

针对师资力量约束条件下《博弈论》课程的教学设计的探讨

熊一凡

安徽师范大学经济管理学院 安徽芜湖

【摘要】《博弈论》作为经济学的专业主干课程在财经类院校的教学中有着重要地位。该课程因其理论上高度抽象的特性对教师的专业知识有着较高的要求。在一般非重点院校的财经类专业中，可以开设这门课程的师资力量通常比较有限。而这门课程面向的专业众多，许多不同知识背景、不同基础的学生都会学习这门课程。所以在这些院校中往往会出现一个教师同时开设几门不同课时、不同教学难度的博弈论课程。针对如何就授课对象进行教学设计从而做到因材施教，本文根据博弈论理论特点提出了两条路径：教学内容模块化和教学内容分层化，并利用P-完美竞赛博弈的教学实例对此进行了具体分析。

【关键词】 博弈论教学；师资约束；教学设计；模块化；分层化

【基金项目】 本文获得安徽省普通高校教学示范课《博弈论》项目支持，项目编号：2020SJJXSFK1191

Teaching design of game theory under limited faculty constraint

Yifan Xiong

School of Economics and Management, Anhui Normal University, Wuhu, Anhui, China

【Abstract】 Game theory plays a vital role in the teaching of economics. Because of its highly abstract characteristics, this course has high requirements for teachers' professional knowledge. In ordinary colleges, the faculty of this course is usually limited, while the backgrounds of students that took the course are diverse, which leads to a contradiction between limited faculty and diversification of teaching contents. This paper puts forward two paths: modularization of teaching content and stratification of teaching content, and makes a specific analysis by using the teaching example of p-beauty contest.

【Keywords】 Teaching of game theory; Limited faculty; Teaching design; Modularization; Stratification

1 《博弈论》课程简介

《博弈论》是经济学专业的专业主干课程，其研究一定情境下多人之间互动性的决策问题。著名经济学家 David Kreps 对博弈论做过一个非常精准的概括：“博弈论是有关情境的知识。博弈论就其本质而言，是研究人的决策，我们无时无刻不面对决策。博弈论的基本前提在于，决策的正确与否，什么是最优选择并不仅仅依赖于自身的行动，更在于所处的情境。”2005年诺贝尔经济学奖得主 Robert Aumann 也有过类似的论述：“博弈论是互动的决策科学。所谓互动就是指这个情境的参与者的行动和决策会互相影响。因此我们要做出最优的选择，必须要考虑对手的行动和反应、主体之间的相互依存

以及相互影响。”简而言之，在一个博弈中的参与人需要做什么，应该做什么，取决于其对手是谁以及这些对手在做什么，会做什么。《博弈论》教学的主要目标在于通过对博弈理论和实例的学习，使学生更加深入的了解人们在相互影响下是如何决策的，以及人类社会竞争中与合作的关系，旨在让学生了解博弈论的基本概念，掌握博弈论分析的基本方法，能用博弈论知识解决一些实际生活中遇到的问题。进一步来说，学生从这门课的学习中能够收获一种新的处事和思维方式——制定决策不是以考教条，而是去认识自己的对手，理解对方的行动逻辑，希望达到自己的目的就要学会从别人的角度来考虑问题，也就是常说的换位思考。

作者简介：熊一凡（1987-）男，安徽芜湖，讲师，主要从事社会网络分析，博弈论，合约理论等方向研究。

2 师资受限条件下《博弈论》课程教学中的主要问题和解决对策

《博弈论》这门课程的开课对象除了经济类、管理类以及其他商科专业在校的本科生、研究生之外,也可面向经济理论工作者、企业经营者、法律、政治等领域的理论和实践工作者等群体。不同的受众群体意味着学习对象不但在学习基础和知识背景上存在差异,其学习目的也会有所不同。比如很多经济管理类院校的升学考试的专业课对博弈论的知识有所涉及,本科生学习博弈论很重要的一个动机就在于应对升学考试。主要生源为经济理论工作者、企业经营者、法律、政治等领域的理论和实践工作者的 MBA 工商管理类非全日制硕士研究生学习这门课则更多于启迪思维、利用博弈论的知识解决实际问题。而对于全日制学术型研究生,博弈论的知识则可以作为一种进行科学研究的分析工具。

受众群体学习目的上的差异决定了教师在教授《博弈论》时不能一招鲜吃遍天,而要根据学情来选择相适应的教学内容。为了满足不同受众群体对于《博弈论》这门课程学习目的差异,高等院校在开设该课程时一般会根据不同教学对象设置不同的课时。而在一般非专业类院校,可以完整讲授这门课的师资力量比较有限。通常一个教师需要同时完成面向上述三类学生群体的博弈论教学工作。对于教师的课程准备工作来说这是一个巨大的挑战。本文认为在师资受限的情况下《博弈论》这门课程的课程设计工作应该围绕以下两点进行:

