

课程思政视野下《运筹学》课程教学改革与探索

尹绍军

西昌学院理学院, 四川 西昌

收稿日期: 2023年4月22日; 录用日期: 2023年5月22日; 发布日期: 2023年5月29日

摘要

《运筹学》课程教学中融合思政教学, 有利于引导学生学会思考, 培育科学精神, 树立正确人生观和价值观。本文基于课程思政背景, 首先给出《运筹学》课程思政教学与改革设计依据, 然后挖掘了《运筹学》课程中所蕴含的思政元素, 梳理《运筹学》课程思政的教学思路, 最后以两个案例展开课程思政教学, 并重新设计了基于课程思政的《运筹学》课程考核机制, 为相关专业开展《运筹学》课程思政教学提供参考。

关键词

课程思政, 运筹学, 教学改革

Reform and Exploration of "Operations Research" Curriculum Teaching from the Perspective of Curriculum Ideology and Politics

Shaojun Yin

Faculty of Science, Xichang College, Xichang Sichuan

Received: Apr. 22nd, 2023; accepted: May 22nd, 2023; published: May 29th, 2023

Abstract

Integration of ideological and political education into "Operations Research" curriculum teaching

is in favor of guiding students to learn to think, cultivate scientific spirit and establish correct outlook on life and values. Based on the background of curriculum ideology and politics, this paper first provides the basis for ideological and political teaching and reform design of "Operations Research" courses, then explores the ideological and political elements contained in Operations Research courses and sorts out teaching ideas of "Operations Research" courses' ideological and political teaching. In the last, two cases are designed to carry out curriculum ideological and political teaching and assessment mechanism of "Operations Research" courses based on curriculum ideology and politics is redesigned, which can provide reference for related majors with ideological and political teaching of "Operations Research" courses.

Keywords

Curriculum Politics, "Operations Research", Teaching Reform

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2016年12月,在全国高校思想政治工作会议上习近平总书记指出高校要把思想政治工作贯穿教育教学全过程,大学所有课程要“守好一段渠、种好责任田”,要使专业课程与思政课程同向同行,构成协同效应[1]。2020年5月,教育部在《高等学校课程思政建设纲要》中指出,高校中所有专业课都要进行课程思政建设,围绕“学生成才”这一核心目标,要实现全员育人、全程育人、全方位育人,寄价值观于知识传授和能力培训中,引导广大学生做社会主义核心价值观的坚定信仰者、积极传播者、模范践行者,努力培养社会主义合格的建设者和接班人[2]。

2. 《运筹学》课程思政设计依据

2.1. 《运筹学》课程思政目标

结合《运筹学》课程的教学特点和教学目标,将价值引领和知识传授相融合,体现“引人以大道”与“启人以大智”[3],引导和培育学生的科学思维、学术思维、工程思维和创新思维,将蕴含在课程中的思政元素与课程知识融合凝练成案例贯穿教学全过程,增加思政教育的趣味性和生动性,提高课程思政的实际教育成效,实现“润物细无声”的育人效果。

2.2. 《运筹学》课程思政特点

《运筹学》是近几十年发展起来的一门新兴学科,是运用数学模型方法解决生产、计划、管理中的实际问题,为人员进行决策提供科学依据,是实现管理现代化的有力工具。运筹学在生产管理、工程技术、军事作战、科学实验以及社会科学中都得到了广泛应用。

2.3. 《运筹学》课程学情分析

本课程开设之前,学生已系统学习过高等数学、线性代数、概率论与数理统计等课程,为《运筹学》课程的学习打下了基础,整个大学期间,学生正确世界观、人生观、科学精益求精精神、创新思维,这些都可以通过《运筹学》课程思政内容进行引导,从运筹学解决问题的不同算法中,培养学生科学思维、

辩证思维观点，勇于创新精神，让学生学会用马克思主义世界观和方法论分析和解决问题，为以后的职业发展打下良好的基础。

3. 《运筹学》课程思政典型案例设计

3.1. 《运筹学》知识点和思政元素的融入设计详见表 1

Table 1. Integrating knowledge points and ideological and political elements into the design of “Operations Research” courses

表 1. 《运筹学》课程知识点和思政元素融入设计

知识点	思政映射与融入	授课形式与讲授方法	预期成效
运筹学在古代中国的应用	从田忌赛马到孙武,从沈括梦溪笔谈里面三个运筹学应用案例到都江堰水利工程,教育学生发扬中华优秀传统文化。	讲授 + 案例 + 视频演示	了解古代先民应用运筹学解决问题的历史,感知中华文化的博大精深和劳动人民的智慧,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	从美英科学家探索战略的事迹中,引导和教育学生崇尚科学、勇于创新、学以致用,教育学生探索科学并追求真理。
运筹学进入中国	钱学森、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 + 视频演示	认识了解老一辈科学家贡献,启发学生思考与人物相关的事件经历及其背后反映的价值取向。
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、乐于奉献的科学精神和对国家、民族的责任感。
丹捷格提出单纯形法	单纯形法是线性规划通用解法,是丹捷格在大学时代独立思考提出的	讲授 + 案例分析	给学生阐述独立思考、创新的重要性,只要平时厚基础,善于思考,任何人都有发现和解决难题的能力。结合当下大众创新、万众创业,积极引导学生创新意识培养
线性规划问题的数学模型	通过数学模型构建涉及问题的分析、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,科技强则国强”的国家战略思想。
对偶理论的提出	强调任何事物都具有两面性,从而引出辩证法观点。	讲授 + 案例分析	教会学生应用辩证观点看待事物,任何事物都具有两面性,虽然从不同角度看,有时是矛盾的,但又是有关联的,甚至是有益的,不能一概而论。
运输问题	不平衡运输问题的转换及表上作业法求解。	讲授 + 案例分析	引导学生要具有发展观及探索新方法意识,启发学生要用发展眼光看待事物,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分析求解。	讲授 + 案例分析	培养学生认识实践是理论的基础,教育学生利用所学的科学技术指导实践应用。
目标规划	通过对生产中多个矛盾目标的规划求解分析。	讲授 + 案例分析	将哲学中矛盾论观点引入教学,培养学生要善于抓住问题矛盾主要方面的能力,以及应用矛盾转换规律解决实际问题的能力。

Continued

博弈论	博弈论科学家约翰纳什在不断挫败中最后对博弈论做出重大改进。同时,纳什与精神分裂症的不懈斗争的故事。	讲授 + 案例分析 + 观看电影《美丽的心理》	引导学生真正地思考面对挫折、苦难的态度和应对方法。遇到挫折和困难,仍然要对人生充满希望,只要坚持就能迎来希望。
动态规划	在取全局最优时,应考虑整体和部分的辩证关系,将复杂问题细分,阐述分而治之的思想。	讲授 + 案例分析	以新冠疫情期间,国家因势利导在不同阶段、地区制定的防控政策,提升学生会整体观和局部观应用能力的培养。
图与网络分析	从国家发布的《交通强国建设纲要》出发,结合网络最大流、最短路等算法思想阐述整体优化思想。	讲授 + 案例分析	引导学生认识社会主义的制度优势,激发学生对国家的认同感、使命感,激发努力学习的热情。
排队论存储论	以排队系统优化问题出发,探讨新冠背景下如何优化医疗、生活物资库存管理、物资领取队列排队方式。	讲授 + 案例分析	将社会主义核心价值观中平等、和谐理念引入到教学中,激发学生对社会主义核心价值观的认识。

3.2. 《运筹学》课程思政教学的三个思路

3.2.1. 以运筹学大师的经历开展人生观与价值观教育

在运筹学的发展历程中,出现过一系列大师,如:丹捷格、约翰·纳什等。他们自身的经历和对科学的执着对学生能产生深远的影响。如:非合作博弈论提出者约翰·纳什,在确诊为精神分裂症后的 25 年里出现部分不真实的思维,从事的科学研究也曾一度滑向低谷,但得益于他的坚持,最后神奇般逐渐恢复。同时,因他在博弈论方面做出的开创性贡献而获得 1994 年诺贝尔经济学奖。他的神奇经历可以鼓励学生,人的一生有各种的艰难险阻,只要我们直面挫折,就没有克服不了的困难,只要有专一和坚守,保持自信,就一定走出困境,走向成功。

3.2.2. 讲好运筹学中的中国故事增强文化自信

朴素运筹学思想在中国产生的年代较早,古代中国人民应用优化和系统观念解决了一系列的工程建设、农业生产和危机处理问题。如春秋时期孙武的孙子兵法、汉代张良的运筹帷幄、田忌赛马中体现的博弈论思想、北宋丁谓修皇宫的对策论思想(梦溪笔谈·权智),李冰父子修建都江堰水利工程的巧夺天工,《梦溪笔谈》中的“导水治堤”与“泽国长堤”。这些古代中国经典运筹学应用案例,体现出中国人民的勤劳和智慧,也能够培育学生的民族自豪感和认同感。在当代,中国学者依然正在对运筹学作出杰出贡献,是世界运筹学研究的重要组成部分[4]。

