

# Reform of Integrated Teaching of General and Specialized Courses for New Engineering Disciplines—Taking Introduction to Data Science and Big Data Technology as an Example

Chongli Zhong Baozhuo Li

Xi'an Mingde Institute of Technology, Xi'an, Shaanxi, 710100, China

## Abstract

Against the dual background of the construction of new engineering disciplines and the connotative development of higher education, the traditional engineering teaching model that focuses on imparting disciplinary knowledge is difficult to meet the needs of cultivating versatile and innovative talents. As an introductory course in the field of data science and big data technology, "Introduction to Data Science and Big Data Technology" should play a key role in guiding values, constructing disciplinary landscapes, and laying the foundation for ability structures. However, in reality, there are common problems such as the disconnect between general education and professional education, and the narrowing of course objectives to knowledge columns. On the basis of sorting out the core requirements of new engineering and the connotation of integrated teaching between general and specialized courses, this article analyzes the current situation and difficulties of the course "Introduction to Data Science and Big Data Technology", pointing out the prominent problems such as vague course positioning, emphasis on technology over humanities in content, single teaching methods, and imbalanced evaluation orientation.

## Keywords

new engineering; integration of general and specialized education; introduction to data science and big data technology; curriculum reform

# 面向新工科的通专融合教学改革——以数据科学与大数据技术导论为例

仲崇丽 李宝卓

西安明德理工学院, 中国·陕西 西安 710100

## 摘要

在新工科建设和高等教育内涵式发展的双重背景下,传统以学科知识传授为主的工科教学模式难以满足复合型、创新型人才培养需求。“数据科学与大数据技术导论”作为专业入门课程,本应在价值观引导、学科图景建构、能力结构奠基等方面发挥关键作用,但现实中普遍存在通识教育与专业教育割裂、课程目标窄化为知识罗列等问题。本文在梳理新工科的核心要求和通专融合教学内涵的基础上,分析“数据科学与大数据技术导论”课程的现状与困境,指出课程定位模糊、内容重技术轻人文、教学方式单一、评价导向失衡等突出症结。

## 关键词

新工科;通专融合;数据科学与大数据技术导论;课程改革

## 1 引言

新工科建设提出以来,“以学生发展为中心、以重大需求为导向、以新兴技术为牵引、以教育变革为动力”的理念不断被强化,传统以“学科知识完备性”为主轴的工科人才培养模式正在被重新审视。对于数据科学与大数据技术这

一典型新工科专业而言,学生不仅需要掌握算法、存储、计算等技术性知识,更需具备数据思维、跨学科协同、人文关怀与社会责任意识。如何在有限的学时内兼顾技术深度和人文广度,成为专业建设的核心难题之一。

在课程体系,“数据科学与大数据技术导论”处于学生进入专业学习的起点,其功能并非简单的“专业概览”,而应是帮助学生建立学科整体认知、形成初步专业认同、确立学习路径与价值取向的重要载体。然而,受传统工科教学路径和评价机制影响,不少高校的导论课仍停留在“介绍专

作者简介:仲崇丽(1982-),女,中国陕西西安人,硕士,副教授,从事数据挖掘,数据库技术研究。

业方向+展示应用案例+讲解若干概念”的层次，课程目标模糊、内容碎片化、课堂以教师单向讲授为主，通识教育与专业教育在时间和空间上被机械分割，难以体现新工科所强调的“宽基础、强交叉、重创新”的人才培养特征。基于此，围绕通专融合视角对该类课程进行系统性重构，具有较强的现实必要性和推广价值。

## 2 新工科与通专融合教学的核心内涵及关联

### 2.1 新工科的核心要求与人才培养目标

教育部《高等学校新工科建设指南》等文件明确指出，新工科建设的着力点在于主动对接新技术革命和产业变革，服务国家战略和区域发展，培养具有家国情怀、全球视野、复合知识结构和创新实践能力的工程科技人才。与传统工科相比，新工科更加突出三个维度的升级：一是知识结构由“单一学科深耕”转向“多学科交叉融通”，强调数学、计算机、工程技术与人文社会科学的深度交织；二是能力要求由“工程应用能力”拓展为“问题发现—建模分析—系统设计—综合评估”的全链条能力；三是价值导向由“技术理性”扩展为“技术理性与人文理性并重”，要求学生在技术创新中自觉回应伦理、法律与社会责任问题<sup>[1]</sup>。

