

# “问题驱动—产教融合”协同视角下的 数据挖掘课程改革研究\*

郑明\*\* 周其然 胡滢 俞庆英 孙丽萍

安徽师范大学计算机与信息学院, 芜湖 241003

**摘要** 随着大数据时代的到来,数据挖掘技术已成为各行各业不可或缺的重要工具。针对数据挖掘课程的教学内容滞后于行业发展、教学方法单一和实践教学不足等问题,本文提出了“问题驱动—产教融合”混合式教学模式,该模式以实际问题为引导,组织学生与企业合作开展项目研究、参与科技竞赛等方式,让学生在解决具体问题的过程中学习和掌握数据挖掘技能,提高学习的主动性和有效性。自2024年教学改革实施以来,学生作业平均分提高了8%-12%,同时在高水平学科竞赛中取得了优异的成绩。实践表明,该模式有效激发了学生的学习主动性与创新潜能,显著提升了学生解决复杂工程问题的综合素养与职业竞争力。

**关键词** 数据挖掘; 教学改革; 问题驱动; 产教融合

## Research on Data Mining Curriculum Reform from the Synergistic Perspective of "Problem-Driven and Industry-Education Integration"

Ming Zheng\*\* Qiran Zhou Ying Hu Qingying Yu Liping Sun

School of Computer and Information, Anhui Normal University, Wuhu 241003, China

**Abstract**—With the advent of the big data era, data mining technology has become an indispensable and crucial tool across various industries. However, current data mining instruction often suffers from issues such as course content lagging behind industry developments, monotonous teaching methods, and insufficient practical training. This paper proposes a blended teaching model centered on "Problem-Driven and Industry-Education Integration". This model guides students through real-world problems, organizing them to collaborate with enterprises on project research and participate in science and technology competitions. Through these activities, students learn and master data mining skills in the process of solving specific problems, thereby enhancing their learning initiative and effectiveness. Since the implementation of the teaching reform in 2024, the average student assignment score has increased by 8%-12%, and outstanding achievements have been made in high-level academic competitions. Practice shows that this model effectively stimulates learning initiative and innovative potential, and significantly enhances their comprehensive competence and professional competitiveness in solving complex engineering problems.

**Keywords**—Data Mining, teaching reform, Problem Driven, Industry-Education Integration

## 1 引言

在大数据时代,数据已然成为各行各业的关键战略资源<sup>[1]</sup>,数据挖掘契合“数据驱动决策”的时代要求,一方面可以帮助企业在海量数据中挖掘到有价值的信息,另一方面能为决策给出科学根据,推动业务的创新与发展。数据挖掘承担着培养高素质数据科学人才与应用型教师,服务区域经济社会发展的基础使命。目前高校面临数据挖掘课程在教学内容上未很好地把本地产业案例与学科前沿融合起来、教学模式主

要是传统讲授加上学生被动学习、学生实践能力与创新素养的培养效果不太理想等问题,探索出了一系列教学改革办法,然而依然有着一些局限性,比如有些改革措施不具系统性和可持续性,导致教学成果难以持续提高;有些高校在教学资源、师资力量等方面有欠缺,难以有效开展教学改革;以及教学改革的评估机制不够健全,无法准确呈现教学效果的改进状况。

因此,数据挖掘课程教学改革是在当前大数据时代背景下,针对数据挖掘课程教学存在的问题而提出的一项重要举措。在党的二十大对教育领域重大决策部署的指引下,本文旨在深入探索数据挖掘课程的教育教学改革,以“为谁培养人、培养什么人、怎么培养人”为核心,明确高等教育在社会主义现代化强国建设中的独特地位和价值。通过强化理论与实践研究,

\* **基金资助:** 本文得到安徽省高等学校省级质量工程教学研究重点项目“数据挖掘课程教育教学改革与创新实践研究”(2024jyxm0116);安徽省新时代育人质量工程项目(研究生教育),2024jysxsfkc012 支持

