

# 新加坡药学本科教育模式简介及思考

宋瑞 柳文媛 王欣然<sup>1</sup>

中国药科大学药学院;<sup>1</sup>中国药科大学教务处 (南京 210009)

**摘要** 新加坡国立大学(National University of Singapore, NUS)药学系是该国唯一一所提供药学教育的高等教育机构。适应新加坡国内社会需求, NUS 的药学教育采用以患者为中心的通才教学模式, 在临床药师及专科药师培养方面具有鲜明的特色。介绍 NUS 药学本科教育的课程设置、课程组织及实施形式, 指出 NUS 完善的课程设置与更新管理体系、先进的体现学科交叉的本科课程、注重阶段性测试与辅导的课程组织形式对我国药学本科教育提升有积极的借鉴意义。

**关键词** 新加坡药学本科教育; 课程设置; 课程组织及实施形式; 启示

DOI:10.16243/j.cnki.32-1352/g4.2017.02.004

## Introduction and Thinking on Pharmacy Undergraduate Education in Singapore

SONG Rui, LIU Wenyuan, WANG Xinran<sup>1</sup>

(School of Pharmacy;<sup>1</sup> Office of Educational Administration, China Pharmaceutical University, Nanjing 210009, China)

**Abstract:** Department of Pharmacy, National University of Singapore (NUS) is the only department that offers pharmacy education in higher education institutions in Singapore. To meet the healthcare needs for the nation, it offers patient-oriented, holistic pharmacy degree program to students, which has distinct characteristics in the cultivation of clinical pharmacists and specialist pharmacists. This paper introduces the pharmacy curriculum of undergraduate education in NUS and its implementation. The highlights of enhanced management, interdisciplinary courses and the practice of progress testing and tutorials in the curriculum provide suggestions to undergraduate pharmacy programs in China.

**Key words:** Undergraduate education of pharmacy in Singapore; Curriculum; Organization and implementation; Inspiration

新加坡是一个地处东南亚、国土面积仅有 697 平方公里的现代化城市国家, 是世界上最袖珍的国家之一, 同时也是该地区最小的国家, 因此常被称为“小红点”(Little Red Dot)。到目前为止, 新加坡国立大学药学系(Department of Pharmacy in National University of Singapore, DP in NUS) 是该国唯一一所提供药学教育的高等院校, 适应新加坡国内社会需求, NUS 的药学教育采用以患者为中心的通才教学模式, 在临床药师及专科药师培养方面具有鲜明的特色。本文主要介绍 NUS 药学本科教育的课程设置、课程组织及实施形式, 总结这两方面的成功经验, 为我国药学本科教育提供借鉴。

### 1 药学本科教育课程设置

NUS 药学系本科生的课程设置如表 1 所示。其中前三年的课程可划分为四个类别: 药学规章和规范、疾病管理与药学服务、制药科学与人类健康中的微生物、药物研发。从 2016 年 5 月的最新课表中可以看到(表 2)<sup>[1]</sup>, 课程设置紧密围绕“药”展开, 注重生物学和基础医学的教学内容, 并体现出医学和药学、化学和药学相互交叉渗透的课程设置特点。药学专业技能开发(I-IV)、药物治疗学(I-IV)、配方与工艺(I-III)这三门课程课时占比较大, 凸显 NUS 药学系主要培养临床药师和药物制剂人才的目标。

收稿日期: 2016-07-26

基金项目: 2016 年中国药科大学骨干教师赴新加坡国立大学培训项目

表 1 新加坡国立大学药学系本科课程设置总览表

第一学年	第二学年	第三学年	第四学年	毕业后半年	注册药师 (新加坡)
药物研发			毕业设计 & 实习(6 个月)	注册前培训 6 个月	
疾病管理与药学服务					
制药科学与人类健康中的微生物					
规章和规范					

