

模糊数学:经济学研究的新工具

王学军

(美国普渡大学经济系博士研究生)

1965年美国加州柏克莱大学计算机及电子工程系教授札德在美国《信息与控制》杂志上,发表了“模糊集合”一文,引起了不少争论。然而接近30年之后,模糊数学正逐渐显示其威力。最近,美国的《世界日报》(中文)、著名的《商业周刊》以专题向读者介绍模糊数学(逻辑)及其应用。

1992年4月6日的《商业周刊》提到:美国华尔街有这样一个谣传,日本股票经纪人把模糊逻辑应用于挑选股票的计算机软件上,使这些软件比美国的相关的软件略胜一筹;著名的奥的士(Otis)电梯制造商面对日本日立,三菱,东芝等公司的竞争,今年秋季亦将推出一种新的使用模糊逻辑的控制系统,可以减少人们等电梯的时间;美国通用电器公司(GE)正积极地把模糊逻辑用来优化家电产品的设计;美国摩托罗拉(Motorola)公司,面对来自日本的激烈竞争,它发现日本的索尼,佳能公司都使用它提供的标准集成电路,加上模糊逻辑,摄像机即具有非常好的自动调焦功能。最后,这家公司开始销售一种使用模糊逻辑的软件开发系统,而这种系统是由中国大陆来美,毕业于北师大的徐威所开的公司提供。《商业周刊》还专门介绍了这位来自中国大陆的新企业家。

如果这些例子还没有使你对模糊数学(逻辑)产生浓厚的兴趣,那么下面再介绍一个例子,虽然有关模糊逻辑应用的成功例子不胜枚举。

美国《探索》(Discover)杂志把1991年该杂志的“视觉”奖颁给日本松下Panasonic公司,因为该公司应用模糊逻辑技术,为其生产的摄像机开发了数字电子成像稳定系统。我们知道,在没有三角架的情况下,由于身体的抖动,手持摄像机工作将会使画面产生轻微的摇晃。而这种稳定系统使手持摄像机所产生的画面稳定,清晰。换句话说,这种稳定系统实际上是起了三角架的作用。

模糊数学还在其它领域如经济学或其它社会科学领域获得了应用。1986年,美国四位在模糊数学领域卓有成就的数学家编辑出版了札德教授在这领域里所发表的论文选《模糊集合及其应用》。书的前言部分是书的编辑者与札德的问答式的谈话。当编辑者要求札德教授举一个因为只注重数学和精确,结果没有能取得满意结果的学术领域。他回答说:譬如,经济学。他说,实际生活中所发生的与经济有关的事情,往往不同于经济学家们所预测的。即使这些专家可能使用了大规模计量经济模型,复杂的数学,大型计算机,预测到的结果与实际大相径庭。为什么?有两个原因:一,经济系统是非常复杂的系统,二,更重要的是,在这种系统中,人们的心理起了很重要的作用,系统的复杂性及人们的思维是古典数学所不能正确描述的。因此,为了模拟人们,分析大量数据,得出定性结论的过程,模糊逻辑可能大有用武之地。

再看看目前在这方面的进展。虽然中国、日本,欧洲,美国在理论上都作出了不少成绩,日本是在应用方面最成功的国家。日本国际模糊工程研究实验室开发的外汇技术分析系统,使计算机掌握“如果美国失业率增加,美元币值通常下跌”的原则,以作出外汇市场涨跌的基本判断。

经济学中最基本的概念是有关人们的“合理行为”的假设。然而,基于这些假设,通过逻辑推论,得出人们的需求和供给的概念,并由此推导出来的经济模型与现实中的行为往往不一致。譬如,你问你的朋友,三种饮料A,B,C,他的偏好是什么,你的朋友会告诉你,他最喜欢A,其次是B,再次是C。然而这种偏好不是绝对的,偶尔人们的选择会偏离这种爱好,这在实际生活中很常见。例如饮料C与某一类型的饭菜配合更适合你朋友的胃口。从严格的数学角度来看,他的行为与他的偏好不一致。但模糊数学可以“容忍”这种现象的发生。

