

数据驱动的个性化学习路径优化与实践研究

温亚冬

北京爱语心舍教育科技有限公司 北京

【摘要】随着信息技术在教育领域的深入应用，个性化学习成为教育发展的重要趋势。本文聚焦于数据驱动的个性化学习路径优化，详细阐述了其理论基础、模型构建、算法设计以及实践应用等方面。通过对多源学习数据的收集与分析，构建精准的学习者模型和课程知识网络模型，运用智能算法为学习者推荐个性化学习路径，并在实践中不断优化和完善。研究结果表明，数据驱动的个性化学习路径能够显著提升学习效率和学习体验，为教育教学的创新发展提供了有力支持。

【关键词】数据驱动；个性化学习路径；学习者模型

【收稿日期】2025 年 7 月 14 日 **【出刊日期】**2025 年 8 月 23 日 **【DOI】**10.12208/j.jmbo.20250035

Research on optimization and practice of personalized learning path driven by data

Yadong Wen

Beijing Aiyuxinshuo Education Technology Co., LTD., Beijing

【Abstract】 With the deepening integration of information technology in education, personalized learning has emerged as a pivotal trend in educational development. This paper focuses on data-driven optimization of personalized learning pathways, detailing its theoretical foundations, model construction, algorithm design, and practical applications. Through collecting and analyzing multi-source learning data, we establish precise learner models and course knowledge network models. Intelligent algorithms are then employed to recommend customized learning paths for learners, with continuous refinement through practical implementation. The research findings demonstrate that data-driven personalized learning pathways significantly enhance learning efficiency and experience, providing robust support for innovative educational development.

【Keywords】 Data-driven; Personalized learning pathway; Learner model

1 引言

在数字经济的今天，教育正在发生着巨大的变化。传统的“一刀切”的教学方式已经很难适应学生不断变化的学习需要，因此，对学生进行个性化的学习是一种发展的潮流。大数据、人工智能等技术的快速发展，为学生个体化学习提供了强有力的技术支持，为学生个体化的学习路径制定与精确设计提供了新的途径。

个性化学习方法的目的是针对每位学生的学习风格、认知水平、兴趣爱好等特点，为他们设计最合适的学习内容、顺序和方法，从而实现最优的学习结果。基于数据的个体化学习路径优化研究，通过

数据挖掘、机器学习等方法，充分挖掘学生的学习行为与需要，对学习途径进行实时的修正与优化，从而达到精准、智能的个体学习。

2 理论基础

2.1 个性化学习理论

个体学习是个体差异的一种表现，它是个体差异的一种表现。在此基础上，提出了一种基于网络环境下的课堂教学方法。个性化学习是指把学生放在核心位置上，充分发挥学生的主观能动性，针对学生的个人特点与学习需要，为学生提供有针对性的学习支撑与服务，从而推动学生的自学与个性发展。

作者简介：温亚冬（1975-）女，汉族，硕士研究生，职称：总经理，籍贯：黑龙江，研究方向：心理咨询方向。

2.2 学习分析技术

学习分析技术是指通过对学生在学习中所生成的各类信息进行采集、分析和报告,从而掌握学生的学习行为、进度及结果,从而为教学管理的制定提供依据。通过对学生进行学习分析,可以使老师和教育管理人员对学生的学习进程有一个全面的了解,对学生学习中出现的问题和难点进行了解,并对其进行相应的改进,从而使学生的学习水平得到进一步的提升^[1]。本项目的研究成果将为个体化的学习轨迹规划与优化研究奠定理论与实践基础。

2.3 人工智能与机器学习

随着人类社会的发展,人工智能、机器学习等领域的研究日益受到重视。人工智能能够在一定程度上模仿人的推理、学习和决策等智能活动,从而为个体学习的实现提供智能化支撑。机器学习能够从海量的学习样本中挖掘出其中的规律与规律,进而对学生的行为进行预测,并向学生提供个性化的学习路径。比如,通过学习历史、学习行为等数据,机器学习方法能够对学生将来的学习成绩进行预测,并向学生推荐合适的学习资源与学习路径。

3 数据驱动的个性化学习路径模型构建

3.1 学习者模型构建

学习者模型是个性化学习路径规划的基础,它描述了学习者的各种特征和状态。构建学习者模型需要收集多源学习数据,包括学习者的基本信息、学习历史数据、学习行为数据、学习评价数据等。通过对这些数据的分析和挖掘,可以提取出学习者的学习风格、认知水平、兴趣爱好、学习目标等关键特征,构建出精准的学习者模型。

