

基于 BOPPPS 的算法设计与分析课程 教学设计与实践

叶威 叶鹏 孔维广

武汉纺织大学计算机与人工智能学院，武汉 430200

摘要 针对计算机专业课程中思政教育与专业教育融合不足的问题，本文探讨了将“BOPPPS+课程思政”教学模式应用于《算法设计与分析》课程的教学改革实践。通过系统设计 BOPPPS 模型的课程导入、目标设定、课前评估、参与式学习、课后测评及课堂总结等完整教学流程，在每个环节中有机融入爱国情怀、工程师精神、科技伦理等思政元素，结合启发式与课堂互动式教学模式，引导学生主动参与、深度思考。实践表明，实验班学生的平均分和最低分均高于采用传统教学法的对照班，学生在专业知识掌握、社会责任感和工程师精神等方面的表现更为突出。该模式把专业知识教育和价值观培养融为一体，为计算机专业课程思政建设提供了有效的实践路径。

关键字 BOPPPS 模型，课程思政，算法设计与分析，教学实践

Teaching Design and Practice of the "Algorithm Design and Analysis" Course Based on the BOPPPS Model

YE Wei YE Peng KONG Weiguang

School of Computer and Artificial Intelligence, Wuhan Textile University, Wuhan 430200

Abstract—Addressing the insufficient integration of ideological and political education with professional education in computer science courses, this paper explores the application of the "BOPPPS + Ideological and Political Education" teaching model in the teaching reform practice of the "Algorithm Design and Analysis" course. By systematically designing the six steps of the BOPPPS model—Bridge-in, Objective, Pre-assessment, Participatory Learning, Post-assessment, and Summary—and organically integrating ideological and political elements such as patriotism, engineering professionalism, and technology ethics into each step, combined with heuristic and interactive teaching methods, students are guided to actively participate and think deeply. Practice shows that both the average score and minimum score of the experimental class are higher than those of the control class using traditional teaching methods, and students demonstrate more outstanding performance in mastering professional knowledge, social responsibility, and engineering professionalism. This model integrates professional knowledge education with values cultivation, providing an effective practical path for the ideological and political construction of computer science courses.

Keywords—BOPPPS Model, Ideological and political education, Algorithm Design and Analysis, Teaching Practice

1 引言

BOPPPS 教学框架强调学习者的主体地位，通过流程化设计促进教学质量提升和学习成效优化^{[1][2]}。该框架包含六个递进式教学环节，分别为课程导入、目标设定、课前评估、参与式学习、课后测评及课堂总结，形成了完整的教学闭环。这六个环节相互关联、循序渐进，在“课前预热—课中参与—课后反馈总结”三个教学阶段中依次展开。在课前阶段，教师通过导入情境设计激发学生学习兴趣；明确教学目标，让学生了解学习内容和预期学习成果；并通过基础水平测评评估学生的现有知识水平，以便因材施教。在课中阶段以参与式学习为核心，教师设计各种互动活动。课后阶段，教师通过课后测评评估学生的学习成果；最后对整个教学过程进行总结，帮助学生梳理和巩固所学知识，并对教学效果进行反思和评估，以便进一步

优化教学设计。BOPPPS 教学模型强调学生的全方位参与和教师的高质量引导启发，重在激发学生的学习积极性，使学生在自主探索能力、创新性认知能力及实践应用能力等方面得到全面的发展^{[3][4]}。

随着教育改革的深入，立德树人的根本目标牵引着教学模式的创新，而课程思政建设无疑成为了推动这一目标的重要抓手^{[5][6]}。课程思政作为一种崭新的教学理念，旨在将传统的思想政治教育与专业教学深度融合，实现育人价值和知识传授的双重效应^{[7][8]}。近年来，将 BOPPPS 教学模型与课程思政建设相结合的探索日益受到关注。将 BOPPPS 模型应用于课程思政建设，按照模型的六个环节进行系统的教学设计，将育人元素贯穿始终，使专业知识传递与道德培育相互促进。这样不仅增强了学生专业学习的主动性和参与感，同时也为课程思政的深入贯彻提供了实践平台。