\*\* 通讯作者: 郑明 mzheng@ahnu.edu.cn。

提出具有科学性、创新性和前瞻性的“问题驱动—产教融合”协同式的教育教学改革思路，力求在数据挖掘课程的教学内容、方法、手段及评价体系等方面取得突破性进展。

## 2 数据挖掘课程教学现状

### 2.1 教学内容滞后于行业发展

目前，国内外大多数数据挖掘技术教材仍围绕经典理论和技术展开，内容更新严重滞后于人工智能领域理论与技术的快速发展步伐<sup>[2-4]</sup>。当前数据挖掘课程的教学内容往往侧重于理论知识的传授，而缺乏与实际应用场景的紧密联系，导致学生难以将所学知识应用于实际工作中。例如，教材仍以 K-means 和 DBSCAN 等传统算法为主，缺乏对 Transformer、GNN 等大模型产业前沿技术的覆盖，导致学生在实验与实践难以搭建理论与实践的桥梁，在面对实际工程问题时知识迁移能力明显不足。

### 2.2 教学手段与方法单一

传统的教学方法单一性主要体现在以下四个层面。其一，教师注重知识的传授，而忽略了学生的实践能力和创新思维的培养。其二，课程的考核方式也多多为书本上偏为滞后的经典算法与知识点，这使得学生将更多的精力放在被动地学习理论知识。其三，实验课的课时较短，且实验设计多为验证性、孤立的算法实现，缺乏贯穿数据分析的全综合性、开放性项目训练，学生接触不到真实的行业数据场景。其四，理论教学与实践环节相互割裂，未能形成“做中学、学中做”的良性循环，学生既缺乏与企业项目对接的实践机会，也缺乏复杂工程问题解决能力的系统训练，制约了创新应用型人才的成长<sup>[5]</sup>。

### 2.3 教学质量监控与评价体系不完善

目前，数据挖掘课程的教学质量监控与评价体系往往缺乏科学性和系统性，难以准确反映教学效果和学生的学习情况。课程考核仍高度依赖期末闭卷考试和标准化实验报告，侧重于对算法原理、公式推导等陈述性知识的记忆与复现，这难以客观地体现学生于工程实践、模型优化、结果可视化以及沟通表达这些关键能力，学生学习过程的努力、团队协作贡献、创新尝试等动态表现未被纳入评估的范围，从而导致反馈滞后并且针对性较差，不利于激发学生内在学习动力以及其持续发展的能力<sup>[6]</sup>。

### 2.4 课程思政与职业素养融入不足

数据挖掘课程要求学生掌握理论知识，还要求学生有优良价值观和职业素养，但当前的教学过程中常忽略这两方面培养。数据挖掘技术作为科技双刃剑，

运用时为人类提供便利的同时，也提升了数据隐私保护、算法公平性、模型可解释性和技术滥用等多方面风险：（1）数据隐私风险——相关人员可能过度采集个人信息、泄露敏感数据乃至操纵用户行为；（2）算法公平性风险——若训练数据中含有历史偏见，算法将系统性地强化歧视；（3）技术滥用风险——数据挖掘技术可被应用于网络攻击、社会监控等违规场景，带来模型可解释性与技术伦理双重挑战。

当前大多数高校对课程中的职业素养教育并没有注重，在教学过程中，教师还没有将严谨科学态度、知识产权意识、团队协作精神和客户沟通能力等与专业知识教学有机融合并进行系统设计，这影响了在知识传授、能力提升和价值引领上达到有机融合这一理想效果。

## 3 数据挖掘课程教学改革创新

### 3.1 教学改革思路创新

在工程人才培养中，本研究依据成果导向教育（OBE）理念，将案例教学法嵌入工科专业课程，这样能够帮助学生综合运用跨学科知识来分析解决具体问题与场景，可以有效提升其工程实践能力和复合型专业素养<sup>[7,8,9]</sup>。本文所提的教学改革是立足于深入挖掘数据挖掘课程的现代教育思想背景下开展的系统性、结构性教学创新，其核心思路是构建一个“理念引领、路径贯通、技术赋能、育人融合”的现代化课程教学全新生态。