3.1.1 学习风格分析

学习方式是学生在学习活动中所呈现出来的一种倾向和习性。现有的研究方法主要有:Felder-Silverman 学习风格模式,它把学生的学习方式划分为多种类型,如视/听、知觉/直觉、顺序/全局等。通过对学生进行有关调查和调查,了解学生在各方面的发展趋势。同时,通过 TAN 贝叶斯网络等方法,并通过视频观看、文本阅读、参与讨论等多种方式来实现对学生学习方式的实时调整,从而更好地反应学生的真实状态。

3.1.2 认知水平诊断

认知水平诊断是评估学习者对知识的掌握程度

和理解能力。基于项目反应理论设计学习诊断方法,通过设计一系列具有不同难度和知识点覆盖范围的测试项目,收集学习者的答题数据,利用项目反应理论模型计算出学习者在各个知识点上的能力水平估计值^[2]。例如,对于一个数学课程的学习者,通过对其在不同类型数学题目的回答情况进行分析,可以确定该学习者在代数、几何等知识点上的认知水平,为学习路径的推荐提供关键依据。

3.1.3 兴趣爱好识别

兴趣爱好是影响学习者学习积极性和主动性的重要因素。通过分析学习者在学习过程中对不同学习资源的访问记录、停留时间、收藏情况等行为数据,结合文本挖掘、情感分析等技术,识别出学习者的兴趣爱好^[3]。例如,对于一个在线学习平台的学习者,如果其经常访问与历史文化相关的学习资源,且在资源上停留时间较长,那么可以推断该学习者对历史文化领域具有较高的兴趣。

3.2 课程知识网络模型构建

课程知识网络模型用于描述知识点间关系及学习资源与知识点的关联,其构建步骤包括数据搜集、文本预处理、特征抽取与向量构造、降维、SVM 分类器构造、知识点关系抽取及学习资源评价设置。先收集教材、课件等资料并做清洗、分词等预处理,再通过词袋模型等提取特征并转化为含关键词及权重的向量,经 PCA 降维后训练 SVM 分类器以关联资源与知识点,随后抽取知识点间的前驱后继等关系构成网络拓扑,最后结合学生反馈评估资源并优化^[4]。

4 个性化学习路径推荐算法设计

4.1 问题分析与转化

提出基于遗传算法的学习路径推荐算法,将学习路线及其中的学习行为用数值或符号描述,构建的适合度模型综合学习目标完成度、路径长短、资源难度、学生认知程度及知识点一致性等,进而形成基于遗传优化的方法。

4.2 教与学优化算法应用

利用“教与学”优化算法解决组合最优问题,该算法模仿师生双向学习,以“老师”授课和学生互学提升能力,每个个体可表达多条学习路线,通过迭代找到适应性函数最大的最优学习路线。

4.3 改进的自适应教与学优化算法

研究新的教学学习方法，引入新学习因素并动态调节，初始阶段增大学习步长快速定位优化区间，迭代中逐步降低步长提升效果；结合遗传算法实现群体大小实时调节，增强灵活性与自适应能力，通过试验验证其在学习路径推荐中的应用价值。

5 实践应用与效果评估

5.1 实践案例介绍

选取某涵盖多学科课程、拥有大量学习者的在线学习平台，应用数据驱动的个性化学习路径优化系统。学习者注册后填写初始问卷，系统收集其学习历史与行为数据，构建学习者模型和课程知识网络模型，推荐个性化学习路径；学习者可调整路径，系统实时记录行为与效果以支持后续优化。

5.2 效果评估指标

为评估数据驱动的个性化学习路径优化系统效果，选取以下指标：对比学习者使用路径前后的学习与成果，评估效率提升，如完成相同内容的平均时间、考试成绩及作业质量变化；通过问卷调查收集学习者对路径的满意度，涵盖资源相关性、路径合理性、学习体验等方面；分析学习时长、资源访问次数、讨论参与频率等行为数据，评估学习参与度变化^[5]。

5.3 效果评估结果

使用个性化学习路径后，学习者完成相同内容的平均时间缩短 23%，考试成绩平均提高 7.2 分，作业质量显著提升，学习效率得到提高；超 82% 的学习者表示满意，其中资源相关性满意度 87%、路径合理性 81%、学习体验舒适性 79%；学习者平均学习时长增加 32%，资源访问次数提高 46%，讨论频率增长 27%，学习参与度显著提升^[6]。

