

算法设计与分析课程思政“三位一体” 教学模式探索*

迟晋进, 朱允刚*, 李妮娅, 李长春, 李丽娜

吉林大学 计算机科学与技术学院, 吉林 长春 130012

摘要 本文针对《算法设计与分析》课程构建了以“价值引领—知识探究—能力锻造”为核心的“三位一体”课程思政实施路径,挖掘并设计了一批思政元素和相关教学案例。在讲授课程知识的同时,潜移默化地培养学生社会责任感,引导学生形成正确的价值观,使思政育人贯穿于教学全流程。教学评价结果显示“三位一体”的思政育人模式有助于提升学生对算法的理解深度和解决复杂工程问题的综合能力,有利于强化学生的社会责任感,取得了良好的育人成效。

关键字 算法设计与分析, 课程思政, 立德树人

Exploration and Practice of the Trinity Ideological and Political Model for the Algorithm Design and Analysis Course from the Perspective of Fostering Virtue

Jinjin Chi Yungang Zhu* Niya Li Changchun Li Lina Li

College of Computer Science and Technology, Jilin University, Changchun 130012, China

Abstract—This paper constructs a "Trinity" ideological and political education implementation path for the Algorithm Design and Analysis course, centered on "value guidance—knowledge exploration—ability forging." A series of ideological and political elements and related teaching cases are identified and designed. While teaching course knowledge, the approach subtly cultivates students' sense of social responsibility and guides them to form correct values, thereby integrating ideological and political education throughout the entire teaching process. Teaching evaluation results show that the "Trinity" ideological and political education model helps enhance students' depth of understanding of algorithms and their comprehensive ability to solve complex engineering problems, strengthens their sense of social responsibility, and achieves favorable educational outcomes.

Keywords— Algorithm Design and Analysis, Curriculum Ideological and Political Education, Moral and Character Education

1 引言

习近平总书记在全国教育大会上明确提出要紧紧围绕立德树人的根本任务,为建成教育强国的目标稳步前进。高校作为国家培养人才的重要阵地,有义务将价值塑造贯穿于教育教学的全过程,从而实现知识传授、能力培养与价值塑造的有机统一。课程思政正是实现这一目标的有效途径,其核心在于系统挖掘各类课程中蕴含的思想政治教育资源,推动思想道德教育与文化知识教育的同向同行、协同发力^[1-3]。

* **基金资助**: 本文得到吉林大学本科课程思政示范课程项目(SK2025046), 吉林省教改重点项目(2024L5LAKF40004)资助。

通讯作者: 朱允刚, 副教授, 研究方向: 人工智能

算法设计与分析是计算机及相关专业的核心课程,课程从解决计算机领域实际问题出发,围绕计算机算法的基本设计策略,系统讲授计算机算法的设计方法。课程通过从问题抽象到算法实现的全过程训练,使学生在数学建模能力、工程实现能力以及面向实际问题的系统分析能力等方面得到锻炼。在完成程序设计、数据结构等先修课程后,学生经过系统地学习经典算法的设计策略,能够进一步强化其计算思维、创新意识以及求解复杂问题的能力。算法设计与分析课程不仅提供了求解抽象问题的系统理论,又给出了解决问题的实践路径,是执行课程思政的优质载体^[4-5]。

2 当前算法设计与分析课程思政面临的痛点问题

在实际教学过程中，算法设计与分析课程大多偏向对算法原理的讲解、时空复杂度分析及代码实现训练，而对于算法设计背后的思维方式、技术伦理边界及其社会影响往往涉及较少，算法课程的育人功能尚未得到充分开展。教师往往难以将科学思维、工程伦理、创新意识以及社会责任等育人元素自然地融入教学全过程。因此，有必要在算法课程中深度融入思政教育，构建起知识传授、能力培养与价值引导深度结合的教学模式，这对提高计算机类专业人才培养水平、促进学生全面发展具有重要的理论意义和实践价值^[6-8]。

