

# 融入人文素养教育的“运筹学”(通识课程)教学研究

魏 欣, 马 良, 张惠珍, 刘 勇

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

**摘要:** 人文素养是衡量当代大学生综合素质的重要标准之一, 传统“运筹学”教学由于课程性质偏数学或应用数学, 往往注重具体的数学理论与方法, 无法顾及人文素养方面。在探讨传统“运筹学”课程教学优缺点的基础上, 分别从历史观、系统观、哲学观及综合与交叉的角度, 论述融入人文素养教育的“运筹学”(通识课程)的教学改革与实践探索。此教学实践能充分激发学生的学习兴趣, 启发心智, 提升人才培养的综合素质, 并获得一系列教学成效, 对相关大学课程的教学具有一定的借鉴意义。

**关键词:** 人文素养; 教育; “运筹学”; 通识课程

**中图分类号:** G 642

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1009-895X(2021)03-0286-04

**DOI:** 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2021.03.014

## The Study of Teaching on Operational Research( General Course) Integrated into Humanist Quality Education

WEI Xin, MA Liang, ZHANG Huizhen, LIU Yong

(Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 20093, China)

**Abstract:** Humanist quality, as one of the important standards to measure the comprehensive quality of contemporary college students, has always been ignored in traditional Operational Research (OR) teaching, owing to its curricular characteristics of pure or applied mathematics and much attention to some specific mathematical theories and methods. Based on the advantages and disadvantages of traditional OR courses, this paper discusses the teaching reform and practice exploration of OR, the general course integrated with humanist quality, from the perspective of history, system, philosophy, synthesis and integration. These approaches can fully stimulate students' learning interests, inspire the mind, and improve the comprehensive quality of talents in practice. A series of teaching achievements have been obtained, which have a certain reference for some college related courses.

**Keywords:** humanist quality; education; Operational Research; general course

目前, 我国各大高校的经管类专业和数学(或应用数学)类专业大多开设“运筹学”课程, 并将其作为核心课程组织教学, 其他一些理工类专业(如自动化、控制、计算机科学等)也将“运筹学”作为重要

**收稿日期:** 2019-08-27

**基金项目:** 教育部人文社会科学研究青年基金资助项目(21YJC630087); 上海市哲学社会科学规划课题(2019BGL014); 上海理工大学课程思政示范课程; 上海理工大学课程思政领航课程

**作者简介:** 魏 欣(1984-), 女, 实验师。**研究方向:** 系统工程、智能优化。E-mail: usstwx@126.com

**通信作者:** 马 良(1964-), 男, 教授。**研究方向:** 系统工程、智能优化。E-mail: maliang@usst.edu.cn

的专业基础课进行教学。在课程设计上,其主要侧重于数学建模、理论方法及工具(包括软件)的传授与训练,在教学研究上也先后有过一些有益的探索。这些探索或着眼于教学模式的策略研究<sup>[1]</sup>,或关注与其他学科相结合进行的交叉研究<sup>[2-3]</sup>,但由于课程性质偏于数学或应用数学这一面,往往注重具体的数学理论与方法,无法也无力顾及人文素养方面,在全面提高学生综合素质上颇有欠缺。

在当今经济全球化、政治多元化的背景下,当代社会对人才综合素质的要求越来越高,不仅需要精通运筹学知识的专门人才,更需要具有丰富人文素养的综合人才。

## 一、传统“运筹学”教学特点

就学科范畴而言,运筹学这门学科脱胎于早年数学门类中的应用数学,作为一种基础理论与方法,主要着眼于研究如何合理运用、安排各种人力、物力等资源,为决策者提供最佳的决策方案和科学依据<sup>[4-5]</sup>。目前,开设“运筹学”课程的专业主要分布在:1)经管类专业,教学中侧重建模与应用以及近些年来越发受到重视的软件使用,淡化数学原理与证明;2)数学类专业,教学中侧重数学原理和理论基础;3)其他部分理工类专业(如自动化、控制、计算机科学等专业),教学特点介于前两者之间。

传统“运筹学”在教学实践中,存在以下一些特点。

### (一) 重专业教学,轻人文熏陶

传统“运筹学”作为数学类或经管类专业基础课,主要运用数学模型、标准算法等一系列手段对所研究问题进行定量分析,为管理决策提供科学依据。作为专业基础课,长期以来的教学中往往偏重理论,如定理公式、数学证明、算法原理以及求解,使得这门课逻辑抽象,计算繁琐,学生理解困难,掌握费力,甚至有些学生称之为“晕愁学”。部分教师热衷于定理公式的证明与演绎,迷恋于解题方法的技巧与分析,过于注重理论教学,而对启发学生学习兴趣、培育人文素养方面重视不够。学生成了只会套用公式和算法流程以及应付考试的机器,既不能从真正意义上理解运筹学科的深刻内涵

以及在现代经济社会中的广泛应用,也缺乏主动参与学习的欲望,教学效果不甚理想。

### (二) 单方式教学,缺多样教材

在教学方式上,传统的“运筹学”教学或采用手写板书,推导理论、传授方法,课堂信息量有限,方式较为单一枯燥,或依赖多媒体技术提供的便捷,短时间内通过多感官刺激来吸引学生注意力,充斥了大量信息的多媒体教学,使得知识点之间转换速度过快,无法给学生充分的时间消化和吸收,知识内容无法内化,教学效果有限。此外,现有的运筹学教材数学理论和公式较多,听课学生的数学基础却参差不齐,尤其是长期文理兼收的经管类专业学生,理解能力存在差异,这更需要教师在教学过程中,发挥主导作用,采用生动鲜活的案例,引入具有人文价值的历史故事和背景知识甚至跨领域学科知识点来丰富课堂内容,将枯燥的“理论教学”与生动的“生活艺术”相结合,增强教学效果。

## 二、渗透人文元素的“运筹学”教学设计

人文素养教育从人的精神世界和文化世界出发,引导人们去思考人生的目的、意义和价值,可以培养人的内在品格和修养,激发人的创造潜能,追求人性的完善与完美,增进学生精神的张扬和思维视野的开阔。同时,人文素养教育让人参透人生世事,看到超越生命的理想与价值,树立高尚的道德情操。我国传统文化中的“修身、齐家、治国、平天下”,其起点为修身,即是指向人文素养教育。

以“运筹学”(通识课程)教育教学为例,由于面向全校各专业本科生,学生来源于多个学科门类,因此,无法按照单一专业要求及学生的前期基础进行授课,在授课内容与讲解方式上均需要较大变化和灵活处理。笔者以自己的教学体会与经验,从以下几个方面进行论述。

### (一) 历史观

由于运筹学诞生于二战时期的英国,因此,可以此为中心进行纵横双向历史进程概述,上溯到西方古罗马时期和中国古代的朴素运筹学思想,下至当代科学体系下的国内外运筹学进展。部分直接涉

及和旁通的学科(知识点、案例含古今人物)示例 如表1所示。

表1 运筹学历史脉络主线示例  
Tab.1 An example of the historical mainline of OR

|         | 西方                                                              | 中国                                                                                |
|---------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 原始运筹学思想 | 公元前3世纪,阿基米德制定抵制罗马海军的围城计划<br>(可旁通古希腊罗马史及西方科学史等)                  | 战国时期的孙臆助齐将田忌赢得赛马胜利<br>(可旁通春秋战国史及《史记》、《战国策》等中国典籍,并先行纠正目前不少书籍中对该问题的误解,给出正确的博弈论解释)   |
| 现代运筹学思想 | 诞生点:1938年英国的运筹小组;<br>转折点:1950年美国的兰德公司。                          | 国内先称统筹学,后改为运筹学(取“运筹帷幄之中,决胜千里之外”之意) <sup>[6]</sup>                                 |
| 学科与学术机构 | 1948年,英国运筹学会成立;<br>1952年,美国运筹学会成立;<br>1959年,国际运筹学联合会(IFORS)正式成立 | 1980年,中国数学会运筹学分会成立;1982年,创办《运筹学杂志》(1997年改名《运筹学学报》),并加入国际运筹学联合会;<br>1991年,中国运筹学会成立 |

