

智慧医疗背景下临床信息系统课程改革^{*}

邵泽国

相玉红 王 莉

(1 上海健康医学院 上海 201318)

(上海健康医学院 上海 201318)

2 复旦大学智慧医疗电子中心 上海 200433)

〔摘要〕 介绍临床信息系统新特征, 阐述采用扁平化思想的临床信息系统课程改革, 包括基于模块化的教学内容整合、基于虚拟教学平台的教学方法整合以及基于系统特点的教学案例整合, 教学试点调查证实该课程教改方案具有一定成效。

〔关键词〕 课程整合; 临床信息系统; 智慧医疗技术

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.11.019

Curriculum Reform of Clinical Information System in the Background of Intelligent Medical Technology SHAO Zeguo, 1Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai 201318; 2Center for Intelligent Medical Electronics, Fudan University, Shanghai 200433, China; XIANG Yuhong, WANG Li, Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai 201318, China

〔Abstract〕 The paper introduces the new features of the clinical information system, elaborates the curriculum reform of the clinical information system with flattening thoughts, including teaching content integration based on the modularization, teaching method integration based on the virtual teaching platform and teaching case integration based on the characteristics of the system. The investigation on pilot teaching verifies that the curriculum teaching reform scheme has certain effect.

〔Keywords〕 curriculum integration; clinical information system; intelligent medical technology

1 引言

随着大数据、云计算、物联网、移动互联网等新兴技术的快速发展和在临床领域的深化应用, 智

慧医疗已成为医疗信息化建设以及发展方向的标杆^[1]。特别是李克强总理在 2015 年 3 月的政府工作报告中提出“互联网+医疗”后, 智慧医疗成为辅助中国医改, 促进医疗信息化建设进入全面快速发展期的源动力^[2]。显而易见, 智慧医疗技术的深

〔收稿日期〕 2019-05-09

〔作者简介〕 邵泽国, 博士, 讲师, 发表论文 30 余篇; 通讯作者: 王莉。

〔基金项目〕 中华人民共和国科学技术部国家重点研发计划政府间国际科技创新合作重点专项中欧政府间合作项目“基于物联网和数据融合的健康相关活动识别系统研究”(项目编号: YS2017YFGH000647); 上海市卫生健康委员会 2019 年卫生健康政策研究课题“大数据背景下的医学人才信息素养教育研究”(项目编号: 2019HP77); 上海健康医学院 2019 年度教师教学能力专项培训“培优计划”“健康医疗专业人才计算思维培养教学体系构建研究”(项目编号: PY(19)04-G1-01); 全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目“新工科背景下医工专业人才计算思维培养的教学体系研究”(项目编号: 2019-AFCEC-283)。

入运用在促进医疗卫生事业发展、推动医疗服务模式变革的同时必将促使高校对“临床信息系统”及相关课程进行教学改革。基于上述现状，笔者先是对临床信息系统在智慧医疗技术影响下的特征进行归纳，对传统临床信息系统课程教学内容进行梳理与整合，同时改进新课程的教学方法。然后设计一套适用于应用型新医科本科的教学方案并在国内首家以“健康”冠名的医学高校进行试点，最后对教学效果进行评价与分析。

2 临床信息系统新特征

数据共享（以电子健康档案中心为代表）与区域联动（以区域医疗信息平台为代表）是智慧医疗对临床信息系统影响的两大突出表现。数据共享引发数据标准化新要求，同时进一步触发对原有医疗信息系统更高层面的集成需求；而区域联动最明显的体现就是服务上的区域化以及应用上的智能化；数据共享与区域联动使得“智慧医疗”型的临床信息系统在体系结构上越来越多样化。在智慧医疗背景下临床信息系统出现数据标准化、系统集成化、服务区域化、应用智能化以及结构多样化的特征，见图 1。

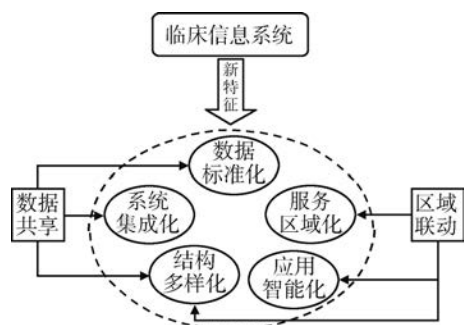


图 1 临床信息系统新特征

3 课程改革思路

课程体系建设是课程改革步入深水区的标志，课程整合可为课程体系建设提供方向和路径，从而建设完善的学校课程体系^[3]。课程整合即跨越不同知识体系，以关注共同要素的方式来安排学习课程^[4]。为响应临床信息系统的新发展，提出该课程

