

基于 CDIO 教育理念的高等数学教学改革研究 ——以财经类院校统计学专业为例

张湘林¹, 方田根²

1. 湖南财政经济学院 大数据与统计学院, 湖南 长沙 410205

2. 长沙市岳麓区西雅中学, 湖南 长沙 410200

DOI: 10.61369/SDME.2025210046

摘要 : 随着数字经济时代的到来, 财经领域对统计学人才的需求从理论型向应用型转变。CDIO 教育理念作为一种以实践为导向的创新教学模式, 为高等数学的教学改革提供了新思路。本文以财经类院校统计学专业为例, 对标行业需求, 构建基于 CDIO 的高等数学改革, 拓展其在统计学人才培养的应用边界, 致力于为推动中国经济高质量发展培育高水平复合型财经人才。

关键词 : 统计学专业; CDIO 教育理念; 高等数学教学改革

Research on Higher Mathematics Teaching Reform Based on CDIO Education Concept: Taking Statistics Major in Finance and Economics Colleges as an Example

Zhang Xianglin¹, Fang Tiangen²

1.School of Big Data and Statistics, Hunan University of Finance and Economics, Changsha, Hunan 410205

2.Xia Ya Middle School Yuelu District Changsha City, Changsha, Hunan 410200

Abstract : With the advent of the digital economy era, the demand for statistical talents in the field of finance and economics has shifted from theoretical to applied. As an innovative teaching model oriented towards practice, the CDIO educational concept provides new ideas for the teaching reform of higher mathematics. Taking the statistics major in finance and economics institutions as an example, this paper aligns with industry needs to construct a CDIO-based reform in advanced mathematics education, expanding its application boundaries in the cultivation of statistical talents. and is committed to cultivating high-level compound financial talents for promoting the high-quality development of China's economy.

Keywords : statistics major; CDIO educational concept; advanced mathematics teaching reform

引言

波士顿咨询公司认为, 当前中国数字人才缺口巨大, 预测到 2035 年中国整体数字经济就业容量将达 4.15 亿, 拥有“特定专业技能(尤其是数字技能)”对获取中高端就业机会至关重要^[1]。因此, 在数字化转型背景下, 怎样培养行业需求的统计学人才是当前财经类高校急需解决的重要问题。根据当今社会的发展需求, 财经类院校统计学专业的学生应兼具数学基础与数据分析能力的复合型人才。然而, 传统高等数学教学存在重理论轻实践的弊端, 学生难以将数学工具应用于实际经济问题分析中。CDIO 教育模式可有效提升学生的实践能力和创新意识, 本文将结合 CDIO 教育理念, 探索高等数学教学改革路径, 助力统计学专业人才培养与行业需求接轨。

一、CDIO 教育理念的核心内涵与适配性

CDIO 工程教育模式是 2001 年由美国麻省理工学院等 3 所高校共同开发的工程教育模式, 近些年, 我国不少高校开始引用该理念进行教学改革。CDIO 是构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现

(Implement) 和运作 (Operate) 这 4 个英文单词的缩写, 是近年来形成的一种先进的国际工程教育理念与教育模式, 它以产品研发到产品运行的生命周期为载体, 让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程^[2]。自 2005 年 CDIO 引入我国高校以来, 有超过 30 多所高校在高等教育中引入了 CDIO 教育理念,

基金项目：湖南省普通高等学校教学改革研究项目（项目编号：HNJG-2022-1232；202502001718）；湖南财政经济学院教学改革研究项目：财教通[2019]57号 NO:13 “双创”背景下应用型院校高等数学教育创新研究；湖南省教育学会“十四五”教育科研重点课题：湘教教研[2025]1号文件，序号：P-24，智慧课堂背景下中学生物学跨学科主题教学模式研究。

涵盖了计算机、化工、建筑、机械等工科类专业以及财经、外语等文科类专业^[3]。适配财经类统计学专业的应用场景（如风险管理、经济预测）要求跨学科知识融合，CDIO 模式通过案例驱动和项目实践，可强化数学工具与经济学、计算机科学的交叉应用^[3]。

二、基于 CDIO 教育理念的高等数学教学改革探索

爱因斯坦曾说，走出校门后学校里学的知识基本上会忘记，剩下的只是教育。也就是说，知识和解题技巧不过是教育的赠品，自学力、思考力、创造力和良好的品性等才是正品。而现在高校培养的毕业生有些能力滞后于企业需求，如沟通技巧、表达能力、思辨能力、团队精神、数字素养、创造能力、金融素养等。因此对于来说高校来说，必须正视当今社会需求，思考每个育人环节。当前作为高校重要基础课的高等数学教学存在一些问题，比方说：理论与实践脱节，学生难以将所学知识应用于实际问题中；教学方法单一，缺乏创新性；学生创新能力不足，实践能力较弱。下面我们将适配统计学专业学生的行业需求，结合 CDIO 教育理念对高等数学进行相应的教学改革探索^[4]。