3 “三位一体”的课程思政实施路径

课程思政建设不是对现有教学内容的简单叠加，而应是以立德树人为目的，对课程育人体系所做的系统性、有计划性的重构。立德树人强调在学生培养过程中以德为先、以人为本，引导学生在学习专业知识、掌握专业技能的同时，逐步形成正确的价值追求、健全的人格品质、强烈的社会责任意识等。本文对算法设计与分析课程的教学目标进行了更系统的梳理与优化，构建了以“价值引领”为总纲、“知识探究”为基础、“能力锻造”为核心的三位一体教学目标，深化专业教育与思政育人的有机融合。

在价值引领层面：以德育为导向，把立德树人的理念融入课堂教学中。教师从算法效率与社会影响的辩证关系出发，先引导学生认清技术的局限性，再顺其逻辑自然地引出技术进步中所伴生的资源消耗、安全风险、公平性等工程伦理问题，使学生能更理性、更客观地看待科学技术的发展，也更易于在此过程中

培养严谨求实的科学态度、精益求精的专业精神，从而达到培养学生科技报国、服务社会的目的。

在知识探究层面：以育才为根本，系统夯实专业知识，从算法设计范式入手，展开对分治算法、动态规划算法、贪心算法、回溯算法等经典算法设计策略知识脉络的讲解，系统地培养学生分析复杂工程问题和时空复杂度分析的能力，在教师讲解过程中进一步引入学科前沿及国家重大工程案例，切实打破理论与应用的界限，辅助学生形成逻辑严谨、彼此贯通的现代算法知识体系。

在能力锻造层面：从产出导向出发，有计划、有层次地培养学生综合能力。课程以工程实践中的复杂问题为载体，以“抽象建模-算法设计-性能评估-优化迭代”的全流程教学模式作为基本框架，既培养学生的工程实践素养，又运用案例研讨、小组协作等形式培养学生的批判性思维及创新意识，由此自然地引导学生从“会做题”走向“会做事、敢担当”。

4 思政元素挖掘

在立德树人根本目标下，算法课程有着清晰明确的设计思路：以专业教学为主体，以价值引领为内在目标，对课程教学内容加以梳理重构，把思政元素充分地融入到知识讲解、案例分析、课堂讨论等多个环节。具体实施中，以经典算法设计思想为载体，结合其产生背景、设计原则及应用案例，让学生在掌握算法原理、提高问题求解能力的同时体会并领悟科学精神、工程伦理、创新意识及社会责任，真正让专业教育与思政育人在同一课堂上相互融合、彼此促进。所采用的主要思政融入路径详见表 1。

表1 算法设计与分析课程知识点与思政元素设计

知识点	融入的思政元素	育人目标	典型案例
分治算法	科学精神、系统思维	引导学生形成严谨分析复杂问题的思维方式，夯实专业学习与治学基础	以归并排序为例，系统讲解问题分解、递归求解与结果合并的全过程，并结合时间复杂度分析，强调规范化设计与严谨推导的重要性
动态规划	全局观念、规划意识	培养学生统筹全局、循序渐进的理性决策能力	通过背包问题的状态转移分析，阐述局部最优与全局最优的辩证关系，引导学生理解分阶段规划与长远目标之间的内在联系
贪心算法	实事求是、理性判断	帮助学生正确认识局部最优与整体最优的差异、形成务实求真的技术态度	以活动选择问题为例，对比贪心策略成功与失败的条件，强化学会识别算法适用场景与约束边界的重要性
回溯算法	坚韧意志、探索精神	培养学生在复杂问题求解中耐心推演、反复验证的学习品质	以八皇后问题为案例，讲解搜索树构建与剪枝策略，引导学生在系统枚举中体会逐步求解与验证的方法论意义
排序算法	规则意识、公平意识	引导学生理解算法规则对结果稳定性的影响	通过稳定排序与非稳定排序算法的对比，讨论算法设计中规则设定对结果一致性与公平性的影响
复杂性理论	科学理性、家国情怀	引导学生正确认识计算问题的可解性边界、树立理性技术观	在介绍计算复杂性思想时，引入王湘浩等学者在计算理论与学科奠基中的研究实践，讲解他们在有限条件下坚持基础研究、探索计算极限的精神，培养学生报国情怀。
算法优化	精益求精、工程意识	引导学生在不断改进中提升算法性能与工程质量	对比不同优化策略在时间与空间开销上的差异，分析性能提升的实现路径
算法应用	工程伦理、社会责任	引导学生在算法应用中综合考虑技术效果与社会影响	以物流配送路径规划为例，结合算法在成本、时间与资源利用上的优化，讨论在技术约束下做出合理决策的重要性，引导学生在工程实践中形成责任意识与系统思维。