表 2 新加坡国立大学药学系本科生课表

主题	规章和规范		疾病管理与药学服务		制药科学与人类健康中的微生物		药物研发		学分 (With ULR <sup>1</sup> & UE <sup>2</sup> )	1 UE (4 学分)
第一学年 第一学期	PR1140 药学专业 技能开发 I (4 学分)		AY1130 人体生理与 解剖学 I (4 学分)				PR1140 药物化学 基础 (4 学分)	PR1111 医药生物 化学 (4 学分)	16 学分( may add 1ULR)	
第一学年 第二学期			PY1131 人体生理与 解剖学 II (4 学分)			PR1120 药用 微生物学 (4 学分)	PA1113 基础药理学 (4 学分)		12 学分( may add 2ULR)	
第二学年 第一学期	PR2131 药学专业 技能开发 II (2 学分)	PR1142 药学统计 (4 学分)		PR2133 药物治疗 学 I (4 学分)	PX2108 人体病理 基础 (4 学分)			PR2114 配方与 工艺 I (4 学分)	18 学分( may add 1ULR)	
第二学年 第二学期	PR2143 药物分析 (4 学分)		PR2134 自我护理 I (4 学分)	PR2135 药物治疗 学 II (4 学分)		PR2122 生物技术制 药(4 学分)	PR2115 药物设计的 药物化学 (4 学分)		20 学分( may add 1ULR)	
第三学年 第一学期	PR3146 新加坡 药事法规 (4 学分)	PR3144 研究方法 通则 (4 学分)	PR3122 自我护理 II (4 学分)	PR3124 药物治 疗学 III (4 学分)				PR2114 配方与 工艺 II (4 学分)	20 学分( may add 1ULR)	
第三学年 第二学期	PR2131 药学专业技 能开发 III (4 学分)	PR3145 药学规章 和规范 (4 学分)		PR3124 药物治 疗学 IV (4 学分)			PR3116 药动学和 生物药剂学 (4 学分)	PR3117 配方与 工艺 III (4 学分)	20 学分( may add 1ULR)	
第四学年 第一学期	A 组: PR4196 毕业设计( 16 学分) B 组: PR4197/8 药房实习 I and II ( 12 学分)						PR4138 药学专业技能开发 IV ( 2 学分)		30 学分( may add 1ULR)	
第四学年 第二学期	B 组: PR4196 毕业设计( 16 学分) A 组: PR4197/8 药房实习 I and II ( 12 学分)									
Total = 160 学分									136 学 分 ( 156 学 分 including ULR)	

注: ULR<sup>1</sup>: University level requirements; UE<sup>2</sup>: Unrestricted elective modules

值得注意的是, 相比较之前的课程表<sup>[2-3]</sup>, 最新课表的课程做了较大的变动, 除包括自我护理 ( I ~ II ) 及研究方法通则在内的新增课程外, 还将原本放在第四学年修读的药物治疗学 II 和 III 提前至第二和第三学年。这样的课程调整为学生在大四学年留出半年的药房实习时间, 学生毕业后只需继续半年的药房实习后就能满足共计一年的药房实习时间要求, 从而具备参加新加坡注册药师考试的资格。值得一提的是, NUS 设置了从上至下完善的学术管

理机构( 见图 1 )。

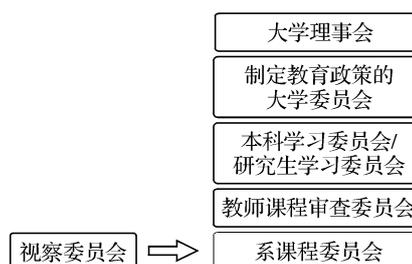


图 1 新加坡国立大学学术管理机构

最高组织即大学理事会由每个系的 1~2 名代表组成,平均 1~2 个月开会一次,组织讨论课程设置相关问题。这使得他们的教学课程能够随社会需要及时进行调整,培养更受欢迎和更具适应性的药学毕业生。相较而言,国内药学专业课程设置的调整更新尚缺乏系统的组织管理,存在课程之间各自强调系统性、完整性而彼此重复的现象(如分析化

