

融合科研素质培养的《算法设计与分析》 课程思政教学改革

孙世温*, 董晨, 孙彬

天津理工大学计算机科学与工程学院, 天津

收稿日期: 2025年4月22日; 录用日期: 2025年6月4日; 发布日期: 2025年6月13日

摘要

算法设计与分析作为计算机类专业研究生阶段的重要核心课程, 对于培养学生的逻辑思维能力、问题解决能力和科研素质具有重要意义。然而, 传统的教学模式往往侧重于理论知识的传授, 忽视了对学生科研素质和思想政治素养的培养。文章探讨了如何在算法设计与分析课程中融合科研素质培养与课程思政教学, 通过优化教学内容、创新教学方法、加强实践教学和构建多元化评价体系等途径, 实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一, 为培养具有创新精神、实践能力和社会责任感的计算机专业人才提供有力支撑。

关键词

算法设计与分析, 科研素质, 课程思政, 课堂教学改革

Incorporating the Cultivation of Scientific Research Qualities into the Ideological and Political Teaching Reform of "Algorithm Design and Analysis"

Shiwen Sun*, Chen Dong, Bin Sun

School of Computer Science and Engineering, Tianjin University of Technology, Tianjin

Received: Apr. 22nd, 2025; accepted: Jun. 4th, 2025; published: Jun. 13th, 2025

Abstract

Algorithm Design and Analysis, as an important core course at the graduate level for computer-

*通讯作者。

文章引用: 孙世温, 董晨, 孙彬. 融合科研素质培养的《算法设计与分析》课程思政教学改革[J]. 社会科学前沿, 2025, 14(6): 151-156. DOI: 10.12677/ass.2025.146487

related majors, is of great significance for cultivating students' logical thinking ability, problem-solving ability, and scientific research qualities. However, traditional teaching modes often focus on the imparting of theoretical knowledge, neglecting the cultivation of students' scientific research qualities and ideological and political literacy. This paper explores how to integrate the cultivation of scientific research qualities and ideological and political teaching into the course of Algorithm Design and Analysis. By optimizing teaching content, innovating teaching methods, strengthening practical teaching, and constructing a diversified evaluation system, it aims to achieve the organic unity of knowledge imparting, ability cultivation, and value guidance, providing strong support for cultivating computer professionals with innovative spirit, practical ability, and social responsibility.

Keywords

Algorithm Design and Analysis, Scientific Research Qualities, Curriculum-Based Ideological and Political Education, Classroom Teaching Reform

Copyright © 2025 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

在新时代背景下,课程思政建设已成为培养全面发展且高素质人才的关键环节[1][2]。将思想政治教育融入专业课程教学中,可以实现知识传授、能力培养与价值引领的有机结合。科研素质作为学生在未来从事科研工作或创新实践所必需的能力和素养,包括科研思维、科研方法、科研态度及科研伦理等方面,对于学生的全面发展至关重要。

《算法设计与分析》作为计算机专业的核心课程,不仅承载着传授算法理论与方法的重要任务,更是培养学生逻辑思维、问题解决能力和创新能力的重要平台。然而,传统教学模式往往侧重于算法的理论推导、代码实现及性能分析等专业知识与技能的传授,而忽视了对学生科研素质和思想政治素养的培养[3][4]。课程思政建设的适时提出,将专业知识传授、科研素质培养与思想政治教育有机衔接起来,能够实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一,构建起全方位、多层次的人才培养体系。在知识传授方面,以思政元素为引领,能够使算法知识的学习更具深度与广度,帮助学生更好地理解算法背后的历史背景、发展脉络以及社会意义,避免陷入单纯的技术堆砌。在能力培养方面,科研素质的培养为学生提供了广阔的实践平台,使他们在解决实际科研问题的过程中,不断提升算法设计、分析、优化以及团队协作等多方面的能力,为未来的职业发展奠定坚实基础。而在价值引领方面,思政教育引导学生在追求专业成就的同时,树立正确的世界观、人生观与价值观,培养出既具备扎实专业知识与卓越科研能力,又拥有高尚道德情操与强烈社会责任感的优秀人才。

