

## 运筹学课程思政的设计与探索\*

王颖,邵桂芳,陶继平,孙怀清  
(厦门大学自动化系,福建 厦门 361000)

**摘要:**工科的课程思政研究刚刚起步,由于经验较为缺乏,同时在教学过程中常常重视知识的传授而忽略思政教育,因此需要工科课程的教授者们的持续探索。文章针对自动化、管理专业中的专业必修课程运筹学,探索在专业知识模块中融入不同主题的思政元素,提升学生们对民族的认同感、使命感,树立正确的人生观、价值观作为思政的目标,进行课程思政的设计,并对工科类课程的思政模式和心得进行总结。正确学习观的建立和引导,培养学生们的使命感激发他们创新报国的热情和动力。

**关键词:**课程思政;工科;专业教学;课程建设;运筹学

**中图分类号:**G641

**文献标志码:**A

**文章编号:**2096-000X(2021)16-0172-05

**Abstract:** Engineering curriculum ideological and political research has just started. Due to the lack of experience, teachers are on the way to explore the right ways. Operations Research is a compulsory course in major of automation and management, therefore how to merge the ideological elements into different themes of professional knowledge is critical in current situation. It helps students to set up the correct outlook on life, and values as the goal of education. Through the establishment and guidance of the correct learning goal, we make the attempt to cultivate students' sense of mission to stimulate their enthusiasm and motivation to serve the country innovatively.

**Keywords:** Curriculum ideological and political; engineering course; professional knowledge teaching; course construction; Operations Research

运筹学课程是自动化类、经管类和应用数学类等学科从本科到硕士的专业核心课程,主要研究经济、生产、军事及社会活动中能用数量来表达有关运用、筹划、规划及管理方面的问题,根据问题要求,通过数学的分析与计算,做出综合性的合理安排,以达到较经济、较有效地使用人力物力的目的<sup>[1]</sup>。而厦门大学自动化系自1999年建系伊始就将运筹学课程设置为自动化专业本科、硕士研究生的专业必修课,共54学时,本文的四位作者就是本科和研究生运筹学课程的主讲者。

自2016年习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出“使各类课程与思想政治理论课同向同行”后,作者们就开始在主讲的运筹学课程中探索课程思政教育,将立德与树人相结合,育人与育才相结合。但是工科专业类课程目前存在重“术”的掌握和运用,轻“道”的阐发与弘扬这一普遍问题,思想政治课程与工科类专业

课程之间很难实现融会贯通,思想政治教育日益陷入“孤岛”困境<sup>[2]</sup>。如何将“祖国为上,人民为先,责任为重”的思想理念贯穿工科专业教学的始终,如何避免单纯的说教模式,需要专业教师在专业内容、产生过程、发展脉络等全面调研的基础上,进行精心地设计与不断地思考和探索,才能真正践行“好的思想政治工作应该像盐,但不能光吃盐,最好的方式是将盐溶解到各种食物中自然而然吸收”这样的目标和理念。

2020年教育部出台《高等学校课程思政建设指导纲要》,要求发挥好“每门课的育人作用”。因此,我们总结四年来运筹学课程中的思政探索,将课程思政的内容设计、形式设计和心得体会进行总结,从运筹学发展历史、涉及到的伟大科学家及其事迹,教育学生感知中华文化的博大精深,发扬中华优秀传统文化,培养学生以爱国主义为核心的民族自豪感和自信心。从运筹学线性

\* 基金项目:教育部高等教育司2018年第二批产学合作协同育人项目“‘人工智能+数据与控制’自动化创新人才培养体系”(编号:201802222002);福建省2016年本科高校教育教学改革研究项目“面向创新创业的自动化卓越工程师培养”(编号:JZ160076)

作者简介:王颖(1977-),女,汉族,福建福州人,博士,教授,研究方向:大数据挖掘与优化;邵桂芳(1978-),女,汉族,黑龙江哈尔滨人,博士,副教授,研究方向:机器人图像分析;陶继平(1980-),男,汉族,安徽怀宁人,博士,副教授,研究方向:运筹与调度;孙怀清(1959-),男,汉族,福建三明人,硕士,讲师,研究方向:运筹与优化。

