

# 基于混合式教学的课程思政探索与实践 ——以运筹学课程为例

黄寒砚, 张宝红

(中山大学 系统科学与工程学院, 广州 510025)

**摘要:**将人才培养课程思政和混合式教学模式变革相结合是响应新时代教育要求的教学探索, 该文以运筹学课程为例开展课程思政混合式教学实践。在内涵上, 以学生知识探究为导线, 以按需施教、紧贴前沿为标准, 整合知识架构提升课程内涵, 通过应用案例引入、大师故事穿插、理论总结升华和学科前沿探讨四个方面融入思政元素。在方法上, 分析课程思政与混合式教学的相互促进关系, 设计课程思政与混合式教学结合的方式。实践反馈表明, 混合式教学可拓展教学时空, 课程思政的融入激发学生的主体意识, 提升教学效果。

**关键词:**课程思政; 混合式教学; 运筹学; 理工科课程; 教学改革

中图分类号: G641

文献标志码: A

文章编号: 2096-000X(2022)30-0171-05

**Abstract:** It is a teaching exploration to combine the ideological and political education of talent cultivation course with the reform of blended teaching mode in response to the educational requirements of the new era. This paper takes operations research course as an example to carry out the curriculum ideological and political education based on blended teaching. In terms of connotation, with students' knowledge inquiry as the conductor, teaching on demand and sticking to the forefront as the standard, the curriculum connotation is improved by integrating knowledge structure, and ideological and political elements are refined from four aspects: application case introduction, master story interweaving, theoretical summary and sublimation, and frontier subject discussion. In terms of methods, this paper analyzes the mutual promotion relationship between curriculum ideological and political teaching and mixed teaching, and designs the way to combine curriculum ideological and political teaching and blended teaching. Practice feedback shows that blended teaching expands teaching time and space, and the integration of curriculum ideology and politics stimulates students' subject consciousness and improves the teaching effect.

**Keywords:** curriculum ideological and political education; blended teaching; operational research; science and engineering courses; teaching reform

在我们身处的移动互联网时代, 随着以慕课为代表的在线开放课程、微课和教学视频等资源的普及, 绝大多数高校教师都面临着一个越来越尖锐的困境<sup>[1]</sup>: 你将开展的课堂教学内容已经被更优秀的老师以更通俗易懂、形象生动的方式讲授得活灵活现, 并被共享到网上, 能随时随地满足学生的学习需求, 你的课该怎么吸引住学生, 并达到教学效果呢? 很显然, 如果纯以知识传授为目的, 将教学局限于课堂, 我们的努力成效并不显著。但当我们把教育目标回到价值引领和能力培养的初心, 将与在线资源相竞争转为对其合理利用, 困境将迎刃而解, 即将思政融入教学, 实现教师职能从知识

传授向价值引领、人格塑造转变, 再结合混合式教学, 将部分知识传授任务从课堂转移到线上, 最终落实立德树人根本目标。

自党的十八大以来, 从党中央、教育部到各个高校都对思政教育十分重视, 全面构建高校思政工作体系, 紧紧抓住高校立德树人、铸魂育人根本任务, 提出了一系列新理念、新思想和新举措。2020年5月, 教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》(简称“《纲要》”)<sup>[2]</sup>, 《纲要》指出, 全面推进课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措, 是全面提高人才培养质量的重要任务。《纲要》要求, 各类课程应以隐性教育方式配合思政课的显性

基金项目: 中山大学本科教学质量工程“课程思政建设”(ZDJW2021-93); 中山大学教学改革工程“基于混合式教学的课程思政教学改革实践与探索”(ZDJW2022-91)

第一作者简介: 黄寒砚(1982-), 女, 汉族, 湖北天门人, 工学博士, 副教授, 硕士研究生导师。研究方向为运筹学、系统科学相关教学。

教育方式,彼此协同,帮助学生塑造正确的世界观、人生观和价值观,构建全员全程全方位育人格局。各高校都积极响应,以课程为载体实现思想政治教育协同,提出了“课程门门有思政、教师人人讲育人”的目标<sup>[9]</sup>。