如吴文俊、江嘉禾提出的本质均衡概念和其重要性质及存在性定理,这是中国学者在博弈论领域迄今最早、最重要的贡献。中国第一个运筹学研究室的创立者许国志,创造性的提出按理科、工科和社会科学各占三分之一的“三三制”人才选取方式组建运筹学研究室,开创了交叉学科研究的先河。国际知名的华人运筹学家叶荫宇在运筹学领域取得了一大批的研究成果,曾获得冯·诺依曼理论奖、Tseng Lectureship 奖等国际运筹学领域大奖,这些奖是华人目前唯一或首个获得者,其杰出的贡献得到了国际运筹学界的高度认可。以上事实说明,中国人一直以来都是运筹学发展繁荣的有力推动者,为运筹学的发展壮大贡献着中国力量。

3.2.3. 以运筹学与人工智能的融合洞悉时代脉搏

进入 21 世纪以来,机器学习引领着人工智能发展,其理论与系统在诸多领域掀起浪潮,人类初步开启了智能时代,可以说智能是 21 世纪最显著的时代脉搏。实际上,运筹学与人工智能的联系特别密切,

许多人工智能方面的大咖都对运筹学非常青睐。如国际人工智能泰斗迈克尔·乔丹倡议重视运筹学在机器学习中的作用。图灵奖华人唯一获得者清华大学姚期智院士推动了算法博弈论在清华的研究。“GANS之父”伊恩·古德费洛将深度学习中的生成器、判别器与运筹学中的二人零和博弈模型相融合，提出了生成对抗网络 GAN，被人推崇为最近十年“最激动人心的机器学习新思想[2]”。事实上，迎接人工智能必须拥抱运筹学，运筹学不仅在管理、决策科学中伴着重要角色，也必将在人工智能发展中有着不可替代性。所以，在运筹学课堂教学中赋予其时代特性将有利于学生的成才。

4. 《运筹学》课程思政教学实例

4.1. 最速下降法中的人生最优道路探索

实例 1 [5]多元函数无约束优化问题 $\min f(x)$ 的最速下降法，其迭代过程为

$$x^{(k+1)} = x^{(k)} - \lambda_k \nabla f(x^{(k)})$$

其中， λ_k 为迭代步长，该方法采用当前迭代点 $x^{(k)}$ 处的负梯度方向 $-\nabla f(x^{(k)})$ 作为最小值搜索方向，其建立的理论根据在于：函数在某一点处的负梯度方向是该点处函数值下降最快的方向(用 Taylor 公式证明)。注意到负梯度方向是该点处函数值下降最快的方向，因此负梯度方向也叫“最速下降方向”。算法中体现的哲学思想为人生要取得成功，是需要持续拼搏，攀登，在每一次的规划中，都要找好“梯度”方向，这样能更快攀登上高峰。同时，在每一个点，梯度方向是不同的，故在走出人生的每一步，都需要纠正“梯度”，以便于始终在正确的方向上行，当然也需要不断更新自我知识和能力，才能做好可持续发展。

4.2. 从线性规划中寻求人生最大价值

实例 2 线性规划的求解问题。线性规划的模型的规范型为：

$$\text{Max } Z = CX, AX \leq b, X \geq 0$$

其中， Max 是求最大， Z 是目标函数， C 是价值向量， X 是决策向量， A 是工艺系数， b 是资源限量[6]。下面我们目标函数、约束条件，求解过程探讨融入课程思政教学。

由 Max 求最大，我们需引导学生树立人生目标，并尽自己最大的努力来实现，由目标函数 $Z = CX$ 的构成知道，要想实现 Z 的最大值，其中参数 C 和 X 都要尽可能大，才能实现 Z 的最大。如果把 C 视为群体内每个人对目标的贡献值，把 X 视为个体对目标值的决策量。则可以引导学生：现阶段我们正在为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力，所以在教学中要引导学生培养团队精神、共同努力、齐心协力，力争使群体贡献力大于投入。而 $X \geq 0$ 表明，任何决策都必须是正能量，需与时代同向同行，同时也要提醒学生，在解决实际问题时，需要考虑大背景，否则忽略这一条件，将会出现最优解为负数，结果将会导致事倍功半。

