

融入思政的算法设计与分析课程教学改革探索*

易燕 杨爽 王宗跃**

集美大学计算机工程学院, 厦门 361021

摘 要 算法设计与分析作为高校计算机类专业的核心基础课程,对培养学生解决实际问题的能力以及塑造其思维方式具有极为重要的意义。在新时代教育背景下,将思政教育融入专业课程教学已成为提升学生综合素质的关键路径。本文聚焦于算法设计与分析课程中出现的课程目标碎片化、教学体系松散化、教学模式传统化、课程内容单一化以及课程资源单模态化等问题,以“课程思政”理念为引领,对算法设计与分析课程进行了改革探索。通过创建以嘉庚精神为核心的“四色花”目标,将思政元素深度融入课程教学目标之中;构建四位一体课程教学体系,实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一;设计分层递进的课程知识结构,重塑闭环的教学过程,并整合多模态课程资源,全面提升了课程的教学质量和效果,为培养全面发展的高素质算法人才奠定了坚实基础。

关键字 算法设计与分析,教学改革,思政

Exploration of Teaching Reform in the Course of Algorithm Design and Analysis Incorporating Ideological and Political Education

YI Yan YANG Shuang WANG Zong-yue

Computer Engineering Institute of Jimei University
Xiamen 361021, China

yiyen@jmu.edu.cn yangs7971@jmu.edu.cn wangzongyue@jmu.edu.cn

Abstract—Algorithm design and analysis, as a core foundational course for computer majors in universities is playing an extremely important role in cultivating students' ability to solve practical problems and shaping their thinking patterns. In the context of the new era of education, integrating ideological and political education into professional curriculum teaching has become a key path to improving students' comprehensive quality. This article focuses on the problems of fragmented course objectives, loose teaching system, traditional teaching mode, isolated course content, and single modal course resources in the course of algorithm design and analysis. Guided by the concept of "course ideology", the article explores the reform of course. By creating the "Four Color Flower" goal centered on the Jiageng Spirit, ideological and political elements are deeply integrated into the curriculum teaching objectives; Building a four in one curriculum teaching system to achieve the organic unity of knowledge imparting, ability cultivation, and value guidance; Designing a layered and progressive curriculum knowledge structure, reshaping the closed-loop teaching process, and integrating multi-modal curriculum resources have comprehensively improved the teaching quality and effectiveness of courses, laying a solid foundation for cultivating high-quality algorithm talents with comprehensive development.

Keywords—Algorithm, Design and Analysis, Teaching Reform, Ideological and Political Education

1 引 言

陈嘉庚先生作为杰出的爱国华侨领袖和教育家,其教育理念至今仍具有深远的影响力。陈嘉庚先生曾深刻指出“教育之要义,绝非止于授业解惑、读书识字,

其根本在于培育健全人格,涵养高尚品德,使学生成为有益于国家社会之栋梁。”这一理念不仅在 20 世纪中国教育现代化进程中具有划时代意义,而且也与新时代高校落实“立德树人”根本任务高度契合。在“立德树人成效作为检验学校一切工作的根本标准”的指导思想下,党中央出台了一系列文件,2019 年印发的《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》提出要整体推进高校课程思政^[1];2020 年印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》(下文简称《纲要》)强调要在所有高校、所有学科专业全面推进课程思政建设,融入课堂教学建设全过程,要在工学类专业课

*基金资助: 本文得到福建省高等教育研究院高等改革与研究项目 (FGJG202405); 福建省高等教育教学研究项目 (FBJY20240200); 集美大学通识教育核心课程 (TSKC2024023); 集美大学教学改革项目 (JY24082); 集美大学课程思政教育教学改革精品项目 (KCSZJG014) 资助。

**通讯作者: 王宗跃 wangzongyue@jmu.edu.cn

程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来,提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力;要注重强化学生工程伦理教育,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当^[2]。在这一背景下,如何将思政元素有机融入专业课程,也已成为高等教育行业关注的焦点。