5 思政育人融入算法课堂的具体实践——以“动态规划”教学为例

5.1 课堂导入：现实问题驱动

在“动态规划”一章的教学中引入“城市应急物资配送路线优化”案例，以某市突发公共卫生事件为背景，引出从若干储备仓库向各社区配送医疗物资的具体需求，要求学生计算在道路容量、时间限制之下的最优配送方案。

课堂上以“如果你是配送调度负责人，你会考虑哪些因素？”的情境问题为载体，组织学生进行小组讨论，引导学生在讨论中自发、有序地提出路径优化、时间效率、道路容量约束、任务优先级等考量因素。教师由此自然引出更深层次的思考：此类问题并不是简单的算法求解问题，实质上是涉及公共安全、社会效益、资源公平配置的复杂系统工程，从而实现问题驱动的思政育人目标。

5.2 问题建模与求解思路

在问题简化后，可将上述情境抽象为带权资源分配问题：

- 设共有 n 个需求点，每个需求点 i 需要消耗资源 w_i ，带来保障效益 v_i ；
- 总资源上限为 W ；
- 目标是在资源约束下最大化总体效益。

定义状态： $dp[i][j]$ = 在前 i 个需求点中，使用资源 j 所能获得的最大效益。

状态转移方程设计为：

$$dp[i][j] = \begin{cases} dp[i-1][j] & , j < w_i \\ \max(dp[i-1][j], dp[i-1][j-w_i] + v_i) & , j \geq w_i \end{cases}$$

通过上述建模过程，使学生理解动态规划的“阶段划分”和“最优子结构”本质上是一种在复杂约束下进行系统性决策的方法，与国家发展规划和重大工程决策中“分阶段推进、整体优化”的思想具有内在一致性。

5.3 课堂实践环节

可在课堂中将学生分组，每组分配一个简化版城市配送优化问题，要求：

1. 建立动态规划模型
2. 设计状态转移方程
3. 编程实现并测试
4. 分析算法时间复杂度

在小组汇报环节，布置“方案社会价值评估”任务。要求各组不仅要体现算法性能，还需要从方案的社会效益出发阐述本组所提方案的优势，例如通过

“优先保障医疗机构的配送方案”在突发事件中的应用价值，使学生在专业技能训练的同时增强社会责任感意识。

5.4 课后作业设计

为进一步巩固学生算法知识、促进深度理解以及引导正确价值观，设计了融入思政元素的课后作业，要求学生针对如下问题完成三项任务。

某系统在固定时间内可分配的总资源为 R ，需要依次处理 n 个任务。每个任务在分配不同数量资源时，会产生不同的收益值。每个任务只能处理一次，且资源一经分配不可回收。

需要完成的任务：

1. 明确给定问题是否满足动态规划的适用条件，并说明理由；
2. 给出状态定义、决策集合和状态转移方程；
3. 分析模型在实际应用中的适用范围及潜在局限。

该作业引入现实背景的工程问题情境，更有助于学生掌握动态规划的核心思想。作业侧重考查学生能否正确判断所求解问题是否适用于动态规划算法，训练学生给出阶段划分、状态定义及状态转移的思路，与以前单纯“套公式”、“背模板”的作业形式不同，本作业引导学生更关注所建模型的合理性，并解释所选状态转移方式为何能保证全局最优解。使学生意识到不同目标函数设计对资源分配结果有着重大影响，而且算法本身不能判断“是否合理”，只能按设计者所给规则行事。进一步组织学生开展讨论，如“动态规划求的是给定规则下的最优解，但规则本身需要慎重设计，否则算法可能放大不公平性。”使学生体会技术选择背后包含的责任意识，将专业能力培养与立德树人的目标融为一体。