学下册,仪器分析、色谱分析),药学专业课程密集集中在大三学年及学生准备考研或找工作的大四上半学年(表 3)<sup>[4]</sup>。借鉴 NUS 的课程设置和调整机制,结合国内各院校药学、中药学、生物制药学各专业的培养目标,对目前课程体系中存在的上述问题进行改进,通过更加科学合理的课程设置培养出更优秀的药学生。

表 3 国内某药科大学药学专业教学计划

主题	通识教育		其他		基础课					药物研发			
	第一学年 第一学期	军事理论 17 学时	安全知识 17 学时	思想道德 修养与法 律基础 60 学时	体育 I 34 学时	物理学 I 34 学时 (实验 8 学时)	大学 英语 I 56 学时	高等 数学 I 51 学时	无机化学 68 学时 (实验 17 学时)				
第一学年 第二学期	计算机 应用基础 77 学时	药理学概 论 17 学时	中国近现 代史纲要 43 学时	体育 II 34 学时	物理学 51 学时 (实验 34 学时)	大学 英语 II 68 学时	高等数学 II 51 学时	分析化学 I 43 学时 (实验 51 学时)	有机化学 I 51 学时 (实验 51 学时)				
第二学年 第一学期	程序设计 语言 68 学时	数理统计 34 学时	马克思主 义基本原 理概论 60 学时	体育 III 34 学时	物理化学 34 学时 (实验 24 学时)	大学 英语 III 68 学时	分析化学 II 34 学时 (实验 42 学时)	有机化学 II 34 学时 (实验 34 学时)					
第二学年 第二学期	中药识别 9 学时	毛泽东思 想和中国特色 社会主义理 论体系概论 77 学时	体育 IV 34 学时	物理化学 24 学时 (实验 37 学时)	大学 英语 IV 68 学时	线性代数 34 学时	生物化学与 分子生物学 68 学时 (实验 51 学时)						
第三学年 第一学期	药事法规 34 学时	药学信息 检索 34 学时			人体解剖 生理学 51 学时 (实验 51 学时)			细胞生物 学指选课 34 学时	天然药物 化学 34 学时 (实验 34 学时)	药剂学 51 学时 (实验 34 学时)	药物合成 反应指选课 51 学时 (实验 34 学时)	药物色谱 分析指选课 34 学时 (实验 34 学时)	
第三学年 第二学期	GMP 车 间实训 17 学时	模拟药房 实训 17 学时	就业指导 与创业 教育 17 学时				病理生理 学指选课 34 学时	临床医学 概论 51 学时	微生物学 34 学时 (实验 34 学时)	生药学 34 学时 (实验 17 学时)	药物分析 34 学时 (实验 34 学时)	药物化学 51 学时 (实验 34 学时)	药理学 51 学时 (实验 51 学时)
第四学年 第一学期						专业英语 指选课 34 学时				药物代谢 动力学 34 学时 (实验 17 学时)	药物毒理学 34 学时 (实验 17 学时)	药物光谱 分析与解析 指选课 34 学时	临床药理 学指选课 51 学时
第四学年 第二学期	毕业设计												

在 NUS 药学系 2016 年 5 月的最新课程表里,还专门增设了在本科生第三学年开设的《研究方法通则》(Principles of Research Methods),以讲座的形式选取 20 个主题进行介绍(表 4),并安排阶段测试和随堂考试考查学生对所学内容的掌握情况。所教授的主题与学生可能从事的药学实践及科研密切相关,涵盖药物经济学、学术/科研的基本方法、研究问题的提出及方案设计、药物临床前研究的方法、药物临床研究的基本思路以及各种数据处理方法的介绍。通过这门课程的学习,学生在以下 5 个方面有所收获:①掌握临床、临床前、基础科学研究中的概