2 算法设计与分析课程建设中的问题

人工智能作为当今科技领域的前沿热点,其发展离不开高效、精准的算法支持。算法贯穿于人工智能的每一个环节,是推动人工智能技术不断突破的核心驱动力。在这一背景下,算法设计与分析作为计算机类的专业基础课程(下文简称算法课程),因其方法的普适性和技术的广泛影响力,自然成为课程改革的重要切入点。众多教师学者,如张伟娜^[3]、罗焯^[4]、周晓宁^[5]、曹珊珊^[6]等提出从课程思政的角度对算法课程进行改革;李妮娅^[7]、陈英^[8]、吴庭芳^[9]、郭丽清^[10]、王东^[11]等提出引入新的教学模式进入算法课堂;王晓川^[12]等提出基于授课教师、学生、同行及数字化工具的多元协同的方式促进课程教学,为算法课程的优化提供了宝贵的思路和实践经验。集美大学(下文简称我校)智能科学与技术专业的算法课程开设在第三学期,尽管已有一定的教学基础,但在课程建设实施过程中,仍面临一些亟待解决的问题,主要体现在以下几个方面:

(1) 课程目标碎片化。课程建设目标忽略思政教育,缺乏系统设计,课程建设目标尚未形成系统性规划,思政元素存在碎片化与随意化现象,教师在教学过程中难以把握思政教育的方向与重点,导致课程思政的整体效果不佳。

(2) 教学体系松散化。松散课程知识虽涵盖广泛,课程思政以及思维能力的培养训练兼顾不足,课堂内的教学与课堂外的学习实践脱节,学生在课上、课下过得轻松,学习数据缺乏透明度和客观性,难以有效追踪学生的学习状态。

(3) 教学模式传统化。教学活动形式单一,学时有限的情况下以教师为中心的满堂灌课堂缺乏多样性和互动性,难以调动学生的学习能动性和积极性,导致学生学习兴趣不高,课堂参与度较低。

(4) 课程内容单一化。当前算法课程以基础算法为核心,注重与数据结构等先修课程的衔接与巩固,但缺乏对机器学习、人工智能等前沿领域知识的有效引导和启发,缺乏拓展性,难以建立知识的连贯性和系统性。

(5) 课程资源单模态化。课程资源建设不足,已有的课程建设资源缺乏层次性、系统性与多样性,难以满足不同教学场景与学生群体的需求;同时针对计算机类课程的行业特色案例与地域文化案例的思政案例储备不足,限制了课程教学的实施效果。

针对现有算法课程建设过程中出现的问题,需要系统设计融入思政的算法课程目标,明确具备特色和亮点的课程思政,挖掘思政资源,创新教学模式,将课程思政以盐化于水的方式融入课程建设全过程,实现三全育人目标。

3 融入思政的算法课程改革探索

3.1 创建算法课程的“四色花”目标

集美大学扎根于福建厦门的集美学村,这片土地不仅是嘉庚精神的发源地,更是学校独具特色的文化根基与精神象征。因此我们以嘉庚精神为引领,深度融合智能科学与技术的专业特质,构建以嘉庚精神为核心的算法课程思政内涵。这一内涵涵盖厚植家国情怀、强化工程伦理、倡导创新进取、塑造诚信品格以及培育工匠精神五大维度;同时提出“一核引领、三翼齐飞、四色花绽放”的课程目标,如图1所示。

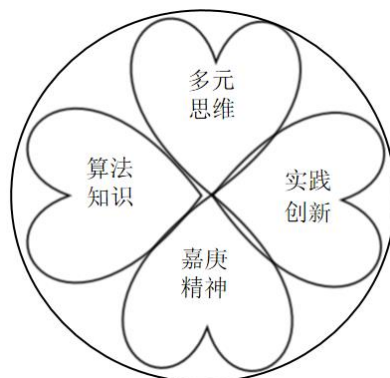


图1 算法课程“四色花”目标图

一核引领即以嘉庚精神为核心强调培养学生的道德品质和社会责任感。

三翼齐飞指的是知识、能力和情感三个方面的培养:在知识方面,学生需要掌握基础的算法知识,具备扎实的基础理论和实践能力;在能力方面,学生需要培养多元思维能力和实践创新能力,能够灵活运用所学知识分析问题和解决问题;在情感方面,需要培养学生积极向上的情感态度和价值观,让学生成为讲情怀、具备责任感的人。

