

# 国际医学信息学会对生物医学和卫生信息学教育的建议 (连载二)

檀旦<sup>①</sup>译 张博论<sup>②</sup>审校 赵玉虹<sup>③△</sup>

文章编号: 1672-5166 (2012)02-034-06 中图分类号: R-058; R197.323.6 文献标志码: C

## 4 对作为其中一部分教育项目的生物医学和卫生信息学课程/课程方向的建议

### 4.1 总述

应根据学生的个人发展及其所处的学习阶段来设计BMHI课程。例如: 针对医学生的患者病历相关课程, 应在学生获得一些临床经验之后教授, 但是也不宜太晚, 这样学生就可以在临床训练后期运用这些知识。

由于上述多样性, 我们需要从不同的角度看待BMHI教育。对BMHI专家而言, 尤其可分成以信息学为基础的和以卫生保健为基础的BMHI教育, 且两者之间有多种组合。团队合作很重要, 因为所有的卫生信息学项目都需要各具不同技能的人员通力合作, 项目的各个部分才得以协调并且凝聚在一起。

以信息学为基础的BMHI侧重于医疗保健领域内数据、信息及知识的计算机处理, 着重强调对BMHI领域先进知识和技能的需求, 对工作流程、人员和组织方面的需求, 对数学的需求, 对理论、实践和技术信息学/计算机科学的需求, 尤其是语义互操作性, 以本体为基础的软件工程及其与有效数据和安全数据的关系, 信息和知识处理及其代表性。然而, 医疗保健的问题可以通过与医生及其他医疗保健人员合作来解决。在这种BMHI教育方式中, 信息学/计算机科学方面的知识和技能占主导地位, 但是必须与良好的医疗服务产业知识相结合。

以医疗保健为基础的BMHI也侧重于医疗保健领域内数据、信息及知识的计算机处理; 除了BMHI方面的知识, 还有仅能在医学或健康科学范畴内传授的医学及其他健康科学方面的知识。在这种BMHI教育方式中, 临床知识和技能占主导地位, 但是必须以BMHI知识为实施背景。

第4.2小节和4.3小节对BMHI专家的建议是针对以医疗保健为基础的BMHI教育而言。第4.4小节和5.2小

基金项目: 2011年卫生统计与信息化课题研究项目“卫生信息化建设现状与发展策略研究”(项目编号: 2011-01-04-2)

① 中国医科大学医学信息学系, 沈阳市, 110001

② 国立阳明大学生物医学资讯研究所, 台北市, 11221

③ 中国医科大学医学信息学系, 沈阳市, 110001

作者简介: 檀旦(1986-), 女, 硕士研究生在读; 研究方向: 医学信息管理, 循证医学决策; E-mail: tandanp@hotmail.com。

通讯作者: 赵玉虹, 女, 中国医科大学医学信息学系教授; E-mail: joan@mail.cmu.edu.cn。

△通讯作者

节的建议是针对以信息学为基础的BMHI教育而言。至于学位教育（尤其是本科、硕士和博士教育），第5小节考虑了其在深度和广度上的一般区别。

为了表明学生的工作量，在此使用欧洲学分互换制（European Credit Transfer and Accumulation System, ECTS）<sup>[65]</sup>。在ECTS中，每学年学生的工作量相当于60 ECTS学分。

## 4.2 对作为医学、护理学、卫生事业管理、牙科学、药学和公共卫生之一部分教育项目的生物医学和卫生信息学课程的建议

### 4.2.1 对IT用户的课程/课程方向

为了达到第3小节中对IT用户应具有的BMHI知识和技能的建议，学生在BMHI课程方面的工作量至少是4 ECTS学分。4 ECTS学分相当于大约40学时的授课、练习和实践。若每周授课3小时，则4 ECTS学分的课程需授课14周。

个别医疗保健专业人员工作中的特定范例应被使用。重点是实践训练和模拟训练。

第4小节中的其它建议也适用于其它医疗保健专业领域的项目，如：检验技师、医学图书馆员、影像技师、营养师、职业物理治疗师等，还适用于专职医护人员和临床研究员的学习项目。这些人也需要了解医疗保健领域的信息处理之好处和风险，并且应能有效使用信息处理的方法和工具，和信息以及通