#### （1）“问题导向+项目驱动”教学方法

本文鉴于教学内容与市场需求脱节等问题，创新性地提出了“问题导向+项目驱动”的教学模式，即以实际问题为引导，借助项目实践的形式，让学生在解决具体问题的进程中学习并掌控数据挖掘技能，该教学模式可激发学生的学习兴致，提升学习的主动性与有效性。

#### （2）“产学研用”一体化教学模式

将数据挖掘课程的教学与科研、产业、应用紧密结合，形成“产学研用”一体化的教学模式。例如，借助和企业合作开展项目研究、组织学生参与科技竞赛以及实习实训等之类的方式，使学生在实践中去学习、成长，提高他们解决实际问题的能力。

#### （3）智能化教学质量监控与评价体系

借助大数据和人工智能技术，构建智能化的教学质量监控与评价体系，对教学过程进行全程监控和评估。在教学过程当中，依靠数据分析，及时发现教学过程中的问题和不足，为教学改进提供科学的依据，同时为学生提供个性化的学习反馈和建议，推动其全

面发展。上述三个层面的教学改革思路共同构成系统性框架，如图 1 所示。

3.2 教学改革创新举措

针对上述教学现状中存在的这些短板，本研究提出一套以“以实际问题为导向、产教融合”为核心理念的“产学研用”一体化的教学模式，致力于实现课程从内容到方法、从平台到评价、从知识传授到价值塑造的全方位系统性创新。

(1) 重构前沿性和实用性并重的课程内容体系

为了保证数据挖掘课程具有前沿性和实用性，符合当今行业发展，我们从三个层面优化课程内容体系：(1) 优化课程体系以及教学内容，结合数据挖掘领域发展趋势对课程体系重构。在保留 K-means、DBSCAN 等经典算法基础上，结合最新研究论文解读联邦学习、图神经网络 (GNN)、Transformer 等新兴技术方向，确保教学内容与产业发展同步，培养学生解决前沿复杂工程问题的能力。(2) 在注重数据挖掘技术的传授的同时，强调其与实际应用场景的深度融合。通过引入基于 Python 的数据挖掘工具库，结合真实的行业案

例，开发了包括一系列数据预处理、模型构建、结果评估及解释等实验教程和项目任务，这些实践可以有效加深了学生对数据挖掘理论的理解，也培养学生解决前沿性、真实性复杂工程问题的能力。(3) 在教学内容当中融入课程思政内容，加强对各项能力的进一步提升。例如，在聚类的章节引导学生思考在现实生活中我们应如何看待社会群体和个体差异，既要尊重数据对象的属性多样性 (个性)，也要理解同一簇内的共性规律，避免“贴标签”式刻板印象，同时认识到基于共同理想和目标凝聚的力量。这体现了马克思主义哲学中共性与个性的辩证关系，也呼应了社会主义核心价值观中“和谐”、“友善”的理念。

(2) 推行项目为导向，多维互动的混合式教学理念

为突破传统教学时空的限制，着力把“线上线下融合、课内课外贯通”这一混合式教学模式给予推行，运用现代信息技术如大模型、大数据以及人工智能等，搭建起数据挖掘课程的数字化和智能化教学平台，实现教学资源的共享与优化，在提高教学效率与质量的同时，为学生提供个性化的学习路径及反馈。