念和研究设计方法;②能发现有价值的研究问题并能设计有效、可行且符合伦理学要求的研究方案;③掌握数据采集、管理和处理的基本知识和技能;④具备在临床研究中应用基本统计学知识的能力,并能进行统计学分析;⑤具备进行预后研究和药物经济学分析的基本知识和技能。通过课程中案例的学习,学生具备了开展药物临床研究、药学科研项目的基本思路,这种思维训练也为他们在大四学年进行毕业设计课题和药房实践做好了相应的准备。国内高校针对本科生的课程设置中,尚无此类专门教授研究方法通则的课程,类似课

程如《药学科研中的思路与方法》及《药学科研中的统计学方法》只面向硕士一年级的学生开设。由于缺乏前期的科研思路训练,大多数本科生在大四下学期开始毕业论文设计时比较茫然,也很

难设计出有效可行的研究方案。借鉴 NUS 药学系的《研究方法通则》课程,国内高校可给学生讲授本学科先进的科学思维方式和实验研究方法等,可能不失为解决这一问题的好方法。

表 4 《研究方法通则》课程组织及主题讲座

	讲座	主题	教学方法
第一周	1	健康经济学导论第一部分	讲课
	2	健康经济学导论第二部分	讲课
第二周	3	医疗保健的经济学评价第一部分	讲课
	4	医疗保健的经济学评价第一部分	讲课
第三周	5	研究和科学方法介绍	讲课
	6	提出研究问题及研究方案设计	讲课
第四周	7	文献查阅	讲课
	8	临床试验	讲课
第五周	9	观察性研究	讲课
	10	关联测量法	讲课
第六周	11	相关性与因果关系	讲课
	停课一周,复习		
第七周		阶段测试(考查内容:讲座 1~4)	考核
	12	系统评价和荟萃分析	讲课
第八周	13	文献管理	讲课
	14	原始数据收集方法	讲课
第九周	15	问卷的设计与管理	讲课
	16	二手资料的来源	讲课
第十周	17	数据处理和筛选,数据管理与安全	讲课
		课堂练习作业	考核
第十一周		导师辅导	导师辅导
	18	基础科学与临床前研究:一般概念	讲课
第十二周	19	启动、管理和沟通研究	讲课
	20	药物研发中的临床前研究	讲课
第十三周	21	临床前研究的体外、体内研究方法学	讲课
	22	基础科学和临床前研究中的伦理学问题	讲课

## 2 课程教学组织及实施形式

NUS 一年有两个学期,每学期 13 周,学期内的每门课程一般有 2~3 名教师共同负责,一周两次课,每次 2 小时。每门课程没有固定的教材,教师为学生列出本门课的参考书目。目前,NUS 的课程实施形式是以教师讲授为主,部分内容在多名研究生参与下组织小班化讨论,以提高学生参与度和教学效果。所有课程均在第六周教学结束后,停课一周 (Recess week) 让学生复习巩固前面已学过的知识,并在第七周进行一次阶段测试。有部分课程会在学期后半段安排第二次阶段测试。针对阶段测试的结果,授课教师都会安排专门的课时进行考题的讲解

和讨论。以《药物分析》课程的教学日历为例,从表 5 中可以看到,NUS 药学系的课程在教学组织时非常注重阶段性的教师辅导、内容复习、阶段测试,这样的教学组织方式对于帮助和督促学生及时消化吸收并巩固所学知识很有益处。

目前国内药学本科教育使用的多为统编教材,教材的更新速度慢,而且各版的教材内容也相似,这样虽然可以使学生的知识结构比较系统,但却缺少新知识、新内容,与学科发展的速度不相适应<sup>[5]</sup>。为兼顾学生学习的系统性和新颖性,可适当借鉴如 NUS 等国外院校的做法,倡导教师在教材内容基础上,根据自己的知识结构和科研进展准备讲义,让学生可以接触到最新的科学知识成果。

表 5 新加坡国立大学药理学系《药物分析》课程教学日历

	讲座 (周一,周四)	主 题
第一周	1	概述,分析方法和数据处理的质量控制
	2	药典和限度检查
第二周	3	原子吸收光谱 I
	4	原子吸收光谱 II
第三周		教师辅导和内容复习
	5	色谱理论-孔隙体积、容量因子、柱效、理论塔板数、范氏方程、峰不对称性
第四周	6	薄层色谱、纸色谱、薄层色谱的吸附剂、显色剂,应用:分离、鉴别、化学反应、分析物极性和吸附剂对于分离的影响
	7	高效液相色谱:系统配置、进样器、泵、色谱柱
第五周		公休假,停课
	8	气相色谱:系统配置、进样器、色谱柱(填充式和熔融石英开管柱)、载气、燃气、尾吹气等
第六周	9	气相色谱:检测器(氢火焰离子化、电子捕获、氮磷检测器、热导检测器)
		教师辅导和内容复习
停课一周,复习		
第七周		阶段测试(考查内容:讲座 1~7)
	10	高效液相色谱:检测器(紫外、荧光、二极管阵列、蒸发光散射),分离模式(等度、梯度)
第八周	11	生物基质中药物分析:概述、均质化、脱蛋白、预浓缩、结合物的水解、化学衍生化、提取
	12	质谱 I:原理和仪器
第九周	13	质谱 II:电子碰撞电离模式下获得的质谱图
	14	质谱 III:分子碎片模式
第十周	15	质谱 IV:GC/MS,LC/MS,联用 MS
	16	核磁共振光谱(NMR)的原理及其在定性分析中的应用:NMR 基本原理
第十一周	17	核磁共振光谱(NMR)的原理及其在定性分析中的应用:氢谱:化学位移和积分
	18	核磁共振光谱(NMR)的原理及其在定性分析中的应用:氢谱:自旋-自旋耦合
第十二周	19	核磁共振光谱(NMR)的原理及其在定性分析中的应用:碳谱:化学位移、积分、耦合
		实验考察
第十三周	20	核磁共振光谱(NMR)的原理及其在定性分析中的应用:2D NMR 技术及其应用
		教师辅导和内容复习

### 3 结语

NUS 药理学系的教育方案是以患者为中心的本科教育,主要培养临床药师型的人才,对本校临床药学专业的课程设计和人才培养模式具有直接的借鉴意义。本校药理学专业课程设置主要是培养能从事生物医药领域药物研究、开发和生产的技术工作,具有原始创新、产业研发创业型人才;能解决药品开发、生产中工程技术问题的技术型人才<sup>[6]</sup>。尽管如此,NUS 完善的课程设置与更新管理体系、先进的体现学科交叉的本科课程、注重阶段性测试与辅导的课程组织形式对国内药理学本科教育的提升都有非常积极的借鉴意义。

### 参考文献

- [1] NUS-pharmacy, CourseDescription, [http://www.pharmacy.nus.edu.sg/programmes/BScPharm/course\\_AY1415.html](http://www.pharmacy.nus.edu.sg/programmes/BScPharm/course_AY1415.html)
- [2] 廖沈涵, 宫栾. 新加坡药学教育概况[J]. 中国药师, 2004, 7(5): 396-397.
- [3] 林承翰, 李海瑞, 潘婧, 等. 新加坡的药学教育模式[J]. 医药导报, 2016, 35(2): 111-113.
- [4] 中国药科大学网络教学平台-教学计划-药理学专业教学计划[EB/OL]. <http://cpu.fy.chaoxing.com/portal/news/info?id=3591&refer=%2Fportal%2Fnews%2Fnotice%3Fpid%3D0%26typeid%3D312%26pageNum%3D1>
- [5] 帅翔, 潘炳旗, 隋雪峰. 我国高等药学院教育情况调查分析[J]. 药学教育, 2003, 19(3): 50-54.
- [6] 吴晓明. 探索药学人才培养模式培养新世纪高等药学人才[J]. 药学教育, 2004, 20(1): 1-5.