1. 数据建模与分析能力

当今社会需要统计类专业毕业生能够从实际问题中提取关键数据并进行整理，确保数据质量。能够运用统计模型对数据进行建模和预测。熟悉主流的数据处理工具和编程语言，能够高效地处理和分析海量数据。为了更好地适配这些能力，高等数学教学可以作相应的调整。比方说：线性代数中向量空间的概念和矩阵运算这些工具在统计学中被广泛应用于数据分析和建模。教学中可以详细解释协方差矩阵、特征值分解等概念，并展示它们在统计方法中的应用。并通过实际数据集进行线性回归分析，结合矩阵运算和向量空间的知识，帮助学生理解模型背后的数学原理。在学习多元函数微分学时，结合统计中的多元回归分析方法，讲解偏导数和梯度在参数估计中的应用。在讲解高等数学时可以利用二重积分的知识，解释统计量的联合分布及其边缘分布的计算方法。通过无穷级数的概念，帮助学生理解时间序列分析中的一些模型的基本原理。还可以尝试校企协同教学，邀请金融机构数据分析师参与课程设计，提供真实数据集与行业经验^[5]。

2. 逻辑推理与问题解决能力

当今社会需要统计专业人才能够将统计学知识与金融、医疗、市场等领域的实际问题相结合，提出创新性的解决方案。能够在复杂的社会背景下，通过数据分析揭示问题本质并提出可行的优化方案。具备主动发现问题、探索新方法的能力，能够根据实际需求设计新颖的统计模型或方法。统计学中许多问题是高维或复杂的，需要学生具备解决复杂问题的能力。因此在高等数学教学中可以设计开放性问题，引导学生从简单问题出发，逐步解决更复杂的问题。比方说学习线性代数中的投影定理、矩阵分解等工具时，可以将其应用于统计学中的最小二乘估计等优化问题。在学习极限和连续性时，结合统计推断中的大样本性质，帮助学生理解统计方法的渐近行为。通过导数与微分的应用，解释统计模型中变量之间的边际效应，并培养学生从局部到整体的分

析思维。利用积分变换的知识（如傅里叶变换），讲解其在信号处理和时间序列分析中的应用^[6]。

3. 理论与实践结合能力

当今社会需要有扎实的统计学基础，掌握概率论、数理统计、回归分析、假设检验等核心理论知识的统计学人才。能够通过参与实际项目（如市场调研、风险评估等），将理论知识转化为解决实际问题的能力。基于此，在高等数学教学教程中，教师可以充分利用人工智能的多学科知识整合能力，制订高等数学与统计学相结合的教学方案。将竞赛与科研结合，鼓励学生参与数学建模竞赛，将竞赛成果转化为科研课题。设立数学创新项目，鼓励学生参与开源项目或创业计划，将数学工具转化为实际生产力。另外，还需要通过“双师型”建设，引入行业精英担任兼职导师，为学生提供更加贴近市场的实践指导^[7]。

4. 创新意识与批判思维

DeepSeek 以及人工智能的快速发展，使得学生学习的知识在离开学校时就可能没有用了。很多低端和中端的劳动，已经被机器人所替代。如果我们还在坚持知识教育至上，怎么去培养孩子的创新精神，怎么去应对未来挑战？因此在概率论与数理统计的教学中可以允许学生自主选择算法与数据源，鼓励创新解决方案。线性代数教学中可以设计项目或研究课题（如探索新的统计方法或改进现有模型），让学生结合线性代数知识进行创新。并在课堂中组织讨论与评价，让学生对统计方法的优缺点、局限性等进行批判性分析。在学习定理和证明时，鼓励学生结合统计学中的实际问题，提出创新性的解决方案。例如，利用微分方程差分方程的知识，建立动态模型来预测经济或社会现象。通过高等数学中的优化理论（如拉格朗日乘数法），讲解约束条件下参数估计的方法，培养学生的创新思维。

还有一个重要的点就是教师需要发展自身的批判性思维能力，对人工智能技术的实际应用进行深入思考，并在教育实践中遵循伦理道德准则。在此基础上，教师才能够指导学生合理使用人工智能，引导其正确认识人工智能的利弊和风险。教师应协助学生认识并发展自身优势，通过制定个性化的学习计划和明确的目标，鼓励和激发学生的求知欲和潜能，培养学生的批判性思维和创造力，成为学生成长道路上的引路人和催化剂^[8]。