2. 《算法设计与分析》课程思政教学改革的必要性

2.1. 适应新时代教育发展的要求

《算法设计与分析》课程不仅是学生掌握计算机科学基础理论、方法和技术的关键环节,也是培养学生逻辑思维、抽象思维、问题解决能力和创新能力的重要平台。课程中蕴含着丰富的思政教育资源,如算法的发展历程体现了科学家们勇于创新、坚持不懈的精神,算法在各个领域的应用则让学生深刻认

识到科学技术对社会发展的推动作用。

此外,该课程还具备培养科研素质的巨大潜力。通过对算法的设计、实现、优化及性能分析等环节的训练,能够培养学生的严谨思维、批判性思维和创造性思维,提高他们分析问题和解决问题的能力。同时,课程中设置科研实践活动和项目式学习,能够让学生亲身体验科研过程,培养团队协作精神、沟通能力和抗压能力。

开展课程思政教学改革,将思政元素和科研素质培养融入《算法设计与分析》课程教学,能够丰富教学内容,创新教学方法和手段,提高教学质量和效果,培养出既具有扎实专业知识和技能,又具备良好思想政治素质和科研创新能力的高素质人才,以适应社会发展的需求[5]。

2.2. 提升学生综合素质的需要

将专业知识传授、科研素质培养和思政教育相融合的教学模式,有助于全面提升学生的综合素质。学生在掌握专业知识的同时,能够形成良好的科研素养,包括科研思维、创新方法和科学精神等,并具备坚定的思想政治素质,如正确的价值观、职业观和社会责任感等。

科研思维是科研工作的灵魂,强调严谨、逻辑、批判和创新的思维方式。在《算法设计与分析》课程中,学生需要运用逻辑思维分析算法的正确性和效率,通过批判性思维评估不同算法的优劣,并尝试运用创新思维改进和优化算法。这种思维方式的训练,能够帮助学生更好地理解 and 掌握算法知识,培养独立思考和解决问题的能力。

创新方法是推动科技进步和社会发展的动力。在算法设计与分析过程中,学生需要不断探索新的设计思路和方法,融合不同技术手段和工具,实现算法性能的提升和应用范围的拓展。这种创新实践能够激发学生的创新热情和创造力,培养实践能力和团队协作精神。

科学精神是科研工作的基石,倡导求真务实、勇于探索、敢于质疑、严谨治学的态度和精神。在《算法设计与分析》课程中,学生需要深入研究算法原理,通过实验验证追求真理和发现规律。这种对科学的敬畏和追求,能够培养学生的科学素养和学术道德,让学生在未来的职业发展中始终保持敬畏之心,追求卓越和进步。

将思政教育融入《算法设计与分析》课程,能够引导学生树立正确的价值观和职业观,明白专业学习和职业选择不仅为了个人发展,更是为了社会进步和人民福祉。通过融入爱国主义、集体主义、社会责任感等思政元素,可以让学生深刻认识到自己的使命和担当,增强社会责任感和使命感[6]。

2.3. 解决传统教学中存在的问题

传统教学模式下,《算法设计与分析》课程存在教学内容单一、教学方法陈旧、实践教学不足、思政教育难以融合等问题,在一定程度上制约了课程育人功能的发挥,影响到学生的全面发展[7]。

教学内容单一表现为过度聚焦于算法的理论推导、代码实现及性能分析等基础内容,缺乏对算法在实际应用场景中的拓展延伸。这种单一的教学内容使学生难以理解算法的实际价值和意义,难以将所学知识与实际应用紧密联系起来,导致学习缺乏动力和目标。教学方法陈旧主要体现在以课堂讲授法为主,缺乏互动性和启发性。学生只是机械地接受知识,缺乏主动思考和探索的机会,难以真正理解和掌握算法的核心知识。实践教学不足则体现在实验课程往往形式化,缺乏对学生独立思考和解决实际问题的能力培养。实验内容与实际项目脱节,学生无法将所学算法应用到实际项目中,导致实践教学效果不佳。