规划与对偶理论解决实际问题的不同方法、手段等,引导和教育学生积极崇尚科学、勇于创新、学以致用,以发展辩证的眼光看待事物,并注重工程素养培养意识。从多个矛盾目标的权衡求解,引导学生抓主要矛盾并学会转化矛盾。抛砖引玉,期待与同行们共同探讨。

### 一、运筹学课程各章节内容的思政设计

(一) 运筹学的思想在古代中国的朴素应用——体现劳动人民的智慧,增加民族自豪感

在介绍运筹学思想的起源时,中国古代劳动人民应用运筹学的优化和系统思想进行决策、大型工程的建设、危难关头的解决方案的案例比比皆是,从孙子兵法到张良运筹帷幄,从《史记》中记载的田忌赛马的博弈论雏形到《梦溪笔谈》里记载的丁谓修皇宫(梦溪笔谈·权智),从几乎不可能完成的都江堰水利工程到梦溪笔谈中的“导水治堤”与“泽国长堤”。通过这些案例模块的设置,引导学生们体会中国劳动人民的勤劳和智慧,增加了同学们的民族认同感和自豪感。

(二) 运筹学的思想在现代中国的引入与发展——体现中国最顶级科学家们的爱国情怀,增强民族使命感

虽然运筹学在二战期间的欧美产生,但在介绍完运筹学的产生后,我们会用一整块时间讲述在新中国成立之初,钱学森、许国志、华罗庚等最顶尖的科学家,为新中国的建设,将运筹学引入并加以推广的历史<sup>[3]</sup>。从钱学森排除千难万险回到祖国怀抱切入,到在克利夫兰总统号上回国之际与许国志对运筹学的讨论,从他们回国后建立的运筹学研究室,到华罗庚先生对于优选法和统筹法不遗余力的探索和推广。这段模块的设置,让同学们感受到那些顶级科学家对祖国的感情和责任感,将祖国的发展和兴旺作为自己毕生的目标和使命,从而引领和培养同学们将科技兴国作为自己的责任,作为祖国的高科技人才,对祖国的兴盛和发展贡献自己的一份力量。

(三) 丹齐克与单纯形法——只要独立思考,学生也能有创新和贡献

线性规划问题的求解算法单纯形法是由丹齐克在学生时代,把线性规划求解问题当作课程作业而提出的算法。通过这个有趣的小故事,引导学生认识独立思考的重要性,也让学生体会大学时代不是简单的老师教、学生学。只要有扎实的基础,加上独立、认真的思考,即

便是学生也能具备创新和解决许多待解决难题的能力。通过该模块的设置,让学生意识到创新不是遥不可及的,而是努力都可以获得的能力。

(四) 纳什与博弈论——即便遇到再大的困难和挫折,只要坚持就能迎来希望

约翰·福布斯·纳什(John Forbes Nash Jr)利用不动点定理证明了均衡点的存在,为博弈论的一般化奠定了坚实的基础<sup>[4]</sup>,是博弈论中不可不提的重要科学家。而正是这位科学家被确诊为严重的精神分裂症,他顽强地与这种被认为是只能好转、无法治愈、需要终身服药的疾病斗争,他为了数学思维的清晰,停止服用药物,经过十几年的不懈努力,完全通过意志的力量,一如既往地坚持工作,并战胜了精神分裂症,并于1994年获得诺贝尔奖。这个例子引导学生们真正地思考对于挫折、苦难的态度和应对方法。针对当下校园抑郁、轻视生命等现象的存在,通过该模块的设置,用真实的例子告诉学生们,纳什遇到那样的挫折和困难,他仍然坚持、用坚强和毅力战胜了不可能的困难,仍然对人生充满希望,终于迎来曙光。