四色花绽放表示通过嘉庚红的深刻渗透、知识金的扎实掌握、思辨蓝的系统培养和实创绿的不不断提升,

学生不仅能够获得扎实的专业知识和技能，更能够培养良好的品格和创新精神，如四色花一般绽放光彩。

3.2 构建算法课程四位一体教学体系

为达成算法课程四色花目标，对照《纲要》，结合算法课程特点，对本门课程的思政进行顶层设计，

构建算法设计与分析课程四位一体教学体系如表 1 所示。通过课程章节、教学知识点引入、嘉庚红渗透、思维蓝培养以及能力绿提升多个维度，实现课程的“四色花”目标。

表 1 四位一体教学体系

课程章节	教学知识点引入	嘉庚红渗透	思维蓝培养	能力绿提升
绪论	算法之美	家国情怀 诚信品格	辩证思维 闭环思维	抽象能力 建模能力 设计能力 实践能力 创新能力
蛮力法	愚公移山宁不智	工匠精神	计算思维	
分治法	分合有术	家国情怀 创新进取	系统思维 计算思维	
动态规划法	运筹帷幄之中， 决胜千里之外	工匠精神 时代精神	逆向思维 计算思维	
贪心法	两利取其重， 两害取其轻	家国情怀 工程伦理	批判思维 计算思维	
回溯法	不撞南墙不回头	工程伦理 时代精神	计算思维	

课程章节是算法课程教学内容的基本框架，包括绪论、蛮力法、分治法、动态规划等基础算法，有覆盖课程的核心内容，提供系统的学习路径。

在每个章节中，通过传统文化故事或经典俗语如“愚公移山宁不智”、“分合有术”等引入到具体知识点中，将抽象的算法理论与传统文化结合，一方面提高学生的学习兴趣和理解力，另一方面增加学生对传统文化的热爱，增强文化自信。

嘉庚红渗透是指将嘉庚先生的爱国精神、工程伦理、工匠精神等价值观融入课程教学中。例如，在蛮力法中强调“工匠精神”，在贪心法中展现家国情怀和工程伦理等，通过这种方式培养学生的道德品质和社会责任感。

思维蓝培养是指通过课程教学有意识的培养学生的多元思维能力，比如计算思维、逻辑思维和逆向思维等。这些思维方式的培养有助于学生形成一定的思考能力和解决问题的能力。能力绿提升是指随着课程的展开，学生抽象能力、建模能力、设计能力和实践创新能力都能得到锻炼与提升，使得学生在未来的学习和职业生涯中能更加自如地运用这些能力去应对这种未知挑战。

3.3 设计分层递进的算法课程知识结构

在我校智能科学与技术专业的培养方案中算法课程并非孤立存在，它以数据结构等先修课程为基础，同时需要为机器学习等后续课程铺垫道路。

因此，综合考量算法课程在先修与后续课程之间的承上启下作用，设计分层递进的课程结构如图 2 所示。

课程知识内容采用分层递进的方式展开。首先将基础知识点从传统的课堂讲授模式中分离出来，引导学生通过自学的方式掌握算法设计基本思想和方法，并巩固数据结构等先修课程知识；接着在进阶知识点的讲授中，根据学生自主学习的反馈，将课堂内容重点聚焦于学生基础知识上的薄弱环节，有针对性地进行强化和深化。最后将拓展前沿知识引申到人工智能应用领域，帮助学生将所学知识与前沿技术结合，拓宽视野，为后续的前沿领域学习奠定基础。

