信原理》课程教学评价中实行全员、全程、全方位的数字化教学评价理念转型, 优化数字赋能课程评价体系的资源供给, 创新数字赋能《通信原理》课程教学的评价体系, 通过技术路线的数据层、技术层、应用层和验证层, 构建一个基于数字赋能的全流程、多元化、智能化、持续改进的课程教学评价体系, 实现以评促学、以评促教、以评促优, 推动数字赋能课程教学评价的理念“新”起来, 数字赋能课程教学评价的资源“活”起来, 数字赋能课程教学评价的效果“强”起来。

基金项目

2023 年广东省高等教育教学研究和改革项目资助课题“基于 OBE 教育理念‘通信原理’思政教学模式探索与实践”KA25YY111; 2024 年度校级高等教育教学改革项目“数字化资源赋能《通信原理》智慧课堂的构建与实践”JG2024071; 2024 年度校级课程思政示范项目《通信原理》(1.4 信息及其度量)。

参考文献

- [1] 孙婧, 杨子婷. 人工智能时代教学评价改革的主要动因、基本原则与实践路径[J]. 课程·教材·教法, 2024, 44(5): 64-70.
- [2] 许海霞, 吴霆, 陈宁夏, 杨灵. 基于“三全育人”的通信专业课程思政教学模式探索[J]. 电脑与电信, 2022(12): 20-23, 28.
- [3] 宋宇, 许昌良, 穆欣欣. 生成式人工智能赋能的新型课堂教学评价与优化研究[J]. 现代教育技术, 2024, 34(12): 27-36.
- [4] 许世红, 刘军民, 王时舟, 曾海. 人工智能视域下课堂教学智慧评价: 理论建构、模型支撑与技术实现[J]. 教育测量与评价, 2022(2): 56-65.
- [5] 李晓婷, 袁凌云. 基于大数据技术的智慧教学评价模型构建[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(12): 11-14, 19.
- [6] 刘永德. 基于人工智能的教学评价管理模型构建[J]. 教学与管理, 2023(13): 67-70.
- [7] 邓伟, 杨晓丹, 高倩倩, 等. 人工智能支持下的课堂教学评价模型研究[J]. 中国教育信息化, 2023, 29(8): 3-14.
- [8] 谭艳. 人工智能支持下的课堂教学评价模型研究[J]. 江西科学, 2024, 42(5): 1089-1095.