

21世纪高等教育标准教材

# 全程互动统计学及其实验

## ——基于Excel与SPSS软件

冯叔民 屈超 编著



21世纪高等教育标准教材

# 全程互动统计学及其实验

## ——基于Excel与SPSS软件

冯叔民 屈超 编著

 东北财经大学出版社  
Dongbei University of Finance & Economics Press

大连

© 冯叔民 屈超 2015

图书在版编目 (CIP) 数据

全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件 / 冯叔民, 屈超编著. —大连: 东北财经大学出版社, 2015. 1

(21 世纪高等教育标准教材)

ISBN 978-7-5654-1788-7

I. 全… II. ①冯… ②屈… III. 统计学-高等学校-教材  
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 002497 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

教学支持: (0411) 84710309

营销部: (0411) 84710711

总编室: (0411) 84710523

网址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: [dufep@dufe.edu.cn](mailto:dufep@dufe.edu.cn)

大连力佳印务有限公司印刷

东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 170mm×240mm

字数: 460 千字

印张: 22 1/2

2015 年 1 月第 1 版

2015 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑: 时博 韩敌非 刘慧美 责任校对: 王娟 刘洋

赵楠 刘咏宁

封面设计: 冀贵收

版式设计: 钟福建

定价: 36.00 元

东北财经大学统计学院

资助

从世界经济发展史来看，统计方法的普及程度越高，经济就越发达。有研究成果表明，日本在第二次世界大战后经济的迅速崛起，5%应归功于日本统计科学和统计事业的发展；美国一大批统计学家和懂统计的经济学家为美国国民经济保持稳定发展做出了巨大贡献，正是他们对美国经济运行情况不断地监测、分析和研究，才使得美国经济避免发生大的波动，少受外来冲击。我国20世纪50年代后期，由于统计分析方法落后，统计数字失真，并且忽视对生产力水平、人口、资源和人的需求的统计分析的理性思考而导致“大跃进”的错误。近30年来，中国的统计教育开始走向普及，中国的经济也出现了前所未有的大发展。这些都说明了科学的统计思维、统计教育是何等的重要。可以说，加强和普及统计教育，对中国经济的持续发展具有战略意义。新中国已经成立了60多年，实行了30多年的改革开放政策，使得国力不断增强，经济规模得到了空前的扩大，而随着科学技术的发展和管理水平的不断提高，特别是我国各个领域信息化程度的大幅度提高，财政、金融、税务、保险、餐饮、旅游、航空、铁路、学校、科研单位等众多领域、部门，甚至是个人都在越来越多地、普遍地应用统计分析方法，使用统计分析软件，合作搜集与分析统计信息。强化统计知识的系统教育，营造学习统计知识的社会环境，创造统计分析方法在实际工作中的应用机会，是提高国民整体素质的有效途径，也是社会主义市场经济持续发展的客观要求。

高等教育除了具有传播知识的功能外，还有培养下一代的任务，并且肩负着创新知识、创造新手段、创出新方法，为正在培养的学生提供四年或更长远的时期能用到的理论知识与实践技能的光荣使命。统计学是统计工作的理论总结，它来源于统计实践，又高于统计实践，它的最终目标是科学地指导统计实践活动。

我们都知道，统计实践工作和统计学教学工作中最经常、最

基本的工作是搜集、整理、分析、表述和解释数据。但从搜集到的数据到最终科学地解释这些数据，这中间必须经过搜集、用笔（或粉笔、键盘等）记录到纸张（或黑板、软盘、U 盘、硬盘）上、整理、传输、汇总、分析、表述等环节。在互联网出现之前，我们都是采用笔和纸张等工具来完成这些工作的，采用这样的工作方式费时、费力并伴随着大量的重复劳动。如果是在不同部门（或不同教室），特别是要在不同城市之间来整理这些中间环节产生的数据资料和计算结果，要花费几分钟、十几分钟、几十分钟，甚至是几小时、几天、几个月的时间，工作效率非常低下。互联网能将人们在世界任何地方搜集到的数据，在非常短的时间内汇总到一台或多台计算机内，从而解决了海量数据的传输、存取、交换、共享等诸多问题。

