

# Construction of “Dual-core Traction, Multi-dimensional Integration” Teaching System: Research on Practical Teaching Reform of *Principles and Applications of Big Data* Course

Huaqing Li Chuandong Li Xin Wang Xing He

School of Electronic and Information Engineering, Southwest University, Chongqing, 400715, China

## Abstract

The paper is based on the construction and application of a practical teaching system for the course *Principles and Applications of Big Data*. By analyzing the current demand for big data talents and the current situation of talent cultivation at home and abroad, a system architecture framework based on “dual-core traction and multi-dimensional integration” is proposed. This framework establishes two practical teaching chains, in-class and out-class, adopts the teaching methods of “three-mix” and “multi-exchange”, attaches importance to the updating of practical teaching methods, and establishes a collaborative teaching quality evaluation mechanism based on the cross-over practice teaching process. The purpose of this paper is to improve the training quality of college students majoring in information science, and to provide methods for training high-quality and composite big data professionals.

## Keywords

*Principles and Applications of Big Data*; construction of practical teaching system; dual-core traction; multi-dimensional integration; personnel training

# 构建“双核牵引，多维融合”教学体系：《大数据原理及应用》课程实践教学改革研究

李华青 李传东 王欣 何兴

西南大学电子信息工程学院，中国·重庆 400715

## 摘要

论文基于《大数据原理及应用》课程的实践教学体系建构与应用，通过分析现阶段国内外大数据人才需求和人才培养现状，提出一种基于“双核牵引，多维融合”的体系结构框架。该架构建立课内、外两条实践教学链，并采用“三混合”和“多互换”的教学方法，重视实践教学方法的更新，且基于立交实践教学过程，建立协同的教学质量评价机制。论文旨在提高信息科学类大学生的培养质量，为培养高素质、复合型大数据专业人才提供方法。

## 关键词

《大数据原理及应用》；实践教学体系建构；双核牵引；多维融合；人才培养

## 1 引言

随着信息技术的迅猛发展，大数据已经成为当今社会不可或缺的重要资源并在各领域<sup>[1-4]</sup>中发挥着越来越重要的作用，大数据相关专业教育的重要性也日益凸显。《大数据原理及应用》作为大数据专业教育的核心课程，其地位和作用更不容忽视，许多高校也都开设了该课程。然而，单纯的

理论教学已不能满足社会对人才实践能力的要求，因此，构建一套完善的实践教学体系显得尤为重要。

## 2 现状分析

### 2.1 政策和人才培养现状分析

大数据行业正面临着全球性的人才荒，世界各国纷纷制定大数据战略，致力于抢占大数据发展战略制高点，如美国的大数据研究和发展计划、英国的数据能力发展战略规划、日本的创建最尖端IT国家宣言等。2015年，中国国务院也专门印发《促进大数据发展行动纲要的通知》<sup>[5]</sup>以推进大数据产业发展和加强大数据专业人才培养。在此背景下，中国地方政府先后制定政策以推动大数据产业发展与应用，着力推进大数据人才培养，如《北京市大数据和云计算发展

【基金项目】2022年重庆市高等教育教学改革研究项目（项目编号：223074）；2023年重庆市研究生教育教学改革研究项目（项目编号：YJG233037）。

【作者简介】李华青（1987-），男，中国重庆人，博士，教授，从事机器学习与人工智能、智能电网等研究。

行动计划(2016—2020年)》<sup>[6]</sup>、《重庆市支持大数据智能化产业人才发展若干政策措施》<sup>[7]</sup>以及《大数据人才培养“码农计划”实施方案》<sup>[8]</sup>等。近年来,世界各国已开始重视培养大数据人才,但对数据科学家的培养仍缺乏统一认识,数据科学的学科体系未完全建立,数据科学家的知识结构未形成统一框架。

## 2.2 实践教学体系建构和应用现状分析

高等教育作为人才培养的重要基地,对于大数据相关课程的实践教学体系建构与应用显得尤为重要。然而,在实践教学体系的建构和应用过程中,不可避免地遇到了一些问题和挑战。如在建构中存在教学资源不足、师资队伍缺乏实践经验、教学方法单一、课程内容与实际应用脱节等问题。在应用过程中也存在学生实践能力参差不齐、项目管理和团队协作困难、与行业实际需求对接不足等问题。在“互联网+教育”的新常态下,结合大数据人才的需求分析,面对大数据人才紧缺现状,培养具有实战经验的高素质、跨界复合型大数据应用人才之路任重而道远。

## 3 实践教学体系建构

### 3.1 教学体系框架

基于《大数据原理及应用》这一核心课程的实践教学理念,提出“双核牵引,多维融合”的实践教学体系结构框架。这一框架旨在通过工程实践能力与技术创新能力的双核驱动,结合多维度的融合策略,为信息技术类本科生提供一个全面、系统、创新的实践教学环境。

