

《Spark语言程序设计》课程教学改革研究

吴茜茜*

贵州大学大数据与信息工程学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2023年7月29日; 录用日期: 2023年9月12日; 发布日期: 2023年9月21日

摘要

随着计算机科学与技术领域的迅猛发展, 编程语言也在不断演进与更新。作为一门重要的编程语言, Spark在大数据处理和分析领域具有广泛的应用。为了适应这一发展趋势, 对《Spark语言程序设计》课程进行了课堂深度思政教育、“反客为主”实验教学两方面的深度学习教学改革研究。以教学改革研究探讨如何培养学生的创新思维和深度学习能力, 以适应当今信息化时代的需求。

关键词

教学改革, Spark语言程序设计, 深度学习, 课程思政, 实验教学

Research on Teaching Reform of “Spark Language Programming” Course

Xiyin Wu*

School of Big Data and Information Engineering, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jul. 29th, 2023; accepted: Sep. 12th, 2023; published: Sep. 21st, 2023

Abstract

With the rapid development of computer science and technology, programming languages are also constantly evolving and updating. As an important programming language, Spark is widely used in the field of Big Data processing and analysis. In order to adapt to this development trend, a deep learning teaching reform study was conducted on the course “Spark Language Programming”, which includes classroom deep ideological and political education and “anti-customer oriented” experimental teaching, exploring how to cultivate students’ innovative thinking and deep learning abilities through teaching reform research to meet the needs of today’s information age.

*通讯作者。

Keywords

Teaching Reform, Spark Language Programming, Deep Learning, Curriculum Ideological and Political Education, Experimental Teaching

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

如今，世界已步入大数据时代，大数据技术已经广泛应用于各行各业。中国积极回应时代的发展潮流，加快推进国民经济转型升级，并实行科教兴国的战略。为了适应这一发展趋势，对传统工科专业进行了改革创新，大力培养适应时代发展的新型工科专业。这些新型工科专业为实施“中国制造 2025”和“工业 4.0”提供了持续的人才支持，并推动了以新技术、新产业形态为特征的新经济的可持续发展。截至目前，各大高校纷纷开设了数据科学与大数据技术专业。大数据课程在各高校如雨后春笋般涌现。作为一门注重实践和应用性的课程，《Spark 语言程序设计》在本科高年级学生中被广泛选择作为专业提升课程[1]。

对 Spark 程序设计进行教学改革具有重要的社会意义和需求支撑，能够培养适应大数据时代需求的专业人才，并提升学生的创新思维和问题解决能力。具体如下：

一是，适应大数据时代：随着大数据技术的迅猛发展，对大数据处理和分析能力的需求越来越大。Spark 作为一种强大的大数据处理框架，能够高效地进行数据处理和分析，因此对于培养掌握 Spark 程序设计的人才具有重要意义。

二是，推动数据驱动决策：在各行各业中，数据驱动的决策正在成为一种趋势。通过学习 Spark 程序设计，学生可以掌握大规模数据处理和分析的能力，帮助企业和组织利用数据来推动决策，提高工作效率和业务竞争力。

三是，培养创新思维和解决问题的能力：Spark 程序设计要求学生具备逻辑思维和问题解决能力，培养学生的创新思维和解决实际问题的能力。这对于培养未来社会需要的复合型、创新型人才具有重要意义。

2. Spark 语言程序设计概述

Spark 是一种快速、可扩展且具有广泛应用的开源计算引擎。它是为了解决大规模数据处理和分析问题而设计的，旨在提高处理速度和效率[2]。Spark 具有许多重要特点，其中最显著的是其能够在内存中进行计算。与传统基于磁盘的批处理系统相比，Spark 利用内存计算能力大大加快了计算速度，从而使其适用于实时数据处理和迭代式计算任务。

Spark 提供了丰富的 API，其中包括用于数据处理的 Spark Core、用于结构化数据处理的 Spark SQL、用于机器学习的 Spark MLlib 以及用于图计算的 GraphX 等。这些 API 使开发人员可以使用多种编程语言（如 Scala、Java、Python 和 R）轻松地编写 Spark 应用程序，并且允许复杂的数据处理和高级分析[3]。

由于其出色的性能和丰富的功能，Spark 已成为大数据处理和分析领域的重要工具。它被广泛应用于诸如数据清洗、数据挖掘、实时数据流处理、机器学习和图分析等领域。无论是在学术界还是在工业界，Spark 都在帮助人们更好地理解、处理和利用大规模数据。