21 世纪是信息化的世纪，数据是信息的重要表现形式，而统计学作为一门搜集、整理、显示和分析数据的科学，教会学生使用现代化的网络技术、统计分析软件和计算机工具来搜集、整理、显示和分析数据是统计学这门课程义不容辞的责任和分内工作。本书名为《全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件》，是专为教授全程在计算机机房教室授课并使用网络辅助教学平台教学模式的统计学课程撰写的。本书试图将教师和学校对学生的平时考核方式转换成课内与课外网上测验考试，期中考试和期末考试均采用网上考试方式完成，授课采用网络辅助教学平台全程参与的教学方式和模式，选用的实验用统计分析软件为 Excel 和 SPSS，并将学生网上选课与正式听课、授课师生之间的全程教学交流与合作互动融为一体，填补目前这方面的教材空白。本书注意理论与实践相结合，着重培养学生综合的分析问题和解决问题的能力，培养他们的实际动手能力。借助能实时联通互联网的计算机机房教室、网上辅助教学平台、Office 软件 2003 版、SPSS 软件 16.0 版和通过教师讲授与学生学习之间建立的 24 小时全程合作互动沟通渠道及实际教学案例，紧密结合大学生社会实践活动过程，运用定量与定性相结合的统计分析基本理论和方法，分析大学生现实生活、社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化规律。本书尽量避免繁琐的数学公式推导，以案例为依托，结合实际例子讲清楚统计公式的应用方法。在内容上，立足于“大统计”，从统计数据出发，以统计数据的搜集、整理、处理、分析和推断为核心，并根据统计教学的实际需要构建内容体系。在方法上，力求简明易懂，注重于对统计方法思想的阐述，结合大量的实际数据和实例说明统计方法的特点、应用条件和适用场合。强调统计分析软件的使用，通过统计分析软件来实现各章节大量的统计计算和分析任务，这不仅可减轻师生的计算负担，也可以提高师生运用统计方法分析和解决现实问题的能力，更能提升学生掌握统计学基本理论与原理，利用网上辅助教学平台、Excel 软件及 SPSS 软件搜集、整理、处理、分析及推断数据的方法与能力，掌握处理社会、经济、生活中大量实际问题的统计分析能力和运用统计分析软件的技能。

本书共分为 12 章，由东北财经大学统计学院副教授冯叔民和讲师屈超编著，其中，第 3 章由屈超完成，其余各章由冯叔民完成。

在这里，要感谢东北财经大学统计学院对出版资金的全方位的扶持，感谢东北

财经大学出版社领导及编辑的支持与帮助，感谢使用这本书的师生，感谢我们的家人，感谢支持我们的同事、学生以及对出版这本书提供各类支持和帮助的朋友们。

由于编者水平有限，以及不知选用本书的师生们的更多需求，因此，在教材的编写过程中，有许多不足之处，期望使用本书的师生及相关专家批评、指正。

反馈信息或批评、指正、建议等，请通过电子信箱（947250667@qq.com）转交，或通过中国数字大学城东北财经大学网上辅助教学平台（<http://dufe.ln.nclass.org/sc8>）里的“全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件”课程（选课码：LGKX-6231）内的交流栏目“全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件使用意见”转交。

编者

于辽宁省人文社科重点研究基地东北财经大学国民核算研究中心

2014 年 12 月

## 第一章 导论/1

- 第一节 我们为什么要学习统计学/1
- 第二节 本课程授课及教材编写思路/3
- 第三节 初识统计学/25
- 第四节 统计的职能与组织/35
- 第五节 统计学的分科/38
- 第六节 统计学中的基本概念/39
- 网上测验考试/48
- 思考练习题/48

## 第二章 统计设计与统计调查/50

- 第一节 统计设计的概念、种类和内容/50
- 第二节 初识 Excel 软件/53
- 第三节 统计表及其设计/76
- 第四节 统计调查的概念和种类/85
- 第五节 统计调查方案/88
- 第六节 调查问卷的设计/89
- 第七节 统计调查的组织方式/95
- 网上测验考试/101

## 第三章 统计整理与相对指标分析/102

- 第一节 统计整理的意义和步骤/103
- 第二节 统计分组/104
- 第三节 分配数列/105
- 第四节 相对指标分析/111
- 网上测验考试/115



## 第四章 数据的描述性分析/116

第一节 集中趋势的描述/117

第二节 离散程度的描述/139

第三节 分布形态的描述/150

第四节 运用 SPSS 进行简单描述性统计分析实验/152

网上测验考试/157

思考练习题/157

## 第五章 单个总体参数估计与假设检验/158

第一节 统计推断的基本问题和概念/159

第二节 单个总体均值  $\mu$  的区间估计/172

第三节 单个总体均值  $\mu$  的假设检验/188

第四节 单个总体方差  $\sigma^2$  的区间估计与假设检验/201

第五节 单个总体成数  $P$  的区间估计与假设检验/207

第六节 运用 Excel 分析工具和 SPSS 软件进行单个总体参数区间估计与假设检验实验/212

网上测验考试/218

## 第六章 两个总体参数估计与假设检验/220

第一节 两个相互独立总体均值差区间估计/220

第二节 两个相互独立总体均值差假设检验/225

第三节 两个独立总体方差比的区间估计/232

第四节 两个独立样本总体方差假设检验/234

网上测验考试/236

## 第七章 方差分析/237

第一节 单因素方差分析/238

第二节 用 Excel 软件解单因素方差分析问题/242

网上测验考试/243

思考练习题/243

## 第八章 非参数假设检验/245

第一节 非参数检验概述/245

第二节 单样本非参数检验/245

网上测验考试/257

## 第九章 相关与回归分析/259

- 第一节 相关与回归的概念及任务/260
- 第二节 相关系数/267
- 第三节 回归模型与回归方程/276
- 第四节 线性回归方程的拟合效果检验/283
- 第五节 回归预测/288
- 第六节 运用软件进行回归分析实验/288
- 网上测验考试/291
- 思考练习题/291

## 第十章 时间数列分析/293

- 第一节 时间数列的概念和种类/293
- 第二节 时间数列的水平指标/295
- 第三节 时间数列的速度指标/301
- 第四节 时间数列的因素解析/308
- 网上测验考试/314

## 第十一章 统计指数分析/315

- 第一节 指数的概念和种类/315
- 第二节 综合指数/317
- 第三节 平均指数/323
- 第四节 指数体系及因素分析法/327
- 第五节 平均指标变动的因素分析/331
- 网上测验考试/335

## 第十二章 多元统计分析/336

- 第一节 多元线性回归分析/336
- 第二节 非线性回归模型/342
- 网上测验考试/343

## 主要参考书目/344

# 第一章 导论

〔本章学习目标〕通过本章学习，理解全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件教材的编写思路，了解并掌握统计的含义及统计学的定义，了解并掌握统计学的研究对象和特点、基本方法，理解和掌握统计学中的几个基本概念，为以后的学习打下一定的基础。

〔本章重点难点〕如何通过中国数字大学城东北财经大学辅助教学平台内的全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件课程，建立全天 24 小时的、不分地域的互联互通渠道，为本课程的全程教学建立网上合作辅助教学平台。本章的重点和难点是统计的几个基本概念及其关系。

〔建议学时〕6.5 学时

## 第一节 我们为什么要学习统计学

学者不能离开统计而研究，政治家不能离开统计而施政，事业家不能离开统计而执业。——马寅初<sup>①</sup>

在现代社会里，与数字打交道是我们无法回避的现实问题，小到个人的消费，大到国家的管理，我们每时每刻都要与数字打交道，都直接或间接地用到了研究数据规律及其内涵的科学“统计学”。