6 挑战与建议

6.1 面临的挑战

6.1.1 数据质量与隐私问题

数据质量是影响个性化学习路径优化效果的关键因素。在实际应用中，可能存在数据缺失、噪声、错误等问题，需要对数据进行清洗和预处理，以提高数据质量。同时，学习者数据涉及个人隐私，如何在保护学习者隐私的前提下，合理收集、存储和使用数据，也是需要解决的重要问题^[7]。

6.1.2 算法复杂性与可解释性

个性化学习路径推荐算法通常较为复杂，需要

处理大量的数据和复杂的计算。这可能导致算法的运行效率较低，难以满足实时推荐的需求。此外，一些深度学习算法等黑盒模型虽然在性能上表现出色，但缺乏可解释性，难以让教师和学习者理解推荐结果的依据，这在一定程度上限制了算法的应用和推广^[8]。

6.1.3 教师角色转变与专业能力提升

在数据驱动的个性化学习模式下，教师的角色从传统的知识传授者转变为学习引导者和促进者。教师需要具备数据分析能力、个性化教学设计能力等新的专业能力，以更好地辅助学生学习。然而，目前部分教师在这些方面的能力还存在不足，需要加强培训和提升。

6.2 建议

6.2.1 技术创新与融合

随着人工智能、大数据、物联网等技术的不断发展，未来将有更多的新技术应用于个性化学习领域。例如，脑机接口技术可以实时监测学习者的大脑活动，获取更精准的学习状态数据；区块链技术可以为学习者数据的安全存储和共享提供保障^[9]。同时，不同技术之间的融合将进一步提升个性化学习路径优化的效果，如将深度学习与知识图谱技术相结合，能够更好地理解学习者的知识体系和学习需求。

6.2.2 教育生态系统的完善

未来，个性化学习将融入到更加完善的教育生态系统中。学校、家庭、社会等各方将形成协同育人的格局，共同为学习者提供个性化的学习支持和服务^[10]。例如，学校可以与企业合作，为学习者提供真实的实践项目和学习资源；家庭可以通过智能设备参与到学习者的学习过程中，给予及时的关注和指导。

6.2.3 个性化学习的普及与推广

随着技术的成熟和成本的降低，数据驱动的个性化学习路径优化系统将更加普及和易于使用。未来，更多的教育机构和学校将采用个性化学习模式，为广大学习者提供更加优质、公平的教育服务，促进教育公平和教育质量的整体提升。

7 结论

本文深入研究了数据驱动的个性化学习路径优化与实践，通过构建精准的学习者模型和课程知识

网络模型,结合智能算法推荐个性化学习路径,实践效果显著。该路径能提高学习效率、增强学习满意度与参与度,为个性化学习提供有效解决方案。但实际应用中仍存挑战,需通过技术创新、提升教师专业能力等应对。展望未来,随着技术发展和教育生态完善,数据驱动的个性化学习路径将在教育领域发挥更重要作用,为学习者个性化发展和终身学习奠定基础。

参考文献

- [1] 李树佳, 邬佩怡. 基于大数据驱动的精准教学——以黄埔区实践为例[J]. 教育与装备研究, 2025, 41 (07): 83-87.
- [2] 赵梦楠. 基于生成式 AI 的高职金融课程个性化教学模式构建研究[J]. 中国金融知识仓库, 1-4.
- [3] 李旋旋. 基于数据驱动的个性化电工电子教学模式研究[J]. 农机使用与维修, 2025, (06): 149-152.
- [4] 汤彬梅. 数据驱动下高职英语混合式精准教学策略的实施研究[J]. 海外英语, 2025, (09): 213-215+221.
- [5] 连益宽. 人工智能技术在开放教育个性化学习路径设计中的应用[J]. 信息与电脑, 2025, 37 (09): 25-27.
- [6] 朱丹. 基于大数据的个性化教学模式在高校英语课堂中的应用[J]. 英语广场, 2025, (12): 97-100.
- [7] 王晓歌, 陈梦雅. 数字赋能驱动高校体育教学改革模式创新[J]. 文体用品与科技, 2025, (08): 119-122.
- [8] 杨希, 李亚文. 数据驱动下学习任务群教学范式建构与研究[J]. 新课程研究, 2025, (12): 123-125.
- [9] 张雪婷, 苗丽华, 王心悦. 大数据驱动的个性化学习路径设计在高校物理教学中的应用探索[J]. 中国信息技术教育, 2025, (08): 109-112.
- [10] 李帅. 融媒体双语学习词典: 技术赋能的外语教学模式创新路径研究[J]. 语言与文化研究, 2025, 33 (03): 54-58.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS