

基于推荐技术的智能教学在基础学科人才培养中的应用

张国强 马云飞

河南开封科技传媒学院, 中国·河南 开封 475001

摘要: 在信息技术持续发展的背景下, 教育模式正朝着智能化、个性化方向不断演进。数学、物理、计算机等基础学科在培养学生逻辑分析能力和综合素养方面发挥着重要作用。然而, 传统课堂教学多以教师讲授为主, 难以充分兼顾学生之间的个体差异, 导致学习积极性和创新能力培养受到一定限制。随着智能推荐技术的发展, 其在教育领域的应用为基础学科教学创新提供了新的途径。通过对学生学习过程中的行为数据、知识掌握水平以及兴趣特征进行分析, 推荐系统能够为学习者提供更加精准的学习资源和个性化学习方案, 从而提高学习质量与学习效率。本文围绕基于推荐技术的智能教学模式在基础学科人才培养中的应用展开研究, 设计了个性化学习路径规划、学习过程动态反馈以及跨学科教学资源推荐等功能模块, 并通过实践验证其在提升学生学习成绩、增强学习参与度和提高学习满意度等方面的积极作用。研究成果不仅为基础学科教学模式改革提供了新的参考依据, 也为智能教育的进一步发展提供了理论支持和实践经验。

关键词: 智能推荐; 教育创新; 基础学科; 个性化学习

Application of Intelligent Teaching Based on Recommendation Technology in Talent Cultivation for Fundamental Disciplines

Zhang Guoqiang, Ma Yunfei

Technology & Media University of Henan Kaifeng, China Henan Kaifeng 475001

Abstract: Against the backdrop of continuous advancement in information technology, educational models are evolving toward greater intelligence and personalization. Fundamental disciplines such as mathematics, physics, and computer science play a crucial role in developing students' logical analytical abilities and comprehensive competencies. However, traditional classroom instruction, dominated by teacher-centered lectures, often fails to adequately address individual differences among students, thereby limiting student motivation and the cultivation of innovative thinking. With the development of intelligent recommendation technologies, their application in education offers new pathways for innovation in teaching fundamental disciplines. By analyzing students' behavioral data during learning, their levels of knowledge mastery, and interest profiles, recommendation systems can deliver more precise learning resources and personalized study plans, thus enhancing both learning quality and efficiency. This paper explores the application of intelligent teaching models based on recommendation technology in talent development for foundational disciplines. It designs functional modules including personalized learning path planning, dynamic feedback during the learning process, and interdisciplinary teaching resource recommendations. Practical implementation demonstrates their positive impacts on improving academic performance, increasing student engagement, and enhancing learning satisfaction. The research findings not only provide new reference points for reforming teaching models in fundamental disciplines but also offer theoretical support and practical experience for the further development of intelligent education.

Keywords: Intelligent recommendation; Educational innovation; Fundamental disciplines; Personalized learning

0 引言

近年来, 随着信息技术、人工智能以及大数据技术的快速发展, 教育领域正逐步迈向数字化、智能化的新阶段。与此同时, 社会对创新型、高层次人才的需求不断增加, 如何依托基础学科教育提升学生的专业素养、创新意识以及自主学习能力, 已成为教育改革的重要方向。数学、物理、计算机等基础学科作为人才培养体系的重要组成部分,

对于学生逻辑思维能力、分析问题能力以及知识体系构建具有重要作用。然而, 传统课堂教学通常采用统一教学内容和进度的方式, 难以兼顾学生之间的个体差异, 在激发学习兴趣和培养创新能力方面存在一定不足。

人工智能技术的广泛应用为教育模式创新提供了新的可能。特别是智能推荐技术的发展, 使教育资源配置更加精准和高效。通过对学生学习行为、知识掌握程度以及兴

趣特征等数据进行分析,推荐系统能够为不同学生生成个性化学习方案和学习路径,提高学习资源与学习需求之间的匹配度。同时,系统还可以结合学习过程中的反馈信息,对推荐结果进行动态优化,从而帮助学生获得更符合自身特点的学习支持。

基于此,本文围绕推荐技术支持下的智能教学模式展开研究,重点分析其在基础学科人才培养中的应用效果。通过构建智能推荐教学系统,将个性化学习与线上线下教学相结合,为学生提供差异化学习资源和学习指导,进一步提升学习质量,促进学生实践能力、创新能力以及综合素质的发展。