下面，我们就通过教学研究案例的形式，让每位同学认识我们这门科学——统计学。

### 【教学研究案例】

有道是“吃不穷，穿不穷，算计不到就受穷”。我们每天都要进行各类消费，而消费就要与数字打交道！请问每位同学，你在校读书期间，每周收入是多少元人民币（请登陆中国数字大学城东北财经大学（<http://dufe.ln.nclass.org/sc8/>）网站并注册，在“本期授课”列表里，用“选课码”LGKX-6231 选择“全程互动统计学及其实验——基于 Excel 和 SPSS 软件”这门课程，选课成功后，再到“助学模块”的“公告”里，通过“问卷调查《大学生上学期生活状况调查》”提交相关数据。）

你在校读书期间，每周消费性支出又是多少元人民币？平均每人每周收入是多少元人民币？平均每人每周各类消费性支出又是多少元人民币（引例.xls 第 1 章导论）？再比如，调查我国城镇居民家庭平均每人全年收入是多少元人民币（引例.xls 第 1 章导论）？我国城镇居民家庭平均每人全年消费性支出是多少元人民币

<sup>①</sup> 李欣榆. 应用统计学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2000.

(引例.xls 第一章导论)? 类似【教学研究案例】这类问题, 在我们现实生活中随处可见。这些数据为我们提供了什么有价值的信息? 如何科学挖掘这些信息? 想要解答类似这类问题, 离开统计学这门科学就寸步难行。

下面介绍一个统计学在商品销售过程中的著名实际应用案例。一家名为奥斯科(Osco)的连锁杂货店将强大的数据挖掘软件用在销售数据库上, 得出了一个有趣的结论: 那些前来为周末采购啤酒的男顾客常常会想起妻子让他们买纸尿裤, 而那些周末前来购买纸尿裤的男客户会同时为自己购买啤酒, 他们会将这两种商品都放入购物车里。于是连锁杂货店拉开啤酒和纸尿裤柜台的距离, 让那些男顾客在寻找另一个商品的时候触发对其他商品的购买欲望, 结果使销售额大增。

再比如, 某些研究领域看似没有统计学的用武之地, 可一旦引入统计学, 就会开辟出新的天地。一个典型的例子就是利用统计学方法对文章著作进行写作风格分析, 以考证作者。

20 世纪 60 年代, 美国统计学家利用统计方法考证了署名“联邦主义者”的文章作者为美国第四任总统麦迪逊。20 世纪 80 年代, 应用统计学方法研究《红楼梦》作者的文章问世, 研究者从字、词出现频率入手, 用计算机进行统计、处理、分析, 并得出结论, 认为《红楼梦》的前 80 回和后 40 回均为曹雪芹所作。虽然这一观点并没有得到普遍的认同, 但毫无疑问的是, 统计学为红学研究提供了一种新的工具。在世界文学史上有一个著名的疑案, 即《静静的顿河》是否是肖洛霍夫抄袭克留科夫之作, 这个疑案最终主要借助于统计学得以解决。统计学家从《静静的顿河》中随机选出 2 000 个句子, 并从确认为分别属于肖洛霍夫和克留科夫的其他作品中各随机选出 500 个句子, 将这三个样本输入计算机, 通过分析比较句子长度、词类、句子结构等 6 个方面内容, 并结合其他方面的分析, 得出《静静的顿河》的真正作者是肖洛霍夫的结论。

利用统计学方法对文章著作进行写作风格分析形成了一个新的学科, 称为计算风格学或统计风格学。在任何一种学科目录上, 我们都可以找到许多带“统计”字样的学科, 如经济统计学、社会统计学、生物统计学, 以及统计天文学、统计物理学等等, 这些都属于应用统计学科范畴或与统计学相交叉的边缘学科。

