

基于问题驱动的概率统计教学探讨

刘东海,彭丹

(湖南科技大学 数学与计算科学学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:从概率统计的教学现状出发提出了基于问题驱动教学的必要性,并结合实际例子探讨了基于问题驱动的概率统计教学方法和教学设计,最后对基于问题驱动的教学提出了一些可行性的建议。

关键词:问题驱动;概率统计;教学

中图分类号:O21.G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)02-0080-03

1 引言

概率统计是高等院校理工科专业的一门基础数学课程,它与实际生活联系紧密,在数据分析与计算、金融实践与管理、风险预测与控制等方面有着重要的应用^[1]。概率统计主要研究自然界中随机现象的统计规律,由于该课程中的概念定理比较多,体现的数学思想也是“随机性”思想,初学者对这门课程的掌握和理解有一定的难度。目前该课程常用的教学方法是传统的“满堂灌”教学,在有限的授课时间内讲解知识如蜻蜓点水,教学过程也只是要求学生学例题、做习题、答考题,忽视了概率统计与生活密切相关的背景,很少让学生理论联系实际,学生也缺乏学习的动力和热情,一切为了考试,被动地接受知识,在此基础上就更谈不上创新教育了,这些都与高等学校培养创新人才的目标相违背。在这样的教学环境下,新的教学方法呼之欲出。

2004年张奠宙教授和张荫南教授提出了新概念数学(New Concept Mathematics),其目的是为那些需要掌握数学,但是并不打算研究数学的人群提供一条理解数学、学会数学和应用数学的有效途径,李吉宝等指出其实质就是基于问题驱动的数学^[2]。一切科学研究都要经历提出问题、分析问题和解决问题的过程,基于问题驱动的教学方法是建立在建构主义教学基础上的教学方法,它是以学生为中心,以问题为驱动力,以解决问题为教学过程的主线,以培养学生树立问题意识、提高解决实际问题的能力为主要目标的教学方法。目前的概率统计教学正需要实施和践行问题驱动的教学方法,不仅可以改善教学效果,提高教学效率,更重要的是能提升学生的数学素养,培养他们的创新能力并提高他们的实际动手能力。

2 问题驱动的教学方法与教学设计

美国数学家哈尔莫斯指出数学教材中的定义、定理以及定理的证明方法这些都不是数学的中心,只有基于这些定义、定理的实际问题背景才是数学的中心,基于问题驱动的教学正是建立在建构主义学习理论基础上,创建真实的教学情境,以实际问题为载体,通过探索、求解这些实际问题来引导和维持学生的学习兴趣,让学生带着实际任务进行学习。在解决这些实际问题的过程中,学生通过课前预习、小组合作探究学习、课堂实际演示等完成学习任务,提高分析问题和解决问题的能力。

收稿日期:20150630

基金项目:湖南科技大学教学研究与改革项目(G31316);湖南科技大学研究生教育改革项目(2013);湖南省教育科学“十二五”规划课题(XJK014BGD027);湖南科技大学教学研究与改革项目(G31415)

作者简介:刘东海(1980-),男,湖南湘潭人,副教授,博士,主要从事数理统计与金融风险研究。

但基于问题驱动教学的成功与否关键在于教师能否针对具体的知识点巧妙设计教学任务^[3],恰到好处的问题才能激发学生学习的积极性,由此老师将知识点的讲解蕴含于实际问题的求解中,学生也能通过回答或解决问题达到掌握新知识的目的。

2.1 问题驱动,构建知识框架

在数学课程的教学过程中,教师把知识“抛”得越快,学生忘得越快;知识点教得多并不意味着学生学得多,有时教得少反而学得多。以概率统计课程的教学为例,在课程教学的初期和中期,以“实际问题引导”为主,发挥教师的主导作用,即在教师的引导下,发挥学生的主体作用,让学生通过“问题”的解决过程掌握知识点的形成过程,主动地去思考解决问题的方法,师生之间形成良好的互动,以便学生更好地理解 and 掌握知识。具体以概率统计课程中随机变量的方差定义讲解为例。

例1:在随机变量的方差讲授过程中,根据本节课的教学内容和学生的实际情况,抛出实际问题:我们看一个班级成绩好不好,就看这个班的平均成绩,我们看一个地方是否富裕,就看这个地方的人均收入,但有时候这个平均数也不合理,例如我们现在的人均收入比80年代高很多,但很多人还是有意见,主要是反映收入差距大,贫富过分悬殊,那么如何用一个数字特征去刻画这种收入差距呢?

学生回答“用平均偏差来表示”,“但偏差有正有负,平均偏差往往为零啊,那为了避免正负抵消,我们如何表示呢?”,学生回答“求绝对值!”,“绝对值在数学上难以计算,一般对于绝对值的式子如何表示呢?”……引出先求偏差绝对值的平方计算平均数,根据抛出的实际问题一步一步诠释随机变量的方差定义由来。一环接一环的提问让学生思考、理解随机变量方差的数学定义,搞懂来龙去脉,加深印象,深刻理解定义。

2.2 问题驱动,引导学生自主探究

在概率统计课程教学中,通过加强对实际问题背景的分析 and 讨论,强调数学概念产生于社会客观实际的需要,突出数学学科是以传授知识解决实际问题、提高学生数学素养 and 创新思维能力为重点的特点^[4]。根据知识点适当设置问题,对于这些问题的求解,需要学生通过试验调查、统计分析获得结果,这对学生的探究能力和自主学习能力有着较大的促进作用。

例2:在讲解古典概率前,先设计一个实际问题:让同学调查1个班上至少有2个同学生日在同一天的情况。这里可以分为小班(30人左右)、专业班(60人左右)或一个教学班(120人左右)进行统计,让学生在统计过程中发现其中的规律 and 奥妙,一般直观上认为小班30中至少2人同一天生日情况是不太可能发生的,而在实际统计中大家发现小班中这种情况发生几率也是蛮高的。在课堂上讲解古典概率的计算问题时,以“生日问题”为例来探究实际计算与同学们统计调查分析的异同之处,学生将会带着强烈的探究精神和浓厚的学习兴趣来学习,而通过古典概率的计算可得当班级统计人数趋于60时,至少两个同学同一天生日的情况几乎必然发生,当学生看到计算结果与实际调查结果基本相吻合,会更激发他们对生活中一些实际问题中数学知识的探讨。

2.3 问题驱动,培养学生的创新能力

教学过程中学生表现出来的求知欲望取决于老师设置的教学情境,合理的教学情境设计,有利于启发学生的创新思维,培养学生的创新能力^[5]。而创新的思维活动都是针对问题的,如果没有问题就没有思维,更没有创新思维,也就谈不上创新能力的体现 and 培养。基于问题驱动的教学方法,使学生从接受知识变为研究知识,在老师创造的问题情境中,依靠自己的知识和能力,在和老师、同学合作探究的过程中,实现新知识和已有知识的有机整合,寻求解决问题的适宜办法,在这个过程中学生总是处于积极的探究状态,甚至提出新的问题,无意识中培养了学生的创新能力。

例3:在讲解二项分布的泊松近似时,老师可以在课前布置任务给学生:某商场一天来的顾客可能在商场购物,也可能不购物,观察商场一天内到达顾客数与商场一天内购物顾客数服从分布之间的关系?

学生可以分为几个小组合作完成这个任务,并基于实际观察到的数据,利用R软件模拟分布,找出商场一天内到达顾客数与商场一天内购物顾客数服从分布之间的关系,到老师在课堂上讲解这个知识

点时,学生带着试验结果比较与理论上结论的差异,近似程度有多大,这样就能直观感受到二项分布的泊松近似定理的魅力,体会其重要性。进一步老师对学生进行试验的条件进行引导分析,让学生归纳该定理成立的合理条件。

对于这个问题的讲解以后,学生可能提出离散的二项分布能否找到一个连续分布来近似,如能够近似,需要满足什么条件?这些都引导学生寻找生活中的例子去探究所提出的问题,极大地培养他们的创新思维能力。

2.4 问题驱动,学以致用

在概率统计课程教学中,通过加强对实际问题背景的分析 and 讨论,强调数学概念产生于社会客观实际的需要。老师根据学生的专业背景,及时更新教学内容,重视学生运用所学知识分析和解决实际问题的能力培养。

例4:在这里以给采矿工程专业讲解点估计为例,根据专业特点,设置合适的问题,如采矿专业学生在实习时研究某地区的岩石成分,根据取样结果,随机地选择100个样品,每个样品有10块石子,记录了每个样品中属于石灰石的石子数,求该矿物质的比例极大似然估计。

学生们对于自己专业的问题肯定会比较有兴趣,关心这种实际问题如何去解决,老师可以从这个实际问题入手:就是比例取何值时样本函数取值最大,从而求得该矿物质的比例极大似然估计,进一步从特殊实例到一般来讲解极大似然估计。这种教学方法让学生学以致用,体会学习的乐趣和带来的成就感。

3 结语

基于问题驱动的教学模式是当今大学数学教学的一种主流模式,但基于问题驱动的教学方式给教师提出了较高的要求,教师不仅仅是把知识点传授给学生,同时必须激发学生学习的兴趣,只有当学生真正成为学习的主体,通过自己的思考构造数学理解力的时候,才能真正地学好数学。概率统计是从实践中发展而来的学科,老师必须在教学过程中渗透概率统计的思想方法,从实际出发,完善问题驱动的教学方法。并不是所有的知识点都要设置问题,老师须根据情境合理设置问题,要符合知识点形成的过程、符合学生的认知过程。“问题驱动”是让学生积极参与学习,探索解决问题的途径,“问题驱动”教学法能够提高教学效率,提升教学质量,培养学生的创新能力。

参考文献:

- [1] 王凤英. 将思维能力的培养融入本科概率统计教学中[J]. 中国科教创新导刊, 2008, 1(26): 84-86.
- [2] 李吉宝. 数学概念教学应该帮助学生形成七种数学观念[J]. 数学教育学报, 2011, 20(2): 88-89.
- [3] 张民悦, 黎锁平, 杨胜良. 工科《概率论与数理统计》课程的教改研究[J]. 教育教学论坛, 2013(26): 21-23.
- [4] 江珩, 吴雪梅. 关于深化高校实验教学改革的几点认识[J]. 中国大学教学, 2005(6): 42-43.
- [5] 李伟. “高等数学”课程实施讨论式教学的几个问题[J]. 大学数学, 2010, 26(2): 14-16.

(责任校对 游星雅)