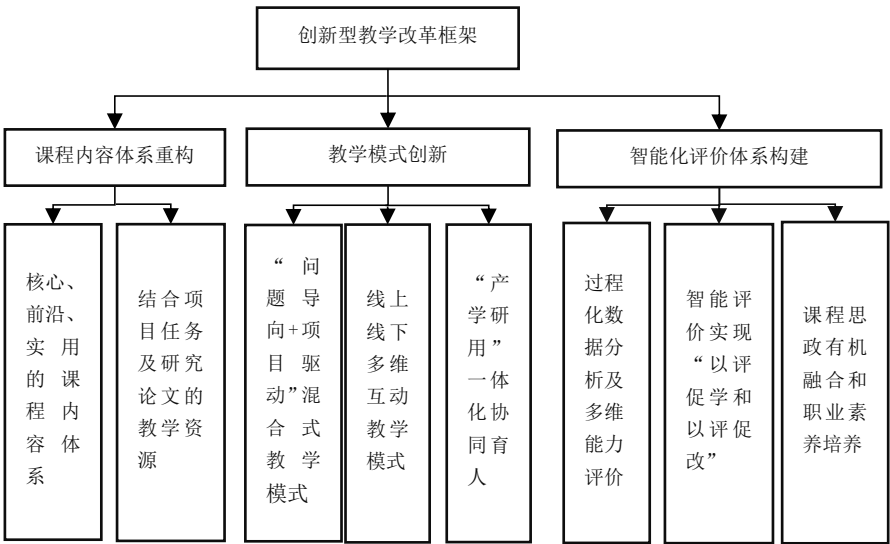


图 1 “问题驱动—产教融合”协同视角下的数据挖掘课程改革

以超星学习通在线学习平台为例，线上平台提供预习材料、课后复习资料以及拓展学习资源，而线下课堂完全转变为以“项目驱动”和“问题导向”为主的研讨与工作坊式教学，课程围绕一个或多个贯穿学期的综合项目来进行，把理论知识点拆解融入到项目各阶段，引导学生依靠开源平台开展协作、参与国内外高水平学科竞赛，并将其相关成果纳入课程评价中。该模式致力于为学生铺设一条从模拟训练到真实问题解决的渐进式实践路径，使其在完成具体任务的过程中掌握数据挖掘的核心能力。在教学过程中，同时运

用小组协作、同伴评议、课堂辩论等多样的教学形式，极大提高了教学的互动性、挑战性以及趣味性，有效培育了学生的自主学习、协同创新与沟通表达的综合素养。

(3) 构建多元多维的智能化评价体系和课程思政育人机制

改革从评价体系构建与课程思政育人两个角度出发。在智能化评价体系方面，运用大数据和人工智能技术去打造智能化的教学质量监控与评价系统，全面

采集学生在线上平台的学习行为数据、代码提交质量、论坛互动、项目各阶段产出等数据,以实现教学过程的全程监控和评估。在教学体系中该系统依托学习分析技术,评价标准从侧重于单一的知识考核拓展为包含知识掌握、技能应用、创新思维、协作精神、职业规范等多方面考核。课程成绩由过程性考核与终结性考核两部分构成:过程性考核包括线上自主学习(C01 权重 65%)、实验项目能力及课程职业素养能力(C03 权重 21%);终结性考核包括期中测试、期末测试、实操项目评价及课程作业(C02 权重 14%),具体考核

流程与权重分配如图 2 所示。图 2 从左至右依次呈现考核内容、考核形式与评分依据三个层级,各层级相互对应,共同指向最终成绩的形成,体现了“以评促学、以评促改”的核心理念。智能评价系统还可以为每位学生提供个性化学习诊断报告与改进建议,切实体现“以评促学、以评促改”的核心理念。

在课程思政育人方面,在课程中融入课程思政元素,培养学生的社会责任感和职业道德。另外注重学生职业素养的培养,其中包括团队协作、沟通能力、创新思维等方面,给学生的全面发展筑牢坚实的基础。