作为一门新开设的专业核心课程，Spark 大数据处理技术要求学生具备较高的动手能力、实践能力和

应用能力。因而传统的教学模式难以适用于此课程。

3. 深度学习现状

1956年,布鲁姆提出了“学习有深浅层次之分”的理论,将认知目标维度划分为了解、理解、运用、分析、综合和评价六个层面[4]。他认为学习是一个由浅入深的过程,这反映了深度学习的思想。在深度学习过程中,学习者出于内在动机进行学习,他们通过兴趣和探究问题来维持长期高投入的学习。这种学习能力通过重构信息之间的关系、回忆和联想,达到对学习内容的深度理解,展现了人类高级思维能力的充分发挥。

深度学习是一种有意义的学习方式,它建立在对知识的理解和迁移应用的基础上。它是学习者自发自主、内在学习动机驱使的一种长期、全身心投入的学习过程。深度学习通过重构信息之间的关系、回忆和联想,达到对学习内容的深度理解,充分展示了人类高级思维能力[5]。在深度学习中,学习者通过内在兴趣探究问题,主动参与学习过程。他们依靠对问题本身的探究和兴趣来维持持久学习力,并且持续投入精力和时间。深度学习要求学习者重构信息之间的关联,展开回忆和联想,以达到对学习内容的深度理解[6][7]。深度教育和深度学习具有一定的相关性,但它们指代的概念略有不同。深度教育更强调对学生的深度发展和全面培养,追求的是学生的整体发展,包括认知、情感、价值观等多个维度。它强调培养学生的创造力、批判性思维、问题解决能力、合作精神等综合素养,让学生能够面对复杂的现实问题,并具备解决问题的能力。

然而,在现有的课堂环境中,学生的学习深度通常较浅。他们只能达到了解和理解相关知识的层面,缺乏将知识迁移到实际应用的能力,难以达到运用、分析、综合和评价等深层次的学习。因此,无法实现真正的深度学习。这一问题的存在可能与课堂教学模式和学习环境的限制有关。传统的教学模式往往注重灌输知识,而缺乏引导和激发学生的主动学习兴趣 and 自主探究能力[8][9]。此外,评价体系偏重于对基础知识的理解和记忆,忽视了对学生深度思考和应用能力的考核。

为了实现深度学习,需要改变课堂教学的方式和评价体系。教师可以引导学生自主提出问题、开展探究活动,创造积极的学习环境,让学生参与到问题解决和实践中。通过改革课堂教学,才能帮助学生实现深度学习,达到运用、分析、综合和评价等深层次的认知水平,从而更好地应对现实问题和挑战。

4. 基于深度学习的教学改革实施

在本文中,进行了以深度学习为目的的深度教育教学改革。在此过程中,从教学内容到教学方法都进行了改变,强调课程方式的多样性、学生的主动参与、问题解决和批判性思维的培养等。本文用《Spark语言程序设计》作为实践课程,开展课堂深度思政教育、“反客为主”实验教学两方面教学研究,教学改革实施图如图1所示。

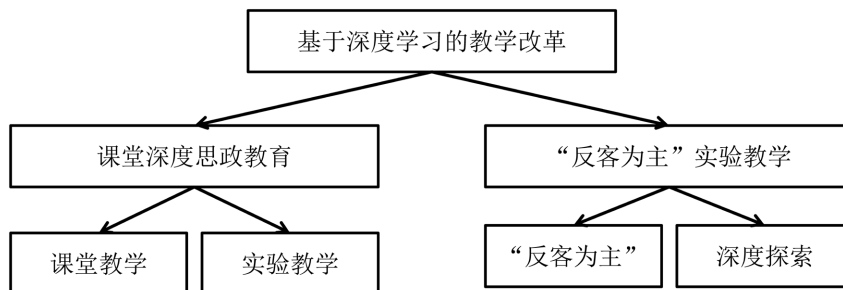


Figure 1. Diagram of the implementation of teaching reform based on deep learning
图1. 基于深度学习的教学改革实施

4.1. 课堂深度思政教育

结合国家发展战略、专业需求等因素，深入挖掘思想政治教育资源，将课程思政融入课堂教学，探索创新课程思政建设模式和方法路径，激发学生的爱国精神、工匠精神、科研兴趣，达到润物细无声的效果。本文主要从课堂教学和实验教学两个角度开展深度思政教育。

4.1.1. 课堂教学中的深度思政

在课堂教学中，可以从国家战略和行业需求出发，注重课程知识的科学性，并将思想政治教育融入教学过程中。同时，可以增加职业道德教育的内容，并将社会道德教育无声地渗透其中，以达到思想政治教育的目的。这样可以使学生不仅学习专业理论知识，还能提高其思想道德素质。比如，在专业课程中穿插讲解“贵阳大数据产业博览会”，涉及大数据、智能家居、智能物流、智能医疗、智能交通、人工智能等多个学科领域，这种课堂教学方式体现了国家的强大以及西部地区的特色，推动了科技的发展。它不仅方便了人民的出行，提升了人们的福祉，还激发了学生对祖国的爱国热情。