#### 3.1.1 双核牵引:工程实践能力与技术创新能力的双重驱动

在实践教学体系的设计中,以培养学生的工程实践能力与技术创新能力为两大核心目标。工程实践能力的培养,为学生提供了将理论知识应用于实际项目的机会,从而在实际操作中发现问题、解决问题,为技术创新能力的培养打下了坚实的基础。而技术创新能力的培养,则能够使学生在掌握基本理论的基础上,进一步探索未知领域,提出新思想、新方法,为工程实践提供了源源不断的动力。

#### 3.1.2 多维融合:实践教学体系的全面优化与提升

在“双核牵引”的教学实践中,从多个维度进行教学的深度融合与资源整合。这些维度包括但不限于以下内容:

①理论与实际的融合:依托国家级研究平台和省部级重点实验室,将最新的科研成果和实践经验融入课堂,使学生能够实现理论与实践的紧密结合。

②产学研的融合:通过校企共建实践基地,建立产学研紧密结合的教学模式。让学生参与到企业的实际项目中,了解行业最新动态,提高解决实际问题的能力。

③国际视野的融合:借助海外项目管理、国际项目管理人才培养平台,引导学生关注国际前沿技术动态,培养他们的全球化视野和国际化能力。

④通识与专业的融合:采用“基本学分制+奖励积分制”的弹性机制,允许学生在完成专业课程的同时,选择通识课程,实现通识教育与专业教育的有机结合。

⑤教学与科研的融合:通过导师制度、学科竞赛、创新项目等方式,将教学与科研紧密结合,使学生在参与科研项目的过程中,提升实践能力和创新能力。

## 3.2 教学内容设计

以“大数据与信息技术融合实践教学”为目标,基于“双核牵引,多维融合”的体系结构框架,构建《大数据原理及应用》课程群,注重理论课与实践课之间教学内容的相互关联和交叉融合。同时,以模块化方式构建课程教学内容,并采取分层递进方法串接知识点。

### 3.2.1 课程群内容与结构

采取模块化方式构建课程教学内容,将课程内容划分为重点讲解大数据的基本概念、原理和方法的基础理论模块;介绍大数据分析处理的关键技术和工具的技术应用模块;通过项目式学习,让学生亲自动手解决实际问题的工程实践模块;鼓励学生开展创新性研究,培养其科研能力和创新思维的创新研究模块。

### 3.2.2 实践教学链设计

设计“基础实验技能训练+项目模拟设计训练+专业岗位实作训练”的实用性链条。其中,基础实验技能训练注重培养学生的基本技能,项目模拟设计训练强调学生解决实际问题的能力,而专业岗位实作训练则旨在让学生在培养其工程系统集成能力。构建“项目驱动探析+企业实训实习+创新创业竞赛”的开发性链条。其中,项目驱动探析培养其专业探究能力和跨界解析能力;企业实训实习则让学生提升其工程前沿探索能力;创新创业竞赛则激发他们的创新精神和创业激情。

### 3.2.3 教学实践环节与培养方式

坚持“课堂奠基、实践强化、科研引导”的系统化教学环节,以课堂教学夯实学生的理论基础,实践教学强化学生的应用能力,科研引导激发学生的创新精神。同时,采取“能力导向、分类指导、校企合作”的开放式培养方式,根据学生的不同特点和需求进行分类指导,加强与企业的合作交流,为学生提供更多的实践机会和职业发展资源。

## 3.3 教学方法和手段

传统的实践教学方法往往侧重于按专业设置实验平台,按单线培养专业能力,这种教学方式在一定程度上限制了学生的实践能力和创新思维的发展。因此,提出采用“三混合”和“多互换”的教学方法,以打破这种传统的教学模式,形成一套更加灵活、高效的实践教学方法。

### 3.3.1 “三混合”教学方法的实践与应用

①混合专业教师与实践导师:将专业教师与实践导师结合起来,形成一个专业一体化的实践教学团队。专业教师负责理论知识的传授,而实践导师则负责指导学生进行实践操作。

②混合理论教学与实践教学：将理论教学与实践教学相结合，使二者相互促进。在理论教学中，注重培养学生的思维能力和分析能力；而在实践教学，则注重培养学生的动手能力和解决问题的能力。

③混合授课教室与操作实验室：学生可以在学习理论知识的同时进行实践操作，从而加深对知识的理解和掌握。还能够激发学生的学习兴趣 and 积极性，提高他们的学习效率和实践能力。

### 3.3.2 “多互换”教学方法的实践与应用

①互换教师与工程师：工程师可以为学生带来更加贴近实际的工作经验和案例，使学生能够更好地了解大数据在实际应用中的价值。同时，教师也可以从工程师那里学习到更多的实践经验和技能，提高自己的教学水平和实践能力。