算法设计与分析作为计算机类专业的核心课程,以典型算法为教学载体,系统训练学生的算法构造思维和性能评价方法,全面提升其复杂问题的求解能力。该课程教学主要内容包括算法分析方法、递归算法、分治算法、贪心算法、动态规划、回溯算法、分支限界等经典的算法。在这门课程中,将 BOPPPS 教学模式与课程思政建设相融合,不仅可以有效提升学生的算法理解和设计能力,还能提高学生的科学与创新精神与责任意识,促进其全面素质的提升。

2 基于 BOPPPS 的课程思政教学总体设计

在算法设计与分析课程中,采用“BOPPPS+课程思政”的教学模式,首先需要将课程知识体系划分为若干知识单元,然后针对每个知识单元,设计融入思政元素的教学环节。在设计过程中,要根据知识单元的特点,系统规划 BOPPPS 框架的完整流程,明确每一阶段的核心任务与实施路径。此外,将育人目标细化分解,确立各教学模块中可融入的思政内容,并在各个教学环节中自然而然地融入这些思政元素,避免生硬地嵌入或空洞的说教。

表 1 BOPPPS 框架的各个环节关键任务、具体实施及融入思政元素

环节	关键任务	具体实施	融入思政元素
课程导入	引入算法在现实生活中的应用,激发学生学习兴趣和探究欲望。	展示在抗击新冠肺炎疫情中,应用算法模型优化医疗物资和人员的调配。	爱国情怀; 社会责任感; 工程师精神
目标设定	明确学习目标,传递算法设计与分析的重要性及学习要求	展示课程大纲,强调工程设计和算法实现在促进国家发展与民族复兴中的重要性,以及作为工程师的责任和使命。	爱国情怀; 工程师精神
课前评估	了解学生对算法设计与分析的认知程度,因材施教	设计问卷调查,了解学生对算法和科技伦理问题的看法,引导学生思考算法的社会影响。	科技伦理; 社会责任感
参与式学习	采用多样化的算法教学活动,引导学生主动参与、共同协作。	设计案例分析,讨论算法在实际应用中的伦理等问题;组织团体算法设计模拟竞赛,培养学生团队协作精神;分组项目,锻炼学生分析问题、解决问题的能力。	工程师精神; 团队协作; 科技伦理
课后测评	检验教学效果,了解学生学习情况	布置包含思政元素的开放性作业,要求学生分析算法在特定领域应用的社会影响;课堂随机提问,关注学生对算法设计的思考和对算法应用价值的认识。	工程师精神; 科技伦理
课堂总结	梳理知识要点,拓展思路,激励学生刻苦学习,报效国家。	总结算法设计与分析的关键知识点,展望算法在未来社会发展中的广阔前景,强调算法创新对国家发展的重要性,鼓励学生努力学习,创新创造,肩负时代责任。	爱国情怀; 社会责任感; 工程师精神

3.1 课程导入 (Bridge-in)

在“绪论”单元的导入环节,教师可以通过讲述在抗击新冠肺炎疫情中的应用案例,吸引学生的注意力。例如,可以介绍如何利用大数据和算法模型,合理调配医疗物资和人员,最大化利用有限的救援资源,提高疫情防控效率。这一案例不仅能够引出算法的概念和作用,还能让学生认识到算法模型在保障人民生命安全中的重要价值,增强了学生的家国情怀和社会责任感。同时,还可以展示前沿的算法研究成果,引导学生产生对算法本质的思考兴趣与钻研意愿,锤炼学生的专业精神与实践品格。