第一、整体内容模块化。通常应用于现代经济、管理学中的博弈论按照博弈中参与人的行动时序进行分类可以分为静态博弈和动态博弈。所谓静态博弈既是博弈中所有参与人同时做决策,而动态博弈则是参与人先后做决策。而按照参与人所掌握的信息又可分为完全信息博弈和不完全信息博弈。所谓完全信息既是参与人从每个策略组合中的收益为“共同知识”(有时候完全信息也被描述为参与人的类型信息为“共同知识”,参与人的类型决定了其从博弈中获得的收益),而不完全信息则指的是某些参与人的收益不为“共同知识”(或某些参与人的类型具有私人信息——只有其知道自身的类型,而其他对手不知道)。因此《博弈论》课程可以据此分为四个模块:模块①完全信息静态博弈;

模块②完全信息动态博弈;模块③不完全信息静态博弈;模块④不完全信息动态博弈。这四个模块之间具有较高的独立性,在确保完成模块①教学的前提下,根据课时长短选择剩余三个模块中的一个或几个进行教学不会对课程内容的完整性造成太大影响。相对而言完全信息博弈的相关概念较为直观,实际中的例子也更为普遍,而不完全信息博弈一方面会涉及到概率论的相关知识,另一方面其均衡概念较为抽象。因此如果是短课时或是面向非全日制学生的教学可以只选择前两个模块的内容。而长课时、特别是针对学术型研究生的课程则可以选择讲授全部四个模块。如果授课教师只准备在静态博弈上有所深入,也可以选择模块①和模块③组织课程。

第二、知识点分层化。博弈论这门课程的内容在难度上有着极大的跨度。博弈论最早属于数学的一个分支,其基本理论与概念具有数学这门学科高度抽象的特点。随着上个世纪四五十年代引入到经济学博弈论获得了极大的发展,其被广泛应用于解释经济现象、预测经济问题发展结果等方面。这就为这门课程的教学提供了大量关于实际经济问题的例子。此外许多现实生活中的游戏、活动、比赛本质上也是人们之间的博弈。比如“石头、剪刀、布”的游戏、象棋或围棋等棋类项目、足球比赛罚点球罚球队员和守门员之间的博弈等。这就使得即使不追求基础理论知识的严谨性,授课教师也可以利用实例教学使得学生大致把握博弈论的基本要素和思想。因此教师可以将每一个知识点划分成以下难度逐层上升的三个层次:层次①领会博弈论的思想,能够识别一个情境是不是博弈,进一步来说属于哪种博弈,利用均衡概念预测一个博弈可能发生的结果;层次②用数学方法重新描述博弈均衡的基本概念,会使用相关概念去分析一个具体博弈的均衡;层次③理解并掌握博弈论的一般原理和概念,深入理解不同概念之间的关联性。在理论知识的教学中,针对学生的知识背景也可对要求分层进一步细分。在两人的博弈的框架下讲授混合策略纳什均衡就要比在一般的多人博弈中讲解要容易。在两期动态博弈中讲授子博弈完美纳什均衡比在一般的多阶段动态博弈中讲解要更直观。授课教师可根据学生的背景选择在特例还是一般框架下选择例子和讲解基本概念。

3 教学案例

下面本文通过一个具体的教学案例来进一步阐述如何对一个知识点分层。“ P -完美竞赛博弈”是一个在行为经济学中被进行了大量实验的博弈。该博弈的具体内容如下： n 个参与人同时从 1 到 100 之间选取一个整数，将所有参与人选取的数字相加取平均并乘以 P 倍（其中常数 $P < 1$ ，通常取三分之二），所得数值记为 Z 。所有参与人中选择数字与 Z 最接近的参与人为获胜者，获胜者并获得一定奖励，若获胜者超过一人，则奖励在获胜者之间平分。这也是该博弈被称之为 P -完美竞赛的原因——并非选择最接近均衡的参与人获胜而是最接近均值 P 倍的参与人获胜。

该博弈一般被用于解释“重复剔除严格劣策略”的整个思维过程。所谓严格劣策略既是对某个参与人的某个策略来说，无论其他参与人选择什么该参与人总可以通过选择另外一个策略以获得比该策略更高的收益，那么该策略就被称为这个参与人的一个严格劣策略。理性的参与人（以收益最大化为目标）一定不会采取严格劣策略。更进一步来说，如果每个参与人都能意识到别的参与人是理性的，那么每个参与人都应该预期其他参与人不会采取严格劣策略，于是这些严格劣策略就从参与人的策略集中被剔除了。一旦对手的一些策略被剔除，那么对于其他参与人来说就可能会产生新的严格劣策略。如果参与人的理性足够强（理性是共同知识），那么提出严格劣策略的过程就能一直重复进行下去，直到所有参与人都不存在严格劣策略。