### 2.2 通专融合教学的核心内涵与实施原则

通专融合并非简单将通识课程与专业课程机械拼接，而是在课程目标、内容组织和教学过程层面实现通识教育与专业教育的有机整合。其核心在于以“整全的人”为培养指向，使学生在掌握专业知识和技能的同时，兼具批判性思维、沟通协作、伦理判断与文化理解等通识素养。实施上应遵循三个基本原则：其一，目标整合性，将专业能力目标与通识素养目标统筹设计，使两者在同一课程中协同指向而非相互竞争；其二，内容渗透性，在知识讲授和案例分析中自觉嵌入人文、社会、伦理等维度，构建多维知识图景；其三，过程体验性，通过项目学习、情境模拟、跨学科团队协作等方式，让学生在真实或拟真任务中综合运用专业知识与通识能力，避免通识教育“概念化”“空洞化”。

### 2.3 新工科背景下通专融合教学的内在关联

从新工科的目标出发，可以看到通专融合不是附加选项，而是实现新工科人才培养要求的内在机制。对于数据科学与大数据技术专业而言，数据获取、处理与分析的每一个环节都深嵌在具体社会情境与权力结构之中，算法偏见、隐私泄露、数据安全与治理等问题已成为不可回避的公共议题。如果课程仍仅仅局限于技术原理和工具操作，学生很难在未来工作中作出负责任的技术决策。通专融合教学通过在专业课程中引入数据伦理、法律规范、行业治理和社会影响分析等内容，引导学生在技术方案设计中主动考量“应该做什么”“可以做到什么”和“不能做什么”，从而在价值维度回应新工科对“新人”的期待。可以说，新工科提供了通专融合的价值依据和实践场域，而通专融合则为新工科人才培

养落地提供了课程层面的路径和方法<sup>[2]</sup>。

## 3 数据科学与大数据技术导论课程教学现状及问题

### 3.1 课程教学现状

以若干高校的课程大纲和课堂观察为样本可以发现，“数据科学与大数据技术导论”普遍定位为“一门帮助学生了解本专业全貌的专业基础必修课”。课程内容大体包括数据科学发展简史、基础概念与技术框架、典型应用领域介绍、行业发展趋势分析以及少量工具体验等。教学组织方式上，多数课程仍以PPT讲授为主，辅以案例展示与少量课堂提问，少有系统的项目实践和跨学科团队合作活动。部分高校尝试加入企业专家讲座或工程案例分享，但与课程整体结构衔接较弱，更多呈现为“插花式”的点缀。

从学习结果看，学生普遍能够说出“数据科学四个环节”“大数据4V特征”等概念性知识，也对互联网企业、金融风控、智慧城市等应用场景有一定印象，但对数据科学的知识结构、方法论框架以及与统计学、计算机科学、应用领域之间的关系理解模糊，对涉及隐私保护、算法公正等议题多停留在常识性判断层面。导论课在帮助学生建立专业宏观认知方面发挥了一定作用，但在能力结构奠基与价值观引导方面明显不足。

### 3.2 通专融合视角下的教学问题分析

从通专融合视角审视当前导论课，可以看到问题不仅在于技术内容讲解的“浅”与“散”，更在于通识维度的缺位与融合机制的缺乏。首先，课程目标表述多聚焦于“了解专业发展现状和前沿”“掌握基本概念和技术体系”，鲜少明确提出数据伦理意识、跨学科沟通能力、问题情境分析能力等素养目标，导致教学过程自然而然聚焦于“讲清概念”“列举应用”，忽视对学生思维方式与价值立场的塑造。其次，案例多以技术炫示为主，强调“技术多么强大”“应用多么广泛”，很少引导学生对技术风险、社会影响进行审慎分析，技术乐观主义倾向明显。

再次，课堂缺乏足够的实践环节与开放性任务。学生多以“听”为主，对数据采集、清洗、建模和可视化的完整流程缺乏亲身体验；即便有上机实践，也多为操作性训练，与社会问题、行业情境关联不紧密，难以促进通识能力的生成。最后，评价方式主要依据期末闭卷考试或课程报告完成情况，对学生在合作、沟通、反思及伦理判断中的表现缺乏系统记录和反馈，通专融合的努力即使在个别教师课堂中有所体现，也难以在课程层面形成稳定的质量导向。

## 4 面向新工科的通专融合教学改革路径设计

### 4.1 教学目标重构

在新工科与通专融合双重要求下，“数据科学与大数据技术导论”的教学目标应由单一的“知识了解型”重构为“知识—能力—素养”多维整合型。知识维度上，不仅要求

学生理解数据科学与大数据技术的基本概念、技术体系和典型应用,还应初步把握数据生命周期、常用分析范式以及不同应用场景中的问题特征;能力维度上,强调学生能够在开放情境中识别可数据化的问题,尝试构建简化模型,进行基本的数据探索性分析,并能够用通俗语言向非专业人士解释分析结论及其局限;素养维度上,则应将数据伦理意识、隐私保护与安全合规意识、跨学科协同意识、面向复杂社会问题的责任感纳入明确目标,通过课程文件予以呈现,并在教学环节中有针对性地落实<sup>[3]</sup>。只有在目标层面对“三个层面”进行清晰界定并内在统一,后续内容选择与教学设计才能真正实现通专一体。