同时在教学实践中突出学习者主体地位,运用引导性、参与式的教学策略,构建促进独立思考与主动探索的课堂氛围。此外,需积极借助数字化工具(如学习通等教学平台),实现线上线下融合的教学模式,促进教学资源的共享和师生互动。此外,还要注重学以致用,开发和实施课程实践活动,如算法设计项目、编程竞赛等,强化学生应对复杂问题的求解能力,提升其创新意识与社会担当。

通过基于 BOPPPS 框架开展的课程思政实践,能够有效融通专业知识传递与价值观塑造,在培育工程与学术素养的同时注重品德修养的提升,推动学生知识、能力、素养的协调发展。

3 基于 BOPPPS 的课程思政教学实践

以《算法设计与分析》第一单元“绪论”为例,说明如何在算法设计与分析课程中实施 BOPPPS+课程思政教学模式。“绪论”单元的教学目标是使学生能准确理解算法的基本概念、掌握基本的算法设计策略、理解不同类型算法的适用场景和基本思想。BOPPPS 框架的各个环节关键任务、具体实施及融入思政元素见表 1。

3.2 目标设定 (Objective)

在明确学习目标环节,教师要向学生传达三个层次的目标:知识目标、能力目标和思政目标。知识目标包括了解算法的概念、特点和应用领域,掌握基本的算法设计策略和思想方法;能力目标旨在提升学生识别问题、剖析问题、问题求解的综合素质,强化学生的理性思辨与创新思维;思政目标致力于培育学生的家国情怀、工匠精神与社会担当意识。可以通过展示课程大纲,强调算法模型在促进国家发展与民族复兴中的重要性,引导学生正确认识专业学习与个人理想、民族大业的关系,激励学生刻苦学习,献身科技,报效

祖国。

3.3 课前评估 (Pre-assessment)

在课前评估环节,要全面了解学生的知识基础和价值观念,以便因材施教、有的放矢地开展课程思政教育。可以通过互动交流、提问和问卷的方式了解学生对算法的理解。比如在课堂上提出两个问题:“什么是算法的时间和空间复杂度?”“请举例说明算法模型在实际生活中的应用实例”,请学生在课堂上现场回答。另外可以通过学习通中设计调查问卷,考察学生掌握数据结构、离散数学等先修课程的情况,以及学生对算法的初步认知和对算法技术发展的看法。通过课前评估,既可以掌握学情,优化教学方案,又能判断学生的思想状况,有针对性地融入思政元素。

3.4 参与式学习 (Participatory Learning)

BOPPPS 教学框架的核心在于学生的主动参与。教师要采用多样化的教学活动,营造民主、平等、互动的课堂环境,积极激发学生主动学习的意愿与参与动力。在算法设计与分析课程中,可以开展以下教学活动:

(1) 案例分析。选取算法应用的真实案例,组织学生进行小组讨论,分析算法的优缺点、改进方法以及可能带来的伦理问题等,培养学生的工程师精神和科技伦理意识。

(2) 算法竞赛。举办班级或校级的算法设计与优化竞赛,鼓励学生发挥创造力,设计出优质的算法,培养学生的团队协作精神和竞争意识。

(3) 项目实践。给学生布置贴近生活和社会发展需求的项目任务,引导学生运用所学算法知识解决实际问题。在项目实施过程中,教师要关注学生的分工合作、意见交流情况,培养学生的领导力和沟通能力。

3.5 课后测评 (Post-assessment)

课后测评环节用于评估教学成效,掌握学生的知识掌握程度。方法包括课堂提问、习题测试、小组汇报等。在课程中,教师要注重考察学生运用算法解决问题的能力,可以布置开放性的作业,要求学生分析算法应用对特定领域或人群的影响。在课堂随机提问时,教师不仅要考察学生对算法原理的掌握情况,还要关注学生对算法应用价值的认识,引导学生正确看待算法的社会效应,增强学生的社会责任感。

3.6 课堂总结 (Summary)