整合的改革思路。临床信息系统通常作为生物医学工程、医学信息工程、医学影像技术、健康服务与管理、数据科学与大数据技术（健康医疗方向）等专业的专业课程。其传统课程通常包括医院信息管理系统（Hospital Information System, HIS），门急诊信息管理系统，药品信息管理系统，住院信息管理系统，医生工作站，电子病历系统，病案管理系统，护理信息系统，实验室信息系统（Laboratory Information System, LIS），医学影像存储与传输系统（Pictures Archiving and Communication System, PACS），放射科信息系统（Radiology Information System, RIS），ICU/CCU 重症监护信息系统以及远程医疗信息系统等。内容相当丰富，而这些信息系统都是典型的管理信息系统（Management Information System, MIS），在分析、设计、实施、测试、运维等方面有相同的技术理论、标准与技术路线，具有课程整合的突出特性。然而在以往的人才培养方案中往往以某一系统为主体内容而单设课程，导致课程门数过多，以至于一个专业的培养方案只能选取一两门课程，授予学生的知识面会相对狭窄。同时单列课程间在系统概论、标准、规划、分析、设计、开发、测试、安全、实施、维护等章节内容重复。笔者对临床信息系统课程进行整合，将相关课程目标、教学与操作内容、学习手段等要素之间互相渗透、补充，从而减少知识的分割和学科间的隔离，将受教育者所需要的不同知识体系系统一联结起来。同时知识内容以模块化方式组织，一方面便于对应临床信息系统的 5 大新特征，另一方面利于不同专业在教学实施中灵活组合知识内容。在课程整合中采用扁平化^[5]设计思想，3 个指向，即指向课程本质、学科发展、人才培养，见图 2。

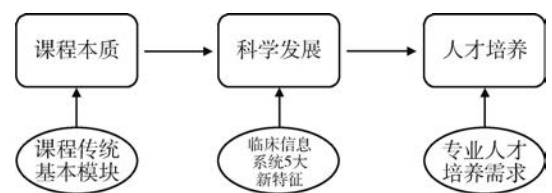


图 2 扁平化课程整合思路

4 课程改革方案

4.1 教学内容

临床信息系统课程教学目的一般主要为：使学生了解临床信息的基本概念及应用方法；熟悉与专业相关的业务信息系统功能、业务流程以及系统结构；掌握系统设计、开发技术以及实施、运维技能；了解临床信息系统发展趋势及新技术；为本专业相关其他信息应用类课程奠定基础。临床信息系统设计、开发、实施、运维等技术是通用的，有必要将这部分内容进行归并整合。此外系统概论、标准、安全等内容对应各临床信息系统也是通用的，这部分也可归并整合。而各临床信息系统的业务差异决定各信息系统具有独特之处，如 HIS 在系统集成时处于业务的中心；电子病历是各临床信息系统的信宿，要求数据接口丰富；PACS 对图像、视频数据处理要求较高；LIS 对及时通讯和稳定性要求较高等。这些内容需要有针对性的单列和强化。值得注意的是不能单纯地从计算机技术的角度来设计这门课程，即不能将课程内容脱离临床应用场景，教学内容整合时需将各个信息系统的业务进行关联，见图 3。

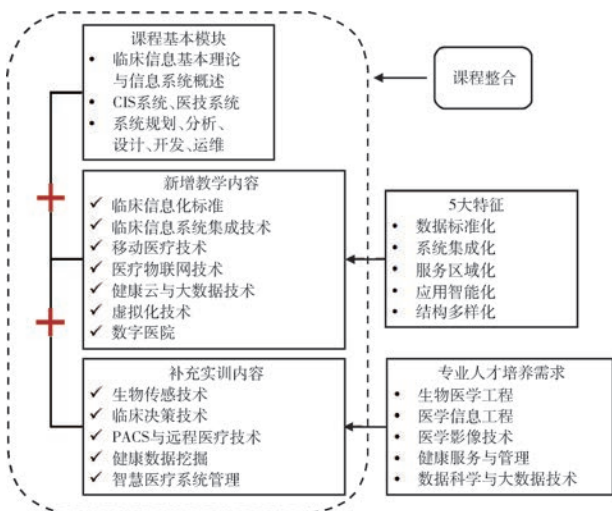


图3 课程整合后内容组成

采用两条线索来贯穿整个课程内容，一条是软件生命周期，一条是临床业务流程。理论教学部分将以软件生命周期为主线，临床业务流程为辅线。实践教学部分的整合则以临床业务流程为主线，软件生命周期为辅线。这种双线并主次对换的模式可以使理论实践交叉相融，更有利于学生理解理论知