本研究不仅为基础学科教学模式创新提供了新的思路,也为智能教育技术在人才培养中的推广应用提供了参考依据和实践经验。

1 智能推荐技术与教学中存在的主要问题

1.1 智能推荐系统概述

智能推荐系统^[1]是利用数据挖掘、机器学习和深度学习等技术,对用户行为特征进行分析,并据此预测用户需求的一类智能化服务系统。其核心目标是在海量信息中筛选出符合用户兴趣和需求的内容。在教育场景中,推荐系统通过采集学生的学习记录、资源访问情况、课堂互动数据以及作业完成情况等信息,对学习特征进行建模,为学生推荐适宜的学习资源和学习方案。

1.2 教学改革迫切需求与“因材施教”理念

在教育数字化转型背景下,传统教学模式面临新的挑战。长期以来,基础学科教学大多采用统一教学内容、统一教学节奏和统一评价标准的方式,虽然有利于知识传授,但难以满足学生多样化的发展需求。在培养学生创新思维、实践能力以及自主学习能力方面,传统教学方式的局限性逐渐显现。

“因材施教”作为教育的重要理念,强调根据学生的知识基础、学习能力和兴趣特点实施差异化教学。然而,由于学生数量较多、教师精力有限,传统课堂很难真正实现个性化指导。智能推荐技术的应用为这一问题提供了解决思路。借助学习数据分析,系统能够识别学生的学习特征和知识短板,并为其提供针对性的学习资源和学习建议,使学生能够按照适合自己的节奏开展学习活动,从而推动“因材施教”理念在实际教学中的落地实施。

1.3 基础学科人才培养中的挑战与需求

基础学科是培养学生科学素养和创新能力的重要基础,在高等教育人才培养体系中占据重要地位。数学、物理、计算机科学等课程不仅要求学生掌握扎实的理论知识,

还要求具备运用知识分析和解决实际问题的能力。

然而,当前部分基础学科课程仍然以教师讲授为主要教学形式,学生更多处于被动接受知识的状态。教学过程中对学生个体差异的关注相对不足,教学内容与学生实际需求之间存在一定偏差,导致部分学生学习兴趣不高,学习效果不够理想。同时,在创新思维培养和实践能力提升方面,传统教学方式也存在一定局限性,难以满足新时代人才培养需求。

1.4 传统教学模式的局限性

传统的教学方法面临着几个关键问题:

(1) 理论教学与实践应用结合不足:传统课程内容偏重理论,忽视了实践能力的培养。

(2) 学生学习主动性有待提高:由于缺乏个性化支持,许多学生的学习动机不足,学习进展缓慢。

(3) 评价机制单一:传统的评估方式多依赖期末考试,难以全面评价学生的学习成果和综合能力。

智能推荐系统的引入有效解决了这些问题。通过数据分析和个性化推荐,学生可以根据自己的需要获取更多的实践资源和学习内容,激发他们的学习兴趣和自主性,让学生在适当的节奏下获得挑战,避免学习中的“瓶颈”。

2 智能教学系统架构与设计

2.1 系统架构概述

本文系统架构如图1所示。基于推荐的智能教学系统旨在通过数据驱动的个性化推荐,优化学生的学习体验与成果。该系统的核心在于能够智能地收集、分析并反馈学生的学习数据,进而提供定制化的学习路径与资源推送。

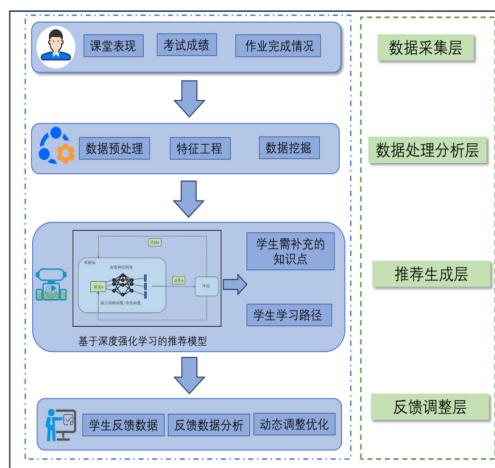


图1 基于推荐的智能教学系统架构

2.2 教学环节设计

在基于推荐的智能教学系统中,教学环节设计至关重要。每个教学环节都应充分发挥智能推荐的优势,提升学习的个性化和互动性。以下是基于推荐的教学环节设计:

课前阶段：在课前阶段，学生可以通过智能推荐系统提前获取学习资源。

课中阶段：在课堂教学过程中，推荐系统会实时跟踪学生的学习进度和参与情况。系统可以根据学生的互动情况，如参与问题讨论、回答问题的准确性等，实时调整推荐内容。

课后阶段：课后阶段是推荐系统最重要的应用阶段。根据学生的课堂表现和作业成绩，系统会推送个性化的复习资料、扩展阅读和训练题。系统还可以通过实时反馈，让学生了解自己的学习进度，并推荐合适的自我评估工具，帮助学生巩固所学知识。