混合式教学和课程思政是移动互联网时代每个教师都必须主动开展的教育教学改革<sup>[10]</sup>,将人才培养课程思政和混合式教学模式变革相结合是响应新时代教育要求的教学探索。然而,课程思政和混合式教学都是较新的教学模式,在实际课程特别是理工类课程的实践时并不容易。为推动新时代教育教学改革,课程组将结合学院的专业核心课程——运筹学,开展相关实践与探索,赋予课程新内涵和新方法。

### 一、新内涵:价值传播凝聚知识底蕴

#### (一)整合知识架构提升课程内涵

开展课程思政实践探索,不仅是为了响应新时代的教育要求,更是提升课程内涵,实施课程改革的重要契机。本次运筹学课程的授课对象为中山大学“优中选优”信息工程实验班,学生普遍具有跨专业学科背景,基础知识扎实,学习主动性强,思维活跃的特点。结合授课对象的特点,对课程内容的整合主要体现在如下两个方面。

#### 1. 以学生知识探究为导线设计教学大纲

运筹学是研究优化的科学,以往的运筹学课程和教材一般是先介绍线性规划,再拓展到运输问题、目标规划、整数规划等,而非线性规划则作为选讲内容。这符合由易到难、循序渐进的学习进程。但是这种处理一方面与大多数实际应用模型为非线性不符,另一方面割裂了运筹学与前述数学学科的知识脉络,使得学生在学习习惯于被动接收模块化知识,而失去了思考的兴趣,且没法体现前人研究思考的过程和科学思想。在运筹学解决问题的思维范式中,体现了两个重要的分析问题、化解复杂性的思想:(1)将问题转化为一系列已有知识可解决的问题;(2)寻找不复杂问题的特殊结构样式,如凸优化问题和二次规划都是非线性规划的简单情况,针对特殊结构问题,研究效率更高的算法。只有讲清这个逻辑,才可以使学生通过有限时间的学习,灵活针对实际问题掌握和选择模型、方法与工具,并形成优化思维和未来创新的潜力。

基于此,我们从授课对象出发,以学生知识探究为导向重构课程大纲,从学生已有的微积分中关于极值和

条件极值知识出发,先介绍非线性规划数学模型和一般解法,再将问题特殊化,转入到线性规划,再逐步深入到目标规划、整数规划等。在教学中将问题探究贯穿于教学全过程,通过教师与学生、学生与学生间的有机互动,加强数学建模与优化决策等应用能力的培养,全面提升学生的系统优化思维和技术管理能力。

#### 2. 以按需施教、紧贴前沿为标准组织教学内容

运筹学的核心是建模与优化,其分支众多,内容丰富,而授课时长有限,这就需要结合教学对象的专业需求,进行内容取舍、重点调整和教学模式手段的变换。运筹学优化模型来源于实际应用问题的抽象,在各个领域被广泛应用,其不仅在历史上的经济学领域大放异彩,也是诸多智能系统和模型背后的数学原理,是人工智能的“引擎”。但现有国内教材中大量的案例集中在经济、商业、管理和运输等传统领域,极少量在数学、计算机方面,使得教学时缺乏智能时代特征<sup>[9]</sup>。

为此,在具体教学内容组织上围绕模型、原理与算法三个方面重新规划。其一,在选用建模背景案例和应用案例时,扩展到飞机时刻调度问题、课程安排、机器人路径规划、地图导航算法、打车软件算法、压缩感知、支持向量机求解和完全信息动态博弈等问题,来增强课程的适应性与生命力,同时增加建模训练,加强解决问题能力的培养。其二,在优化原理解释中,弱化复杂定理的推导,但强调算法背后的理论逻辑,日常训练中减少手工计算的比重,加大计算机求解所占比重,并结合各类建模竞赛等第二课堂活动进行练习和考核,立体化地促进课程教学效果。其三,在优化算法介绍中,除传统方法外,将智能优化和大数据优化融入教学模块。