讯技术。

### 4.2.2 对BMHI专家的课程/课程方向

为了达到第3小节中对BMHI专家应具备的知识和技能的建议，学生在BMHI方面的工作量至少是60ECTS学分，也就是一年的专职学习。这与BMHI专业的硕士项目类似。

除了每个项目中的“核心”知识和技能，卫生信息学/医学信息学课程方向内的三个知识和技能领域里相对的学生工作量请见表3。

表3 对医学及其它健康科学项目中卫生信息学/医学信息学课程方向的三个知识和技能领域里学生工作量（以ECTS表示）的建议

知识/技能领域	项目 医学、护理学、卫生信息管理、牙科学、药 学、公共卫生
(1) BMHI核心知识和技能	40
(2) 医学、保健与生物科学、卫生系统组织	5
(3) 信息学/计算机科学、数学、生物统计学	15
总计	60

对所有医疗保健专业领域来说，（2）侧重于卫生系统的组织，（3）侧重于实用信息学和项目管理。对护理人员来说，专业化可被包含在硕士护理学课程里。对医疗保健管理者来说，信息系统架构的知识和实践技能（包括达到语义互操作性和信息系统/网络管理所需的特质），应该构成支持企业的管理、控制、质量管理和行政决策等机能的工作和信息流。

## 4.3 对作为健康档案管理项

## 目之一部分教育项目的生物医学和卫生信息学课程的建议

近10年来，健康档案管理（也叫卫生信息管理）领域从文件处理到卫生保健信息管理不断地扩大，其实践范畴也相应改变。

对健康档案管理人员的教育来说，有两个不同层次的建议：

第一个层次包括入门概念和基本原理，并假设学生具备入门的技能水平。此水平的学生在大专院校接受2到3年的教育并取得副学士学位

凭（如：美国）。学生的学习重点是数据、元数据、编码规则、分类系统及其与卫生信息学的关系。

第二个层次包括对知识更深的理解，更高级的术语技巧、问题解决能力和更有深度的批判性思维能力。这个层次的学生在3到4年的学习后获得学士学位，学生的卫生信息管理技能及知识将与更高级的信息学知识及技能相整合。学生可继续深造。

### 4.3.1 对IT用户的课程/课程方

表4 对信息学/计算机科学项目中BMHI课程方向的三个知识和技能领域里学生工作量（以ECTS表示）的建议

知识/技能领域	项目 信息学/计算机科学
(1) BMHI核心知识和技能	40
(2) 医学、保健与生物科学、卫生系统组织	15
(3) 信息学/计算机科学、数学、生物统计学	5
总计	60

向

可以将健康档案管理专业第一个层次的学生看作IT用户。对他们的建议与4.2小节中对IT用户的建议相同。着重强调信息素养、医学术语、编码和分类系统、电子病历，和评价方法。介绍医学的知识/技能领域、卫生与生物科学，以及卫生系统组织方面的知识和技能。

#### 4.3.2 对生物医学和卫生信息学专家的课程/课程方向

取得本科学位或者硕士学位的健康档案管理专业（各个卫生信息管理项目）的学生，应具备4.2小节中提到的BMHI专家所具备的知识和技能。同样，其学习的重点是信息素养、元数据、医学术语、编码和分类系统、电子病历、评价方法，以及这些概念之间的关系，和信息学技术的使用。

#### 4.4 对作为信息学/计算机科学项目之一部分教育项目的生物医学和卫生信息学课程的建议

##### 4.4.1 对生物医学和卫生信息学专家的课程/课程方向

为了达到第3小节中对BMHI专家的建议标准，BMHI课程至少占

60 ECTS学分，也就是一整年的学习。

除了信息学/计算机科学“核心”的知识和技能，还有BMHI课程方向内的三个知识和技能领域里相对的学生工作量请见表4。

(3)的学生工作量，由生物统计学、语义互操作性和评价方法方面的知识和技能组成。将信息学方法和工具应用到医疗保健机构中，强调通过它们解决诊断、治疗、护理和卫生管理方面的具体问题。关键是纳入以本体为基础的软件工程以及必须从系统结构中将知识分离出来，因为这些概念是达到语义互操作性和可靠的临床决策支持系统的基础。这有助于信息学/计算机科学的学生获得更多医学知识。卫生信息系统管理应该包括卫

生信息系统的软硬件开发和实施。医学信号和图像处理尤其要考虑到技术层面和信息学层面。

## 5 对生物医学和卫生信息学专业教育的建议

所有BMHI专业项目的目的都是培养适合在学术/科研领域、卫生保健机构、政府公共卫生机构、国际公共卫生机构或者企业工作的毕业生。

### 5.1 对生物医学和卫生信息学本科教育的建议

BMHI本科学历教育项目的课程应该与应用相关，目的是培养适合从事该领域工作的学生。此外，课程应该提供后继研究生阶段学习（在这个领域或者在其相关领域）所需要的背景知识和理论基础。

本科教育的目的是使学生具备BMHI领域的专业知识，以及将知识应用到实践中的技能。提供对本学科领域最先进知识的深度理解，并且培养将专业知识转化为对工具和概念的实际应用。与硕士项目里广泛而正式的方法论基础相比，本科课程注重实践。考虑到BMHI学

表5 对生物医学和卫生信息学本科项目的知识和技能领域里学生工作量（以ECTS表示）的建议

知识/技能领域	项目 BMHI（学士）
(1) BMHI核心知识和技能	50
(2) 医学、保健与生物科学、卫生系统组织	20
(3) 信息学/计算机科学、数学、生物统计学	110
总计	180

科的多样性，本科生需要了解该领域的广度，熟悉BMHI的范围（包括所有的子领域，如：生物医学信息学、临床信息学、公共卫生信息学等）。挑战是：在认识到研究生阶段可以更深一层的探索该领域的同时，给学生传授可用于实践的知识和技能。

为了达到第3小节中对知识和技能的建议，并且为了更广泛更深入的教育，BMHI本科教育至少需要3年。相当于180 ECTS学分。

对基于信息学的BMHI教育而言，学生在本科项目的四个知识和技能领域的相对工作量如表5所示。根据预期学习成果的不同，组成成分从注重IT技能到关注医学知识。

## 5.2 对生物医学和卫生信息学硕士/博士项目的建议

对于硕士和博士学位教育项目来说，BMHI领域广泛而正式的方法论基础在教学中占主导地位。

目的是提供该领域的理论基础，传授专业知识，使学生具备实践技能和分析方法，增长该学科的知识。毕业生能够掌握独立研究中的实践方法和工具，而且可以提升领导力。

不同于本科阶段的项目，硕士教育项目强调对知识和学科基础有条理的洞察力，提高方法技术和独立分析能力。希望毕业生为该学科领域做贡献，引领其科技发展。

为了达到第3小节建议的BMHI知识和技能，并且为了达到预期的

表6 对两年制（一年制）生物医学和卫生信息学硕士项目所需的知识和技能的学生工作量（用ECTS表示）的建议

知识/技能领域	项目 BMHI（硕士）
(1) BMHI核心知识和技能	80 (40)
(2) 医学，保健与生物科学，卫生系统组织	20 (10)
(3) 信息学/计算机科学，数学，生物统计学	20 (10)
总计	120 (60)

宽度和广度，硕士学位教育至少需要一整年，相当于至少60 ECTS学分。提倡两年，相当于120 ECTS学分的学习。至少需要3到4年才能获得博士学位。

表6表明了硕士项目里3个知识和技能领域所需的相对学习时间。

硕士生需完成以下几个方面的一项：a) BMHI本科项目，b) 医学、生物学、公共卫生、卫生管理或者其他健康科学的本科/硕士项目，c) 计算机科学/信息科学的本科/硕士项目。需为b和c的毕业生提供补充课程（对b提供信息学/计算机科学方面的课程，对c提供卫生和生物科学，医疗系统方面的课程）。

对博士学位项目而言，除了以上提及的要求，还要求学生进行独立而全面的研究。知识和技能也要有额外的深度和广度，学生可以学习其研究核心领域的选修课程。

## 6 对继续教育的建议

### 6.1 生物医学和卫生信息学继续教育

对于那些在保健行业从事特定

的学术、教育和/或实践方面相关工作而获得足够BMHI能力的人，应该授予“卫生信息学”、“医学信息学”和/或“生物医学信息学”证书。此外，对经常接受固定形式的继续教育的医生来说，除了其医学学位，还可获得“卫生信息学”、“医学信息学”和/或“生物医学信息学”的补充资格。任何国家的医学会、卫生专业学会和大学都可以颁发这种补充资格证书。这同样适用于接受固定形式继续教育的护士。

IMIA建议成立特定的机构来提供BMHI继续教育课程。这些机构可以在大学内部，也可以是由BMHI领域国家协会成立的卫生信息学/医学信息学研究院，还可以是独立的私人机构，只要负责课程、教学内容和授课的人员合格即可（见<sup>[89]</sup>）。

### 6.2 终身学习

从事BMHI领域的工作甚至是使用信息和通讯技术，都需要终身学习。因此，不仅应该为BMHI专家提供继续教育机会，也应该为医疗保健行业内的IT用户提供继续教

育机会。“学会学习”的能力尤其重要。

## 7 其它建议

### 7.1 如何开始生物医学和卫生信息学教育

BMHI影响所有的医疗保健专业。在开始该领域的教育之前，IMIA建议应考虑到所有医疗保健专业的BMHI教育，包括不同的专业和教育层次。首先应考虑个人的实践水平。信息学的工作类型取决于是否具有技术/信息学或者临床背景（见表7）。在信息领域，可以从事应用层面的工作，也可以从事学术上的工作（如：教学或者科研）。缺少正式信息学教育项目的国家则需要采取额外的措施。在这种情况下，首先，教师需要接受教育（“教授教师”），如：发达国家BMHI领域的退休教师可以从事这项工作。然后，需要准备（改编）课件，在大学内（通常在临床

医学系或者健康科学系）建立卫生信息学/医学信息学机构。

### 7.2 教学模式

接下来，信息学教育项目需考虑的问题是选择什么样的教学模式，这根据各个大学的情况而有所不同。除了授课，很重要的一个方面是提供在医疗保健机构（如：医院）内的实践经验。除了大学里“传统的”授课和练习，还应该积极发展灵活的、远程的和开放式学习。以问题为导向的学习方式尤其适合BMHI的学习，因为BMHI要求信息整合以及跨学科的理解<sup>[6]</sup>。

### 7.3 合格的教师

BMHI的课程和项目必须是高质量的。BMHI相关课程的教师必须具有该领域足够的专业资格。人们可以从大学或者其它高等教育机构获得BMHI课程教师的资格。

### 7.4 资格认证

入门课程（有关信息和通讯技术使用方面）以外的教育仅在在有岗位需求时才有意义。BMHI毕业生的资格必须被承认，同时建议医疗保健机构认识到BMHI领域里对此专家职位的需求。

## 8 IMIA对生物医学和卫生信息学领域内项目及课程的支持

### 8.1 IMIA认证

只要条件允许，IMIA会给个人和组织机构提供专业建议，以保证BMHI领域的教育质量。这在教育活动起始以及国家级机构还未建立时尤其必要。最近，IMIA也正在为教育项目的认证建立相关服务。

对该领域内项目里的BMHI课程和BMHI专业课程，可以要求在其课程体系或者项目描述中增加“国际医学信息学会授权”字样，并且可以使用IMIA标识。条件是需履行IMIA建议，并且项目质量（包括组织环境和资源）通过IMIA指定专家的评估。单一课程不予考虑，仅考虑课程体系和项目。由一个专门的委员会审查对建议的履行程度及项目质量进行评估，该委员会一般由四位IMIA卫生信息学/医学信息学教育工作小组的成员组成，或者由其他具有BMHI教育经验且经由IMIA会长和IMIA教育工作小组主席提名的人组成。

获得提名之后，IMIA会长及IMIA卫生信息学/医学信息学教育工作小组主席将给每个组织机构分

表7 信息学实践类别（来自<sup>[53]</sup>）

实践水平	工作类型	职位举例
学术性	在学术机构从事科研/教学的人	教授 科学家或研究员
应用性	大部分工作时间从事信息学实践的人	首席信息官 主任医师或主任护师 信息员 项目经理 开发人员 训练员
临床性	在工作中使用信息学的临床医师或其他人	医生 护士 卫生行政人员

别签署书面证书。

需向IMIA执行董事提出申请。

## 8.2 国际项目，国际师生交换

IMIA鼓励并提倡举办教育BMHI专家的国际活动。IMIA也建议在该领域进行师生交换。它鼓励建立国际项目来支持这样的师生交换和课件交换。项目应该以模块的方式来建立，并且国家项目里应该使用国际学分转换系统，如欧洲学分互换制<sup>[85]</sup>，以支持项目的国际性。

## 9 IMIA所支持的生物医学和卫生信息学项目及课程的信息交流

IMIA的卫生信息学/医学信息学教育工作小组致力于BMHI教育。其活动包括传播与交流BMHI项目及课程的信息，以及支持BMHI课程和师生交换。工作小组想拓展以下知识：（1）在世界各地的医疗保健人员的教育中，是如何教授信息学的，（2）对计算机科学/信息专业的学生，BMHI是如何被特别教授的，（3）在BMHI专业课程中它又是如何被教授的。工作小组成员致力于各种BMHI项目的网络目录，包括1.2小节中所提到的。

此外，IMIA的卫生信息学/医学信息学教育工作小组制作了一个电子邮件名单，以方便全世界对BMHI教育感兴趣的人员进行交流。如需订购，则应遵循工作小组网站上的规定。IMIA鼓励开发和分

享BMHI课程中高质量的课件。这有助于进一步开发此领域的课程。IMIA也鼓励使用其教育工作小组的网站和列表服务器，以传播此类课件的信息。

## 10 结语

这些建议为个别课程的开发提供了框架。每个国家可开发更详细更明确的课程指南，以符合其特定的需求及教育体系。这包括在不同层次和知识/技能领域所要求的最低能力标准。这个新兴专业需要得到官方认证，将被认可的专业名称与特定的薪资等级联系起来。这种认证是大学学位之外附加的教育成果。例如，比利时在2001年颁布了一项部长级法令，建立了健康数据管理行业内医师专家的认证标准。这种经一个欧盟成员国的官方认证，为其它成员国在认同此类能力上开辟了道路，尤其是在教授项目的内容和雇佣条件方面<sup>[87]</sup>。另外，英国在专业化和胜任能力方面已做了许多工作，多数以英国健康咨询专业委员会（UK Council for Health Informatics Professions）的名义出版发行<sup>[88, 89]</sup>。这种国家性的努力预计能影响未来对指南的检视。

IMIA在领导发展BMHI领域科学性进展的同时，也发展了作为其战略规划<sup>[77]</sup>一部分的知识库<sup>[90]</sup>，这对于该领域的教育者以及医疗保健专家都有巨大的意义。

在不久的将来，IMIA的卫生信息学/医学信息学教育工作小组将开发教学的认证标准以作为欲加入

BMHI教育行列的教师指南。■

（全文完）

致谢

## 参考文献

- [53] Covvey HD, Zitner D, Bernstein R. Pointing the way: competencies and curricula in health informatics. Waterloo, Ontario: University of Waterloo; 2001. [http://www.cs.uwaterloo.ca/health\\_info/health\\_docs/CurriculaMASTERDocumentVersion1Final.zip](http://www.cs.uwaterloo.ca/health_info/health_docs/CurriculaMASTERDocumentVersion1Final.zip). Last access: August 29, 2009.
- [77] The IMIA strategic plan: towards IMIA 2015. [http://www.imia.org/images/IMIA\\_Strategic\\_Plan.pdf](http://www.imia.org/images/IMIA_Strategic_Plan.pdf). Last access: August 29, 2009.
- [85] European Credit Transfer and Accumulation System: [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc48\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc48_en.htm). Last access: August 29, 2009.
- [86] Hasman A, Boshuizen HP. Medical informatics and problem-based learning. *Methods Inf Med* 2001; 40: 78–82.
- [87] Moniteur Belge du 13 12 2001: Arrêté Ministériel du 15 octobre 2001 fixant les critères d'agrément des médecins spécialistes en gestion de données de santé N 2001–3555; C-2001/22760; pp 43044–43046.
- [88] Roberts J. Developing the Health Informatics Professional. In: Hayes, G, Barnett D, editors. *UK Health Computing: Recollections and reflections*. BCS, May 2008.
- [89] UK Council for Health Informatics Professions, <http://www.ukchip.org>. Last access: November 25, 2009.
- [90] Wright G, et al. IMIA knowledge base. Report submitted to IMIA, June 2008.