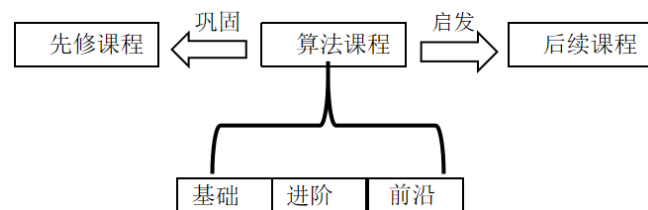


图 2 分层递进的课程知识结构图

3.4 重构教与学，形成闭环的课程教学规范

传统算法课程的课前、课中和课后环节缺少有效贯通，学生的学习过程缺乏透明，成绩给定带有主观性，难以有效跟踪学生的学习状态。因此基于 BO PPPS (Bridge-in, Objectives, Pre-assessment, P

re-paration, Presentation, Post-assessment, Summary: 导入, 目标, 课前评估, 准备, 讲授, 课后评估, 总结) 教学模式, 融合超星、课堂派以及 PTA (Programming Teaching Assistant, 程序设计类实验辅助教学平台) 三大平台, 对学生的状态数据进行持久化管理, 重塑传统教学过程, 形成“一模式三平台”的闭环教学过程, 如图 3 所示。

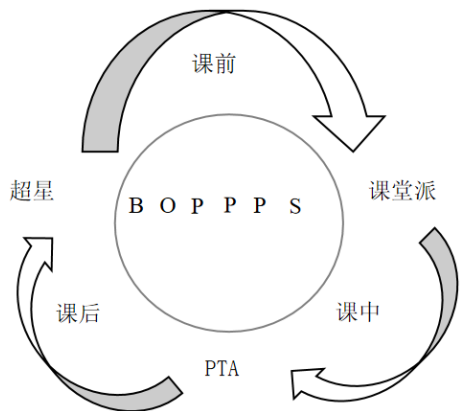


图 3 一模式三平台的闭环教学过程图

课前阶段激发学生的学习热情, 吸引学习兴趣,

让学生提前了解课程内容, 对课程爱起来。课前根据教学目标和学生学情针对性设计预习内容, 制作和提供预习资料。通过超星平台发布章节内容及学习资料后, 学生能自行通过平台进行在线视频观看及对应知识点测试。教师通过平台提供的学生视频观看数据和测试情况掌握班级学生预习情况, 更有针对性调整课堂内容。

课后阶段巩固学生的学习成果, 提升学生的实践创新能力, 以超星和 PTA 为抓手, 根据预习和课堂学习情况, 发布针对性任务, 让学生能将算法用起来解决实际问题; 同时根据平台提供的学习数据进行个性化推送与辅导。

基于教学目标, 遵循教师主导、学生主体的思想, 进行如图 4 所示的教学设计, 组织算法课程的课堂教学。在课中阶段主要培养学生的多元思维和抽象、建模以及设计能力, 以学生为主体配合 R-BOPPPS 模式 (R: Review, 回顾) 和课堂派开展课堂活动, 进行弹幕、讨论、汇报、互评等多种互动形式, 使学生在课堂上动起来并忙起来。

