



2005.04: 构建统计学专业课程实验教学体系

2005.04.06 08:20:41

构建统计学专业课程实验教学体系

文 / 许涤龙 周四军 李正辉

【摘要】我国加入WTO后,对外开放不断扩大,市场经济发展向纵深推进,对统计的要求提高到一个新的高度,统计学专业课程的传统教学模式已经不适应社会经济发展对统计人才培养的要求,构建统计学专业课程实验教学体系已势在必行。本文从构建统计学专业课程实验教学体系的必要性、内容和实施三方面阐述如何构建统计学专业课程实验教学体系。

统计作为认识和探索社会经济现象数量方面关系的重要方法和工具,在社会经济管理中有重要作用,具有信息职能、服务职能和监督职能。相对经济学和管理学类其他学科而言,其专业课程教学更应强调方法的应用、学生实际操作能力和解决实际问题能力的培养。统计学科人才培养和专业课程教学应在理论教学的基础上,大力推广实验教学,通过实验教学,使学生巩固已学到的理论知识,培养以定量分析为主的统计思维,提高分析和解决实际经济问题的综合能力。

一、构建统计学专业课程实验教学体系的必要性

1. 传统教学模式已经不适应统计人才培养和教学要求

统计制度的改革和统计的发展依赖于新型统计人才,而人才的培养教育是关键。如同经济学和管理学类其他学科专业课程一样,传统的统计课程教学模式可以归结成黑板粉笔型,具体来讲,可将其形象归纳为“四一教学模式”:即教师一块黑板、一支粉笔、一本教材、一张嘴巴就能将一门专业课程从头讲到尾。传统教学模式的特点是理论性、课堂性和描述性统计教学。在这种模式下,教学理念是以教师为主体和中心,教师是主讲者,学生是被动的接受者,教材陈旧,教学内容完全由教师设计,教学效果主要取决于教师的组织能力与语言表达能力。学生疲于应付考试,“上课时抄笔记(不上课或上课时不做笔记的则考前临时复印别人笔记)、考试前背笔记、考试后全忘记”的现象十分普遍。从几十年来的教学实践看,这种统计专业课程教学模式存在明显缺陷,那就是学生缺乏独立分析与解决实际问题能力的培养,对统计分析、预测和决策的方法没有真正掌握。随着近年来高校扩招和统计专业人才培养要求的提高,教师不再是在一个二十、三十人的教室讲课,而是在一个坐着七、八十甚至一百多人的多媒体教学厅或实验室授课,传统教学模式改革已别无选择。因此,改革传统的教学模式,大力推广统计实验教学,构建统计学专业课程实验教学体系,是转变教学观念、提高教学效果与教学质量、培养学生对所学理论知识和方法综合应用能力的根本途径。

2. 统计学科专业课程性质要求推广实验教学

统计学是一门方法论学科,现代统计理论和方法在不断发展,包括统计数据的采集、存储、加工处理、挖掘及以统计数据为依据研究事物数量关系、趋势和规律的统计理论和方法。统计方法在各学科专业的运用也越来越广泛。现代统计方法主要包括统计抽样技术、挖掘技术、多元统计分析、时间序列分析、统计推断、指数分析、相关与回归分析以及其它数理模型分析方法等。统计方法的掌握和运用只有在学习相关理论知识的基础上通过实验教学来实现。模型参数估计、检验等计算和大量样本数据的处理只有在实验室中才能完成。对所有专业课程建立实验教学体系,通过实验教学让学生掌握统计学方法在实践中的应用,体现了统计学科专业课程性质和教学特点。

3. 构建统计学专业课程实验教学体系有利于提高学生学习和教学效果

统计学专业课程实验教学通过利用数据库、统计专业软件和多媒体技术,使教学内容更深入、更生动、更全面。统计实验教学以学生为主体,教师由主讲者的角色逐渐转变为学习活动的设计者和指导者,教学媒体不仅是教师的讲授工具,而且也是学生的认识工具;学生也从知识的“被动接受者”转变为积极参与教学、参与操作、发现知识、理解知识、掌握知识的“主动寻求者”。统计实验教学不仅改变了传统的教学模式,而且教学观念也得到了更新和提高,把教师和学生从繁重枯燥的教学任务中解脱出来,使学生在轻松有趣的氛围中得到综合能力的提高,也提高了学生对统计学科专业课程的学习兴趣和教学效果。

二、统计学专业课程实验教学体系的主要内容

为了比较系统地构建专业课程实验教学体系,加强不同实验课程之间的联系和衔接,并注意随着专业发展的变化及时进行修改调整,统计学专业课程实验教学体系应设计为数据、软件和相关课程三大模块。

1. 数据模块

数据模块是实验体系的基础环节。由于在统计学专业实验室课程实验教学中往往需要大量的数据,这些数据均存在不同的缺陷:教材上的数据或者实验室建立已久的数据库,因时间的滞后性使学生觉得距现实太远;临时搜集数据的准确性可能较低,并且成本相当高;而虚拟的数据在一定程度上不能培养学生的创新性。

根据这种情况,我们应该建立起一个能与实际接近又适用于不同系统层的数据库,以便随时能用于实验。但是,由于不同行业采用的数据存储方式不一样,在建立数据库时可能必须将其转换,而在实验使用中为了追求与实践吻合,又要转换为不同的格式,况且,不同的课程也可能需要使用不同的数据格式,所以,通过对不同系统层采集方法的比较,得出数据模块建立中应该保存的基本模式。

一般可用于采集的数据模块有专门软件系统(如电子统计报表系统)层的采集方法、操作系统层的数据采集方法、数据库管理系统层的采集方法和应用程序接口层方法,所以对存储数据也可以使用不同的方法,但对实验使用并不一定十分适合。

专门软件系统层的采集方法是利用相应的软件系统功能获得当前需要的数据,并且其获得的为当前所有的数据,但实验时必须拥有同样的并经过审查证实是合法正确的专门软件,才能使用。

操作系统层的采集方法是利用不同操作系统及其工具软件提供的各种文件复制功能,复制数据文件的副本。由于在操作系统层所有文件都是无结构的数据流,它不改变文件内部存储结构和逻辑结构,但数据未必马上就能浏览和理解。

数据库管理系统层(O D B C)的采集方法是利用常见的D B M S系统提供的各种功能,转换数据存储结构而不改变数据的逻辑结构地复制数据文件,采集的数据可以立即浏览。

应用程序接口层方法(A P I)是通过某种编程开发工具如V B、V C,调用O D B C等,实现对数据源的访问控制。从原理上说,这种方法应用最为灵活,通用性最好。但对应用者来说需要使用编程工具,对通用实验有一定难度。

实际上,对于转换数据存储格式,无论使用专用的软件,还是使用一种编程工具开发采集数据的软件,其底层都是一样,都要调用O D B C驱动程序,所以,我们认为最好是利用数据库管理系统建立数据库,既有利于数据的采集工作,也有利于实验中调用统计数据。

采用O D B C建立的数据库体系结构可用图表示如下:



2. 软件模块

统计学专业课程实验教学体系的软件模块是其核心内容。值得说明的是：在此我们只讨论常用的统计软件，另外，鉴于有些软件并不是专用的统计软件，但其具有较多的统计和数据分析功能，在统计的电算化过程中也经常使用，故我们也把它与统计软件一并讨论，统称它们为软件模块。

在统计学专业课程实验教学体系中应该使学生对以下软件有详细的了解：E x c e l 电子表格、S A S、S P S S、S t a t i s t i c、E V i e w s 等。在此模块中，我们将对它们的特点作简要分析。

E x c e l 是电子表格处理软件，在目前的日常报表工作中相当常见且较为普及，同时其描述统计的功能已完全具备。能满足简单的统计分析处理。另外，从其数据转换的角度来看，集成在其内部的转换功能，主要格式为 L o t u s 1-2-3 等其它电子表，真正有用的格式就是 D B F 文件和文本文件。在 M S E x c e l 里，没有“导入”和“导出”概念，而是表示成“打开”或“另存为”其它类型文件。它能直接“打开”或“另存为”的大部分数据库中的基本格式文件，但对于文本文件，由于其格式较多，要通过向导对话，获取确切的格式信息，才能转换为工作表。故它主要用于统计学原理等描述统计色彩较浓的课程实验。