识、掌握实践技能。随着智慧医学、智能医械人才培养目标的提出，临床信息系统的新技术也成为该课程重要的内容组成。在组织这部分内容时除基于临床信息系统的5大新特征外还充分考虑各个专业与其相关的拓展课程，目标直对智慧医学或智能医械。

4.2 教学方法

若要提升教学成果，必须从教学方法入手。针对临床信息系统课程，原理的讲解拟采取案例及对比教学法。如案例教学法用 HIS 来讲授系统安全与医学信息化标准；如对比教学法用 PACS 与 RIS 来讲授系统结构与功能设计。在该课程的实践教学环节，受条件限制，任何学校无法提供所有临床信息系统真实环境来开展教学，构建模拟或虚拟实践教学环境成为必然。虽然模拟或虚拟环境大大降低实践环境的建设成本，但其成本仍然很高且有一定的技术难度，所以目前没有一家学校具备所有的虚拟临床信息系统。作者尝试使用 ORION HEALTH 的 Rhapsody 集成平台来构建临床业务信息系统的虚拟教学环境。此平台主要供医学信息系统集成教学，具备集成各类临床信息系统的功能，为各种临床信息系统提供通信与数据接口，为构建各临床信息系统的虚拟框架提供良好基础。以 Rhapsody 为基础核心，组建临床信息系统虚拟框架，在此环境上实施临床信息系统课程实践教学部分的主要教学方法，见图 4。

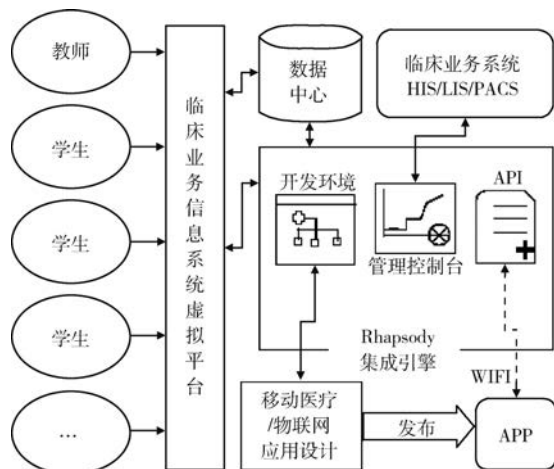


图4 基于 Rhapsody 的临床业务信息系统虚拟教学平台

4.3 教学案例

临床信息系统包含的信息系统较多，相应涉及的临床业务面较广，计算机技术所占的比重较大，在整合该课程的过程中不能将所有业务案例都包括进来。本研究将 HIS 作为教学案例之一，以此来整合系统规划、需求分析、系统设计部分的教学内容。LIS 在临床信息系统中相对功能类型较全面，系统结构最简单，其作为系统结构分析及业务流程解析的案例最为合适。电子病历是数据库技术与数据接口技术最好的案例。总之，在设计案例时打破原有软件生命周期的各个阶段均选用同一个系统的方式，而是根据软件生命周期不同阶段所突出的技

术重点或难点选取不同的临床信息系统（或信息系统的某个或某些功能模块）。系统（或模块）的选取取决于其业务功能特色。

5 教学效果评价

课程整合完成后在国内首家以“健康”冠名的医学高校生物医学工程等 5 个本科专业进行 1 学年的教学试点。对新课程的各个教学模块（知识模块）从难易程度、知识范围的大小、与学生所在专业培养目标的吻合度、是否对其他课程学习有支持、课程教学理论与实践分配比例、学生对教具或教法的满意程度等方面进行问卷调查，见表 1。

表 1 课程整合效果调查

调查项目	难易程度			知识范围			与专业培养目标是否吻合		对其它课程学习的支持		理/实分配比例			教具教法满意度	
	难	适中	易	宽泛	适中	狭窄	吻合	不吻合	支持	不支持	过大	适中	过小	满意	不满意
临床信息基本理论与信息系统概述	-	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	-
MIS 系统、医技系统	-	√	-	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-
系统规划、分析、设计、开发、运维	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√
临床信息化标准	-	√	-	-	-	√	√	-	-	√	-	√	-	-	√
临床信息系统集成技术	√	-	-	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-	√	-
移动医疗技术	-	√	-	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-
医疗物联网技术	-	√	-	-	√	-	√	-	√	-	-	-	√	√	-
健康云与大数据技术	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	-	-	√	-
虚拟化技术	-	√	-	-	-	√	√	-	√	-	-	√	-	√	-
数字医院	√	-	-	-	√	-	-	√	√	-	-	-	√	-	√
生物传感技术	√	-	-	√	-	-	-	√	-	√	-	-	√	√	-
临床决策技术	√	-	-	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-
PACS 与远程医疗技术	-	√	-	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-
健康数据挖掘	-	√	-	-	√	-	-	√	-	√	-	√	-	√	-
智慧医疗系统管理	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√	√	-