此外，《Spark 语言程序设计》课程可以充分挖掘与课程相关的杰出代表人物作为思想政治教育的素材，引导学生崇尚科学精神。同时，可以穿插优秀的当代人物故事，讲述他们在相关领域的杰出贡献和事迹，以此为学生树立典范，激发学生的学习动力和追求卓越的热情。这样的教学方式能够更好地培养学生的综合素质和爱国情怀。下面列举两个示例。

1) 胸怀未来，数据报国——苏萌

苏萌创立的百分点是一家掌握多项核心技术的大数据和人工智能领军企业。伴随着中国“一带一路”、“走出去”、“中国国家软实力输出”等多项政策的鼓励，百分点的业务探索已经延伸到了海外，为非洲、拉美以及更多国家和地区进行数据治国的技术和理念的输出，苏萌肩上多了一份社会价值和使命的重担。通过讲述苏萌的故事，为学生树立大数据领域的典范，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

2) 逐梦飞天，云上创新——王坚

王坚是阿里巴巴集团的首席架构师，他以其卓越的创新思维和领导能力而受到广泛关注。他率先提出了采用计算作为公共服务的产业模式，开创了全新的道路。同时，他还提出了“以数据为中心”的分布式云计算体系架构，为云计算领域的发展作出了重要贡献。在课程中可以引入王坚的故事鼓励学生自立更生、艰苦奋斗，培养学生勇于攀登、自信自强的民族精神。

4.1.2. 实验教学中的深度思政

实验教学在理工科中扮演着非常重要的角色，尤其对于思政课程来说，它是深度学习的最高价值所在[10][11]。在实验前期，学生通过文献查询和知识整合，能够独立设计和规划实验流程。在教师的指导下，学生在实验过程中积极发现问题，通过将所学知识相互联系，运用不同的方法和程序解决实验中的难题，进行深入思考和讨论。最后，学生以小组讨论的形式将实验过程中的理论、方法和情感意识提炼出来，形成独具特色的思政内容。另外，在实验教学中采用独特的情境化设计，可以增强课堂的感知力和感染力。

以“Spark Streaming”实验项目为例，学生为解决“Spark 数据流的采集和清洗”这一具体问题，投入大量的时间查阅、反思和讨论，最终解决问题，取得良好的“获得感”。在讨论的过程中引入“贵州抗疫与大数据”这一大数据应用案例，以自身经历和抗疫中“贵州健康码”的大数据获取和应用作对比，学生体会到更加直观的情境鼓动，产生更加强烈的情感共鸣，从而引发对科学精神的深思。深度学习模式在自主设计实验中的实施，一方面能够激发学生对大数据知识的兴趣，另一方面能够让学生深切体会到大数据技术的实际用途，增强爱国情怀，训练自我，提升自我，科技报国的思想，达到课程思政的教

学目的。

4.2. “反客为主”实验教学

“反客为主”是指学生从被动地进行实验转变为主动参与自主设计实验的过程。这种方法可以将创新性思维融入传统的教学内容和方法中，激发学生的学习动机，并实现知识的联结和迁移。通过不断的探索，可以提升学生的学习兴趣，培养他们的创新能力以及解决问题的能力，从而促进深度学习的发展。在数据科学与大数据专业中，通过部分自主设计实验为依托，将“问题探究”和“课程思政”环节融入到自主设计实验中，构建了基于自主设计教学的深度学习模式。

在自主设计实验教学深度学习模式中，将实验的时间进程和对知识的联结和迁移作为主要的度量标准，以实现深度学习的目标。这种模式注重知识的融会贯通，使学生能够将所学知识应用到实验中，并将实验结果反馈回对知识的理解和掌握上，以提升其对于大学科以及思政的认知水平。与传统的自主设计实验教学相比，自主设计实验教学深度学习模式摆脱了单一性和不连贯性的问题。它不仅关注实验本身，还将课程思政的内容融入其中，形成了一个完整的现代实验教学体系。通过这种模式，学生能够更全面地理解和应用知识，培养综合能力和创新能力，从而达到深度学习的目标。