②互换讲授与辅导：在讲授阶段，教师主要负责传授基础知识和基本技能；而在辅导阶段，教师则主要负责解决学生在实践过程中遇到的问题和困惑。这种方式能够更好地满足学生的个性化需求，提高他们的实践能力和解决问题能力。

③互换教师与学生：这样不仅能够激发学生的学习兴趣 and 积极性，还能够培养他们的团队合作能力和组织协调能力。同时，通过与学生互换角色，教师也能够更好地了解学生的需求和困惑，从而更好地指导他们的实践学习。

## 3.4 教学过程

对于本科生而言，不仅需要扎实的理论知识，更需要具备创新能力和就业创业的能力。为此，论文提出了一套基于混合与转换实践教学方法的更新策略，旨在设计一套完善的教学过程，既有利于本科生的创新能力培养，又有利于他们的就业创业。

### 3.4.1 设计“教学—科研”的立交教学过程

实践教学穿插虚拟仿真技术模拟：学生可以在虚拟环境中模拟真实场景下的工作情境，从而加深对专业知识的理解。同时，虚拟仿真技术还可以帮助学生进行风险评估和预案制定。并行分布式模型建构：鼓励学生以团队的形式进行合作，共同构建一个复杂的系统模型。不仅可以锻炼同学的技术能力，还可以培养同学的团队合作精神和领导力。

### 3.4.2 设计“职业—事业”的立交教学过程

实践教学中可以引入 CDIO 理念，以鼓励学生在实践中体验产品的全生命周期，从而培养他们的工程实践能力和创新思维。此外，将 NLP 教练术应用于实践教学中，可以帮助学生提升自我认知、情绪管理和沟通能力。另外，实施 PBL 教学法，让学生面对真实的职业问题，通过团队合作和自主探索找到解决方案。

## 3.5 教学结果评价

实践教学作为本科生教育的重要环节，其质量直接关系到学生未来的职业发展和社会适应性。因此，构建一种基于“教学—科研”和“职业—事业”立交的实践教学过程下的本科生和导师、校内和校外协同的教学质量评价机制，对

于提升实践教学质量、促进学生实践能力的提升具有极其重要的意义。

### 3.5.1 构建协同的教学质量评价机制

构建本科生和导师、校内和校外协同的教学质量评价机制，旨在从多个维度、多个层面对实践教学质量进行全面、客观的评价。这种评价机制不仅能够激励教师不断提升教学质量，还能够帮助学生更好地了解自己的学习情况，及时调整学习方法和策略。

### 3.5.2 实施“基本学分制+奖励积分制”的弹性教学质量评价方法

在这种方法中，基本学分制保证了学生必须达到的最低学习要求，而奖励积分制则鼓励学生通过参与科研项目、社会实践等方式积累额外的学习成果。这种评价方法既能够确保学生的基本学习质量，又能够激发学生的创新精神和实践能力。

## 4 结论与展望

《大数据原理及应用》课程的实践教学体系建构与应用研究是一项长期而富有挑战性的工作。通过明确教学目标、优化教学内容、创新教学方法、强化教学资源和完善评价体系等一系列举措，我们提出一种基于“双核牵引，多维融合”的体系结构框架，建立课内与课外两条实践教学链，并采用“三混合”和“多互换”的教学方法，同时重视混合与转换实践教学方法的更新，而后基于“教学—科研”和“职业—事业”立交实践教学过程，建立本科生和导师、校内和校外协同的教学质量评价机制。当然，随着技术的不断发展和社会的不断进步，我们仍需不断探索和实践，进一步完善和优化实践教学体系，为培养更多具备实践能力和创新精神的优秀人才贡献力量。

## 参考文献

- [1] 王清雯.商业智能与大数据在商业决策中的结合应用[J].中国产经,2023(20):114-116.
- [2] 刘辉,蔡宏伟,高娟娟,等.大型综合性医院生物样本信息资源大数据科研平台的建设与应用[J].医学信息学杂志,2024,45(1):77-82.
- [3] 魏巍巍,牛凯.大数据技术在教育领域的应用研究[J].产业与科技论坛,2019,18(2):64-65.
- [4] 康雅丽,王卓.智慧城市与大数据在城市规划中的应用探究[J].中国集体经济,2022(25):8-10.
- [5] 国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知[J].中华人民共和国国务院公报,2015(26):26-35.
- [6] 北京市人民政府办公厅.北京市大数据和云计算发展行动计划(2016—2020年)[EB/OL].[2016-08-18].
- [7] 重庆市人民政府.重庆市人力资源和社会保障局关于印发《重庆市支持大数据智能化产业人才发展若干政策措施》的通知(渝人社发〔2020〕73号)[EB/OL].
- [8] 郑州市人民政府.郑州市人民政府办公厅关于印发大数据人才培养“码农计划”实施方案的通知(郑政办〔2021〕12号)[EB/OL].