

概念图在概率统计教学中的探索与应用

彭 丹,刘东海

(湖南科技大学 数学与计算科学学院, 湖南 湘潭 411201)

摘 要:概念图是一种能形象表达命题网络中一系列概念含义及其关系的图解。根据概率统计课程特点,阐述概念图在概率统计教学中的探索与应用,这既有助于教师进行课程内容的组织与教学,又能有效提升学生的认知水平,帮助学生建立完整的知识体系,进一步创新思维提高能力。

关键词:概念图;概率统计教学;知识体系;思维能力

中图分类号: O211.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5884(2014)10-0030-02

概念图是由 20 世纪 60 年代美国康奈尔大学诺瓦克等人提出的,它是一种能形象表达命题网络中一系列概念含义及其关系的图解^[1]。概念图由节点(概念)和连接节点的线段(关系标签)所组成,能形象化地表达某一有意义的命题中各节点间内在逻辑关系,使原来混淆的概念清晰化,机械知识灵活化,零散知识系统化。自 1999 年国内学者第一次将概念图引入教与学领域以来,其强大功能正日益显现出来。

概念图因其能直观形象地表现知识结构与知识深层次的逻辑关系,简洁明了地反映知识体系,在教学中广泛应用^[2]。在概率统计教学过程中利用概念图教学能条理清晰地讲授基本知识,使教学环节简单,提高教学效率;学生也易于接收,有助于他们对知识体系的深入理解,以及对知识重点与难点内容的掌握,同时开阔思维,触类旁通,达到提高思维能力的效果^[3-4]。

1 概念图在概率统计教学中的应用

1.1 知识结构一目了然,便于理解

概率统计是一门研究随机现象内部统计规律性的学科。有其丰富的生活背景,定理结论多且易混淆,概念图的层次结构使概率统计教学材料得到有效的组织,使知识体系和教学内容的逻辑关系更加清楚。以概念图展示各知识点之间的逻辑关系,有助于教师以简练的方式展示所要讲授知识的重要概念和基本定理。

在概率统计教学中,以章节为单位尝试运用概念图讲解基本知识,使学生了解知识背景,得到一副完整的知

识体系图。例如以随机事件与概率为例:从事件定义到相互关系、运算规律,再到概率定义、性质和计算,简单清楚地表示出事件及与之相关知识。

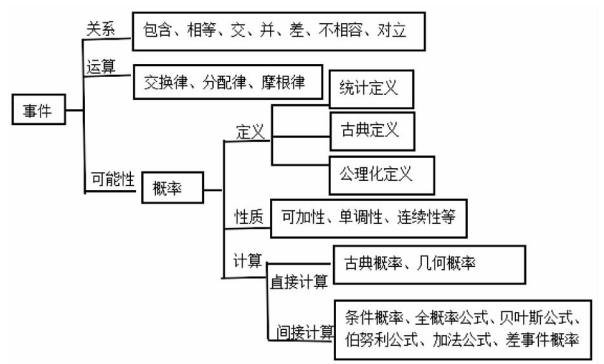


图 1 事件及概率概念图

从上图学生可以清楚的看到事件之间关系与主要的运算规则,从图示也直观地理解概率的定义由来与分类,重要的是对事件的概率计算有进一步的认识:由不同的背景,如在特定的有限个等可能的样本点的情形下可直接计算古典概率,而约会问题和蒲丰投针类型这类问题则将事件发生可能性转化为几何度量计算;其他事件的概率计算就具体情况具体分析,运用相应公式得到结果。学生在学习概率统计基础知识同时,也逐步理清了知识脉络,进一步创建知识体系。

1.2 逻辑性强,易于掌握

概率统计这门学科来源与生活实际问题,学科中众

多的概念使初学者觉得似是而非,许多结论也与直观想象大相径庭,学生在学习后反映知识繁多且易混淆,复习起来费力。而概念图是利用图示的方法表达概念、理论等,把知识可视化、形象化^[5],在复习时适时地运用概念图则有提纲携领、以点带面的作用,所学的概念、定理变成结构化的知识印在脑海中,大大提高学习效率。

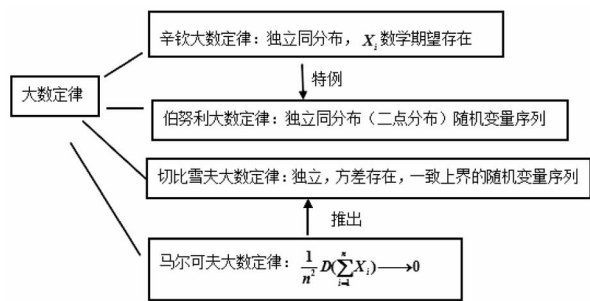


图 2 大数定律概念图

从大数定律概念图,学生在回顾知识时就能清楚了解主要的大数定律有哪些以及它们之间区别和关系。伯努利大数定律是辛钦大数定律的特例,即当随机变量序列是服从两点分布时。而由马尔可夫大数定律又可推出切比雪夫大数定律。对学生来说,概念图能使学生从整体上把握知识,加深对基础知识的理解与记忆,提高学习效率。

1.3 创新思维,培养能力

按布鲁纳认知结构学习理论“认知是一个过程而非产品”。在教学过程中运用概念图不仅让学生深刻理解基本理论,还能均衡培养学生的思维能力^[6]。巧妙运用概念图能将新知识结合到已有知识结构中,使前后知识连贯,达到创新知识体系,提高思维能力效果。例如学习了概率的前几章内容,在复习时引导学生制作随机变量概念图,我们发现同一命题下的概念图因人而异,大致上有两种,即图3和图4。

图3是结合了前几章的内容,学生清楚了知道一维随机变量研究的主要内容是变量的分布与数字特征,扩展到多维的随机变量重点研究二维的随机变量,这时又多了两个研究点即独立性与条件概率。图4是将变量分为离散型与连续型两大类,从图4清楚可见不同类型随机变量的分布函数具体表达式和常见分布也就不同,一个是分布律求和一个密度函数积分。不论是哪种都是从随机变量这一点发散开思考,只不过发散面不同,但都很好的归纳了知识,也可以说是创新了不同的知识体系。我国著名数学家华罗庚曾非常形象地说读书应先把书读厚,然后再将书读薄。制作概念图正是将书读厚再读薄这一过程的实现,对内容的深刻理解才能科学地将零散知识结构化,图形化,可视化,做出的概念图简洁、直观、逻辑性强。

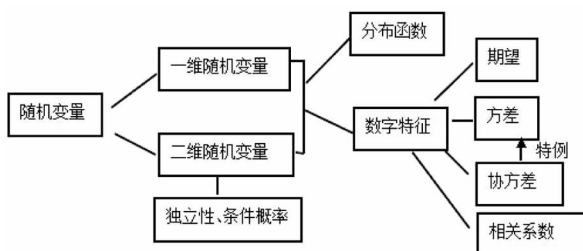


图 3 随机变量概念图 a

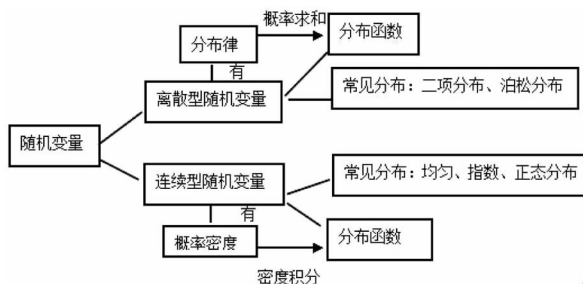


图 4 随机变量概念图 b

2 结 语

概率统计是高等院校理工科基础课程,它有着丰富的实际背景、独特的分析方法和有趣的结论定理,概率统计的理论与方法在众多领域发挥越来越重要的作用,这门处理随机现象数量关系的规律性课程也越来越受到重视。在概率统计教学中合理、灵活地运用概念图不仅能提高教师的教学效果,促进学生对概率统计知识的认知和理解,也激发了学生学习兴趣,促使他们整合新旧知识,建构知识网络,浓缩知识结构,从而提高学习效率和动手实践能力,对开拓学生思维能力也具有一定的积极作用。

参考文献:

- [1] Novak J D. Learning how to learn[M]. Cambridge University Press, 1984.
- [2] 曹学良,郑洁. 关于概念图在概率统计教学中应用的一些思考[J]. 数学教育学报, 2007, 161(1): 37-39.
- [3] 李雅轩,张飞雄,胡英考,等. 概念图在遗传学教学中的探索与应用[J]. 遗传, 2010, 32(8): 864-868.
- [4] 胡卫平,张淳俊. 跨学科概念图创作能力与科学创造力的关系[J]. 心理学报, 2007, 9(4): 697-705.
- [5] 刘荣玄,吴高翔. 基于概念图的概率统计课程评价的实证研究[J]. 数学通报, 2012(10): 13-16.
- [6] 荣玄,付经纬. 利用概念图促进概率统计知识建构的探索[J]. 数学通报, 2010(10): 14-18.

(责任校对 龙四清)