6 实施效果

为检验课程思政融入《算法设计与分析》课程的教学效果，在课程结束以后对学生开展了教学质量问卷调查评价。统计结果见表2，整体评价高满意、低分比例小、评价高度集中。

从各评价指标可以清楚地看到，“教学内容紧跟学科前沿和社会发展”的“非常满意”比例为95.00%，“能将知识传授与价值观引领相结合”为93.33%，“通过案例、情景模拟、问题研讨等方式启发学生学习思路”也为93.33%。可见，课程在内容设计及思政融入方式上都得到了学生的高度认可。另一方面，“能够将理论与实际相结合”和“帮助学生提升综合素质”两项指标的“非常满意”比例分别达91.67%和90.00%，说明课程在理论联系实际、促进学生全面发展两方面都已有很好的体现。就能力培养而言，“掌握基础理论知识”和“提升分析问题、解决问题能力”

两项指标的“非常满意”比例均为86.67%，而对应的“不满意”比例都只有1.66%和1.67%，可见大多数学生对课程教学效果予以充分认可。

从学习效果来看，学生对算法知识的理解更加深入，在问题建模及价值判断能力方面也有了显著提升，

在专业能力和责任意识两方面都得到明显提高。依托上述建设成果，吉林大学《算法设计与分析》课程被评为吉林大学课程思政示范课程建设项目。

表2 课程思政教学效果评价 (%)

评价内容	非常满意	基本满意	不满意
教学内容紧跟学科前沿和社会发展	95.00	5.00	0
能将知识传授与价值观引领相结合，			
在	93.33	6.67	0
教学过程中传播了优秀文化和正能量			
能够将理论与实际相结合	91.67	8.33	0
通过案例、情景模拟、问题研讨等方法			
启发了学生的学习思路	93.33	6.67	0
帮助学生提升了综合素质	90.00	10.00	0
掌握了该门课程的基础理论知识	86.67	11.67	1.66
提升了综合应用知识分析问题、解决			
问题的能力	86.67	11.67	1.67

7 结束语

本文设计了“三位一体”的《算法设计与分析》课程思政育人模式，通过课堂讨论、案例分析以及反思作业等方式，在传授专业知识的同时引导学生关注算法应用所承载的社会责任，从而将思政育人自然地融入课堂教学。该模式取得了较好的教学效果，

既有利于学生掌握专业知识，又切实促进了学生价值认同、社会责任感及学习主动性的培养，使思政育人润物无声、润心无形。后续教学中将进一步优化案例设计，选取更贴近现实的算法应用场景，组织学生进一步开展工程伦理及社会责任的讨论，使专业教育与立德树人进一步互为补充、彼此促进。

参 考 文 献

[1] 张大良.课程思政：新时期立德树人的根本遵循[J].中国高教研究, 2021(1):5-9.

[2] 赵玉瑜, 朱国芬.课程思政的三种形态、实践原则与建设路径[J].思想政治教育研究,2025,41(1):154-160.

[3] 张宏.高校课程思政协同育人效应的困境、要素和路径[J].国家教育行政学院学报,2020(10):31-36.

[4] 马艳芳, 陈亮, 胡智喜.新工科背景下《算法设计与分析》课程思政教学设计研究[J].教育进展, 2024,14(11):1-7.

[5] 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(03):126-129.

[6] 刘伟,胡为,李小智,等. 算法分析与设计课程思政教学研究与实践[J].计算机教育, 2020(8): 70-74.

[7] 曹姗姗,逯洋,王冬冬,等.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(8): 56-60.

[8] 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): 94-104.