在任何一个领域工作, 我们都不可避免地要同统计打交道。从事宏观经济管理工作, 要懂得搜集和分析历史的、现实的各种数量信息, 并据此对未来的价格、失业、生产增长等做出预测; 社会工作者或证券研究者要对人的心理活动和行为等进行统计测量和分析; 企业家要对市场供求、价格变化等情况进行分析, 要了解本企业的资产结构、资金运营情况、生产能力等, 从而做出正确的经营决策; 生产管理者应了解质量控制统计方法, 以正确地监控生产过程; 会计师事务所对客户进行审计时, 应当掌握抽样推断方法, 用比较少的时间和费用、以一个样本账户的信息推断全部账目情况; 开发研究一种新药时, 惟有借助于统计实验设计方法, 才可能缩短研发时间和降低研发费用。

统计学之所以有这样广的应用领域, 主要原因就在于现实社会中定性和定量问

题大量存在,“数量”和“随机性”随处可见,而研究与处理这类问题正是统计学及其实验的专长与优势。从这个意义上讲,统计学就像语文、数学一样,是人们生活、工作、学习不可或缺的工具,了解一些统计学知识,掌握一些统计和实验方法,对于任何一个人都是有益处的。

通过前面的介绍,你们已经知道了统计学是关于数据的科学,它是人们在工作、学习和日常生活中几乎每时每刻都要与之打交道的学科。因此,统计学是与每一个人都相关的科学,而并非只是统计学专业的学生应当学习的课程。

但是,搜集、存取统计数据与学习好统计学理论是同等重要的事情。没有统计数据我们根本无法进行统计分析工作,没有统计学理论知识和指导,我们对统计数据的分析就无法深入进行。

## 第二节 本课程授课及教材编写思路

### 一、体现时代特征

我们都知道,统计实践工作和统计学教学工作中最经常、最基本的工作是搜集、整理、分析、表述和解释数据。但从搜集到的数据到最终科学地解释这些数据,这中间必须经过搜集、用笔(或粉笔、键盘等)记录到纸张(或黑板、软盘、U盘、硬盘)上、整理、传输、汇总、分析、表述等环节。在互联网出现之前,我们都是采用笔和纸张等工具来完成这些工作的,采用这样的工作方式费时、费力并伴随着大量的重复劳动。如果是在不同部门(或不同教室),特别是要在不同城市之间来整理这些中间环节产生的数据资料和计算结果,要花费几分钟、十几分钟、几十分钟,甚至是几小时、几天、几个月的时间,工作效率非常低下。互联网能将人们在世界任何地方搜集到的数据,在非常短的时间内汇总到一台或多台计算机内,从而解决了海量数据的传输、存取、交换、共享等诸多问题。

1994年4月12日,中国实现了与互联网的全功能接入,成为互联网家庭中的第77个成员。1995年5月,中国开始向社会各界用户提供互联网全功能服务,中国的互联网由此进入市场化的高速发展阶段。2010年7月15日,中国互联网络信息中心(CNNIC)在北京发布了《第26次中国互联网络发展状况统计报告》(以下简称《报告》)。《报告》显示,截至2010年6月底,我国网民规模达4.2亿人,互联网普及率持续上升增至31.8%。手机网民成为拉动中国总体网民规模攀升的主要动力,半年内新增4334万,达到2.77亿人,增幅为18.6%。从历年统计数字看,我国互联网人数正处在高速增长中。随着互联网技术的提高及普及面的增大,互联网在各行各业中的应用必将变为现实。特别是目前高校教学的信息化以及类似大学数字城这类免费的网上辅助教学平台的开通和应用,互联网对院校《统计学及其实验》课程教学模式的影响正在逐年增强和显现。

2012年1月20日,中华人民共和国教育部印发了《教育部2012年工作要点》

(以下简称《要点》)强调,全面提高高等教育质量,贯彻落实《关于全面提高高等教育质量的若干意见》。加强教学投入与管理,扎实推进“本科教学工程”,研究制订本科各专业类教学质量国家标准和有关专业人才培养质量评价标准,开展本科专业综合改革,建设国家精品开放课程;大力推动教育信息化,贯彻落实《教育信息化十年发展规划》,充分利用信息化手段,推进优质教育资源共享;提高教育管理信息化水平,制定“中国数字教育 2020 行动计划”,实施“优质数字教育建设与共享行动”、“学校信息化建设与提升行动”、“教育信息化基础能力建设”等专项计划。

从 2012 年 2 月 18 日开始,全国 70 万家“三上”企业和房地产开发经营企业将在统一的数据采集和处理平台上,通过互联网直接向国家数据中心或国家认定的省级数据中心报送统计数据。这是我国统计生产方式的重大变革,是统计系统更好地服务社会各界的重要举措。

国家统计局在《“十二五”时期统计发展和改革规划纲要》(以下简称《纲要》)中明确提出,把建设以“企业一套表”为核心的四大工程作为推动“十二五”统计建设与发展的关键抓手。“四大工程”是指加快建设基本单位名录库、数据采集处理软件系统、联网直报系统、企业一套表制度。四大工程“建设将有力推动统计工作的规范统一、改革创新和公开透明,统计工作将因此更加科学,统计数据的真实性将因此更有保障。”

统计部门,特别是中国国家统计局部门已经开始统计信息化这方面的实践行动,教育部也提出了教育信息化,并制定了“中国数字教育 2020 行动计划”。那么,作为统计人才培养渠道之一的统计学及其实验教学,做好这方面的准备了吗?“统计学”这门课程是否达到了《要点》的要求,是否能跟上《纲要》的发展步伐呢?

由于“统计学”课程的特殊性(它要收集大量的现实生活中的数据)、统计工作的合作性(它要与多人合作收集数据和分析数据)、统计数据的共享性(多人使用同一批数据资料)、统计数据收集的时效性(它要实时处理大量的现实生活中的数据)、统计数据存储海量性(现实生活中每时每刻都在产生数据)以及数据分析计算机化和自动化等特殊要求,所以我们要在“统计学”课程的教学和教材编写过程中采用一种“能将人们在世界任何地方收集到的数据资料,在非常短的时间内汇总到一台或多台计算机内,还能解决由成千上万人、在任意地点收集的统计资料通过不同渠道传输、存储、提取、交换、共享等诸多问题”的授课方式和教材编写模式,以体现出时代的特征。

## 二、适应信息化时代的统计学教学模式

笔者从事统计教学工作已经 29 年了,在这 29 年里,笔者一直在思考这样一些问题:在讲授统计学的过程中,如何考核教与学的效果?如何实现教与学的良性互动?如何找到一种既能体现统计学课程特色、适应时代特点和未来发展方向的考试方式及方法,又能将授课内容、授课方式、授课手段、实验内容、教学软件、实践教学、网络教学平台与考试方式及方法有机地融合在一起的最具时代特点,还能起

到理想教学效果的新式统计学教学方式及方法?

截止到2014年5月6日,笔者收集到“统计学”课程共采用过八种授课方式和方法。它们分别是第一种:普通教室授课方式和方法;第二种:多媒体教室且不能与互联网联网的授课方式和方法;第三种:多媒体教室且能与互联网联网的授课方式和方法;第四种:计算机机房教室但不能与互联网联网的授课方式和方法;第五种:计算机机房教室且能与互联网联网的授课方式和方法;第六种:利用计算机机房教室和类似我校教务处的网上辅助教学平台的授课方式和方法;第七种:利用计算机机房教室和类似中国数字大学城网上辅助教学平台的授课方式和方法;第八种:笔者将其称为全互动式授课方式和方法。

截止到2014年5月6日,笔者收集到“统计学实验”课程共采用过五种授课方式和方法。它们分别是第一种:计算机机房教室但不能与互联网联网的授课方式和方法;第二种:计算机机房教室能与互联网联网的授课方式和方法;第三种:利用计算机机房教室和类似我校教务处的网上辅助教学平台的授课方式和方法;第四种:利用计算机机房教室和类似中国数字大学城网上辅助教学平台的授课方式和方法;第五种:笔者将其称为全互动式授课方式和方法。

截止到2014年5月6日,笔者收集到“统计学实验”课程共采用过七种实验内容。它们分别是第一种:Excel的统计实验内容;第二种:SPSS的统计实验内容;第三种:SAS的统计实验内容;第四种:Excel加SPSS的统计实验内容;第五种:Excel加SAS的统计实验内容;第六种:Excel、SPSS加SAS的统计实验内容;第七种:EViews的统计实验内容。

截止到2014年5月6日,笔者收集到“统计学”课程有十一种考试方式和方法。第一种:期末笔试考试方式及方法;第二种:期中加期末笔试考试方式及方法;第三种:平时考核、期中加期末笔试考试方式及方法;第四种:平时考核加期末笔试考试方式及方法;第五种:计算机房局域网机上期末考试方式及方法;第六种:平时考核加计算机房局域网机上期末考试方式及方法;第七种:计算机房互联网期末考试方式及方法;第八种:平时考核加计算机房互联网期末考试方式及方法;第九种:平时考核、期中考试加计算机房互联网期末考试方式及方法;第十种:平时考核加期末考试方式及方法全部采用计算机房互联网方式完成的;第十一种:平时考核、期中考试加期末考试方式及方法全部采用计算机房互联网方式完成的。

那么,哪种授课方式更值得推广?哪种实验内容更能让学生受益?哪种考试方式方法更科学?为此,笔者联合学院同仁共同申报了2012年度东北财经大学教学研究项目,并最终获得了项目名称叫“全互动式“统计学”课程授课方式、实验内容与考试方式方法的改革与探索”的改革研究项目。此项目已经于2014年6月结项。

笔者及项目组所做的这项改革、探索与研究能体现出时代的特征吗?能促进教学工作,提高教学质量吗?能更好地实现教与学的有机结合吗?能更好地实现教与



学的良性互动吗？能体现出统计学课程特色和适应时代特点的授课方式、实验内容与考试方式方法吗？笔者及项目组所做的这项改革、探索与研究是“统计学”课程授课方式、实验内容与考试方式方法的未来发展方向吗？哪种授课方式将是未来若干年内“统计学”课程的主流授课方式？

笔者及项目组其他成员想通过过去、现在对“统计学”课程授课方式、实验内容与考试方式方法的实践、思考及对该研究项目的研究过程，寻找到的最佳解答方案！

经过笔者研究发现，2002年以前，第一种授课方式和方法一直是我国主流的“统计学”授课方式及方法，这种授课方式和方法的优点是完全由教师主宰课堂，有利于教师主导作用的发挥，便于教师组织、监控整个教学活动进程，有利于系统的科学知识的传授。对教学设备要求不高，只要有教材、黑板和粉笔就可以。其严重弊病则是：抄写板书，学生记笔记占用了大量授课时间，没有理论与实际结合应用的时间和机会，忽视了学生认知主体的作用；只重视知识的传授，学生只能被动的学习，忽视了学生想应用所学知识解决实际问题的需求，不利于具有创新思维和创新能力创造型人才的培养（按这种模式培养出的绝大部分是知识型人才而非创造型人才）；教材和教学内容更新速度极慢，难以跟上时代发展的步伐；计算手段极其落后，导致教学示例只能用设例的方式，其内容严重脱离学生真实生活、社会实际和当前热点问题；无实验内容；考试方式和方法只能采用第一种，无法全面、实时掌握学生对教学内容的掌握程度及学习效果；特别是我们已经进入信息化时代，这种授课方式根本无法将信息化特点在统计学教学、实验及考试过程中体现出来。

第二种和第三种“统计学”授课方式和方法则是随着多媒体教学技术和网络技术的日益普及被逐渐引入到统计学教学中来的。这种授课方式的优点是教师主宰课堂的大部分时间，而且学生也能部分地参与到教学活动中来，有利于在教师主导教学的前提下，调动同学们的学习积极性，便于教师组织、监控整个教学活动进程，有利于系统地、科学地进行知识的传授。特别是由于多媒体教学技术能提供界面友好、形象直观的学习环境（这有利于激发学生的学习兴趣），能提供图文声像并茂的多种感官综合刺激（这有利于情境创设和大量知识的获取与保持），教师主控的计算机能够登录互联网，在教师的诱导下，同学们可以对身边熟视无睹的各类现象和全国居民生活质量等热点问题进行第一时间的统计分析，同学们能利用刚刚学到的统计学知识亲自动手分析身边现象和热点问题，加深对统计学教学知识点的认识和理解，激发学习统计学的热情，同时也培养了同学们的创新精神。

第二种和第三种“统计学”授课方式和方法的严重弊病是：对教学设备要求比较高，特别重要的一点是，这种授课方式只有教师拥有计算机，学生不能在课堂内对现实生活中存在的海量数据进行统计分析，无法体会到统计分析对现实生活的指导价值，仍然存在忽视学生的认知主体作用的问题，对培养具有创新思维和创新能力创造型人才还存在着不利的地方。



第四、五、六、七种授课方式，笔者将其称为互动式授课方式（以强调这种教学模式既要发挥教师的主导作用，又要充分体现学生的认知主体作用；调动教与学两个方面的主动性、积极性）。它们发端于 21 世纪初，随着计算机机房教室对教学的开放，多媒体教学技术和网络技术的日益普及，辅助教学网站的大量增加，才被引进统计学教学中来的。它们主要适用于计算机机房教室授课方式。这种模式的优点是教师即能主宰课堂教学，又能让学生充分参与到教学活动中来，有利于调动师生双方的主动性和积极性。除了具有前三种教学模式的全部优点外，还具有师生互动、生生互动的特点，并能够对大量的身边现象和热点问题、海量数据进行即时分析和深入讨论。通过这种新的教学模式来优化学习过程和学习效果，就可以培养出具有高度创新能力的、具有互助合作精神的跨世纪新型人才。

但这几种授课方式的严重弊病是：对教学辅助设备、教学软件、辅助教学网站要求非常高。教师的后期时间、精力和资金投入大。

采用第四、五、六、七种授课方式后，七种统计学实验内容才逐渐被引入到统计学的教学中来。东北财经大学采用的是第一种和第二种实验内容，主要是第二种实验内容。考试方式和方法采用的主要是第一种，但也尝试采用过第七种、第八种、第十种。

经过笔者研究发现，上述几种统计学实验课程授课方式的优缺点与统计学课程授课的优缺点相同。

第八种授课方式，是笔者首次创造的授课方式和方法，笔者将其称为全程互动式授课方式和方法（以强调这种教学模式既要发挥教师的主导作用，又要充分体现学生的认知主体作用；调动教与学两个方面的主动性、积极性和创造性；并能将信息化技术完全融入到教学中来，成为教学中不能缺少，又能高效率的提升教与学的得力助手）。

它发端于 2013 年，随着计算机机房教室对教学的开放，多媒体教学技术和网络技术的日益普及，辅助教学网站的大量增加，特别是东北财经大学教务处 2013 年 9 月 5 日起开通使用的新版网络教学综合平台和中国数字大学城网上辅助教学平台的出现，才被引进到统计学及其实验授课中来的。

此种授课方式和方法的做法是：首先，通过类似东北财经大学新版网络教学综合平台，实现选课学生与授课教师在课程开始之前的师生交流。课程开始后，授课全程安排在能实时联通互联网的计算机机房教室内。在一个学期内，课程点名、授课内容的随时考核、作业布置与批改、实验内容的随时考核等都能够利用网考实现，授课教师提前出好考试题，在授课期间安排大约 10 到 15 分钟，通过中国数字大学城网上辅助教学平台的考试功能进行随堂考试。对于占用大量时间的作业或平时课程内容的测验考试，则让学生课后通过登录中国数字大学城的方式提交。期中、期末考试，由选课学生在固定的时间、在固定的能实时联网的计算机机房教室内完成。师生课内课外交流与教与学有关的事项，通过中国数字大学城短信平台、QQ 群等互联网通讯平台完成。