

# Construction of Digital Teaching Evaluation Index System in Higher Vocational Education

Shenghua Zhang

## Abstract

With the continuous development of educational informatization, digital teaching evaluation has become a hot topic in the current field of education research. This article aims to construct a machine learning based digital teaching evaluation system for higher vocational education, in order to enhance the scientific and personalized level of evaluation. This system covers multiple aspects such as evaluation index design, data collection and processing, model construction and training, evaluation result output and feedback, and specifically combines the characteristics of higher vocational education that emphasizes practical skills and vocational ability cultivation. Through a comprehensive and quantitative evaluation index system, multi-source data integration, application of multiple machine learning algorithms, and instant feedback mechanism, this study has verified the effectiveness of the evaluation system, significantly improving students' learning outcomes and satisfaction.

## Keywords

higher vocational education; Digital teaching; Evaluation; machine learning

## 高等职业教育数字化教学评价指标体系建构

张生华

扬州市职业大学, 中国·江苏扬州 225000

## 摘要

随着教育信息化的不断发展, 数字化教学评价已成为当前教育领域研究的热点。本文旨在构建一个基于机器学习的高等职业教育数字化教学评价指标体系, 以提升评价的科学性和个性化水平。该体系涵盖评价指标设计、数据收集与处理、模型构建与训练、评价结果输出与反馈等多个环节, 并特别结合了高等职业教育注重实践技能和职业能力培养的特点。通过全面且量化的评价指标体系、多源数据整合、多种机器学习算法的应用以及即时反馈机制, 本研究验证了该评价体系的有效性, 显著提升了学生的学习效果和满意度。

## 关键词

高等职业教育; 数字化教学; 评价; 机器学习

## 1 引言

### 1.1 研究背景

随着信息技术的飞速发展, 教育领域正经历着深刻的变革。数字化教学作为教育信息化的重要组成部分, 已成为提升教学质量和效率的重要手段。如何对数字化教学效果进行科学、客观、全面的评价, 是当前教育领域亟待解决的问题。高等职业教育作为培养高素质技能型人才的重要阵地, 其数字化教学评价指标体系的构建尤为重要。

【基金项目】扬州市职业大学高教研究课题《基于机器学习的数字化教学评价机制创新研究》的成果(项目编号: 2023GJ07)。

【作者简介】张生华(1977-), 男, 硕士, 从事数据挖掘研究。

### 1.2 研究意义

构建基于机器学习的数字化教学评价指标体系, 对于高等职业教育改革具有十分重要的意义。一方面, 该体系能够实现教学过程实时监控和动态评估, 帮助教师及时调整教学模式, 提升教学效果; 另一方面, 该体系能够深入挖掘教学数据中的潜在信息, 为教学管理提供决策支持, 促进教育资源的优化配置。此外, 该体系的构建还有助于推动教育信息化的深入发展, 为本科教育阶段甚至是基础教育阶段的数字化教学评价提供借鉴和参考。

### 1.3 国内外研究现状

国内外学者在数字化教学评价领域已开展了一系列研究。国外方面, 美国、英国等国家较早地开展了数字化教学评价研究, 构建了较为完善的评价体系。国内学者近年来开始关注数字化教学评价问题, 并取得了一定的研究成果<sup>[1-8]</sup>。然而, 当前数字化教学评价研究仍存在一些问题, 如评价指标设计不够科学、数据处理方法不够先进、评价结果缺乏反馈机制等。因此, 以教学数据为基础构建基于机器学习的数

数字化教学评价体系具有重要的理论意义和实践价值。

## 2 基于机器学习的数字化教学评价体系构建

### 2.1 高等职业教育特点分析

高等职业教育作为教育体系的重要组成部分，具有鲜明的特点。一方面，高等职业教育注重实践性和应用性，强调学生职业能力的培养；另一方面，高等职业教育学生群体具有多样性，学生基础差异较大，学习需求多样。因此，在构建数字化教学评价体系时，需要充分考虑高等职业教育的特点，设计符合其实际的评价指标和方法。

### 2.2 评价指标设计

教学评价机制是数字化教学的核心环节之一，而机器学习技术的应用能够显著提升评价的科学性和精准度。在构建基于机器学习的教学评价模型时，本文从数据特征、模型假设、算法选择等多个维度进行系统设计。

评价指标是数字化教学评价体系的核心，结合高等职业教育的特点，本文设计了以下评价指标：

1. 教学效果指标：包括学生实验实训成绩、学习满意度、技能掌握程度等，用于衡量教学目标的达成情况。
2. 教学过程指标：包括教学互动性、教学资源丰富性、教学方法多样性等，用于评估教学过程的实施情况。
3. 教师素质指标：包括教师教学态度、专业知识水平、教学创新能力等，用于反映教师的教学能力和素质。
4. 学生参与度指标：包括学生在线学习时长、学习活跃度、知识点掌握情况等，用于衡量学生在数字化教学中的参与程度。