总结环节是对本节课所学内容进行梳理和提炼,加深学生的印象和理解。教师要抓住本节课的知识重点和难点,帮助学生融会贯通。同时,要将课程思政元素与专业知识结合起来,引导学生正确理解和运用。在

算法设计与分析课程的总结环节,教师可以通过以下方式渗透思政教育:

(1) 强调算法创新的重要性。引导学生认识到,只有不断创新算法,提高算法效率和性能,我国才能在关键核心技术上取得突破,实现高质量发展。

(2) 拓展算法应用前景。介绍算法技术在智能制造、智慧城市、数字经济等领域的应用前景,让学生认识到学好算法知识对个人发展和国家建设的重要意义。

(3) 弘扬科学家精神。介绍我国杰出的科学家在算法研究领域取得的成就,激励学生继承和发扬老一辈科学家的爱国情怀和献身精神。

(4) 布置课后延伸学习任务。鼓励学生关注算法技术的最新进展,思考算法创新可能带来的社会影响和伦理问题,主动承担起科技工作者的社会责任。

通过总结环节的思政元素渗透,帮助学生树立正确的人生观和价值观,坚定理想信念,将个人发展与国家需要紧密结合,努力成长为德才兼备的社会主义建设者和接班人。

通过 BOPPPS 教学模式的六个阶段,不仅能够确保学生对“绪论”单元的教学内容有深刻的理解和掌握,还能够在教学过程中有机地融入思政教育。对《算法设计与分析》课程各个章节,我们将教学内容与思政元素相结合,具体内容如表 2 所示。

4 教学实施效果

在本课程中,选取同一专业实验班和对照班开展对照实验。实验班采用了基于 BOPPPS 模型的课程思政教学方法,而对照班则采用了传统的教学模式。采用成绩对照分析和问卷调查相配合的方法开展评估。

依据期末成绩统计结果(见图 1),实验班最高分为 92 分、最低分为 70 分、平均分为 87 分;对照班最高分为 94 分、最低分为 65 分、平均分为 81 分。可以看出,实验班与对照班在最高分上差异不大,但实验班平均分比对照班高 6 分,最低分高 5 分,说明基于 BOPPPS 模型的课程思政教学模式在整体上提升了学生学习成绩、缩小了成绩分布差距。特别是对学习基础相对薄弱的学生帮助更为明显,有效缩小了班级内的成绩差距。

为全面了解学生对基于 BOPPPS 模型的课程思政教学模式的认可度和满意度,学期课程结束时对实验班开展了问卷调研。以匿名形式向 64 名学生发放调查问卷,实际回收 60 份,回收率达 93.75%。问卷调查结果如表 3 所示。

综上所述,通过成绩数据分析和问卷调查结果可

以看出,基于BOPPPS模型的课程思政教学方法在《算法设计与分析》课程中取得了良好的教学效果。不仅提高了学生的学习成绩和专业能力,增强了学习兴趣、

自主学习意识和课堂参与度,还有效提升了学生的社会责任感、工程师精神和爱国情怀,实现了知识传授与价值引领的有机统一。

表 2 教学内容与思政

	内容	思政案例	思政元素
第一章 绪论	绪论	抗击新冠肺炎疫情中,应用优化算法合理调配医疗物资和人员,最大化利用有限的资源。	爱国情怀; 社会责任感; 工程师精神
第二章 分治法	分治法	中国“两弹一星”工程中的系统分解与协作。通过分析“两弹一星”工程中的系统分解和团队协作,展示分治法在解决复杂问题中的应用,强调集体合作的重要性。	爱国情怀; 工程师精神
第三章 动态规划	动态规划	中国载人航天工程中的资源优化与任务规划	科技伦理; 社会责任感
第四章 贪心法	贪心法	脱贫攻坚战中,各地因地制宜制定脱贫规划,优先支持最急需脱贫的地区和项目,再逐步推广到其他贫困地区。充分体现了贪心算法的求解策略思想,彰显了以人为本、科学扶贫的理念。	社会责任感,爱国情怀
第五章 回溯与分支限界算法	回溯与分支限界算法	中国高铁网络的规划与优化。	工程师精神; 科技伦理