#### (二)在知识传播中融合价值引领

在对运筹学课程内容进行整合重组的基础上,课程组精选思政素材,以知识为载体,有机融入课程讲授,主要采取以下四种形式。

#### 1. 在应用场景中感受新中国的辉煌成就

自诞生之始,运筹学就在解决各种复杂实际问题中不断创新和发展,涌现出新模型、新理论和新方法。在授课中,通过一个个引例,带领同学领略运筹学在军事、工业、商业、金融、社会、体育乃至娱乐中的广泛应用和创造的辉煌价值。例如:以中巴卫星测控项目的项目管理入手引入整数规划,该项目是国际和平利用外层空间国际合作的榜样<sup>[6]</sup>,宣扬我国高新技术领域合作共赢的外

交态度。以东京奥运会混合泳接力比赛选手选拔引入指派问题,介绍中国代表队为国争光,体育强国的体育精神。在运输问题中介绍我国物流行业的飞速发展,以及新冠肺炎疫情期间,物流行业从业人员勇当逆行者,为抗疫做出巨大的贡献。在班组分配、工期统筹等问题时介绍火神山、雷神山这两所医院的建设奇迹,以及党和国家的正确领导,以及中华民族团结奋进的精神。

通过一个个鲜活的场景,让学生置身其中,感受新中国建设特别是改革开放后取得的巨大成就和各行各业中华儿女的拼搏向上的事迹,通过这些充满温度和热度的例子激发课程学习的热情和为国学习的社会责任感,增强社会主义制度自信。

## 2. 用运筹学大师的故事培养价值取向和科学态度

科学家在求学探索中的人性光辉比科学成就本身更能够打动心灵<sup>[7]</sup>。因此,我们在运筹学课程内容组织中会适时穿插运筹学大师的事迹介绍,将冷冰冰的知识与活生生的人结合起来,引导学生与大师对话,关注他们的科学态度和价值取向,体验他们的家国情怀、奇思妙想和在科学发现过程中勇于创新与坚持不懈的科研精神。这些内容、思想与方法对新型理工科人才综合素质提高具有不可替代的作用。

例如,运筹学起源于二战,介绍众多大师在动荡的时代背景中做出的卓越贡献;在讲解单纯形法时,介绍线性规划之父丹齐格发明单纯形法的趣闻和他长期的数学思维训练,教育学生要有独立思考的创新精神;在讲解线性规划时,介绍诺贝尔经济学奖获得者康托罗维奇紧紧围绕函数论、解析函数论和泛函分析深入研究,为他后续在数学和经济学做出重大贡献奠定了坚实的基础,教育学生要有锲而不舍的钻研精神;在讲解对偶理论时,介绍冯·诺依曼短暂但智慧闪耀的一生,讲述他在生命的后期仍然从事计算机和大脑相关性研究的故事,鼓励在学问真理面前极度勤奋、执着追求的科研态度;在讲解动态决策马尔可夫过程时,介绍以马尔可夫及其导师切比雪夫为代表的彼得堡数学学派与俄罗斯数学的崛起,鼓励学生向切比雪夫和他的学生们坚韧不拔的精神和勇攀高峰的气概;在讲解最短路问题时,介绍计算机科学家 Dijkstra 的思维方式和对待人生低谷挫折时持续踏实的态度,以及对生志存高远,挑战自我的勉励;在讲解博弈论时,介绍纳什充满悲剧但精彩的传奇人生,勉励学生在困难和挫