### 2.3 数据收集与处理

数据收集与处理是数字化教学评价的基础，本文采用以下方法进行数据收集与处理：

1. 数据来源：收集在线学习平台数据、学生问卷数据和教师问卷数据等，在线学习平台数据主要包括学生登录时间戳、页面停留时长、操作频率、课程视频播放量、互动次数、在线测试成绩、作业完成率、课堂参与度评分等。
2. 数据清洗：对收集到的数据进行预处理，去除重复、缺失、异常等数据，确保数据的准确性和可靠性。
3. 数据脱敏：对涉及个人隐私的数据进行脱敏处理，如匿名化、去标识化等，确保在数据分析过程中不会泄露师生的个人隐私。
3. 数据标准化：对不同来源、不同量纲的数据使用极差法或标准正态化进行标准化处理，以便进行后续的数据分析和模型构建。

### 2.4 模型构建与训练

模型构建与训练是数字化教学评价体系的关键。本文采用机器学习算法构建评价模型，具体步骤如下：

1. 特征选择：根据评价指标，通过文本挖掘技术从学生提交的作业、讨论内容中提取关键词，分析其语义特性；

利用情感分析工具对师生互动记录进行情感打分，量化交流态度；从教学行为数据中提取关键特征，构建特征向量。

2. 算法选择：根据数据特点和研究需求，基于时序数据模型分析学生学习行为的趋势和模式，选择支持向量机、决策树、图神经网络等机器学习算法分析师生互动关系和教学内容关联性。

3. 模型训练：将数据集划分为三个部分：训练集、验证集、测试集，分别用于模型训练、参数调整和性能评估，利用训练数据集对模型进行训练。

4. 参数调整：通过网格搜索、随机搜索或贝叶斯优化等方法自动选择最佳模型、调整模型参数，提高模型性能，将多模型预测结果取平均值，以提升泛化能力。

5. 模型验证：通过交叉验证评估模型在不同数据划分下的表现稳定性，验证假设的有效性；利用验证数据集对模型进行验证，评估模型的准确性。

### 2.5 评价结果输出与反馈

评价结果输出与反馈是数字化教学评价体系的最终目的，本文采用以下方法进行评价结果输出与反馈：

1. 结果可视化：利用 Tableau 可视化工具，将评价结果以直观的图表和报告形式展示，以便于用户理解和决策。可视化工具还能够提供交互式分析功能，用户可以根据需求自定义查询和分析，深入挖掘数据中的潜在信息。
2. 结果分析：对评价结果进行深入分析，挖掘教学过程中的问题和不足，提出改进建议。
3. 反馈机制：建立用户反馈机制，收集用户对评价体系的意见和建议，不断完善评价指标，优化评价体系。

## 3 实证分析

### 3.1 实验设计

为了验证基于机器学习的数字化教学评价体系的可行性和有效性，本文设计了以下实验：

选择某高职院校某专业的两个平行班作为实验对象，其中一个班作为实验组，采用数字化教学评价体系对某门专业课程的教学进行评价；另一个班作为对照组，采用传统教学评价方法进行评价。实验周期为一个学期，共 16 周。

1. 数据收集：在实验期间，收集两个班级学生的在线学习数据、问卷调查数据等教学行为数据，用于后续的数据分析和模型构建。

2. 评价指标：采用本文设计的评价指标进行评价，包括教学效果指标、教学过程指标、教师素质指标和学生参与度指标。

### 3.2 实验结果与分析

经过一个学期的实验，本文收集了实验组和对照组的各项教学数据，利用机器学习集成算法构建了评价模型，并进行了配对样本的均值检验，实验结果见表 1。

表1 实验组和对照组评价指标得分表

组别	平均成绩	学习满意度	技能掌握度	教学互动性	资源丰富性	方法多样性
实验组	82.1	93.5	87.8	91.2	90.3	92.3
对照组	79.8	91.6	85.6	89.5	89.8	90.2
均值差	2.3	1.9	2.2	1.7	0.5	2.1
概率 p- 值	0.001	0.001	0.000	0.005	0.001	0.000
组别	教学态度	专业水平	创新能力	在线学习	学习活跃度	学习成果
实验组	92.3	93.5	88.3	87.9	91.3	92.8
对照组	91.5	93.1	88.0	86.4	89.3	90.4
均值差	0.8	0.4	0.3	1.5	2.0	2.4
概率 p- 值	0.03	0.026	0.052	0.003	0.000	0.000