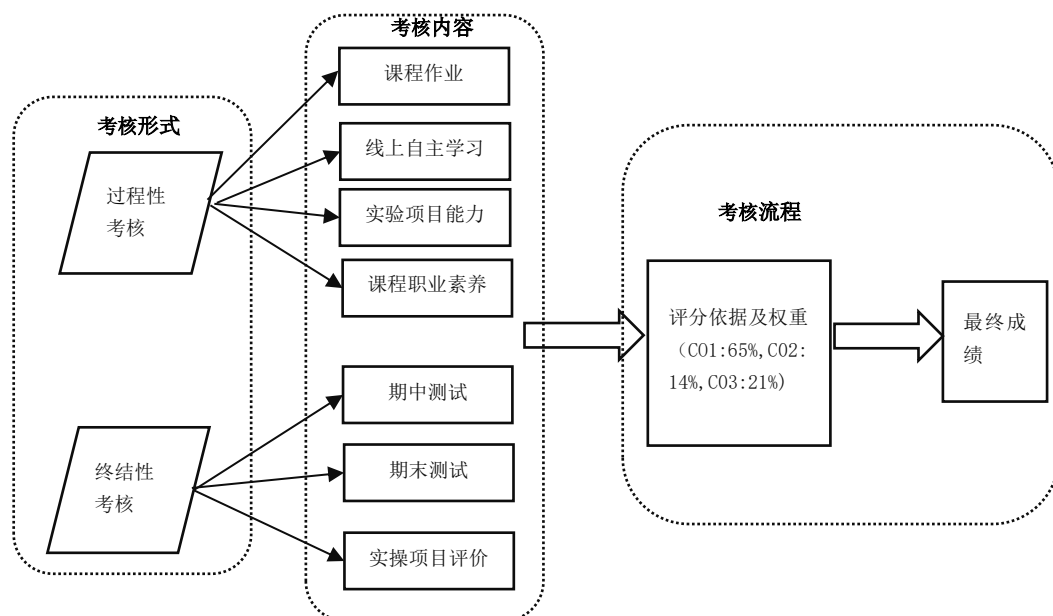


图 2 多元多维评价体系

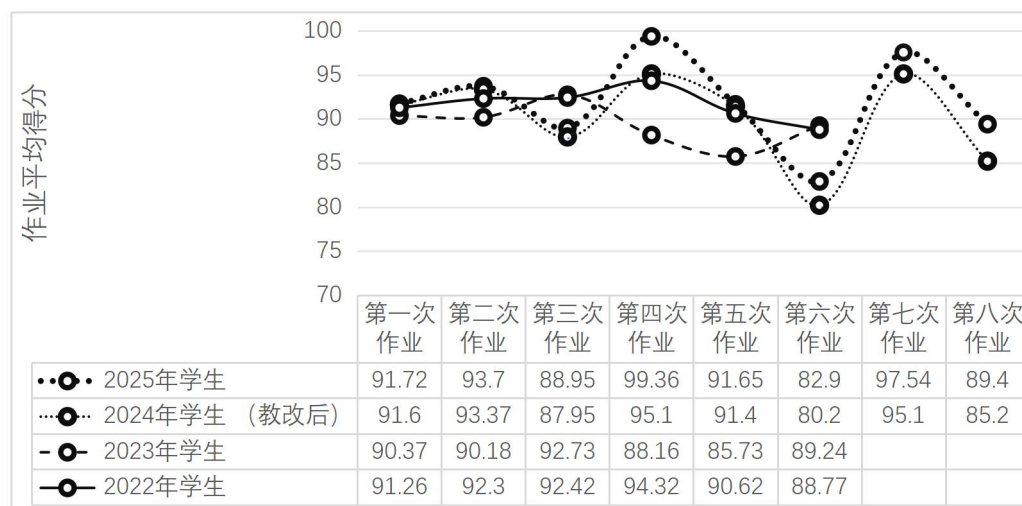


图 3 不同年份学生作业成绩分布图

## 4 数据挖掘课程教学改革成效

### 4.1 学生学习成效显著提升,综合能力全面发展

通过对课程体系和教学内容的优化、教学手段与方法的创新,以及建立智能化的教学质量监控与评价体系,从图 3 可以看出,自 2024 年教学改革持续推进以来,学生整体作业成绩呈上升趋势,2025 年各次作

业平均分较 2024 年提升约 8%-12%，反映出教学质量的显著改善。值得关注的是，图 3 中第 3 次和第 5 次作业在 2024 年和 2025 年出现了阶段性下滑，这并非教学质量退步的表现，究其原因：第 3 次作业对应聚类与关联规则等难度骤升的综合章节，第 5 次作业则处于期末综合项目冲刺阶段，学生需同时应对多门课程考核压力，精力分散导致该次作业成绩有所下降。2025 年上述两次作业成绩的回升，正是课程引入“项目驱动”教学模式与阶段性辅导机制后，有效缓解了难点章节学习断层的积极体现。同时，学生的学习成果也更契合市场需求以及行业标准。在成果产出方面，学生活跃度以及产出质量提高，课程期间，学生团队在“互联网+”、“挑战杯”、“蓝桥杯”等高水平学科竞赛中累计取得省级及以上奖项 10 余项，而且多次在高水平学术期刊上发表论文。如表 1 所示，突出教改之后课程教学内容更具实用性和前沿性。

