

“以学生为中心” 重构管理运筹学课程育人方法

——以线性规划为例

谢美华 汤呈香 李觉

湖南涉外经济学院 商学院

摘要: 针对目前高校管理运筹学课程育人中育人元素缺失、育人方法单一、教学以教师为中心的问题, 探讨“以学生为中心”的课程育人方法, 并以线性规划的教学为例进行了具体分析。按照趣味式问题导入、引导式知识探究、实践式知识深究、应用素养培养的过程进行教学设计, 同时通过引入科学家案例、实践案例、学科前沿等方式将科学精神、方法和态度等思政素材在教育教学全过程融入渗透。通过上述方式, 可有效地实现专业教育与课程思政的有机融合、协同育人。

关键词: 管理运筹学; 课程育人; 以学生为中心; 线性规划

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.10.157

引言

“课程育人”是新时代落实“立德树人”根本任务的教育实践方略, 对管理学科而言, “课程育人”既体现在管理核心素养的培养上, 也体现在课程思政与素养的融合上。目前在管理运筹学课程教学中, 该课程的理性思维、科学精神及应用价值等未凸显, 特别是未实现知识传授、能力培养与价值引领的统一^[1]。调查发现, 目前高等教育“课程育人”中存在教学理念“低浅化”“简单化”、教学内容“狭隘化”“宽泛化”、教学方式与方法“生硬化”“单向化”以及教学效果评价“单方化”“单维化”等问题^[2]。特别是在育人方法方面, 以教师为中心仍占主导地位。以线性规划的教学为例, 绝大部分老师的教学设计过程为: 问题引入-线性规划定义-求解方法-练习, 完全围绕知识内容的教学展开, 对学生结合实际问题进行优化建模的核心素养的培养明显缺失, 未能实现学习进阶, 也未能借此弘扬科学精神。

“以学生为中心”的教育理念始于20世纪90年代初。2011年华中科技大学校长李培根强调“以学生为中心”关乎大学的教学理念, 在大学教学中应该把学生作为教育活动的主体, 更好地发挥教师的启迪和引领作用, 教师在传授知识的过程中应该站在学生的立场上, 从学生的角度, 更有针对性地施予学生^[3]。姜英等探讨了运筹学课程教学中存在的各种问题, 并秉承以学生为中心的理念, 以加强学生创新性思维训练为重点探索了运筹学课程教学改革^[4]。但该文未能针对运筹学课程的具体教学构建一种“以学生为中心”的教学范式。陈玲娟等针对运筹学课程“以教为中心”的教学方式中存在的问题进行了分析, 研究了以成果为导向的翻转课堂教学方法^[5], 可以算是从“以教为中心”到“以学为中心”的一种转变, 但翻转课堂只能算是其中的一种模式。因

此, 综合文献研究现状, 对于管理运筹学课程如何贯彻“以学生为中心”, 并实现知识传授、能力培养与价值引领的统一的相关研究还不充分。

本文围绕高校管理运筹学课程教学中“以学生为中心”的教育理念, 按照趣味式问题导入、引导式知识探究、实践式知识深究、应用素养培养的过程进行设计, 并结合线性规划的具体案例进行展开。文章同时通过引入科学家案例、实践案例、学科前沿等方式, 将科学精神、方法和态度等思政素材在教育教学全过程融入渗透。期望通过上述研究, 构建“以学生为中心”的管理运筹学课程育人范式。

一、趣味式问题导入

问题导入是激发学生学习兴趣的关键环节, 能否在第一时间抓住学生的学习兴趣将直接影响到课程学习效果。对此大部分老师都是采取案例导入的方式来导入问题, 这种方式确实是一种吸引学生的方式, 但是对学习积极性不高的同学缺乏吸引力, 特别是在案例本身的应用背景不够明确的情况下难以引起学生共鸣。对此, 可采用情境模拟、互动游戏、体验式学习等更加有趣的方式导入问题。

例如, 对线性规划问题就可以以游戏为开端进行导入。首先将同学们分组, 发给每组同学如图1左边所示的两种玩具积木, 其中四格积木9个, 两格积木24个, 要求拼成如图右边两种形式的六格长条。第一个游戏: 每拼成一条上方的六格长条(模式一)可获1个积分, 每拼成一条下方的六格长条(模式二)可获4个积分, 请各组同学开始拼积木看哪一组同学的积分最高。第二个游戏: 将积分制度改一下, 模式一每拼成一条可获4个积分, 模式二每拼成一条可获1个积分, 请各组同学开始拼积木看哪一组同学的积分最高。

对第一个游戏，同学们基本都能找到正确答案，且会发现正好用完所有的积木，但是对第二个游戏却有很多同学无法得出正确答案，同学们比较疑惑的是为何长条积木一根没用反而是最优的，该问题留在后面解决。