在“ P -完美竞赛博弈”中，所有理性的参与人应该意识到大于等于 67 的选择一定是严格劣的，因为无论其他参与人怎么选，所有参与人选择数均值的三分之二一定不会超过 67，所以 67 以上的选择一定严格劣于选择 66 这个数（虽然 66 这个选择不一定是最优的）。而如果参与人都意识到这一点，那么他们会进一步推断所有人的选择不应该超过 66 的三分之二，也就是 44，如果所有参与人足够理性（不仅自己在做选择是理性的，而且预期到其他参与人也是理性的，并且进一步的预期到其他参与人可以预期所有参与人是理性的，依此类推），这个每个参与人缩小自己合理选择范围的过程会一直持续下去，直至所有参与人都选择 1。这是该博弈在

理论上达到的结果，但实际上人们的理性没有这么完美，并且人们对其他人理性的程度也充分的信息。因此在实验中人们参与这个实验时几乎不可能都选择 1。

这个实验在课堂上十分容易进行，具有很强的可操作性。并且根据作者的教学经验该实验会有非常好的课堂效果。教师可以先不讲解该博弈以上理论分析的结果，而是让每位学生都作为博弈的参与人来进行这个游戏。授课教师可以让所有学生在事先准备好的纸上独立写上 1 到 100 之间的一个整数（如果使用数字教学终端则在教学终端输入 1 到 100 之间的一个数字），收集完所有学生写的数之后统计结果、计算均值，然后按照博弈的规则确定获胜者并提供一定的奖励。在游戏结束后，教师可以向做出不同选择的学生进行提问，让其解释做选择时是如何思考的。教师根据学生的回答做出相应的评价，最后引出理论上的分析过程，从而加深学生对重复剔除严格劣策略整个过程的理解。通常来说第一个层次的教学到这里就基本完成了，教师根据学情可以再做细微调整。到了第二个层次的教学，教师应该不仅仅停留在向学生简单讲授该博弈的思维过程，而是使用数学语言严格证明该博弈重复剔除严格劣策略的结果。相较于第一个层次，第二个层次的教学对学生的逻辑思维和抽象思维能力进行了更多的训练。针对该博弈的第三个层次的教学设计应该进一步从这个例子中抽象出一般规律。证明所有参与人选择 1 还是这个博弈唯一的纳什均衡——当其他参与人选择数字 1 时，每个参与人没有动机不选择数字 1。据此引出“重复剔除严格劣策略”和“纳什均衡”之间的关系——所有的纳什均衡策略都不会被重复剔除严格劣策略所剔除。相较于直接讲解这个命题的证明，经过“ P -完美竞赛博弈”这个例子的铺垫之后，学生会更容易领会到证明里数学构造背后的直觉。

这三个层次在教学难度和对学生的要求上是层层递进的。当课时充足、学生基础较好时，授课教师可以按照这三个层次循序渐进的进行教学。如果课时不充足，但学生有一定的基础（比如某些专业的学术型研究生，但《博弈论》不是核心课程，安排的课时数较少），那么可以放弃第一个层次，只围绕二、三两个层次进行教学。如果课时充足，但

学生基础比较差（比如本科生），那么可以放弃第三个层次，只进行第一、第二两个层次的教学。如果课时很短，而教学目的只是向学生快速传递博弈论的基本思想和思维方式（比如授课对象为非全日制的 MBA 工商管理硕士，博弈论一般作为某些如管理经济学这样课程中一个章节的内容），那么授课教师只选择第一个层次进行课堂教学也可以取得不错的效果。

4 结语

本文通过对《博弈论》课程教学目标、课程内容的简单介绍，提出了一般院校开展这门课程时可能会存在的问题——有限的师资与面向不同背景、同时开设不同学时和难度课程的矛盾。利用博弈论其理论本身的知识特点和知识结构，本文提出了解决这一矛盾的两种途径：教学内容模块化和教学内容分层化。既是一方面按课程内容将《博弈论》分为四个教学模块，依照授课对象选择性教学；二是按照对知识的掌握程度对每个模块、每个知识点进行分层，根据课时安排和学生背景选择教学时达到的层次。本文《博弈论》这门课程教学设计的一个

探索，作者希望本文可以给从事博弈论教学相关工作的教师在面临类似矛盾时提供一个解决思路。

参考文献

- [1] 迪克西特, 策略思维[M], 中国人民大学出版社, 2013.
- [2] 罗伯特·吉本斯, 博弈论基础[M], 中国社会科学出版社, 2015.

收稿日期: 2022 年 4 月 1 日

出刊日期: 2022 年 6 月 11 日

引用本文: 熊一凡, 针对师资力量约束条件下《博弈论》课程的教学设计的探讨[J]. 国际教育学, 2022, 4(2): 35-38.

DOI: 10.12208/j.ije.20220025

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS