

基于网络辅助教学的医学数学课程整合模式的研究*

梁波¹, 罗亚玲^{2△}

(重庆医科大学基础医学院数学教研室, 重庆 400016)

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.01.038

文献标识码: B

文章编号: 1671-8348(2013)01-0100-03

生命科学的发展经历了 3 次革命: 分子生物学的创立和发展, 基因组学的创立和发展以及生命科学与物理科学、工程科学领域的大融合。分子生物学的创立和发展导致了传统的生物学研究向现代实验科学的转变, 基因组学带来的海量数据流使生物学的研究进入到必须借助于物理科学和工程科学的全新阶段, 也使生命科学领域向作为几乎所有学科研究基础的数学敞开了大门。据预测, 21 世纪生命科学将取代物理学, 成为数学应用最多的领域^[1]。生命科学的发展所导致的现代医学对数学的需求, 使医学院校传统数学课程的教学模式面临巨大挑战, 如何在高等医学院校进行数学课程教学模式的改革也因此成为现代医学教育中一个亟待解决的问题^[2]。

课程整合, 是指在超越不同知识体系的同时, 以关注共同要素的方式来安排学习的课程开发活动。其主要目的是减少知识的分割和学科间的隔离, 把受教育者所需要的不同知识体系统一联结起来, 传授对人类和环境的连贯一致的看法。实行课程整合的一个重要理由是必须减少因知识剧增对课程量的影响, 防止学生过重的课业负担。因此, 在医学院校对数学课程进行整合, 一方面是为了兼顾知识学习和能力培养; 另一方面, 是为了向医学生提供一个更接近生活原态的实践过程。根据国内目前医学院校数学课程的教学现状, 要在高等医学院校进行数学课程整合, 首先要有一个好的数学课程整合模式, 并依此建立一个以网络为依托课程整合模式的实践教学体系, 从而实现基于网络辅助教学的医学数学课程的整合^[3]。

随着网络技术的发展, 网络辅助教学作为一种顺应信息化环境下新的教学辅助手段, 在高等学校的教学中已越来越得到普遍应用^[4-5]。

在上述背景下, 本文研究了基于网络辅助教学的医学数学课程的整合模式, 给出了在医学院校进行数学课程整合的模块化设计原则和方法, 并提出了一个切实可行的基于网络辅助教学的医学数学课程整合的实践体系。

1 医学院校数学课程整合模式的设计

医学院校数学课程不同于一般工程类专业的数学课程和其他专业的数学课程, 应该根据医学教育的特点和培养目标制定科学合理的课程计划和教学内容。医学院校的数学课程虽然很重要, 但在实际教学中各类课程总课时数有限的前提下, 数学课程课时数与其他医学类课程课时数的调整是一个此长彼消的关系。因此, 如何利用较优的课程设置和课时安排来完成教学, 即在数学思维训练、数学专业基础以及高效的学习等方面得到充分保障, 是值得教育界深入探索与实践的课题, 也是作为高等医学院校数学教师责无旁贷的使命。并在此过程

中, 逐步摒弃传统医学数学课程教学模式中的“重知识, 轻能力”和因循守旧, 而向现代医学数学教学模式转变^[6-7]。

在对长期医学院校数学课程教学实践进行研究的基础上, 结合不同的研究成果^[8], 本文提出了一种全新的医学院校数学课程整合模式, 即通过建立多极、多阶段的医学数学课程体系来实现医学院校数学课程的整合, 见图 1。

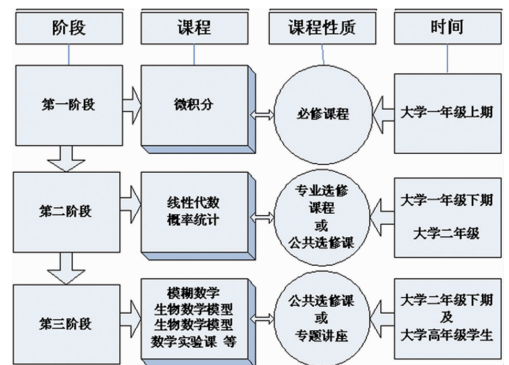


图 1 多极、多阶段医学数学课程的整合模式结构

多极, 是指由必修课、选修课和学科讲座等 3 部分组成的多维度课程体系; 多阶段, 是指在各个课程体系, 依据不同专业的需求和不同的培养目标进行所需课程的构建。其中, 必修课面向医学院校的所有专业, 主要内容为一元函数微积分, 以及微分方程和多元函数微积分的基本知识和方法, 课时数为 45~54 学时; 选修课面向影像医学、基础医学和药学等专业, 主要内容为线性代数、概率统计基础等, 可根据不同专业确定为必、选、修或限、选、修课程。如影像医学、基础医学和药学专业等为必选, 其他专业为限选, 课时数在 36~54 学时左右; 学科讲座面向对数学感兴趣和偏重于医学基础研究的学生, 可设置模糊数学、生物数学模型等专题; 有条件的学校还可开设生物数学模型和数学实验课程。