#### 4.2 课程内容优化

在内容结构上,应由传统以技术模块分类为主的线性讲解,转向围绕“真实问题—数据思维—技术支撑—社会影响”的逻辑主线进行组织。可以选取若干具有代表性的社会议题或行业场景,如城市交通治理、公共卫生监测、平台推荐算法、环境污染监测等,围绕这些情境串联起数据获取、预处理、建模分析和可视化展示的基本环节,同时穿插讨论数据来源可靠性、隐私边界、算法歧视与透明度等问题,使学生在整体框架中理解专业知识的结构性。

在保留必要技术概念和方法介绍的基础上,应适度压缩细枝末节的“术语堆砌”,为通识内容留出空间。可新增“数据与社会”模块,系统讲解数据权利、数据治理框架、相关法律法规与典型案例;引入跨学科嘉宾讲座,如法律、社会学、心理学等领域学者对大数据应用的评论与研究,让学生从多重视角审视技术实践。此外,通过构建“数据科学知识图谱”,帮助学生将数学基础、编程技能、算法方法与应用领域知识有机联系起来,既看到“树木”,更看到“森林”<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 教学方法与手段创新

在教学方法上,应以问题导向与项目化学习为核心,配合翻转课堂和混合式学习手段,营造以学生为主体的学习生态。教师可以在学期初将学生分成若干跨班级或跨专业小组,围绕预设的真实问题或由学生自主选题,开展小规模数据项目:从确定问题、设计采集方案、获取或开放获取数据、进行基本分析到撰写简要报告和进行公众化展示。课堂讲授则围绕项目中出现的共性问题展开,在“用中学、学中用”的循环中实现知识内化。

同时,应善用在线学习平台与开源工具,提供数据可

视化、在线实验和模拟环境,使学生在课前自主观看微课、阅读材料,课堂上更多时间用于讨论、质疑和协作。教师在课堂中的角色从“讲解者”转变为“引导者”和“合作者”,通过追问、点评、示范思维路径等方式帮助学生逐步形成数据科学的思维框架。在此过程中,有必要刻意设计对话环节,引导学生就项目中遇到的伦理困境、方法选择的价值取舍问题展开辩论,使通识维度不再停留在“附加讨论”,而是成为驱动项目决策的重要因素。

#### 4.4 评价体系完善

评价体系的改革是保证通专融合教学改革可持续发展的关键。应构建“结果评价—过程评价—发展性评价”相结合的多元评价框架,将学生在知识掌握、问题解决、合作沟通、反思批判和伦理判断等方面的表现统一纳入考查视野。具体可采用“学习档案袋+项目成果展示+课堂参与记录+阶段测验”的组合方式:学习档案袋记录学生的学习札记、案例分析与自我反思;项目成果展示则考查数据分析过程的合理性、可视化表达的清晰度以及面向公众沟通的效果;课堂参与记录关注学生在讨论中的提问质量与观点深度;阶段测验则用于检测基本概念与方法的掌握情况。

### 5 结语

总体来看,面向新工科的数据科学与大数据技术专业导论课程改革,单靠技术内容的更新与教学形式的表层变化远远不够,必须在通识教育与专业教育的深度融合上做文章。通过对新工科要求和通专融合内涵的分析可以看到,数据科学教育的核心任务之一,在于引导学生在掌握技术能力的同时形成负责任的技术观与面向复杂社会问题的综合判断力。“数据科学与大数据技术导论”课程由于其入口性和综合性特征,恰是推动这一目标实现的关键支点。

#### 参考文献

- [1] 杨银,黄云清,刘韶跃.地方高校数据科学与大数据技术专业人才培养模式研究[J].教育现代化,2019,6(04):23-25.DOI:CNKI:SU N:JYXD.0.2019-04-007.
- [2] 孔杰,刘辉,徐畅,等.新工科视域下课程教学改革探索与实践——以“建筑施工安全技术”为例[J].进展,2025(4):7-9.
- [3] 王若凡,许豪杰,蔡振山.新工科大数据专业建设:OBE融合与改革实践[J].2025.
- [4] 陈明,程媛媛,史广宇,等.理工融合理念下地方高校教学改革与探索——以环境科学专业为例[J].教育教学论坛,2023(4):98-102.