由于在东西方灿烂文明中,不乏朴素运筹学思想的文献记载,而这些宝贵的人文历史财富,通过授课过程对学生进行思想熏陶,可引导学生同步接触和了解西方文化与中华传统文化。因此,学科历史观的建立,将对课程的系统学习起到纵横双向脉络的贯通作用。

经多年课堂教学的实践检验,学生专业背景无论文或理,大多能在最初几次课程中激发出对“运筹学”的强烈兴趣。部分学生能有意识地主动查阅相关文献资料或书籍,结合国内外历史发展概况,对“运筹学”这门课程的源起建立起更加丰富立体的知识结构。

## (二) 系统观

钱学森早在1985年就提出过一种系统科学体系结构(见图1),可以看出,运筹学处于技术科学层次,介于基础科学与技术科学之间,起着承上启下的重要作用。

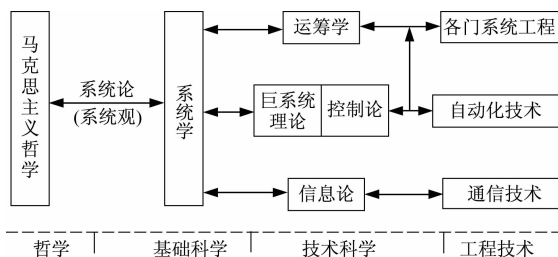


图1 钱学森系统科学体系结构<sup>[7]</sup>

Fig.1 The architecture of system science developed by Qian Xuesen

目前,运筹学作为一门学科已与多个领域相关

联,但由于学科性质差异,侧重点各有不同,如:在数学学科中,常称之为运筹数学;在系统科学中,有时冠以系统工程之名;在管理科学中,则常常以管理运筹或运筹管理的面目出现;在计算机科学中,一般重视其算法与工具;在经济学科中,往往偏重问题与方法;在工程学科中,常常看重方法的应用。

早期的运筹学主要用于军事领域,二战结束后才开始逐渐转向民用。其中,最重要的应用领域涉及:市场销售、生产计划、资本运营、库存管理、交通运输、财务会计、人事管理、设备维护、项目评估、工程设计、信息系统、发展战略等。

由于当今科学与技术已发展至高度重视系统化与集成化思想运用的程度,因此,作为系统科学基础的系统观念日趋重要。通过在通识课程中引入一般意义上的系统观,不仅对管理类专业学生的观念塑造颇具效果,对其他专业学生也具有同样的意义。并且,教学实践以及相应反馈也证实了这一效果。例如,每年都有学生于课程反馈系统里提及系统科学、系统观念对其本专业理解的正面影响。

## (三) 哲学观

20世纪50年代,曾获诺贝尔经济学奖的人工智能先驱西蒙(H. A. Simon)率先将运筹学的哲学观从“最优化”转向了“满意化”,即理论上追求的“最优”或“最佳”,现实往往无法达到,“满意”的哲学观才是操作层面上切实可行的指导思想。这也从某种意义上反映了当今网络流行的

“理想”与“现实”之间的对立统一关系:“理想丰满,现实骨感。”

由于常规运筹学教学极易落入技术细节的陷阱中,且初学者往往难以摆脱教科书方法即等同于实际应用方法的误区,因此,哲学观的正确引领将对学生未来步入社会后能否及时在方法论上加以适应和改造至关重要。但鉴于此方面的教学成效常常需要多年以后学生毕业走向工作岗位才能逐渐获得反馈,因而其衡量和检测周期较长且案例收集也较为困难,目前仅有一些零星的个案可供参考,进一步的工作仍在探索中。