折面前坚持的态度。

特别介绍中国古代运筹故事和中国近代、当代学者对运筹学的杰出贡献,有力增强我们的文化自信与民族自信。包括:中国邮路问题提出者——管梅谷教授的科研国际化推广之路以及对青年学者打好基础、不急于求成的劝诫;钱学森、许国志、华罗庚等最顶尖的科学家将运筹学引入中国并加以推广的历史,让同学们感受他们的家国情怀和社会责任感;运筹管理学领域最高奖项冯·诺依曼理论奖唯一华人获得者叶荫宇教授曲折的求学经历和顽强的毅力,以及为奠定内点法等做出的杰出贡献。

## 3. 升华运筹学理论牵引出生活哲学

运筹学是一门研究优化、辅助决策的科学,其思想中本身就蕴含着丰富的人生哲学。通过将运筹知识与生活哲学类比联系,无疑是对知识的升华,也有助于引导正确的人生观、价值观,并培养有目标、知约束、做事孜孜以求的作风。例如:在介绍运筹学历史时,将其许多思想与传统文化联系起来,如不纠结于细节,而应着眼于大格局;在介绍运筹优化模型构建时,将目标函数、约束条件与社会主义核心价值观、规则意识和约束观念相联系;将对偶问题与事物双面性相联系;结合多目标规划与帕累托最优前沿,说明凡事不可能完美,总有折衷,是自然规律,并教育学生在生活中要确定必须满足的目标,树立底线思维,同时对柔性目标划分优先级和轻重缓急,有序朝目标迈进;在介绍马尔可夫过程时,引导学生思考人生是否是一场马尔可夫过程?在讲解分支定界算法时,联想人生就像一棵二叉树,分支定界法告诉我们在每一步选择时计算最优和最差结果,在计算过程中找到合适选择;在介绍博弈论时,教育通过合作可以实现共赢。

## 4. 以学科前沿激发自主创新、学习报国的社会责任感

纵观运筹学的发展历史,东方文化中蕴含着朴素的运筹学思想,但近代以来,我国虽对世界运筹学发展做出了较为突出的贡献,整体上还是相对落后的。而运筹学的发展不仅事关国计民生,同样是智能时代决胜的关键。在对运筹学前沿简要介绍帮助学生把握学科发展动态的同时,我们会从两方面进行思政教育。一方面,介绍我国科学家和企业的创新成果,如京东无人仓、菜鸟路径规划、联想智能车间入围运筹学界最高奖 Franz



Edelman 杰出成就奖;阿里达摩院和杉数科技数学规划求解器在国际权威第三方测评 Mittelmann 中先后取得单纯形法世界第一等,让学生为我们祖国科技进步感到骄傲,同时增强科技创新的信心;另一方面,我们也会引出“卡脖子”技术需要有自主知识产权的问题,例如,在介绍单纯形法时,指出在很多实际问题中,随着模型规模也飞速增长,求解超大规模优化问题的求解器必不可少,向学生抛出数学规划求解器为什么要国产化的问题。通过这些问题引导学生进行更深层次的思考,启发学生为国学习的社会责任感。

## 二、新方法:混合式教学助力课程思政

### (一)课程思政与混合式教学的相互促进关系

作为移动互联网时代的两种重要教育教学改革,混合式教学和课程思政之间存在相互促进的关系。

#### 1. 课程思政对混合式教学的促进作用

混合式教学指教师经过教学设计,将传统教学和线上教学有机结合起来的一种教学模式。对比而言,课堂教学的优势体现在:互动陪伴,动手实践,情感激励;线上教学资源优势体现在:打破时空限制、充分发挥学生主体的自主性和灵活性。混合式教学的效果很大程度上取决于学生的学习主动性和学习能力,首先,通过课程思政的激励作用可以为学生树立“为何学,学什么,怎么学”的正确学习观;其次,教师如将知识点的应用价值、

个人或团队的科研成果以思政形式融入教学,将极大激发学生学习本门课程的兴趣;最后,在知识获取渠道多元化的今天,提出问题比解决问题更重要,探索方法的思路比方法本身更具有启发价值,这些能力培养正是课程思政的目标。