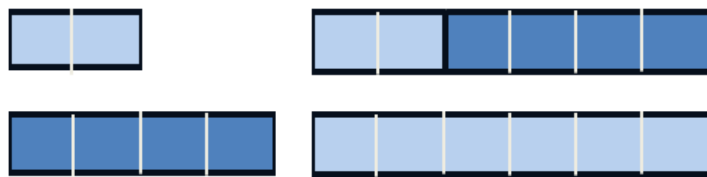


图1 原材料形状及拼凑玩具形状

通过这种游戏导入式教学，可达到以下教学目的：

一是设置悬念，激发学生的学习兴趣，增加其参与感和进一步探索的欲望；二是让学生明白生活中处处可以应用线性规划，要学会运用线性规划解决实际问题。

除线性规划以外，运筹学其他知识点也可采取这种方式进行导入，例如在运输问题、图与网络分析以及存储论中分别可以运用如下游戏的方式进行课程引入：

案例1：物流公司竞标赛，对应知识点为运输问题。在该游戏中，将采用地图棋盘模拟给定多个生产地和销售地，学生通过分组的方式调整运输路线和量，最小化总运输成本，总运输成本最小的组获胜。通过该案例学生可以迅速理解运输问题的建模条件，在此基础上可以进一步探索最小元素法、表上作业法等求解算法的求解过程。

案例2：最短快递路线，对应知识点为图与网络中的最短路径问题。运用AI系统绘制电子版的网格地图，在指定起点和终点的情况下，学生分组得到路程最短、时间最短、费用最小等不同情况下的最短路径。进一步可将该问题拓展为多阶段决策中的最短路径问题，在网格地图上设置障碍和奖励点，学生分组分阶段决策路径，记录每一步的选择和累计收益，累计收益最大者获胜。通过该案例学生可以理解最短路径问题的含义，探索最短路径的求法，并理解单阶段最短路径问题与多阶段最短路径问题的关系。

案例3：啤酒游戏，对应知识点为存储论。在该游戏中学生分组扮演零售商、批发商、制造商，根据需求波动调整订单，同时计算各项费用，目标是总费用最小化。通过该游戏学生可以体会不同的费用随订销量(生产量)的变化而变化的过程，并自主探究其中包含的优化问题。

这些游戏能将抽象的数学模型转化为具象体验，尤其适合在课堂中活跃气氛并加深理解。但是在游戏设置时要注意几个问题：一是合理使用AI等可视化工具实时展示结果。二是引进竞争机制，设置排行榜、限时挑战或团队对抗，激发学生参与兴趣。三是简化模型，用扑克牌、骰子或纸笔游戏降低数学复杂度。四是复盘讨论，游戏后引导学生用运筹学理论解释策略。

二、引导式知识探究

问题导入之后，需要老师结合知识点的具体需要，设置具体的引导问题和引导步骤逐步完成概念、模型、算法等知识探究过程。

以线性规划为例，游戏结束后，老师即可抛出问题：如何证明第一个游戏中你们得到的答案是最优的？又如何得到第二个游戏的最优答案？显然这需要从数学理论上进行探究。此时，老师可一步步按照线性规划建模的步骤，带领同学们认识线性规划的概念、模型及其求解方法。

1) 设决策变量。根据以往教学经验，在线性规划建模中，同学们常常不知道如何设决策变量，为了引导同学们学会自行定义决策变量，此时老师可提出引导性问题：各组给出的不同方案中“不同”体现在哪些方面，也就是不同的方案变化的是什么？同学们马上会发现不同方案中“不同”体现模式一和模式二的成品数量上，从而可以定义决策变量 x 为模式一的成品数量， y 为模式二的成品数量。借此过程，老师可让学生多体会决策变量的含义及定义方法，在面临实际问题时正确设定决策变量的关键在于明确要决策的内容是什么。

2) 定义目标函数。设置决策变量后即可让学生思考各组之间比拼的目标是什么，如何用决策变量表示？对此学生很快可以写出两个游戏的目标函数分别为 $\max z = x + 4y$ 和 $\max z = 4x + y$ 。

3) 总结约束条件。最后问学生游戏中受限的资源是什么？如何用决策变量表示？学生很快会发现受限的是原始积木的数量，短积木应满足 $x + 3y \leq 24$ ，长积木应满足 $x \leq 9$ ，且 x 和 y 均为大于等于0的整数。

对第二部分其他游戏案例，也可类似地通过老师的引导来探究其中所包含的运筹学模型，重点是游戏背后的问题中所包含的目标函数归纳、游戏需要决策的变量以及游戏所受的约束三个方面。

三、实践式知识深究

理论建模结束后，下一个问题是求解线性规划模型。针对该问题，大部分老师采用的是灌输式教学，由老师一步步地讲解求解方法，该方法难以调动学生的主动思

维。按照“以学生为中心”的教学理念，可以由学生通过动手实践的方式自由探索求解方法，此过程可通过下面三个步骤来实现。第一步，由学生自由探索最优解。实践中发现学生最常见的做法是列举所有符合约束条件的整数解，再从中获得最优解，即所谓的搜索法。教学实践中，可让学生自主分析这种求解方法中存在的问题。经过分析后，学生会自主发现这种搜索求解的方法太笨，在可行解过多的情况下不适用。第二步，由学生进一步探究更普适的解法，解决搜索算法中存在的问题。此时可由老师引导学生用半平面来找到符合约束条件的解，即可行解，然后通过对可行解的目标函数进行比较找到其中蕴含的规律，进而自行探索出最优解的理论求法。第三步，由学生利用 Excel 进行求解实践。通过课堂实践的方式，引导学生运用 Excel 来获得求解结果，并与第二步得到的理论最优解进行比较，实现实践与理论的相互验证。