#### (四) 综合与交叉

由于素养是人的内在品质,决定了人的外在行为。因此,内在的人文素养,决定了学生是否具有正确的价值观、人生观与学习观。在专业课程的教学过程中融入人文素养教育,并非长篇大论灌输人文理论知识,而是在授课过程中,结合具体授课内容,挖掘并开拓延伸其背后的人文价值观,以一种无形的方式,在潜移默化中影响和感染听课者。例如,在讲授中国邮递员问题时,可介绍我国数学家管梅谷教授提出的大学生必须学会的两个能力:学习与合作;从听课学生的学习生活实际展开,对比高中阶段学习方式与学习内容的不同,提倡养成自己学会学习、终身学习的理念;再从时代发展趋势出发,列举21世纪重大发明几乎均为合作的产物,从而倡导人与人之间合作共赢的价值观。

此外,由于运筹学的发展离不开一大批科学家的杰出工作与无私奉献,他们的科学精神、科学态度,以及对所从事工作执着与奉献的精神,对当代大学生的人生观、价值观形成,都会产生极大影响。因此,在教学内容设计时,从科学家本人生平事迹出发恰当组织教学就尤为必要。除了基本理论和求解方法的讲授,还可引入理论研究人员的人生历程。例如:图论入门时,酌情介绍数学家欧拉以及七桥问题所在地哥尼斯堡的历史地理学背景,包括曾经有过的其他历史名人,如大数学家希尔伯特、大哲学家康德等;在介绍博弈理论时,推介根据博弈论大师约翰·福布斯·纳什的人生经历而改编的奥斯卡金像奖电影名作《美丽心灵》,引导学生体会一代天才的传奇人生经历;在讲解囚徒困

境时,扩展延伸至其他学科领域——经济学、计算机科学、心理学、哲学等。通过我们多年的教学实践发现,相较于枯燥的数学原理,学生(尤其是跨专业学生)往往能对这些内容表现出浓厚的兴趣。

运筹学的理论虽然冰冷,但其背后的科学家却是有温度的人,两者的联系使得科学知识立体化,能使学生受到科学家精神的感染。同时,也能从另一方面加深学生对所学理论知识的真正理解。

就笔者多年的教学经验而言,此方面收效最为显著。学生不仅乐于了解科学家的杰出成就,而且更乐于了解他们背后那些鲜活的人生经历和精彩故事,乃至这些人物当时所处的历史环境和生活环境等。这方面的教学成效不仅体现于学生平时的作业里,还经常恰如其分地反馈于学生期末的试卷中。这种成效,正是我们的人文素养类课程所希望看到和所希望得到的。

这里,列举一些较为典型的重要主题旁通学科与引申知识点(或重要科学人物)示例(见表2)。

表2 部分重要主题旁通学科与知识示例  
Tab.2 Examples of relevant disciplines and knowledge on important themes

| 相关主题(内容) | 旁通学科                                    | 引申知识点(或重要科学人物)                                                                                                                 |
|----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线性规划     | 经济学<br>计算机科学                            | 1) 单纯形法(G. B. Dantzig);<br>2) 1975年诺贝尔经济学奖获得者(Л.В. Кант орович 和 Т.С. Коопmans);<br>3) 影子价格(边际效益);<br>4) 21世纪七大数学难题( $P=NP?$ ) |
| 网络与图论    | 离散数学<br>组合数学<br>计算机科学                   | 1) 七桥问题相关;<br>2) 四色猜想(1976年机器证明);<br>3) 旅行商问题及其应用                                                                              |
| 决策论      | 经济学<br>管理学<br>心理学<br>伦理学<br>计算机科学(人工智能) | 1) 评价标准与评价指标(“好”与“坏”的评判、古今人物评判、道德评判、伦理学评判);<br>2) 1978年诺贝尔经济学奖获得者与1975年图灵奖获得者(Herbert Simon);<br>3) 早期人工智能                     |
| 博弈论      | 经济学<br>管理学<br>心理学<br>计算机科学<br>哲学        | 1) 田忌赛马(及其误区与误读);<br>2) 囚徒困境(及其在不同学科中的展开)                                                                                      |

(下转第293页)