#### 2. 混合式教学对课程思政的促进作用是多元化的

首先,课程思政不限于课堂思政,正如文献[8]所言,课程思政是方法不是加法。在混合式教学模式下,可将课堂上因手段受限的思政元素以更生动方式进行,将取得更佳的教育效果。其次,通过开展混合式教学,专业课教师能够将原课堂上讲授的部分知识点转移到课后,这样能争取到时间进行非常重要的价值塑造和思政教育<sup>[1]</sup>。再次,课程思政是一项系统工程,需要兼顾考虑课程知识的认知逻辑性和学生思想观念变化的一般规律,以及新时代的大学生接受教育的特殊性,作为互联网时代主要教育趋势,混合式教学是落实立德树人教育的必然选择。

#### (二)混合式教学与课程思政结合实践

教学目标是教学的核心和灵魂,课程组确定了“知识+能力+价值”三位一体的课程教学目标,实现在知识传授中,发挥学生的主体作用,教师的主导作用,深度融合价值观的引导和科研能力培养。从以此目标出发,设计了课程思政混合式教学模式,如图1所示。

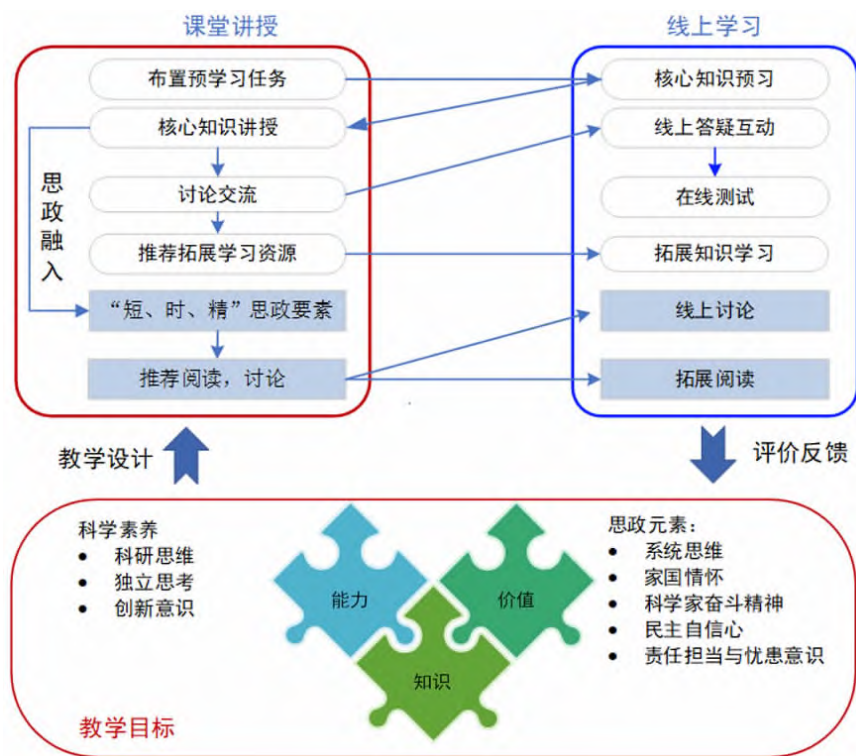


图1 课程思政混合式教学设计

### 1. 专业知识线上线下混合

课程以课堂讲授为主,学生线上利用MOOC和其他教学资源课后自主学习为辅。在课堂上,教师布置预习学习任务,进行核心知识串讲,并尽可能开展课堂讨论交流,对拓展知识推荐学习资源。在线上,学生根据预习学习任务开展核心知识预习,在预习基础上能更好进行核心知识学习与讨论交流,为巩固学习成果,通过QQ群组线上答疑互动和在线测试,学有余力的同学也可利用线上资源开展拓展知识学习,即通过精心设计的课堂讲授守住学习的“下界”,通过形式多样的线上自主学习等拓展学习的“上界”<sup>[9]</sup>。