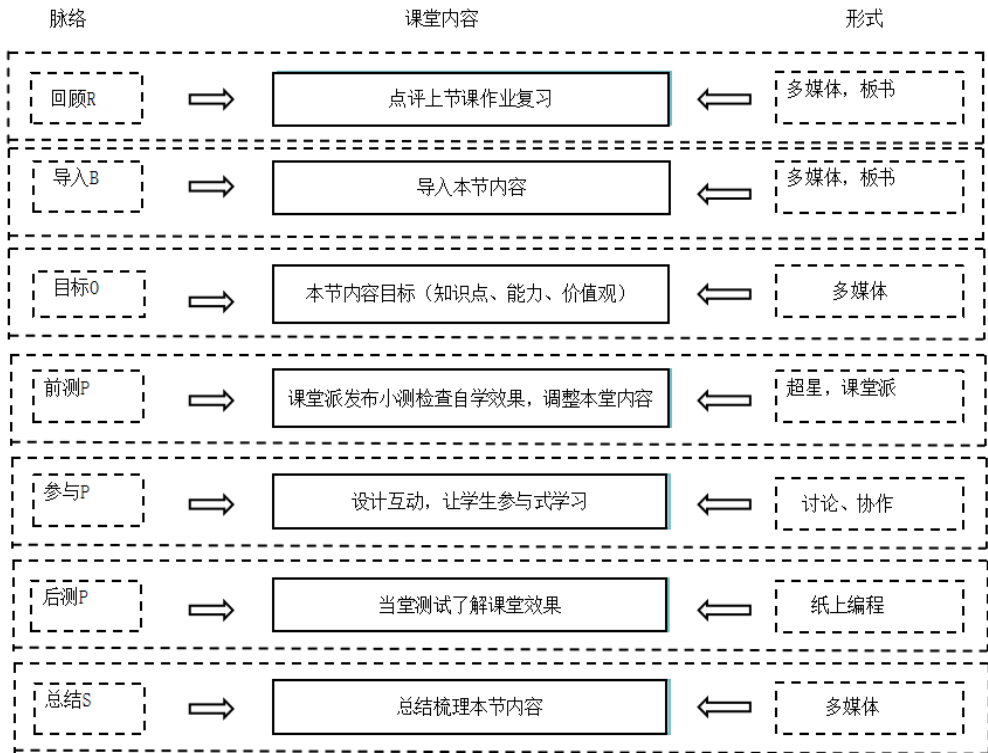


图 4 算法课程的课堂组织图

以学生为中心, 自主完成课程学习前的自学、自测以及课后的自我评价与生生互评; 在课堂教学环节,

借助 R-BOPPPS 教学模式, 实现教师引导、学生主导的互动课堂, 充分激发学生的学习主动性, 并结合课堂

派平台规范课堂教学流程；利用 PTA 助力编程能力的考核以提高学生的动手编程和实际解决问题的能力。通过这一系列举措，让学生对算法课程真正“爱起来、动起来、忙起来、用起来”，实现课前、课中及课后的教学闭环，并将课程思政贯穿始终。

3.5 整合多模态课程资源，贯穿课程全过程

为有效解决课程资源建设不足的问题，推进多模态课程资源建设，并将其贯穿于课程的全过程。自建课程教学资源，包括课程知识视频、实验讲解视频、答疑库、题库、课外扩展阅读等多模态教学资料，全方位辅助课程教与学。

课前阶段提供与教学内容紧密相关的线上视频课程、课件、讲义、思维导图等教学资源和课程思政资源，激发学生兴趣，辅助学生提前梳理知识脉络，明确学习目标，为课堂学习奠定基础，更好进入课堂学习状态。

课堂教学中，充分利用课前提提供的教学资源，引导学生通过小组讨论、实验操作、互动问答等线下课堂活动，增强学生的参与感和理解力。

课后阶段推荐与课程相关的书籍、文章、学术论文以及在线学习平台、答疑库等，帮助学生进行自主学习，巩固知识，拓展知识面，加深对知识的理解。

对应闭环教学过程，精准提供与各教学环节相对应的教学资源，确保教学过程的连贯性与有效性；同时广泛搜集并深度挖掘与课程紧密相关的课程思政内容的教学素材，在大纲、教案、课件、课程网站、作业、实验等全方位呈现思政，全面提升课程教学质量。