1. 教学效果指标分析：实验组学生的平均成绩、学习满意度和技能掌握程度均显著高于对照组学生，这表明数字化教学评价体系能够更有效地衡量教学目标的达成情况，提高教学效果。

2. 教学过程指标分析：实验组的教学互动性、教学资源丰富性和教学方法多样性均显著高于对照组，这表明数字化教学评价体系能够促进教学过程的优化和改进，提升教学质量。

3. 教师素质指标分析：实验组教师的教学态度、专业知识水平均显著高于对照组，这表明数字化教学评价体系能够对教师的教学能力和素质进行有效评估，促进教师素质的提升。

4. 学生参与度指标分析：实验组学生的在线学习时长、学习活跃度和学习成果展示均显著高于对照组，这表明数字化教学评价体系能够激励学生积极参与数字化教学，提高学生的学习积极性和参与度。

通过特征重要性分析，本文发现了对评价结果影响较大的特征。在教学效果指标中，学生平均成绩和技能掌握程度的重要性较高；在教学过程指标中，教学互动性和教学方法多样性的的重要性较高；学生参与度指标中的学习活跃度重要性最高。这些发现为教学改进提供了有针对性的建议，教师可以重点关注这些重要特征，不断优化教学策略和教学方法。

#### 4.3 讨论与建议

通过以上实证分析，本文验证了基于机器学习的数字化教学评价体系的可行性及有效性。在实验过程中也发现了一些问题和不足。

1. 数据质量问题：在数据收集过程中，部分数据存在缺失、异常等问题。为了提高数据质量，应加强数据管理和监控，确保数据的准确性和可靠性。

2. 模型泛化能力问题：在实验过程中，发现模型在某些情况下泛化能力较弱。后续研究考虑扩大样本量，采用更多的训练数据、更复杂的算法或集成学习方法进行模型构

建，当有新的数据加入时，自动更新模型，保持其最新和最有效。

3. 用户反馈机制问题：在实验过程中，发现师生对评价体系的意见和建议较少。后续研究会鼓励师生积极参与评价体系的改进和优化，适时调整评价指标、模型参数或反馈机制，不断优化评价体系。

4. 评价指标完善问题：虽然本文设计了较为全面的评价指标，但在实际应用中仍需要根据具体情况进行调整和完善。

5. 评价体系的普适性问题：本文构建的数字化教学评价体系主要针对高等职业教育，但在其他教育阶段（如基础教育、本科教育等）的适用性还有待验证。后续考虑在不同教育阶段开展实证研究，根据具体情况调整和完善评价指标和模型，提高评价体系的普适性。

## 4 结论

本文构建了一个基于机器学习的数字化教学评价体系，整合多源数据并进行高效处理，采用多种机器学习算法进行模型训练与优化。该体系实现了对学生学习情况的精准评估，实证分析结果表明，该评价体系不仅显著提升了学生的学习效果和满意度，还为教师的教学决策提供了有力支持。本研究为高等职业教育的教学改革提供了新的思路和方法，强调了机器学习在教育领域的巨大潜力，期待通过持续创新与改进，促进教育质量的全面提升，助力学生成长与发展。未来，将继续深化数字化教学评价体系的研究与实践，探索更多先进的机器学习算法和技术在教学评价中的应用，不断提高评价的科学性和个性化水平。同时，也将持续关注评价体系在教学实际应用中的问题和挑战，积极寻求解决方案，推动数字化教学评价体系的持续发展和完善。

## 参考文献

- [1] 王佑镁, 柳晨晨. 大数据驱动教育评价变革: 路径与策略[J]. 中国电化教育, 2020(01): 8-14.
- [2] 李永健, 何克抗. 教学评价方法的分类与特点[J]. 中国电化教育, 2004(05): 49-52.
- [3] 顾小清, 李舒慷. 信息技术对教学评价的影响——案例分析[J]. 中国电化教育, 2004(04): 17-20.
- [4] 胡燕林. 教育数字化视域下高职高等数学教学的思考与设计[J]. 科教导刊, 2024(24): 44-46.
- [5] 邵冬梅. 数字化赋能高校思政教学效果评价研究[J]. 黑龙江科学, 2024(15): 132-134.
- [6] 张芳, 官展聿. 基于模糊综合评价模型的职业院校课程数字化教学质量评价体系研究[J]. 齐鲁师范学院学报, 2024(39): 32-39.
- [7] 王耀辉. 基于数字化教学平台高职院校教学质量评价改革实践研究[J]. 才智, 2024(14): 173-176.
- [8] 张生华. 在线课程学习评价的RFM-DS模型[J]. 扬州职业大学学报, 2022(01): 50-53.