### 2. 思政元素线上线下混合

在课堂讲授中,精选“短”“时”“精”的思政元素,采用案例式、联系类比、启发式和反思式等模式将其融入知识传授过程,起到如盐化水,润物无声的育人效果,在课堂末推荐推荐阅读、讨论资料。在线上,学生可以在群组内开展线上讨论,通过网络搜索资料进行辩证性拓展阅读。

### 三、教学实践效果反馈

笔者结合近几年的教学实践开展了课程思政和教学模式的探索实践,通过应用案例引入、大师故事穿插、理论总结升华和学科前沿探讨四个方面提炼与融入思政元素,课程教学实践表明,课程思政增添了运筹学课程的生活气息和人文魅力,不仅加强了学生的思政教育,也让以往严肃的课堂活跃起来,学生以往低头抄笔记、看书的现象有很大改善,学生能更积极参与课堂的讨论,有利于学生的积极思考和解决问题,让学生收获了学习的乐趣。学生对系统优化思维有了更鲜活和深层次的理解,对运筹学的方法和思想有了更深入和直观的认识。在课程结束后,很多的学生对课程中的思政内容记忆犹新,比如有学生给老师微信探讨他对“人生是否是一场马尔可夫过程”的看法,能主动与老师交流他们在生活和学习中的困惑;很多学生选择参与老师们运筹优化相关的科研项目研究,并有志于在相关方向继续深造。这些正向的反馈激发了我们持续探究课程思政改革的动力。

但另一方面,我们也注意到,课堂时间相当宝贵,思政内容讲授最好能做到短小精悍、点到即止,过度地讲

授反而起不到很好的效果。借助线上手段和资源,学生在老师推荐下去看了《心灵捕手》《美丽心灵》等影片,了解了运筹大师的生平事迹,针对性了解了数学规划求解器、机器人路径规划、京东无人仓等背后的算法和技术,并在线上开展研讨交流,极大拓展了课程思政开展的时空。

课程思政和混合式教学都处于发展和探索阶段,这就需要教师根据教学效果反馈开展教学反思,进一步优化教学设计,通过言传身教,实现立德树人的目标。

### 四、结束语

信息时代课程建设需要新内涵和新方法。将思政元素融入课程教学,在知识传授中实现价值引领,是课程内涵提升的契机。但课程思政不是简单的课程加思政,其要求在提炼思政元素的基础上,平衡与知识传授的关系,混合式教学拓展了教学时空,是推动实现知识传授和价值观引导的新方法。每一门课程的对象各有不同,每位教师应对讲授的课程深入研究,因材施教、因人施教,这也是一个教师不断自我提升、自我塑造的过程,是教师责任感与情怀的体现。

### 参考文献:

- [1] 于歆杰.论混合式教学的六大关系[J].中国大学教学,2019(5):14-18,28.
- [2] 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].[2021-10-13].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603\\_462437.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html).
- [3] 陈宝生.在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话[J].中国高等教育,2018(Z3):4-10.
- [4] 于歆杰.理工科核心课中的课程思政——为什么做与怎么做[J].中国大学教学,2019(9):56-60.
- [5] 马满好,刘进.运筹学类课程教学中的课程思政研究[J].高教学刊,2020(35):176-179.
- [6] 杨天社,陈忠彬.中巴测控卫星工程项目运筹学应用研究[J].中国工程科学,2002(4):79-82.
- [7] 李向东.在知识传授中实现价值观引导[J].中国高等教育,2019(9):18-20.
- [8] 杨祥,王强,高建.课程思政是方法不是“加法”——金课、一流课程及课程教材的认识和实践[J].中国高等教育,2020(8):4-5.
- [9] 于歆杰.一流课程的两个边界[J].中国大学教学,2019(3):45-47.