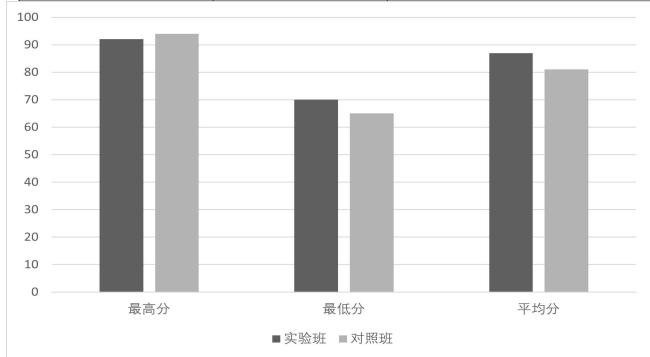


图 1 实验班与对照班成绩统计

表 3 学生对 BOPPPS+课程思政教学模式的评价情况

你认为: BOPPPS+课程思政教学模式	是 (人数 /%)	否 (人数 /%)
有助于激发对《算法设计与分析》课程的学习兴趣	57(95.0%)	3 (5.0%)
有助于提高自主学习与课前预习、课后复习的主动性	57(95.0%)	3 (5.0%)
能够快速参与到课堂活动中,课堂参与感和获得感更强	57(95.0%)	3 (5.0%)
有助于加深对算法设计思想和算法复杂度分析方法的理解与应用能力	56(93.3%)	4 (6.7%)
对社会责任感、工程师职业素养等价值观的形成具有积极引领作用	58(96.7%)	2 (3.3%)
对科技伦理问题有了更深刻的认识	55(91.7%)	5 (8.3%)
爱国情怀和民族自豪感得到增强	60 (100%)	0 (0%)

5 结束语

本文探讨了在《算法设计与分析》课程中采用基于BOPPPS模型的课程思政教学方法,旨在实现知识传授与价值引领的有机统一,培养学生的专业能力和思想品德。通过将课程内容合理划分为课程导入、目标设定、课前评估、参与式学习、课后测评及课堂总结六个环节,并在每个环节中巧妙融入思政元素,实现了BOPPPS教学模型与思政元素的有效对接,并提升了课堂的趣味性和互动性。分析与实践表明,通过精心设计的教学活动和富有启发性的讨论,学生在掌握算法设计与分析的核心知识的同时,形成了正确的价值观和社会责任感,有效提升课程的育人效果。

参 考 文 献

- [1] 刘进军,陈代春.基于BOPPPS模型的信息素养课程有效教学模式研究[J].图书馆学研究,2021 (8) : 10-14.
- [2] 龚玉梅,周瑞丽.基于BOPPPS教学模型的线上线下混合式教学设计研究[J].工业和信息化教育,2019 (12) : 49-52.
- [3] 高宇鹏,胡众义,王希武.BOPPPS模型在SPOC教学设计中的探索与实践[J].计算机时代,2020 (12) : 109-113.
- [4] 柳欣,张斌,李徐周等.基于BOPPPS模式的《数据结构实验》教学改革实践[J].高教学刊,2020 (18) : 64-66.
- [5] 邱燕.融合课程思政的Python课程混合式教学模式探索[J].计算机技术与教育学报,2023,11(4): 56-60.
- [6] 刘江,王星月,聂秋实.知行合一在人工智能导论课程中的思政融合探索[J].计算机技术与教育学报,2024, 12(3): 147-152.
- [7] 余江涛,王文起,徐晏清.专业教师实践“课程思政”的逻辑及其要领——以理工科课程为例[J].学校党建与思想教育,2018(1):64-66.
- [8] 杨玉浩.基于学生发展的课程思政评价模型初[J].黑龙江高教研究,2022 (1) : 115-119.