(五) 多目标规划与帕累托最优前沿——凡事不可能完美,总有折中,是自然规律

我们不仅仅可以依赖于与教学内容相关的人物和历史事件对学生进行思政的引导和带领,同时根据课程学习内容,同样可以引申出对学生正面人生价值观、世界观的认可与思考。以多目标规划为例,多个目标之间往往存在一定的矛盾,如利润最高、成本最低、产量高、质量好、用工最少等,因此我们只能寻求帕累托最优解,也就是帕累托最优前沿上的点。而将该模型联系到我们人生路上的追求,会让学生们明白,所有事情上都要求完美,在科学上就是不存在的,而人生中能追求到在帕累托最优前沿上的点,就已经是最大的成功。通过该模块的设置,引导学生在许多人生的十字路口和决策点上,不要钻牛角尖,不要太纠结于执念,在众多约束条件中,学习找到整体目标的最优解,就是成功的方案。

(六) 决策论中的各种决策策略——将我们的所思所学灵活应用到生活的方方面面

在决策论中所涉及的模型众多,从层次分析法到决策树,从效用函数到贝叶斯决策,将不同决策者的主观

表1 运筹学课程各章节内容思政点设计

授课知识点	思政映射与融入点	授课形式与教学方法	预期成效
运筹学在古代中国的应用	从田忌赛马到孙武子,从沈括的梦溪笔谈里面三个运筹学应用案例到都江堰工程。教育学生发扬中华优秀传统文化。	讲授+案例分析+视频演示	了解祖先利用运筹学解决问题的历史,感知中华文化的博大精深,体现劳动人民的智慧,增加民族自豪感。
运筹学学科的产生	二战期间美英科学家创立运筹学,为打败法西斯立下汗马功劳。	讲授+案例分析	从英美科学家探索作战策略的事迹中,引导和教育学生积极崇尚科学、勇于创新、学以致用,教育学生探索科学并追求真理。
运筹学进入现代中国	钱学森和许国志两位科学家回国带回运筹学思想。以爱国主义为核心的民族自豪感教育。	讲授+案例分析+视频演示	教育学生认识老一辈科学家伟大建树与巨大贡献,启发学生思考与人物相关的事件经历及其背后所反映的价值取向。
运筹学在中国的发展	华罗庚先生从关键路线法到统筹法推广运筹学应用。以爱国主义为核心的民族自信心教育。	讲授+案例分析	体现中国最顶级科学家们的爱国情怀,增强民族使命感。教育学生要发扬老一辈科学家勤于思考、不断探索的科学精神,和对国家、民族的责任感。
丹齐克与单纯形法	丹齐克在学生时代通过独立思考,提出线性规划的单纯形法解决方案。	讲授+案例分析	独立思考的重要性,扎实的基础,加上独立、认真的思考,即便是学生也能具备创新和解决许多待解难题的能力。创新不是遥不可及的、是努力都可以获得的能力。只要独立思考,学生也能有创新和贡献。
线性规划问题的数学模型	通过数学模型构建涉及问题分析、抽象提取等一系列过程。	讲授+案例分析	教育学生工程应用应具备有效的沟通与交流,能分析和解释数据,能识别、形成和解决工程问题的能力。
线性规划问题的求解	通过线性规划不同方法在生产规划、配料、投资等提高企业生产效率上的应用。培养学生科教兴国意识。	讲授+案例分析	启发学生对科技创新是第一生产力的认识,强化“科技兴则民族兴,科技强则国家强”的国家战略思想。
对偶理论的提出	在原问题出现非可行解时,可通过其对对偶问题进行求解,同时二者从各自出发点看是相对的。	讲授+案例分析	学生应用辩证观点看待事物,任何事物都是双面性的,虽然从不同角度看,有时可能是矛盾的,但又是有关联的,甚至有益,不能一概而论。
运输问题	各种不平衡运输问题的转换及表上作业法求解。	讲授+案例分析	引导学生具有发展观及探索新方法,启发学生要用发展眼光对待事物,探索其本质规律,并激发学生科技创新意识。
整数规划	通过各种涉及整数解案例的求解分析。	讲授+案例分析	培养学生认识实践是理论的基础,理论来源于实践,教育学生利用所学的理论知识指导实践应用。
目标规划	通过对实际生产中多个矛盾目标的目标求解分析。	讲授+案例分析	培养学生善于抓住矛盾主要方面的能力。
博弈论	纳什在不断挫败中最后对博弈论做出重要改进。同时,纳什与精神分裂症的不懈斗争。	讲授+案例分析+电影观看	引导学生真正地思考对于挫折、苦难的态度和应对方法。遇到挫折和困难,用坚强和毅力战胜不可能的困难,仍然对人生充满希望,终于迎来曙光。即便遇到再大的困难和挫折,只要坚持就能迎来希望。
多目标规划与帕累托最优前沿模型	所有多目标规划问题的最优解都会在帕累托前沿上。	讲授+案例分析	凡事不可能完美,总有折中,是自然规律。
决策论	在讲授各种决策策略时,引导学生理解不同的决策者有自己不同的风格,但不存在正确错误之分,只是决策者的主观特性不同。	讲授+案例分析	因此通过科学地理解世界,增加对不同人群的理解和包容性,同时也学会针对现实生活中的各类决策问题,建模成决策论的模型对象,利用学习的模型进行分析与决策。通过该模块的设定,引导学生们理解如何将所学知识灵活应用于生活的方方面面。