由约束 $AX \leq b$ ，从数学关系可以看出，要实现 X 尽可能大，则 A 要尽可能小，这就要求我们不断提升创新能力，提升工艺系数和水平，降低资源消耗，另一方面 b 尽可能大，就要拥有更多的资源，这就要求我们不断解放思想。举例来看：近些年来，政府进行简政放权，精简机构，实际目的都是让企业有更多的自主权，扩大企业决策变量 X 的取值。提倡一带一路，组团海外抢单，这些实际上都是在将资源 b 做大，从而使得 $Z = CX$ 取得最大值。由此，可以引导学生，要学会灵活应用马克思主义的世界观和方法论，透过现象看透本质，发现真理，在自己的学业规划中，要充分考虑校规校纪，优化自己的学习方案，发挥个人特长，实现自身价值和人生理想。

单纯形法求解 $\text{Max } Z = CX, AX \leq b, X \geq 0$ ，其算法思想为：先找一个初始基可行解，判断其不是最

优解，如不是，然后再找一个新的基本可行解，进行下一次的迭代，逐步接近最优解。借此可以引导学生：在学习工作中，要逐步修正、完善方案，解决问题的方法要实事求是，要有大局整体意识，解决问题的大方向要对，日常的学习要有正确的方向，一步一个脚印，不急于求成，每一步都有目标值的提升。目前取得的成绩是不是最优，还要看我们是不是充分利用了现有潜力，消耗相同的资源，是否达到了最大的成效。从而可以引申出 20 世纪 80 年代关于市场经济是姓“社”还是姓“资”的问题，认识社会主义国家搞市场经济问题，而邓小平提出关于“两个是否”很好回答了上面的问题，保证了我国改革开放沿着正确的方向前进，我国改革开放取得了举世瞩目的成就。

5. 《运筹学》课程考核评价设计

《运筹学》是一门应用科学，课程考核方案改革突出以学生为中心的导向，结合线上线下混合式教学，加大学生平时成绩、课程实践和课程设计的比例，总评成绩为：平时成绩(35%) + 课程设计(15%) + 试卷成绩(50%)。其考核模块构成为：1) 加大课程平时成绩比例，督促学生结合线上资源自主学习，平时成绩占 40%，由考勤(5%)、作业(10%)、线上课程学习(5%)、课程互动(5%)、章节测验(5%)、课程讨论组成(5%)组成；2) 增加学生实践动手操作，运用运筹学解决问题能力。通过结合计算机程序，培养学生应用运筹学解决实际问题能力，培养学生创新思维和创新能力；3) 结合课程思政，增加学生应用性分析题，培养学生辩证思维、科学素养、勇于探索和创新的能力。

6. 结束语

紧跟社会发展的步伐，大力弘扬爱国主义、科学创新精神，通过课程专业教学与课程思政融合，让大学生树立正确的世界观、人生观和价值观是专业课开展思政教育的主要目的。通过运筹学课程专业知识、相关激励性案例和科学家人生故事的学习和熏陶，增加学生的文化自信、科学自信，培养学生的家国情怀，社会责任担当，科学上精益求精精神，创新思维和开拓意识，让学生将刻苦奋斗、不畏艰险、勇于探索的精神转化为提升自我的内驱力，激发学生为实现自身价值与中华民族伟大复兴的中国梦而同向同行。

基金项目

西昌学院 2021-2023 年校级高等教育人才培养质量和教学改革项目。

参考文献

- [1] 赵丽玲, 杨春艳. 高校工科课程思政改革的特点与实践关键[J]. 内蒙古师范大学学报(教育科学版), 2019, 32(10): 29-33.
- [2] 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.
- [3] 宋晓东, 伍国华, 夏伟怀, 符卓, 彭勇. 运筹学课程思政教育案例研究[J]. 高等教育研究学报, 2021, 44(3): 91-95+103.
- [4] 王颖, 邵桂芳, 陶继平, 孙怀清. 运筹学课程思政的设计与探索[J]. 高教学刊, 2021, 7(16): 172-176.
- [5] 赵金玲, 李娜. 寻求课程思想与课程思政的融合统一——浅谈《运筹学》课程思政[J]. 大学数学, 2021, 37(5): 59-63.
- [6] 熊伟. 运筹学[M]. 第 3 版. 北京: 机械工业出版社, 2014.