经过对调查数据加权、量化后转换成百分制并分为 6 类，调查结果，见表 2。得分基本符合正太分布规律。70 ~ 80 分值区间人数最多，可见学生对

于本次课程改革较为认可。

(下转第 93 页)

组为单位讨论, 根据具体案例, 以抛砖引玉的方式激发学生探究问题的积极性。在问题设置上, 要更多地涉及智慧医疗、人工智能、大数据技术、物联网、远程医疗等内容, 从社会热点、学生兴趣点出发。

3.4.3 课堂教学 该环节主要依托交流讨论、小组汇报、教师总结等形式进行, 鼓励学生在交流讨论过程中解疑答惑, 再由教师适时补充或讲解。完成一轮后教师可根据教学需要递进式提出新问题, 举一反三, 进一步拓展知识面, 再由小组成员讨论, 形成共识, 最后由教师针对本次课程进行梳理总结。

3.4.4 课后梳理与复习 本环节针对课堂教学内容回顾、改进和总结, 不仅针对学生, 更要求教师对教学过程进行回顾与反思, 在此基础上进一步优化教学资源。学生在此环节中需完成相应的作业、参加测试, 线上成绩、测试成绩及课堂表述情况将作为重要参考计入期末总成绩^[4]。

4 结语

混合教学方式下医学信息类课程教学模式创新

与实践使在线课程成为传统课堂知识的延伸与拓展。全新的教学模式必然会面临一些问题与挑战, 如学生反映课后学习需要占用相当一部分时间, 网络课堂同一时间段内大量用户登录延时等问题。医学生在繁重的课业压力下能否更好适应这种全新的混合教学模式值得进一步探讨与深思, 同时也对医药类高校信息化建设与学科改革提出新的挑战^[5]。

参考文献

1 郭福燕, 陈庆惠. 计算机文化基础课程教学模式研究 [J]. 教育现代化, 2018, 5 (20): 149 - 150.

2 王超, 王诗然, 王呼生. 医用计算机信息类课程教学模式的改革与实践 [J]. 信息与电脑, 2018, 7 (13): 248 - 249.

3 闫静. “MOOC + SPOC” 的翻转课堂在医学院校计算机公共课中的应用 [J]. 福建电脑, 2017, 33 (11): 167 - 168.

4 丁翠娟, 余战波. MOOC 背景下高校 SPOC 教学改革研究进展 [J]. 黄河水利职业技术学院学报, 2018, 30 (1): 71 - 73.

5 王超, 王诗然, 王呼生. MOOC 与 SPOC 在医学信息类课程教学中的应用研究 [J]. 信息与电脑, 2018, 9 (17): 219 - 220.

(上接第 89 页)

表 2 调查数据总体统计结果

类别	分值区间	学生数 (人)	百分比 (%)
1	[90, 100]	12	3.8
2	[80, 90)	56	17.5
3	[70, 80)	121	37.8
4	[60, 70)	87	27.2
5	[50, 60)	33	10.3
6	[0, 50)	11	3.4

6 结语

在智慧医疗技术不断发展的背景下, 临床信息系统在技术、结构以及业务流程上都发生很大变化, 促使临床信息系统课程改革, 从而适应新的人才培养需求与目标。笔者提出基于扁平化思想的课程整合方案, 对课程内容、教学方法以及教学案例进行改革。改革后的课程经过 1 学年的试教得到较

好的评价, 证实改革方案具有一定成效。此外, 通过调查发现不同专业对不同模块的评价存在一定差异, 表明课程内容模块的粒度还不够细, 需进一步根据专业特色进行改进。另外, 遵循与时俱进的原则改进、改革课程是正确方向, 其改革效果是否有必要与改革前做比较评价还需要进一步思考。

参考文献

1 陈敏, 刘宁. 我国医疗信息化发展方向及热点分析 [J]. 中华医院管理杂志, 2016, 32 (8): 601.

2 高玮. “互联网 +” 模式下我国医疗服务体系建设研究 [D]. 天津: 天津大学, 2016.

3 叶延武. 平面化: 课程整合的构想与实践 [J]. 课程. 教材. 教法, 2016, 36 (1): 20 - 27.

4 熊梅, 脱中菲, 王廷波. 校本课程开发实践模式探索 [J]. 教育研究, 2008 (2): 61 - 65.

5 黄甫全. 国外课程整合的发展走势及其启示 [J]. 比较教育研究, 1997 (3): 39 - 42.