意愿考虑在内,从而针对现实中所需要面对的问题进行分析和决策。在讲授该章节内容时,引导学生理解不同的决策者有自己不同的风格,但不存在正确错误之分,只是决策者的主观特性不同,因此通过科学地理解世界,增加对不同人群的理解和包容性,同时也学会针对现实生活中的各类决策问题,建模成决策论的模型对象,利用学习的模型进行分析与决策。通过该模块的设定,引导学生们理解如何将所学知识灵活应用于生活的方方面面。

如表1所示,我们的目的是培养学生的科学思维、学术思维、工程思维和创新思维与培养学生的民族自豪感、爱国情操,宣扬正直善良、理想信念与正确的人生

观、世界观和价值观有机地融合,从而培养真正为民族昌盛国家富强而努力的创新型人才。

## 二、丰富多彩的思政模式

在合理设计思政模块融入课程内容的基础上,我们采用丰富多彩的融入模式,采用不同的形式在自然的衔接中将相关内容展示给学生<sup>[9]</sup>,我们采用以下方式展示相关的思政模块。

### (一)循循善诱的故事

对于运筹学思想在古代中国的运用环节,针对《梦溪笔谈》,都江堰,田忌赛马等历史事例,我们通过图文并茂的讲述模式,通过课堂讲述与PPT中相关图片相结合的方式,将思政模块与专业内容无缝连接。

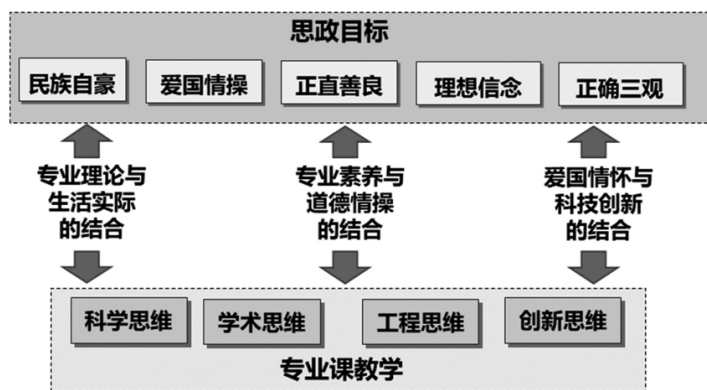


图1 专业课与思政目标的有机融合

### (二)合理剪辑的视频

对于运筹学思想在中国的传播,我们寻找钱学森、华罗庚的系列纪录片,通过合理的视频剪辑,在课前导引或者课中休息时间,与学生们边看边讨论,引导学生体会这些科学家前辈的爱国热情和严谨的科研精神,并通过讨论和辩论等模式,激发学生的兴趣与思考。

### (三)结合案例的点评

在多目标规划、决策论模型的讲述中,举例时注意引入与学生日常生活息息相关的案例,例如买房决策、工作决策、找工作目标规划等例子,并注意在模型建立过程中的引申、拓展,考虑现实中的因素,同时对结果进行分析,并讨论结果在现实中的意义和决策者的感受。不仅能更深入理解专业知识,同时还能真正学会学以致用。