以上问题相互交织,导致学生对课程学习兴趣不高,难以形成良好的科研素质。同时,思政教育也难以在传统教学中得到落实,课程内容缺乏思政元素,无法引导学生树立正确的价值观和职业观。

3. 融合科研素质培养的《算法设计与分析》课程思政教学改革策略

3.1. 优化教学内容，融入思政元素

(1) 挖掘课程中的思政教育资源

《算法设计与分析》课程中蕴含着丰富的思政教育资源。例如：在讲解算法设计时，引入我国科学家在计算机领域的重大科研成果，如“天河”系列超级计算机的算法优化，引导学生树立民族自豪感和爱国情怀；在介绍复杂数据结构时，结合大数据在疫情防控中的应用案例，让学生了解计算机技术在社会发展中的重要作用，增强学生的社会责任感；在讲解算法具体编程设计时，强调代码规范和软件工程的职业道德，引导学生树立严谨的科研态度和良好的职业操守。

通过引导学生分析与实际问题相关的算法设计，如智能交通系统中的路径规划算法、医疗影像诊断中的图像处理算法等，可以让学生认识到算法技术对于国家社会发展的重要性，从而激发科技报国的精神。例如，在智能交通系统案例中，通过设计高效的路径规划算法，学生可以了解到我国在智能交通领域的发展现状和挑战，认识到自己的专业所学对于改善国家交通状况的重要作用，进而增强自身“科研报国”的使命感。

(2) 整合科研素质培养内容

将科研思维训练深度融入课程教学过程中是培养学生综合素养的关键。以“算法分析”章节为例，教师不应局限于算法原理阐述和代码实现，而应引导学生开展全方位的科研思维训练。在问题分解方面，教师提出具有挑战性的算法分析问题，让学生尝试将其拆解为若干个子问题。例如，在讲解排序算法优化时，给出大规模数据集的排序需求，引导学生思考如何将数据集划分并采用不同排序策略进行局部排序，最后合并结果。通过这样的训练，学生能够学会将复杂问题逐步简化，为后续研究奠定基础。

逻辑推理是科研思维的核心要素。在算法分析教学中通过设计逻辑严密的推理过程，引导学生运用所学知识进行推理和论证。例如，在分析算法时间复杂度时，引导学生从基本操作入手，推导出执行次数与输入规模的关系，进而得出时间复杂度的表达式。这个过程能够培养学生的逻辑思维能力和问题解决能力。创新思考是科研思维的动力源泉。在教学过程中鼓励学生突破传统思维束缚，从不同角度、不同维度思考算法、分析问题。例如，在讲解算法改进时，引导学生思考除了现有优化策略外，是否还有其他创新思路，如利用新数据结构优化算法性能或借鉴其他领域算法思想解决问题。

3.2. 创新教学方法，提升教学效果

(1) 采用案例教学法

选取具有代表性的科研案例，将抽象的算法理论与现实应用场景紧密结合，是提升教学效果的关键[8]。在案例教学中引导学生分析案例中的问题，探讨解决方案，培养他们的科研能力和创新思维。同时，还可以引导学生思考科研成果对社会的影响，增强社会责任感。以“人工智能(AI)在医疗影像诊断中的应用”为例，该案例涉及图像处理、模式识别、机器学习等算法知识，同时涉及医学伦理、数据隐私等社会问题。通过分析该案例，学生可以掌握算法设计、优化与评估的全过程，并思考技术对社会的影响。