2.3 推荐算法与学习路径优化

推荐算法是基于推荐的智能教学系统的核心，它通过数据分析为每个学生生成个性化的学习路径。通过协同过滤、基于内容推荐及混合推荐等技术可实现个性化学习路径优化。近年来深度学习发展迅猛，很好地提升了推荐的准确性，本文采用基于深度强化学习算法的推荐系统^[5]来完成智能教学任务，算法的融合与优化，使得智能教学系统能够自适应实时调整学习路径，确保学生能够在最合适的时机接触最适宜的学习资源，实现高效学习。

3 智能推荐在基础教学的实施分析

3.1 课程改革实施方案

在基础学科教学中，智能推荐系统的应用^[6-7]能够有效提升学生的学习效果和自主学习能力，例如：数学、物理、计算机等学科。为保证智能推荐系统在基础学科教学中的应用效果，本研究提出以下几项课程实施方案（各项改革实施方案在我们表 1 定义的五大维度中表现效果如图 2 所示）：

1：个性化学习路径的设计：在课程开始之前，通过分析学生的历史学习数据（作业成绩、学习时长、课堂参与情况等），为每个学生设计个性化的学习路径。利用“头歌[a]”和“MOOC[b]”线上平台，收集并分析每个学生的学习行为数据。这些数据提供了学生在先修课程中的表现和学习兴趣，从而能够为每位学生制定适合的学习路径。在基于每个学生真实、足量的数据的基础上，利用我们的推荐算法模型生成针对每位同学的个性化学习内容。当发现学生在某些知识点上表现薄弱时，可以推荐他们复习相关内容，并推送适当的练习题和资源。值得注意的是，在设计个性化路径时，保证统一的教学进度的同时，会让学生一定程度上按照自己的节奏进行学习，通过这种方式，每个学生都能够在自己掌握的进度上深入学习，提升学习效果。

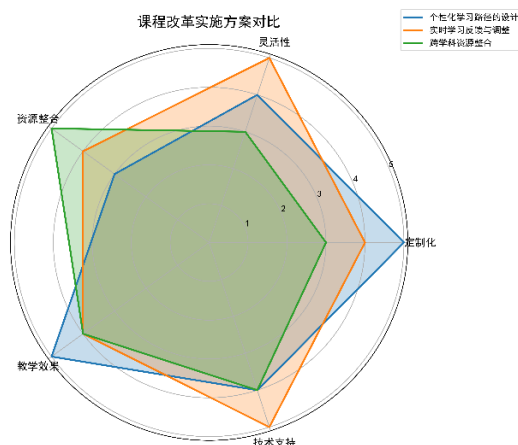


图2 课程改革实施方案表现对比

表1 课程改革方案在各维度表现评分

维度	个性化学习路径的设计	实时学习反馈与调整	跨学科资源整合
定制化	5	4	3
灵活性	4	5	3
资源整合	3	4	5
技术支持	5	4	4
教学效果	4	5	4

2：实时学习反馈与调整：在教学过程中，利用“头歌”平台实时跟踪学生所获得的学习数据，利用推荐模型帮助老师了解每个学生的学习进度和存在的困难。通过这些数据的分析，能够为每个学生提供实时反馈，可及时对学习路径进行调整。

我们通过 python 语言的爬虫技术和自动化测评工具 Apifox，以合法的方式获取数学，能够在 MOOC 平台实时跟踪学生的学习反馈。针对他们的薄弱环节，推荐相应的补充资源。课题组老师们亲自设计了许多针对学生问题的补充学习资料，如易错题解析、拓展视频和专题讲座，通过这些资料帮助学生突破学习瓶颈。对于学习进度慢的学生，主动推送适合他们的练习题和简单的复习材料，帮助他们巩固基础。而对于学习进度较快的学生，会推荐更多具有挑战性的内容和相关的跨学科资源，推动他们在掌握基础的同时，扩展他们的知识面。

3：跨学科资源整合：学习知识不仅仅是孤立地记忆或理解单个知识点，而是需要将它们有机地联系起来，构建起一个全面的知识网络，教学过程中我们不仅关注学生在基础学科中的学习进度，而且利用知识图谱的丰富信息优势，使用 Neo4j 图数据库，构建学生的学科知识图谱，将跨学科的知识资源整合到课程中，以增强学生的综合能力。例如，在计算机科学课程^[6-7]，将与数学、物理和工程学等相关学科的知识点进行结合，帮助学生更好地理解学科之间的联系。此外在我们的学科推荐系统中，结合学