导致一系列深刻的变化,譬如需要新的物理概念来描述新的研究对象(用速度、位移和加速度等物理概念描述质点的运动,而用电场强度,磁感应强度等物理概念描述电场和磁场)。其次,因为研究对象的变化,需要寻找新的物理规律,研究时采用的数学工具、描绘手段等方式方法也会出现新的变化,要引导学生体会转变方式方法的必要性。另外,除了介绍经典理论,也应对该理论在近代的发展做适当的介绍,主要的关注点在于经典内容与近代发展之间的联系。还应介绍该理论的具体应用,介绍应用时不在于具体技术细节,而在于让学生体会从基础理论到应用研究的思维转变。在教授知识的过程中,针对不同的内容,提醒学生注意一些问题,慢慢地懂得如何学习,如何思考。在时间的分配上,没有严格的规定,主要通过浸润的方式让学生感受到科学家所具有的科学探索精神,思考问题的方式方法等,从而潜移默化地影响学生。

### 三、结语和展望

针对“大学物理”这门理工科类公共基础课程,根据课程的特点和教学要求,详细地分析这门课程中的思想政治育人元素,比如课程中包含的唯物主义哲学观,实践是检验真理的唯一标准,批判性思维,中国梦等。结合这些元素,组成教学设

计的各个板块,提出改进的建议和方法,修改“大学物理”课程中每个章节的教学设计,实现融入思想政治育人元素的教学设计。在这样的课堂上,学生不仅学习到科学文化知识,而且对中国特色社会主义的价值观、方法论有更深刻的理解,从而增强学生文化自信,为实现中华民族的伟大复兴贡献自己的一份光和热。文中提到的思想政治育人元素和教学设计方法有望给其他非思想政治理论类公共基础课和自然科学类课程提供教学参考。

#### 参考文献:

- [1] 高德毅,宗爱东.从思政课程到课程思政:从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J].中国高等教育,2017(1):43-46.
- [2] 高德毅,宗爱东.课程思政:有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J].思想理论教育导刊,2017(1):31-34.
- [3] 李华忠.高校思政课“五维一体”教学模式探究[J].黑龙江高教研究,2019,37(2):147-150.
- [4] 王海威,王伯承.论高校课程思政的核心要义与实践路径[J].学校党建与思想教育,2018(14):32-34.
- [5] 李国娟.课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节[J].中国高等教育,2017(S3):28-29.
- [6] 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.

(编辑:程爱婕)

(上接第289页)

### 三、结束语

习近平总书记在党的十九大报告中指出,提倡和弘扬社会主义核心价值观,要从中华优秀传统文化中汲取丰富的营养,否则就不会有生命力和影响力。因此,在倡导社会主义核心价值观,弘扬中华优秀传统文化的现代社会中,提高大学生的人文素养尤为重要。本文的一些设想和做法(篇幅所限,仅列举部分)已在本校20多年的“运筹学”教学实践中逐步予以实施,其中包括面向从本科到硕士生以及博士生的系列教材编写和出版<sup>[4-5,8-9]</sup>,均取得了良好效果。在“运筹学”教学,尤其是面向各个跨学科不同专业的通识课程教学中,融入人文素养内涵,既丰富了大学生的知识结构,又开阔了他们的眼界,于潜移默化中提高其人文素养,从而在整体上提升高校人才培养的综合素质。

#### 参考文献:

- [1] 李继超.运筹学教学问题与教学模式策略探讨[J].科技创新导报,2015(13):174,176.
- [2] 王莺.管理类专业运筹学课程教学研究[J].当代教育论坛,2009(11):56-57.
- [3] 刘伟.管理专业与数学专业运筹学课程教学比较与分析[J].大学数学,2010,26(3):11-13.
- [4] 马良.基础运筹学教程[M].2版.北京:高等教育出版社,2014.
- [5] 马良,张惠珍,刘勇,等.高等运筹学教程[M].上海:上海人民出版社,2015.
- [6] 华罗庚.大哉数学之为用[N].人民日报,1959-05-28(015).
- [7] 许国志.系统科学[M].上海:上海科技教育出版社,2000.
- [8] 马良,刘勇,魏欣.走进优化之门:运筹学概览[M].上海:上海人民出版社,2017.
- [9] 刘勇,马良,张惠珍,等.智能优化算法[M].上海:上海人民出版社,2019.

(编辑:程爱婕)