### (四)留有悬念的作业

针对纳什与他所建立的博弈论的相关理论,有些书本上没有详细阐述的内容,但是对于理解博弈论有显著的帮助。因此,在课堂中,我们从电影《美丽心灵》中剪辑出纳什在酒吧中突发灵感的片段,然后请同学们课后完整地看完整部电影,并调研纳什的理论,在下一节课中留出20分钟请同学进行分享与讨论。通过该项留有悬念的作业,学生们不仅因为纳什坚强的人格从而对他所提出的相关理论进行有兴趣的调研,同时纳什的坚强毅力也引起众多同学的共鸣和讨论。

## 三、开展工科课程思政的心得

作者们通过近两年多的思政模块设计与课堂讲授模式的探索,总结出以下心得,希望在今后工科课程的思政建设中能有所帮助。

### (一)用心搜集,广泛阅读相关的资料

工科的专业课程思政绝不是单纯的理论说教、讲大道理,而是应该根据课程内容,设计相关的思政模块,对学生的人生观、价值观进行引领。此工作需要授课教师大量调研,广泛阅读大量的资料,平时用心的搜集。只有对课程内容和对相关领域的历史、发展、重要贡献者等非常熟悉,才能设计出生动、与专业内容无缝相融合的思政模块。

### (二)广泛交流,多多听取学生的反馈

在课程思政的过程中,应该多多听取学生的意见和反馈,实时动态地调整课程设计与授课策略。例如,与学生交流他们是否有收获,是否觉得有抵触或者反感,思政内容设置的比例是否合适,时间设定是否科学等,从而使得模块设计、授课模式最科学,从而达到最好的思政效果。

### (三)贴近生活,避免严肃生硬的说教

我们应将所有的案例模块都联系生活、贴近生活,避免空洞抽象的说教,也避免为了思政而思政。既能修身养性又可以增长智慧,既能为人生奠基又可以助之出彩。因此我们在设计思政模块一定要避免生搬硬套,要针对课程内容、专业问题,专门地设计思政环节和思政内容,并根据实际精心设计,既重教化又讲逻辑,进一步贴近学生生活,走进学生心灵。

### (四)贯通古今,分析历史发展脉络

我们要注重现实和历史相结合,我们要教育学生从纵向历史与横向现实的维度出发,通过认识世界与中国发展的大势比较、中国特色与国际的比较、历史使命与时代责任的比较。在运筹学发展脉络教学中,通过纵向对比和横向分析,让学生正视历史,认清现实,树立远大

目标和理想,积极投身科学研究和国家建设。

#### 四、结束语

通过深挖运筹学课程内容的思政元素,吃透专业模块,精心设计思政的内容和形式,完成专业模块与思政内容有机深度融合,“润物无声”地进行价值引领和思政教育。同时“课程思政”让运筹学课程更有人情味,更贴近生活,也让学生更有收获。不仅加强了学生的思政教育,也反过来增加了课程的人文魅力。一学期的课程思政教学,达到了良好的“立德树人”效果,在毕业学生的课程满意度调查中,还有学生对于课程中的思政内容记忆犹新,“运筹学课上讲述钱学森历经艰辛都要回到祖国,并且一心想着将知识和科技带回祖国,对我触动很大。”“运筹学课上讲到的都江堰的系统工程理念太神奇了,我暑假特意去了趟成都都江堰,实地实景让我更加体会老师所说的系统和优化的思想。”“当我极度郁闷的时候,我想起老师谈论的纳什,我把老师推荐的《美丽心灵》又看了一遍,感觉心境豁然开朗。”学生们的评价和

收获也激发了我们继续探索的热情和动力,真正做到“好的思想政治工作应该像盐,但不能光吃盐,最好的方式是将盐溶解到各种食物中自然吸收”。我们要做润物细无声的课程思政、做温暖的课程思政、做能塑造学生对科学、对技术有正确认识的课程思政。

#### 参考文献:

[1]中国企业管理百科全书部.中国企业管理百科全书[M].北京:企业管理出版社,1984.  
[2]高琼.当“新工科”遇上“新思政”——新工科背景下能源动力类大学生第二课堂综合素质培养研究[J].高等工程教育研究,2019(S1):39-42+48.  
[3]章祥荪,方伟武.中国运筹学发展史[J].中外管理导报,2002(9):64-65.  
[4]郭鹏,杨晓琴.博弈论与纳什均衡[J].哈尔滨师范大学自然科学学报,2006(4):28-31.  
[5]张晓茹.主体间性视阈中高校思政课多元互动教学研究[J].长春师范大学学报,2016,35(3):163-166.