生的学习成绩和兴趣，推送了与计算机课程相关的数学课程、物理学原理、甚至哲学基础等内容，帮助学生在一个综合的视角下理解操作系统、编程和其他技术课程。通过设计跨学科的项目任务，培养学生解决复杂问题的能力。

通过上述措施，智能推荐系统能够在基础学科教学中充分发挥其个性化教学的优势，促进学生的深度学习和能力提升。

3.2 实验设计与效果评估

为验证智能推荐系统在基础学科教学中的效果，本研究设计如下实验评估系统对学生学习效果的影响。实验统计结果如图 3 所示，实验对象为本校 24 级正在学习基础课程的学生。

实验组：使用基于推荐的智能教学系统，系统根据学生的学习进度和历史数据实时推送个性化学习资源。

对照组：采用传统的教学方法，学生通过教师提供的统一学习材料进行学习。

在实验期间，所有学生参加相同的期中考试，并且在学习过程中定期填写学习反馈问卷。通过分析考试成绩、学习参与度和学生满意度等指标，评估智能推荐系统的实际效果。

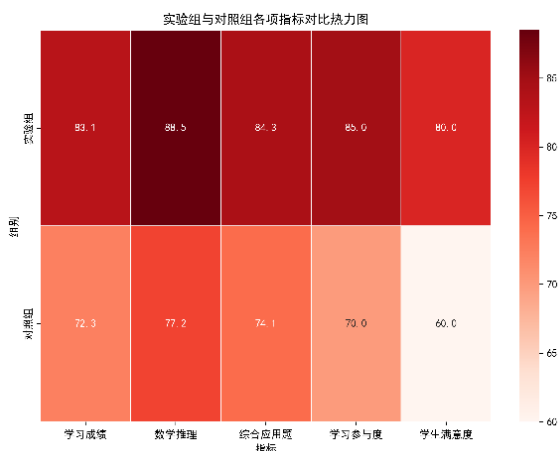


图3 智能教学下学生学习效果对比

结果分析：

学习成绩：实验组的学生在期末考试中的平均成绩较对照组高出 15%，尤其是在数学推理和综合应用题的表现上，智能推荐系统显著提高了学生的学习效果。

学习参与度：实验组的学生在学习过程中表现出更高的参与度，系统推荐的互动式学习任务和实时反馈机制有效激发了学生的学习兴趣。

学生满意度：调查结果显示，实验组学生对学习方式的满意度较高，认为个性化推荐的学习内容更符合自己的需求，帮助他们在困难点上得到了及时的帮助。

4 结语

本文深入探讨了基于推荐的智能教学系统在基础学科人才培养中的应用及其带来的深刻革新。智能推荐系统提升了基础学科教育的教学质量，推动了教育个性化改革，为基础学科人才的培养提供了强有力支持。

尽管智能推荐系统在基础学科教学中已取得了一定成果，但在应用过程中仍面临一些挑战与不足。智能推荐系统有望在以下几个方面取得更大的突破：算法优化与多模态推荐，大规模数据处理与隐私保护，系统智能化与自动化。

未来，随着技术的进步，智能推荐系统将进一步推动教育模式的创新，助力教育公平的实现，为培养更多创新型、综合素质高的基础学科人才做出更大贡献。

参考文献：

- [1] Jannach D, Adomavicius G. Recommendations with a purpose[C]//Proceedings of the 10th ACM conference on recommender systems. 2016: 7-10.
- [2] 佟瑞鹏, 马晓飞, 栗婧等. 新工科理念下安全工程专业教学模式与效果评价[J]. 中国安全科学学报, 2019, 29(6): 140.
- [3] Guan Y, Luo J, Zong Z. Visualization design of talent training paths in university education based on pattern knowledge[J]. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences.
- [4] 林愿. 大数据环境下个性化学习与课堂教学策略研究[J]. 科教导刊(上旬刊), 2018, 9: 23-24.
- [5] Liang K, Zhang G, Guo J, et al. An Actor-Critic Hierarchical Reinforcement Learning Model for Course Recommendation[J]. Electronics, 2023, 12(24): 4939.
- [6] Duan H. Research and Practice of Digital Training Model Based on Artificial Intelligence Technology[J]. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 9(1).
- [7] 柏杨, 游敏惠, 陈淑丽. 新时代高校思想政治理论课网络教学的机遇, 困境与对策研究[J]. 文化软实力, 2018, 3(4):86-91.

基金项目：本文系河南开封科技传媒学院校级高等教育教学改革研究与实践项目“基于推荐的智能教学在基础学科人才培养中的应用”（项目编号：KCJG-2024-008）的研究成果。

作者简介：张国强（1997.02-），男，汉族，河南驻马店，河南开封科技传媒学院，助教，硕士研究生，研究方向：自然语言处理。