最后,特别要提一点,不论是美国的《商业周刊》介绍模糊数学的文章或札德教授与《模糊集合及其应用》一书编辑者的谈话,都提到中国科学工作者在这方面所作出的贡献。我国在这方面潜力很大,是可以大有作为的。

当前世界高教改革的趋势

容 宣

世界各国高等教育改革的主旋律是充分激发大学生学习的主动性和积极性,使教学过程从以“教”为中心,转变到以“学”为中心;从知识的传授和学习,转变为知识的运用和创新。改革的目的是全面提高教育、教学质量,提高毕业生的素质。

1、改革以教师为中心的传统模式。

当前,世界多数教育学家都已认识到学生才是教学过程的中心。教师的介入,是为了教会学生学。联合国教科文组织“国际教育委员会”在《学会生存》报告中说,“我们应该从根本上重新评估师生关系这个传统教育大厦的基石,特别是当师生关系变成统治者和被统治者关系的时候。”还说,“科学技术的时代意味着,知识在不断地变革,革新正在不断日新月异。所以大学一致回答:教育应该较少地致力于传递和储存知识,……而应该更努力追求获得知识的方法(学会如何学习)。”根据这些新的观念,各国都进行了改革实践。美国大学早已采用一些新的教学方法,如“个性化教学法”、“合同教学法”、“独立学习法”等,这些方法都打破了传统的“教师中心”论,强调学生的主体作用。前苏联的“问题教学法”更为典型。它通过让学生从事类似于科学家发现真理的学习活动,以调动其学习主动性和积极性,掌握学习与发现的方法。

2、改革传统的群体授课模式。

学生的学习积极性提高了,但由于各人的知识、能力、兴趣、爱好、特长、个性差异很大,社会对人才的需求又是多样化、多规格、多层次的,所以,传统的群体授课模式的弱点渐渐显露。许多国家在探索和试行“个别化”或“个性化”教学方法。例如,美国大学生中,每5人就有一台电脑。利用计算机辅助教学,可以超越时空限制,实现教学的个别化。一个大型计算机辅助教学系统可以连

接成千上万个终端,供学生阅读、对话之用。美国要求大学生要掌握两种语言文化:自然语言文化和电脑语言文化。除计算机辅导教学外,一些国家还着力改善课堂结构,给学生以更多的发挥个性的机会。又如前苏联采取缩小群体教学规模,缩减编班名额,以促进个别化教学。日本的“第三次教育改革”,始终坚持“重视个性原则”。

3. 扩大教学过程,实行开放式教学。

传统的大学教学活动,封闭在狭窄的课堂活动内,放置在与社会隔绝的高墙深院之中。这种封闭式的教学模式,越来越不能适应于信息传递手段和渠道日新月异的时代。所以,世界许多大学正在致力于将大学教学组织形式和教学方法从单一的课堂教学,扩大到学生自学,扩大到社会实践活动,扩大到科学研究等活动中去,在系统学习知识的基础上进行一定量的知识运用和知识发现活动。如高等教育专家纳伊曼所说的那样:“学会学习”、“学会研究”。美国高教界强调让学生获得从事科学研究的方法,所以,他们开设一系列专门训练科学研究方法和培养创造力的课程,如“学科研究方法论”、“创造技法”、“智力与创造力训练”等。前苏联则强调组织大学生参加实际科研活动来培养其科研能力。法国建立了“大学生科研津贴制度”,欧共体则创办了“欧洲高等学校研究院”,接纳富有创造力的大学生到该院从事科研活动。在社会实践活动方面,英国、澳大利亚和加拿大等国采用“合作教育”方式帮助学生从课堂走向社会。实行“通才教育”的美国,近年来也开始认识到实践活动的重要性,目前已有约70%的院校开展了多种形式的实习和有严密指导的实践性教学活动。

(原载《群言》杂志1992年第7期)

扩大人血代用品的途径

寻找能输送氧气的血液代用品,是医学界长期来盼望解决的课题。研究人造血液代用品的历史很短,但目前已取得可喜的成就。

1965年秋,美国亚拉巴马大学克拉克教授和他的助手在医学中心实验室作生物化学实验时,不小心把一只实验用的老鼠掉进了一个装有作麻醉用氟化碳溶液中,大约过了三个小时,实验做完了,克拉克教授才注意到老鼠在溶液中钻来钻去,并没有淹死。克拉克想,莫非老鼠能从溶液中得到充足的氧气。克拉克决心揭开这个谜,于是对氟化碳进行了反复研究,终于发现,氟化碳能够迅速溶解氧气并释放出二氧化碳。这正是血液中红血球(血红蛋白)的功能。能不能用它来代替人血呢?于是克拉克把自己的研究结果和大胆想法公开发表了。

克拉克的研究引起了日本医学家内藤良一的兴趣。他立即进行了深入研究,终于从许多的氟碳化合物中筛选出一种对人体无害的氟碳化合物,它完全能像红血球一样输送氧气并携带二氧化碳气从肺部排出体外。内藤良一还用这种血液代用品注入自己体内进行试验,没有

感到有不良反应。

1979年4月3日,一位60多岁的日本胃溃疡病患者,因大量出血而生命垂危,但因其血型特别,一时找不到合适的血源,主治医生正好是内藤良一。他决定在这种情况下,用他研制的氟碳化合物血液代用品输入病人体内。当把1 000毫升人造血输入老人血管中后,老人的生命终于得救了。

这一病案激起了科学家研究更多、更好、更廉价的血液代用品的热情。

1989年秋天,美国波士顿马萨诸塞总医院的医学家从牛血中提取了一种人血的代用品,先在兔子和狒狒等动物身上进行试验,然后申请政府批准在一些志愿者身上进行临床试验,以证明用牛血提取的血浆可以代替人血的血红蛋白。因为牛血来源丰富,成本比用氟碳化合物制成的血液代用品便宜得多。

1990年6月8日,美国波士顿的一家医疗公司——生物纯化公司宣布,他们在危地马拉市弗朗西斯科、马罗金医学院,从1990年2月13日开始,用以牛血制成的一种血液代用品先后在来自美国、荷兰、瑞士和危地马拉的12名健康志愿受试者身上进行试验。据接受试验者反映情况良好,安全 and 无毒,没有副作用。化验证明,这种血液代用品和人血非常相似,说明牛的血红蛋白分子可以代替人的血红蛋白,而且可以在-70℃的低温下无限期地贮存,在-20℃的温度下可以贮存几个月。这对缓解全世界短缺血液的情况是有益的。

这种牛血中提取的血液代用品,目前还不是一种全血代用品。在第一批志愿受试者中,个别人身上也产生过不良反应,但可以为严重交通事故的受害者输血,直至他们的体内造血器官能再生自己的血液为止。这种人血代用品在人体内能维持7天。

为了提高人血代用品的质量,科学家目前在进一步用遗传工程制造人血代用品。美国新泽西州普林斯顿一家生物技术公司1991年将人体基因复制件注入从供体猪身上取出的刚刚一天的猪胚胎,然后将胚胎植入另一头猪的子宫,让它生长到足月后生下来。结果发现,生下来的猪中带有入体基因。专家们认为,这一成就就可以认为是寻找血液代用品的又一个里程碑。这家公司培育出了三头产生人体血红蛋白的猪,当这几头猪还是刚形成一天的胚胎时,就给它们注射了两种制造人体血红蛋白的基因组。现在,这几头猪的血红蛋白中约有15%是人体血红蛋白。从猪的血红蛋白中把这些人体血红蛋白提取出来成为纯的人体血红蛋白的方法,也已找到,下一步将是申请进行人体试验。据公司的专家说,完成猪生产的血红蛋白的研究和试验可能至少需要5年,因为把从这种动物身上提取的血红蛋白供人体输血用的安全问题,还需要时间认真而可靠地进行研究。其中包括:有些动物病毒是否会逃避纯化工序,而残留在人造血液代用品中引起人体疾病;纯化过程中遗漏的细胞碎片是否会造成肾脏损伤或引起过敏反应。

(刘先曙 综合整理)