(2) 实施项目驱动教学法

设计并实施具有探索性与创新性的课程项目，是提升学生综合素养的有效途径。例如，可以构思并推进智能推荐系统项目，要求学生将课堂上学到的算法知识灵活应用于实际场景中，激励他们主动探索、深入学习相关领域的前沿技术。项目实施过程中，教师积极扮演引导者与促进者的角色，鼓励学生以小组为单位开展协作学习。通过明确分工、定期交流、共同研讨等团队合作机制，提升项目执行效率与成果质量，并培养学生的团队协作精神和沟通能力。在项目成果的展示与评价环节，通过组织公开汇报会、

设置多元化评价标准, 让学生直观感受到自己的努力与成就, 并引导他们反思项目中的技术伦理、社会责任等问题, 树立正确的价值观和职业观[9]。

(3) 利用现代信息技术

充分利用现代信息技术手段, 如慕课(MOOC)和学习管理系统(LMS), 能够丰富教学资源, 构建多元化、个性化的学习生态系统。这些平台整合了高质量视频教程、在线实验环境和讨论区, 满足不同学习风格与进度学生的需求。引入虚拟实验室技术开展虚拟仿真实验教学, 能够增强学生的实践能力和科研素养。虚拟实验室通过高度仿真的实验环境, 让学生无需实体设备即可进行算法设计与性能测试, 降低实验成本, 突破时间和空间限制。同时, 虚拟实验室的互动功能也为思政教育融入专业课程提供了有效载体。例如, 在模拟推荐系统开发过程中, 可以引入算法偏见分析模块, 让学生体验算法决策可能带来的不公平现象, 讨论如何设计公正、透明的算法。

3.3. 加强实践教学, 培养科研能力

(1) 结合科研课题设计实践项目

依托教师与科研团队或企业合作的实际科研项目需求, 设计适合课程教学的实践项目, 能够有效提高学生科研实践能力[10]。例如, 引入图像识别算法优化的科研项目, 让学生参与其中, 学生需要运用所学算法设计和分析知识, 对现有算法进行改进和优化, 提高识别准确率和效率。通过参与科研项目, 学生接触到科研项目的真实流程和方法, 包括项目规划、需求分析、算法设计、实验验证、结果分析等环节, 提升科研实践能力。

(2) 引导学生参与开源项目开发

参与开源项目开发也是培养学生科研实践能力的重要手段之一。开源项目具有开放性和协作性特点, 学生可以与来自不同地区、不同背景的开发者优先合作, 解决项目中的问题。例如, 可以组织学生参与知名开源机器学习框架的开发项目, 让学生在实践中学会与他人有效沟通和协作, 拓宽视野, 激发创新意识。在实践项目中, 教师还应注重培养学生的团队合作精神。通过组织小组讨论和合作, 让学生在团队中发挥各自优势, 共同完成项目任务, 提高团队合作能力和沟通能力。

3.4. 完善评价体系, 促进学生发展

(1) 构建多元化评价体系

构建全面且多元的评价体系, 是精准衡量学生学习成效、促进其全方位发展的关键[11]。该体系应涵盖知识掌握、实践能力、科研素质及思政素养等多个维度。在知识掌握方面, 除了关注考试成绩外, 还应注重学生对知识的深度理解和灵活运用能力。例如, 通过实际案例分析题检验学生对算法原理的真正理解和掌握。实践能力是衡量学生将理论知识转化为实际操作能力的重要指标。在评价体系中, 着重关注学生在实验过程中的表现, 包括设计能力、动手实践能力和问题解决能力等。在评价体系中, 将科研创新能力作为重要评价指标之一, 如通过科研报告考核学生的研究方法、数据准确性、结论可靠性等方面。同时, 在评价体系中, 将思政素养纳入评价范围, 通过问卷调查、面试等多种途径考察学生的思想政治素质。