4.2.1. “反客为主”实验设计

以“反客为主”实验设计是在实验教学前布置实验课题，让学生通过查阅书籍和文献，自行拟定实验流程和步骤，并在实验室中以小组为单位进行实验。这种教学方式能够促使学生从被动地观察实验变为主动思考和实践的过程，激发其学习的动机和积极性。在“反客为主”实验设计中，教师给定一个实验课题，学生以小组形式进行讨论，并通过查阅书籍和文献回顾所学知识，并拓展到课外的领域，实现知识的纵向和横向拓展。这种拓展是深度学习的前提，通过扩大学生对知识的了解和应用范围，能够促进他们对知识的理解和内化。自主设计实验教学方式不仅考察学生对实验内容的掌握，还注重学生对知识的整合和拓展，培养学生的创新思维和解决问题的能力，从而达到深度学习的目标。

在实验“Spark 集群架构搭建”中，通过自主设计实验将学生分为若干小组，小组分别利用 Windows、Linux 等不同操作系统下，使用自己熟悉的计算机程序设计语言进行 Spark 集群搭建，如 Scala、Python、R 语言等。在实验过程中，学生对不同操作系统下的不同计算机程序设计语言与 Spark 集群搭建的关系进行探索和操作，实现了知识的联结和迁移，提高了学生实验兴趣和主观能动性。

4.2.2. 深度探索

深度探索是实验教学中深度学习的核心要素。通过自主设计实验流程，针对特定的实验目标，采用一系列工艺和方法，以获得良好的实验结果。在这个探索的过程中，学生会发现实验中可能存在的问题，并通过某种方式加以解决。为了在实验过程的具体情境中理解知识、构建框架和解决问题，学生需要不断地关联所学知识。反思是探索过程中至关重要的因素，实验教师应正确引导学生反复回顾和思考，以发现学习中存在的问题并进行探索和解决。通过反思，学生可能解决问题，也可能提出新问题，而这无论是解决问题还是提出新问题，在某种程度上都可以被理解为创新的体现。

在实验“熟悉 RDD 基本操作”项目中，拟采取基于自主设计实验教学深度学习模式进行实验。教师将给出不同的前提条件，然后将学生分成不同的组进行实验。每个组都会执行同一个 RDD 行动操作任务，但是在实验过程中，他们将面临不同的前提条件，这可能包括不同的数据集、不同的处理步骤或不同的参数设置。通过对比不同组的实验结果，学生将被鼓励查询资料、进行小组讨论，并进行反思。他们需要总结实验结果的原因，并提出改进方案。这样的实践将帮助学生培养分析问题、寻找解决问题的能力，同时也促进了他们的协作和团队合作精神。通过这种深度学习模式的实验设计，学生将得到更多自主探

究和实践的机会，激发了他们的学习动机和兴趣。此外，他们还将从失败中学习并提出改进方案，进一步培养了他们的创新思维和问题解决能力。

5. 结语

本文以深度学习为理论依托，以《Spark 语言程序设计》为实践课程，提出课堂深度思政教育、“反客为主”实验教学的课程教学改革方法。期待该教学方法能提高学生的实际应用能力，培养其创新能力和解决实际问题的能力，并有效促进学生的学习动力和积极性。

基金项目

本文受贵州大学引进人才科研项目(No.2021_18)资助。

参考文献

- [1] 肖芳, 张良均. Spark 大数据技术与应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2018.
- [2] 林子雨. 大数据技术原理与应用[M]. 第3版. 北京: 人民邮电出版社, 2021.
- [3] 李天格, 许鹏. 《Spark 大数据处理技术》课程教改探究[J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(24): 153-155.
- [4] 陈静静, 谈杨. 课堂的困境与变革: 从浅表学习到深度学习——基于对中小学生学习历程的长期考察[J]. 教育发展研究, 2018(Z2): 90-96.
- [5] 何克抗. e-Learning 的本质——信息技术与学科课程的整合[J]. 电化教育研究, 2002(1): 3-6.
- [6] 陶明芳. 追求“高品质”的数学课堂[C]. 2020 全国教育教学创新与发展高端论坛会议论文集(卷三). 北京: 高等教育出版社, 2020: 395.
- [7] Green, G.P., Bean, J.C. and Peterson, D.J. (2013) Deep Learning in Intermediate Microeconomics: Using Scaffolding Assignments to Teach Theory and Promote Transfer. *The Journal of Economic Education*, **44**, 142-157. <https://doi.org/10.1080/00220485.2013.770338>
- [8] Marton, F. and Saljo, R. (1976) On Qualitative Difference in Learning: Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology*, **46**, 4-17. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- [9] 郭元祥. 论深度教学: 源起、基础与理念[J]. 教育研究与实验, 2017(3): 1-11.
- [10] Egan, K. (2011) *Learning in Depth: A Simple Innovation that Can Transform Schooling*. University of Chicago Press, Chicago, 22-24. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226190457.001.0001>
- [11] 谭爽. 指向深度学习的高校“混合式教学”模式构建[J]. 中国高等教育, 2019(6): 51-53.