S A S 是大型应用集成应用软件，具有完备的数据访问、数据管理、数据分析和数据呈现功能。从其优点来看，对不同的数据库、不同的应用软件、不同等级的用户和不同的计算机平台均能进行有效处理。更有利的是：S A S 包含众多的模块，可完成不同的任务。最基本的模块 S A S / B A S E（基础）就包含了进行初步统计分析的许多功能。S A S / S T A T（统计）模块更包含了广泛的统计分析功能。而 S A S / Q C（质量控制），S A S / O R（规划）和 S A S / E T S（预测）模块分别包含了质量管理、运筹决策和计量经济的时间序列模型等方面的专门分析计算功能。S A S / I M L（矩阵运算）模块还提供了交互矩阵语言，为用户自己编写专门的程序提供了方便的编程语言。当然，S A S 还提供了其它许多模块，这些模块可单独使用，也可以相互配合使用。

S P S S 是社会科学用的一个组合式统计软件包。它集数据整理、分析过程、结果输出等功能于一身。S P S S 可采用完全窗口菜单运行管理方式、程序运行管理方式和混合运行管理方式。实验者根据自身知识情况可采用不同的运行管理方式。从其统计功能来看，包含了统计类课程的许多方法，例如相关分析、方差分析、聚类分析、回归分析等。但由于本软件主要是针对社会科学而设计使用的，所以对不同类别的统计数据不一定能全部处理，即不够用，或者使用不如其它软件方便，显示的数据意义不是十分明显。如对时序数据的分析就不如其它一些专用软件。所以，它主要适合截面数据的处理。

S t a t i s t i c 所能作的统计分析内容与 S P S S、S A S 区别不大，但有更大的优点：运行速度快；菜单栏上有详细的统计专业名词，方便用户理解，并可配合中文使用，增加可读性；在图形模块中能生产图形模块，用户可根据不同的需要将自己常用的统计或图形模块生成用户自动任务按钮，减少利用菜单的时间；有功能强大的数据管理系统，可同时打开多个数据文件；对具有显著性意义的结果以不同的颜色表示，输出结果可以用指定的文件或标准文本格式存盘，便于资料的再开发。

E V i e w s 是当今世界上最流行的计量经济学软件之一，拥有数据处理、作图、统计分析、建模分析、预测和模拟六大类功能，且操作简便。同时，它各功能模块均是以对象为基础建立起来的，对象包括序列、方程、模型、系数和矩阵等，所有对象都保存在工作文件中。例如，一个时间序列对象可以表示成数据表、折线图、条形图、直方图和相关图等，各种图形间可以相互切换，便于比较和运用。

由于各种软件其模块和特点、优势不一样，所以有必要运用相应的软件构建统计学科专业课程实验教学体系。

3. 课程模块

统计学专业课程实验教学体系设计与课程内容密切相关。在统计专业课程中，有必要开设实验教学的主要有统计学、数理统计学、多元统计分析、时间序列分析、统计预测与决策、计量经济学、市场调查技术、统计信息处理（统计软件）、数据挖掘技术、质量控制、决策支持系统等。

由于统计信息处理介绍所有的方法，将会重复一些其它课程的内容，所以其内容应该设计为以下部分，电子数据采集方法概论。该部分包括不同层次的数据采集方法，从数据源到数据处理一切涉及到数据采集的过程均作简要介绍。

与统计软件相关的若干统计计算理论，包括数理统计、统计预测与决策、试验设计、统计数据探索等课程中的统计计算方法与理论，阐述各种计算中分析问题的基本思路和分析技术运用的广泛性和局限性。

统计软件概述，包括流行的若干统计软件的历史、版本改进、软件特点、运用的针对性和适应性以及不同分析软件的比较等；各种统计软件的构成，软件的命令符号、编程语言和窗口操作，软件的图表编辑、数据录入和分析结果输出等。

构成统计学专业课程实验教学体系的以上三大模块具有相当强的关联性。其联系体现在运用上，特别是针对不同的课程使用不同的软件以及侧重点。同时，数据模块是实验的基础工作，只是调用的关系，所以在此我们只对软件模块和课程模块对应关系列表如下（表1）。