4.2 教师教学发展与教研成果丰硕

教师的教学能力也在改革中不断提升，其角色从传统的知识传授者，逐渐变为学习过程的设计者与引导者。教师能熟练运用混合式教学、项目化指导和智能化评价工具，而且多次在校级、省级教学创新大赛中获奖，在教研领域，团队发表了数篇高质量学术类研究论文，真正达成了教学相长以及产学研哺。

表 1 教改后学生参赛及获奖情况

| 获奖编号    | 比赛名称            | 获奖等级    |
|---------|-----------------|---------|
| comp001 | 蓝桥杯大赛竞赛         | 安徽赛区一等奖 |
| comp002 | 全国高校计算机能力挑战赛    | 全国一等奖   |
| comp003 | 全国大学生数学建模竞赛     | 全国二等奖   |
| comp004 | 安徽省大数据与人工智能应用竞赛 | 一等奖     |

4.3 改革模式形成广泛效应

课程改革所获得的成效已开始呈现出更广泛的影响，在校内，相关经验以及资源正在逐渐运用到《机

器学习》《大数据存储与管理》等关联课程当中，促进了整个专业群教学创新的良性互动，对外教学团队也同多所兄弟院校构建起稳定的交流机制，积极共享改革经验以及实践成果。

5 结束语

新时代数据挖掘领域的发展趋势以及市场需求的驱动下，本研究运用“问题驱动—产教融合”这一核心的综合性教学改革框架，解决数据挖掘课程教学中存在的系统性问题，借助重构课程内容体系，保证其前沿性又注重实用性，开展以项目为导向、多维互动的混合式教学模式，构建多元多维的智能化评价体系与课程思政育人机制，此次改革积极实现从知识传授朝着能力培养、从课堂封闭迈向开放课堂、从单一考核转向综合评价的这种深刻转型。在这一基础上，探索出来了一条以数据驱动和智能分析作为核心的教学赋能新路径，让规模化个性化教学有了实现的可能。实践证明，改革有效地激起了学生学习的主动性以及创新潜能，提升了学生解决复杂工程问题的综合素养和职业竞争力。

参 考 文 献

[1] 魏伟一, 张志昌, 张国治. 新工科下基于项目驱动的“数据挖掘”课程教学改革研究[J]. 计算机应用文摘, 2022, 38(20): 64-66.

[2] 黄俊, 孟頔, 吴宣够. 科教融汇驱动下数据挖掘技术课程教学改革与实践[J]. 安徽工业大学学报社会科学版, 2025, 42(3): 50-52.

[3] 潘远春. 新课程背景下基于学生需求分析的教材优化[J]. 当代教研论丛, 2019(1): 105-106.

[4] 韦艳艳, 张超群. 数据仓库与数据挖掘课程教学实践与探索[J]. 高教论坛, 2011(1): 99-101.

[5] 朱毅, 李云, 强继朋等. 数据挖掘课程教学模式改革与探索[J]. 科教文汇, 2021(6): 108-109.

[6] 姜宏旭, 赵梅娟, 李辉勇, 梁峰绮, 张永飞. 产教融合背景下嵌入式人工智能课程建设的探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(6).

[7] 石娟. 新工科背景下“大学计算机基础”课程教学改革研究与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(1): 77-80.

[8] 常翠芝, 罗明, 蔡超. MOOC背景下工程应用案例的教学设计——以电工电子技术课程为例[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(4): 190-194.

[9] 杜文峰, 朱安民, 袁琳. 基于新工科理念的软件工程课程建设[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(2): 62-66.