5. 团队协作与沟通能力

在人工智能时代，学生与机器的互动可能超过人际交流，这将导致其在社交与合作方面出现障碍。但社会需求统计学专业人才能够在跨学科团队中与同事、合作伙伴有效沟通，共同完成复杂的数据分析任务，能够清晰地向非统计学背景的团队成员或客户解释数据分析结果和决策依据。因此，教师应通过组织多元化活动，帮助学生建立人与人的信任关系，学会管理自己和他人的关系，提升合作与交流的能力。比方说组建跨专业团队，模拟企业项目组分工协作模式。

6. 持续学习与适应能力

面对快速变化的社会和技术环境，统计学专业人才还要求能够快速掌握新的工具、方法和知识。在新领域中灵活运用统计学知识，推动数据分析技术的创新应用。但当今学生普遍存在的一

个问题是缺乏学习内动力。怎样帮助学生找到学习的乐趣、意义和价值，开启学生的内动力，对于今天的教育来说，是一个很大的挑战。构建课程思政建设体系，着力增强“立德树人、为国育人”信念，发挥高等数学课时长、接触学生早的特点，从第一堂课开始，全程融入课程思政，关爱学生的成长，化解学习困惑和思想困惑。并在教学中融入实用案例，将金融数据分析、市场预测等实际场景引入数学教学。例如，在概率论教学中结合股票价格波动模型，增强知识实用性。

7. 职业素养与责任感

进行数学史讲解，通过一些数学家的事迹介绍，培养学生的职业道德与社会责任感。鼓励学生在数据分析过程中保持严谨的态度，确保结果的准确性和可靠性，尊重数据来源和隐私保护原则，避免滥用数据分析成果造成社会风险，能在团队协作中体现责任分工和公平合作^[9]。

三、构建多元化评价体系

2020年，中共中央国务院发布了深化新时代教育评价改革

的总体方案，提出要改革教育的评价体系，尤其强调的是要强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价。如果改革能够真正落地，就可能为整个教育的发展营造一个更好的外部的大环境和生态。在我们的高等数学评价体系改革中，可以考虑投放一些研讨题，包括有难度的竞赛题、考研题、数学建模题和开放性问题，供学生和老师交流讨论；在期末线下考试中，可以设置创新性思考的题目和数学建模题，如传染病的传播建模分析、高铁缓和曲线设计等问题。平时还可以利用学习通、雨课堂等开展解题挑战，选拔竞赛选手。最终期末成绩可以采用过程性评价与终结性评价的综合考核方式，甚至可以让过程性评价占比更高^[10]。

四、总结

通过上述措施，旨在培养统计学专业学生的抽象思维、数据建模能力、解决复杂问题的能力以及实践应用能力，有效提升财经类统计学人才的综合素质，为将来的创新和职业发展打下坚实基础。未来的路还很长，需进一步深化产教融合，促进教师向双师型人才转变，从而推动数学教育与行业需求的动态适配。

参考文献

- [1] 李余辉, 花均南. 基于 CDIO 教育理念的数字经济专业应用型人才培养模式研究 [J]. 质量与市场, 2021(17):3.
- [2] 陈冰洁. 基于 CDIO 理念的公共关系礼仪课程教学改革模式探析 [J]. 公关世界, 2023(14):55-57.
- [3] 杨素娟. 基于 CDIO 教育理念的“财务管理”教学改革 [J]. 教育教学论坛, 2024(1):137-140.
- [4] 卢伟丽. 基于 CDIO 理念下《电子商务》课程项目化教学改革路径研究 [J]. 市场调查信息: 综合版, 2022(7):00101-00103.
- [5] 谈爱玲, 王朝晖, 刘燕燕, 等. 基于 CDIO 工程教育理念的“信号与系统”课程教学改革 [J]. 科教导刊, 2023(18):117-119.
- [6] 江帆. 基于 CDIO 理念的物联网课程教学改革探索与实践 [J]. 计算机教育, 2022(2):100-104.
- [7] 许璐. 基于 CDIO 工程教育理念的线性代数课程教学改革 [J]. 教育进展, 2021, 11(2):5.DOI:10.12677/AE.2021.112075.
- [8] 朱红梅. 基于 EIP-CDIO 教育理念下的《CAD/CAM 应用技术》课程的教学研究 [J]. 数码设计 (上), 2022(13):51-53.
- [9] 屈琴. 基于 CDIO 教学理念的技工学校 Photoshop 课程教学改革路径研究 [J]. 中国新通信, 2022, 24(18):155-157.
- [10] 陈建设, 张萌萌. 基于 CDIO 理念的工商管理专业实践教学改革路径研究 [J]. 科教导刊 - 电子版 (中旬), 2022(6):175-176.