(2) 注重过程性评价

构建并实施过程性评价体系, 从课堂表现、作业完成情况、实践过程及项目进展等多个维度出发, 全面跟踪和评估学生在学习过程中的表现。课堂表现是学生学习态度 and 思维活跃度的重要体现。通过观察学生的出勤情况、课堂参与度和专注度等指标, 及时了解学生对知识的掌握程度和学习状态。作业完成情况能够直观反映学生对课堂所学知识的巩固和应用能力。教师需要精心课程设计作业, 涵盖基础知

识的巩固和拓展应用等方面, 并注重学生的解题思路和方法, 动手实践是培养学生实践能力和创新思维的重要环节。项目进展是综合考察学生知识应用、团队协作和项目管理能力的重要方式。在项目教学中, 教师应定期检查各小组的项目进展情况, 并通过小组汇报、项目文档审查等方式了解学生在项目中的贡献和表现。通过过程性评价, 教师能够及时发现学生在学习过程中存在的问题, 并给予个性化的指导和建议。同时, 过程性评价也是了解学生思想动态和价值观念的重要途径, 有助于引导学生树立正确的价值观和学习态度。

4. 总结

融合科研素质培养的《算法设计与分析》课程思政教学改革, 是适应新时代教育发展要求、提升学生综合素质的重要举措。通过优化教学内容、创新教学方法、加强实践教学和完善评价体系等措施, 可以有效实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。在教学内容方面, 通过挖掘课程中的思政教育资源并整合科研素质培养内容, 可以丰富课程内涵, 提升学生的思想政治素质和科研能力; 在教学方法上, 采用案例教学法、项目驱动教学法和现代信息技术手段, 能够激发学生的学习兴趣 and 主动性, 提高他们的实践能力和创新思维; 在实践教学方面, 结合科研项目设计实践项目和参与开源项目开发, 能够让学生亲身体验科研过程, 培养团队协作精神和实践能力; 在评价体系上, 构建多元化评价体系和注重过程性评价, 能够全面、客观地评估学生的学习成效, 促进学生的全面发展。在未来的工作中, 需要不断总结经验, 完善教学改革措施, 推动《算法设计与分析》课程思政教学改革向纵深发展。

基金项目

天津理工大学教学基金项目(ZD22-09GJ)、天津理工大学研究生教育教学研究与改革项目(YBXM2319)。

参考文献

- [1] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [2] 中华人民共和国中央人民政府. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 2020-06-01, https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2024-01-16.
- [3] 姜大志, 熊智, 杜支强. 计算机类专业课程思政实施方略研究[J]. 计算机教育, 2021(3): 85-89+94.
- [4] 黄泽文. “新工科”课程思政的时代蕴涵与发展路径[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2021, 47(3): 162-168.
- [5] 林小玉. 新质生产力与研究生拔尖创新人才培养的耦合逻辑及实践进路[J]. 佛山科学技术学院学报(社会科学版), 2025, 43(2): 106-112.
- [6] 何震宇, 朱国庆, 赵凯, 等. 面向新工科建设的算法设计与分析课程改革和实践[J]. 大学教育, 2024(5): 51-55.
- [7] 汪小林. “101 计划”中算法设计与分析课程及教材建设的思考与实践[J]. 计算机教育, 2024(5): 9-11.
- [8] 朱小亮, 张涛, 孙华, 等. 硕士课程“算法设计与分析”案例教学探究——以圆周率计算问题之割圆随机化方法研究为例[J]. 教育教学论坛, 2024(29): 125-128.
- [9] 张伟娜, 周平, 王宝楠. 工程教育认证背景下算法设计与分析课程思政教学探索[J]. 计算机教育, 2024(9): 47-52.
- [10] 王伟静, 石念峰, 王国强. 基于教学过程最优化理论的课程思政建设策略——以算法设计与分析课程为例[J]. 计算机教育, 2024(10): 94-98+104.
- [11] 张镇勇. 面向自主探索思维培养的算法设计与分析课程教学改革——以贵州大学为例[J]. 西部素质教育, 2025, 11(1): 103-106.