4 教学效果反馈

对所带班级 23 级学生就课堂内容、教学手段以及思政元素等发放调查问卷，参与答题人数 87 人，结果如图 5、图 6 及图 7 所示。



图 5 课程内容调查问卷

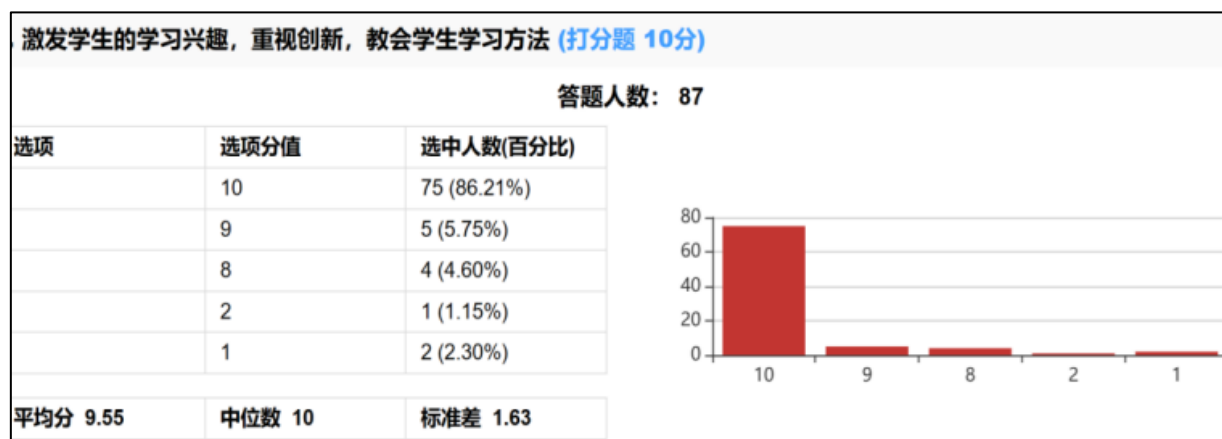


图 6 课程教学方式调查问卷



图 7 课程思政调查问卷

调查问卷的结果显示超过 86%的同学认为基于 R-BOPPPS 模式组织的嘉庚精神引领，追求算法四色花绽放的课程教学在课堂内容、教学方式手段以及思政元素方面具有一定的效果。

5 结束语

在当今数字化时代，算法课程的重要性日益凸显。然而算法课程建设中出现的课程目标碎片化、教学体系松散化、教学模式传统化、课程内容单一化以及课程资源单模态化等问题严重制约了算法课程教学质的提升。因此，本文以“课程思政”理念为引领，从课程目标优化、教学体系完善、知识结构分层、教学过程重塑以及教学资源整合等多方面对算法课程展开探索与实践，旨在全面提升算法课程的教学质量。教学实践结果表明这些探索与实践是有效的，成功激发了学生对算法课程的兴趣，促进学生积极主动地参与学习，对算法课程“爱起来、动起来、忙起来、用起来”。我们在下一轮的教学实践中将继续完善这些举措，进一步优化算法课程建设，为培养适应时代需求的高素质算法人才奠定坚实基础。

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》[EB/OL]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5425326.htm.

[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]. [2020-05-

28]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.

[3] 张伟娜, 毕忠勤, 周平. STT 教学模式下算法设计与分析课程思政探索与实践[J]计算机教育, 2022 年 3 月 10 日第 3 期:126-129.

[4] 罗烨, 王剑飞, 朱亚萍, 赵生捷, 宋庆国. 兵法和算法双主线的算法课程思政建设[J]计算机教育, 2023 年 10 月 10 日第 10 期:48-52.

[5] 周晓宁, 陆召瑞, 吴予萌. 基于教学目标分类法的算法设计与分析课程思政教学方案设计——以“最长公共子序列问题”为例[J]公关世界, 2022 (02):43-44.

[6] 曹珊珊、逯洋、王冬冬、赵东方. 基于三维立体运行机制的算法设计与分析课程思政教学体系[J]. 计算机教育, 2023 年 8 月 10 日第 8 期:57-60.

[7] 李妮娅, 张永刚, 朱允刚. 基于线下线上混合模式的算法设计与分析课程构建与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2023 年 12 月第 11 卷第 5 期:57-60

[8] 陈英, 杨丰玉, 郑巍, 段喜龙. OBE 教学模式在“算法设计与分析”课程教学改革中的应用探索[J]南昌航空大学学报(自然科学版), 第 36 卷第 1 期, 2022 年 3 月:113-118.

[9] 吴庭芳. 算法设计与分析“三位一体”教学模式探究[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(4):138-140.

[10] 郭丽清, 郭一晶. “算法设计与分析”课程的 STT 教学模式探讨[J]. 计算机时代, 2020 年第 6 期:73-75.

[11] 王东, 林宏, 左欣. “算法设计与分析”课程教学改革探索[J]计算机时代, 2022 年第 1 期:107-109

[12] 王晓川, 刘瑞军, 蔡强, 李海生. 多元协同的算法设计与分析课程教学改革探索[J]计 算 机 教 育 2024 年 9 月 10 日:141-145.

[13] 王宏坡, 田江艳 . B O P P P S 教学模型对大学新教师课堂教学的启示[J] . 教育教学论坛, 2 0 1 8 年第 2 0 期:210-211.