(上接 171 页)

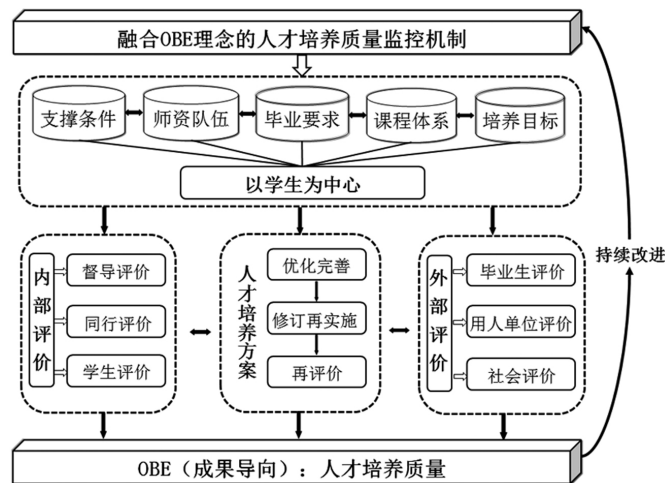


图5 融合 OBE 理念的人才培养质量监控机制

人才培养改革实践,有效地提升了我校测绘工程专业卓越工程人才培养质量,同时希望对我国地方高校的卓越工程人才培养起到一定的借鉴作用。

#### 参考文献:

[1]谷陈,陈鹤鸣.工程教育专业认证中的教师职责探究[J].高等工程教育研究,2020(3):104-108.  
[2]修开喜.中美工程教育专业认证体系的比较研究[D].大连:大连理工大学,2013.

工大学,2013.  
[3]谭夏妮.广西高校卓越工程人才培养质量管理研究[D].南宁:广西大学,2018.  
[4]王继刚,董春来,蒋廷臣,等.从注册测绘师资格考试谈测绘专业实践教学改革[J].教育教学论坛,2014(44):119-121.  
[5]刘焯萍.强化细节管理 提升本科生毕业设计的质量[J].长春工业大学学报(高教研究版),2014,35(4):74-75.  
[6]陈哲夫,陈端吕,彭保发.“协同创新”背景下地方高校人才培养的保障体系构建[J].高教学刊,2019(19):25-28.  
[7]蒋廷臣,王秀萍,焦明连,等.测绘专业认证背景下的“GNSS 测量原理与应用”课程教学研究[J].测绘通报,2017(1):154-156+160.  
[8]刘宝,李贞刚,阮伯兴.基于工程教育专业认证的大学课堂教学模式改革[J].黑龙江高教研究,2017(4):157-160.  
[9]解海,马洪丽.工程文化与专业教育融合:转型期地方高校工程人才培养模式研究[J].黑龙江高教研究,2019,37(1):148-152.  
[10]姜海丽,孙秋华,赵言诚.工程教育专业认证背景下工程实例教学模式的探析[J].黑龙江高教研究,2017(2):162-164.  
[11]汪云甲,杨敏,郭广礼,等.矿山测量虚拟仿真实验教学系统构建及应用[J].测绘通报,2016(7):129-132.  
[12]郑勤,张晓晖,黄军勤,等.基于工程教育专业认证和本科教学评估的工程训练教学研究与探索[J].高教学刊,2019(15):16-18.  
[13]余碧春,林启法,颜桂焜,等.基于 OBE 理念的地方院校教师教育人才培养模式构建[J].应用型高等教育研究,2020,5(1):22-26.  
[14]张男星,张炼,王新风,等.理解 OBE:起源、核心与实践边界——兼议专业教育的范式转变[J].高等工程教育研究,2020(3):109-115.