表1：统计学专业课程实验教学体系构建模块对应表

软件模块	课程模块	
Excel	统计信息处理技术：主要侧重数据的采集方法；数据的录入以及简单处理；统计图标的制作等	统计学：侧重描述统计的实验，包括统计指标和特征值的求得，各种统计分布和简单的统计量求得等
SAS		数据统计：侧重推断统计和方差分析的实验； 质量控制：侧重对应模块的使用 经济预测与决策：侧重对应模块的使用 决策支持系统：侧重对应系统的使用
SPSS		多元统计分析：侧重主成分分析，因子分析，聚类分析，判别分析等的实验 市场调查技术：侧重事件分析，可靠性分析等实验
Statistic		数据挖掘技术：侧重各种统计方法的综合运用和不同方法的比较实验
EViews		时间序列分析：侧重各种时序模型的实验分析 计量经济分析：侧重回归分析，结构方程模型等实验

三、统计学专业课程实验教学的实施

1. 按统计学专业课程的开设来实施实验教学

以统计学专业本科教学为例，对统计学专业课程实验教学的课程时间安排如下，每门专业课程包括理论教学和实验教学两个环节（表2）。

表2：统计学专业本科主要实验教学课程的学期安排表

时间	课程
一年二期	统计学，统计信息处理技术
二年一期	数理统计学；抽样调查技术
二年二期	多元统计分析；计量经济学
三年一期	经济预测与决策；时间序列分析
三年二期	决策支持系统；质量控制
四年一期	数据挖掘技术

2. 以主要教学项目为主实施实验教学

根据开课院系各自实验条件及开设统计专业课程需要（必修或选修，统计学专业或非统计学专业）与主流统计软件的功能和特点，统计实验教学可以选择SIBT、Excel、SAS、SPSS和EViews等统计软件作为主要教学软件，并结合统计教学的内容和各统计软件的特点，制订统计实验教学主要教学项目（表3）。

表3：统计实验教学主要教学项目与统计软件应用

序号	教学项目名称	涉及专业课程	统计软件应用
1	统计设计与调查	抽样调查与分析	SIBT、Excel
2	统计资料整理	统计学	EViews、SAS、Excel
3	电话统计调查	抽样调查与分析	SIBT、SAS、Excel
4	相关分析与回归分析	统计学，计量经济学，多元统计分析	EViews、SAS、SPSS
5	计量经济模型	计量经济学，经济预测与决策	EViews、SPSS
6	时间序列分析模型	计量经济学，时间序列分析	EViews、SPSS
7	多元模型	多元统计分析，计量经济学	EViews、SPSS、SAS

3. 以开发统计实习规划项目为主实施实验教学

近年来, 统计学专业大学生传统的毕业实地实习制度存在许多困难, 具体体现在: (1) 受条件所限, 实习单位或实习基地接收难度大; (2) 实习经费少, 实习费用高; (3) 实地实习形式往往实习岗位单一, 实习内容较少, 不能对统计工作全过程进行实习, 实习时大多是观摩学习, 学生实习管理难, 实习难以达到预期效果。显然, 这种传统的实地实习方式, 已与现行统计教学和人才培养的要求不相适应(多数高校统计专业的实地实习已名存实亡, 而代之以打工或找工作)。统计实验教学通过开发统计实习规划项目则可以较好地解决这些问题, 统计实习规划项目如下(表4)。

表4: 统计实习规划实验教学项目

序号	实习规划项目名称	主要功能	实验教学应用软件
1	农村调查队专项调查	统计实习	Excel、Statistic、EViews
2	城市调查队专项调查	统计实习	Excel、SAS、SPSS
3	工业企业统计岗位实验	统计实习	Excel、EViews、SPSS
4	工业企业综合统计实验	统计实习	Excel、EViews、SAS、SPSS
5	商业企业统计岗位实验	统计实习	Excel、EViews、SAS、SPSS
6	商业企业综合统计实验	统计实习	Excel、EViews、SAS、SPSS
7	金融机构统计岗位实验	统计实习	Excel、EViews、SAS、SPSS
8	金融机构综合统计实验	统计实习	Excel、EViews、SAS、SPSS、Statistic

(作者单位: 湖南大学)

附件

[服务条款](#) [联系我们](#) [京ICP备05034670号](#)

版权所有: 中华人民共和国国家统计局