该教学模式是在考察和借鉴各医学院校现有教学模式的基础上构造的。该模式除了包含医学生所需要的基础数学知识, 还对相关的医学知识进行了必要的整合; 同时, 该模式的试验部分也对相关工程学科(如计算机科学、物理学等)进行了整合, 以期在有限的资源下完成教学目标, 使整合的效率得到加强。

上述医学数学课程的整合模式主要有以下特点: (1) 加强数学基础和数学素质教育。该模式改组了原有的《医用高等数学》体系, 在第一、二阶段教学中, 不仅突出数学是医学各门学

* 基金项目: 重庆医科大学基础医学院青年教师培养项目(0800280015); 重庆市渝中区科技规划项目(20110403)。 作者简介: 梁波(1975~), 硕士, 讲师, 主要从事医学中跨学科应用数学和生物信息学的研究工作。 △ 通讯作者, Tel: 13808300465; E-mail: gilo@163.com。

科的工具,而且更突出抽象的理性思维教育,强调和拓宽了数学基础知识。(2)培养学生解决实际问题的能力。在第三阶段教学中,实施以医学问题为中心,重点介绍如何应用数学知识解决医学问题,使学生直接学会用数量化方法处理医学问题。同时引导学生把现代数学、计算机使用技能和医学知识融合起来处理实际医学问题,开辟医学研究领域,从而培养学生解决实际问题的能力。(3)节省教学课时数。一般工科、药科学校数学的课时为 220 学时左右,针对医学院校改革后的教学模式,由于整合了重复、关联的知识,目前仅需必修课 72 学时和选修课 24 学时(不增加原有医学课程中的必修课和考查课学时数)。

2 基于网络辅助教学的医学院校数学课程的教学实践体系

网络化辅助教学的广泛应用为以上教学模式的实现提供了一个切实可行的技术平台^[9-10]。以网络平台为依托,既可以实现对原有课程的整合,也可以开设全新的扩展性课程,如《医学数学模型与实验》等。在整合的教学实践(实验)活动中,主要考虑三方面因素:(1)真正体现“整合即融合”的思想;(2)充分体现数学的“基础性”和“工具性”,在考虑专业技术因素的同时,还必须充分考虑学生认知发展的限度和潜力。因此,相关数学课程的整合既不可能增加大量的新知识,又不可能弃置原有的知识另起炉灶;(3)充分利用现代数学工具,如计算机代数、图形计算器以及各种数学软件等,以实现数学作为交流语言的价值。

为此,本文提出了基于网络辅助教学的医学数学课程教学实践体系,其结构见图 2。

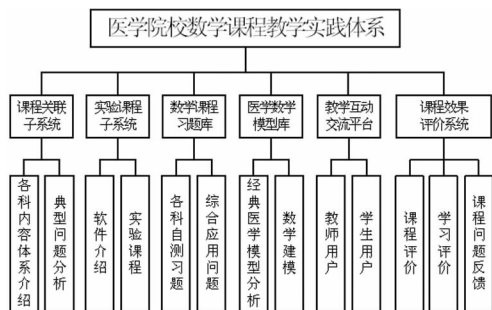


图 2 医学数学课程实践体系的结构图

2.1 课程关联子系统 课程关联子系统的主要目的是为了加强对各门课程之间的相互关联。在 21 世纪,只以微积分、数理统计、线性代数为主的缺乏关联的基础数学知识已远远不能满足现代医学生对数学的需求。因此,网络辅助教学系统的一个基础功能就是要向医学生提供扩展的数学知识,如数学建模、数学实验等。这种关联性的建立离不开对基本面知识的学习,但更为重要的是,学生在对这些课程进行学习的同时,需要了解其学科知识背景、不同数学课程间知识的关联以及能够解决哪些问题,尤其是与相关医学问题的联系。那么,学生对学习这些数学知识的目的性就会越来越明确,这样必然会增强学生学习的主动性、积极性,并能收获到更好的学习效果。因此,在基于网络辅助教学的医学数学课程整合教学实践体系中,课程关联子系统是提供这些课程之间的基础性和关联性的知识体系。

课程关联子系统包括 3 方面内容,(1)基础课程:包括微积分、数理统计、线性代数等基础课程;(2)扩展课程:包括数学建模、数学实验等扩展课程;(3)学科背景及学科应用:包括各

学科相关背景简介、主要解决的问题,尤其是医学问题。

2.2 实验课程子系统 该部分的主要功能是使学生进行“用”数学的学习。现有各种专业型数学软件(如 Mathematica、Maple、Mathcad、SPSS 等)特有的形象化功能可以增强数学学习过程中的直观性和实践性,使“做数学”更具有了现实基础。因此,网络辅助教学部分不仅要介绍经典的数学软件,还要为学生进行实验和检验提供实例。

实验课程子系统是基于操作数学型认知工具和进行能力锻炼的医学实验课程系统,其主要内容包括对各种专业型数学软件的介绍及实际体验,并由此开展数学实验课程。在此,不仅需要从医学的角度探寻数学与医学的结合点,设计一些有关医学的数学实验,而且在具体实施上,其部分内容还整合了现代计算机技术和信息技术,并结合数学模型讲授具体的医学方面的数学实验,在建立模型的同时,利用数学软件求解模型,促进数学模型与数学实验的互动教学,从而使学生从“理解—记忆—应用”的传统学习模式,向“设计—讨论—验证”的现代教育模式逐步转变,培养学生运用计算机学习以及运用数学的能力,从而激发其创造性思维,使其解决问题的能力得到增强。

2.3 数学课程习题库 对医学生而言,数学就是解决问题的工具。为了使通过练习掌握好使用这门工具的方法、技巧,必须完善数学课程习题库建设。数学课程习题库要涵盖与课程内容相对应的习题资源。在此基础上,还能够使学生根据不同阶段的教学内容选择相应的问题资源库以供检验。这种问题资源库是为实现医学与数学课程的整合服务的,习题库的建立除了对基本理论和技巧的考查外,更重要的研究分析是基于数学的医学应用和扩展,因此,其中的问题可以是开放性的。

2.4 医学数学模型库 数学建模课程能有效提高学生的创造力和综合能力已逐步成为国内、外众多高校的共识^[8]。医学科研问题,特别是高层次的医学科研成果往往有赖于合理的医学数学模型的建立。因此,在医学院校加强对医学生进行医学数学建模教学的力度,对于培养医学生的创造力和解决医学实际问题的能力,具有非常重要的意义。在网络辅助教学平台上建立“医学数学模型库”是学生实践数学建模的有效辅助手段。

医学数学模型库,即包括了各种医学数学模型、特别是经典医学数学模型的数据库,如药物动力学数学模型、流行病学数学模型、糖尿病诊断数学模型、群体数学模型等。结合这些模型,为学生讲解医学数学模型的建立方法以及如何利用数学模型来进行医学诊断等,从而使学生亲身体会到数学在医学科学研究中的巨大作用和无穷魅力。

2.5 教学互动交流平台 成功的教学活动过程是“教”与“学”的互动过程。一方面,教师根据学生认识能力的发展规律,来选择适当的教学形式,展现知识的发生过程,揭示知识的背景,教给学生发现、创造的方法;另一方面,学生根据教师提供或展现的学习背景来认识问题、解决问题。为了尽可能切近传统课堂教学中的面对面交流,在人机交流的网络辅助教学环境中,本文设计了基于不同用户需要的交流平台,通过对用户的不同权限管理来实现“教”与“学”互动的讨论,即教学互动交流平台。在实践中,通过该平台基本可以实现教师与教师、教师与学生、学生与学生 3 个方面的交流需要。

2.6 课程效果评价系统 网络的实时特点为教学效果的及时检验提供了一个有效的手段。为了对教学效果进行评价,及时诊断并修正教学中出现的问题,提升教学效果,需要建立课程

效果评价系统。该评价系统一方面提供较完备的知识体系框架,以从宏观上考查学生对知识体系的认知程度;另一方面,还具备自测题及综合应用题及其解答,以从微观上考查学生对各部分具体知识的掌握情况。与传统的基于课堂的课程效果评价方式比较,基于网络辅助教学的课程效果评价系统更加灵活多样,信息反馈更加及时。

3 实践案例分析

为了检验上述整合模式的实用性和有效性,对重庆医科大学生物医学工程专业进行教学实施。首先对 2007 级学生进行尝试性的应用实践。经过 1 年多的探索,对 2008 级学生正式应用该模式进行教学实践,获得了良好的教学效果,该模式丰富了教学内容,增强了学生的学习积极性,节省了教学课时数(如,仅对重复知识的整合就减少了近 20 个课时数),提高了教师的教学效率。该模式虽然减少了教学课时数,但是通过对数学知识的整合提高了学生实际“用”数学的能力,尤其在学生进行后续课程的学习时,通过对数学知识的灵活应用来掌握新知识、解决实际问题等方面表现得更加明显。

在该专业选择一门实用性较强的高年级课程(如《复变函数与积分变换》),将其教学效果与医学数学课程的整合模式进行对比。为此,使用同一试卷,将未利用整合模式教学的 2005 级与利用了整合模式教学的 2010 级学时的期末测评成绩进行对比,结果显示,虽然该课程的教学课时数由 48 学时减少到了 36 学时,但学时的平均成绩并未因此降低,极差明显变小,及格率由 90.50% 提高为 100.00%,见表 1。

表 1 2005 级与 2010 级学生的《复变函数与积分变换》期末成绩比较

年级	课时数 (学时)	平均 (分)	最高 (分)	最低 (分)	极差 (分)	及格率 (%)
2005 级	48	77.17	94	33	61	90.50
2010 级	36	77.64	92	60	32	100.00

4 结 语

本文针对医学院校数学课程教学现状及存在的问题,论述了在医学院校进行数学课程整合的必要性,提出了一种通过建立多极、多阶段的医学数学课程体系来实现医学院校数学课程整合的模式,并且给出了基于网络辅助教学的该模式的教学实

· 医学教育 ·

针对农村医学教育的教师专业实践教学能力建设的思考*

肖智勇,邓雪松,谭 涛,郝 坡

(重庆三峡医药高等专科学校,重庆 404120)

践体系。

该模式在教学中的主要优势在于:在有限的课时资源下传达更多的数学信息,既加强数学基础素质教育,又兼顾学生能力培养,还提升了学生的学习兴趣。换言之,即学生在该模式及其实践体系下通过对数学知识的学习,既能用数学的方式思考医学问题,又能用数学的手段解决医学问题。

医学院校数学课程教学的改革是一个漫长而渐进的过程,笔者在此仅仅是进行了初步的尝试,医学高等数学课程实践体系(含数学实践课程、数学建模等)及其评价体系(含课程评价、学习评价等)的研究与实践还需进一步深入,以建立一种适应社会发展需求的、有益学生学习的绿色教育模式来获得更好的教学效果。

参考文献:

- [1] 吴家睿. 抽象的价值——数学与当代生命科学[J]. 科学, 2002, 54(4): 23-25.
- [2] 葛琳. 数学建模思想融入医用高等数学课程的思考与实践[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2011, 32(24): 4065-4067.
- [3] 刘成新. 整合与重构: 技术与课程教学的互动解析[D]. 南京: 南京师范大学, 2006.
- [4] 王宁, 孙晓玲. 开放性数学网络教学交互系统设计[J]. 合肥师范学院学报, 2008, 26(6): 21-24.
- [5] 居琳. 高等数学课程网络教学平台的建构与实践研究[J]. 中国科技信息, 2010(13): 227.
- [6] 吴克坚, 李文潮, 赵东涛, 等. 医学院校高等数学课程体系改革研究[J]. 数理医药学杂志, 2008, 21(1): 120-121.
- [7] 贺东奇, 张侠, 高东红, 等. 我国高校医药类专业数学教育模式探索[J]. 医学教育, 2004(3): 11-13.
- [8] 袁志杰, 高莉, 凌华志. 浅谈数学建模与医学的关系[J]. 数理医药学杂志, 2008, 21(1): 100-101.
- [9] 吴华, 魏佳. 信息技术与大学数学课程整合的方式与理论探讨[J]. 大学数学, 2008, 24(3): 28-32.
- [10] 马翠, 蔡昌启. 生物医学工程专业高等数学课程教学设计与实践[J]. 西北医学教育, 2009, 17(5): 967-968.

(收稿日期: 2012-08-13 修回日期: 2012-11-03)

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2013.01.039

文献标识码: B

文章编号: 1671-8348(2013)01-0102-03

在农村医学人才培养工作中,为加强师资队伍建设,提升教师专业实践教学能力,2010 年底至 2011 年 8 月,作者对全国 8 省 2 市(四川、贵州、广西、湖北、湖南、河南、安徽、山东、天

津和重庆)共 12 所医学高等专科学校的临床医学专业和中医专业教师 59 名、教学管理人员 26 名,就农村医学人才培养工作中教师专业实践教学能力存在的问题与不足,进行了定性

* 基金项目:重庆市高等教育教学改革研究课题基金资助项目(103457)。 作者简介:肖智勇(1965~),硕士,副教授,主要从事医学教育的研究工作。