实践式知识深究通常需要学生以小组为单位进行合作式学习并通过学习主动发现知识点的高阶含义。具体实施时可在课前、课中、课后各个环节来完成。例如在上述案例 2 的最短路径问题中需要讲解狄加斯特拉算法，此时老师可结合上述游戏设置多个不同的应用场景，让学生进行团队合作分析不同应用场景下的求解结果，自行分析和发现该算法的优缺点及其背后所蕴含的哲学含义。

四、应用素养培养

在完成线性规划教学后教师需进一步引导学生进行应用素养培养，主要是结合实际应用案例开展线性规划的建模。教师可以结合生产计划问题、人力分配问题、配料问题、背包问题等应用案例，引导同学们自主完成线性规划建模及求解的全过程，由此培养学生结合实际问题进行应用的核心素养，同时理解管理运筹学在实际中的应用价值。

该过程全程由学生自主完成，教师只在其中起指导作用。具体实施时，可以结合知网文献开展相关应用探究。学生在知网上搜索对应知识的最新应用案例，通过小组研读和学习了解案例的具体内容，然后在课堂上通过翻转课堂的方式进行分享。例如在讲解到动态规划知识时，学生可以在知网上通过“动态规划”“应用”两个关键词检索到最新的文献，选取其中的一篇进行详细阅读和分享，通过此项任务既可很好地锻炼学生运用所学知识进行应用的能力，也可让学生很好地了解运筹学知识的前沿应用，对于贯彻落实“两性一度”的金课标准有很好的作用。

五、科学精神、方法和态度在教育教学全过程融入渗透

思政教学是课程育人的重要环节，如何引导学生主动参与课程思政教学、实现专业教育与课程思政的有机

融合是课程思政教学中的难点。对此也可以采取“以学生为中心”的做法，通过课前查阅、课上翻转课堂、课堂讨论、课后分享等方法引导学生自主参与课堂思政教学，避免思政教学单向灌输的问题。

例如在引入线性规划的概念时，可引导学生了解诺贝尔经济学奖得主康托罗维奇建立“线性规划理论”的故事，在课前让学生以小组为单位自主查阅了解康托罗维奇的人生故事以及其提出“线性规划理论”的课程，然后在课堂上进行 PPT 分享和课堂讨论，进而学习康托罗维奇淡泊名利、坚持不懈精神，同时将相关素材分享到学习通，供同学们进一步进行课后的延展阅读。在进行线性规划应用能力培养阶段，可引导学生了解二战期间盟军应用规划论抗击法西斯的案例，进而了解线性规划本身的科学价值，实现课程育人的目标。

在实施上述思政育人的过程中，要全面挖掘管理运筹学课程各模块的案例，形成思政案例库，并积极探索翻转课堂、课上讨论、线上线下混合式教学等教学方式，开展“以学生为中心”的课程思政教学，实现思政教学与知识传授的深度融合。

结语

本文针对管理运筹学“课程育人”中存在的问题进行分析，从激发学生学习兴趣、增加学生学习的体验感出发，构建了一种“以学生为中心”、将知识传授与思政育人深度融合的教学范式，并以线性规划为例进行了具体设计。下一步需要结合管理运筹学各个知识点展开各模块内容的具体设计，并结合课程思政案例库的建设进行深化。

参考文献

- [1] 唐检云, 张雄艳. 各类课程与思政课协同育人的高等教育哲学基础 [J]. 中国高等教育, 2021(11): 30-32.
- [2] 孟子敏, 李莉. 课程思政教学实践中的若干问题及改进路径 [J]. 中国大学教学, 2022(3): 51-57.
- [3] 李培根. 以学生为中心的教育: 一个重要的战略转变 [J]. 中国高等教育, 2011(13): 2.
- [4] 姜英, 孙丰云, 李斐. 以学生为中心的运筹学课程教学改革探索 [J]. 科教导刊(电子版), 2024(27): 101-103.
- [5] 陈玲娟, 李俊, 冉茂平. OBE 理念与翻转课堂融合下的“运筹学”教学研究 [J]. 科技风, 2022(10): 116-118.

作者简介: 谢美华, 1976 年 8 月生, 女, 汉族, 湖南宁乡人, 博士, 教授, 湖南涉外经济学院商学院, 研究方向为系统建模与分析。

基金项目: 本文系 2024 年湖南省普通本科高校教学改革研究项目: OBE 驱动下《管理运筹学》“三借三析三思三育”全链路课程思政研究(编号: No202401000015)。