

# Practices and Considerations of Medical Bioinformatics Teaching

Liansheng Zhong, Qun He, Shaocheng Wang, Yujie Zhao\*

Biochip Center, School of Basic Medical, China Medical University, Shenyang  
Email: \*yjzhao@mail.cmu.edu.cn

Received: Dec. 22nd, 2011; revised: Jan. 10th, 2012; accepted: Jan. 16th, 2012

**Abstract:** Bioinformatics is a rapidly developing multi-disciplinary crossed subject, had become an important tool of life science research, and playing an huge role in promoting biomedical research development. For the teaching status and subject characteristics of bioinformatics, we explore the course design and the teaching experience, focus on the content and method of theory teaching and practice teaching, and how to develop students' interest and ability in research practice.

**Keywords:** Bioinformatics; Course Construction; Teaching Practice

## 医学生物信息学教学实践与思考

钟连声, 何 群, 王绍成, 赵雨杰\*

中国医科大学基础医学院生物芯片中心, 沈阳  
Email: \*yjzhao@mail.cmu.edu.cn

收稿日期: 2011 年 12 月 22 日; 修回日期: 2012 年 1 月 10 日; 录用日期: 2012 年 1 月 16 日

**摘 要:** 生物信息学是一门快速发展的多学科交叉学科, 已成为生命科学研究领域的重要工具, 对生物医学研究和发 展起着巨大推动作用。针对生物信息学的学科特点和教学现状, 探讨了该课程的课程设计与教学工作中的一些体会, 重点讨论了理论教学和实践教学的内容与方法, 以及如何培养学生的兴趣和科研实践能力。

**关键词:** 生物信息学; 课程建设; 教学实践

### 1. 引言

生命科学与信息科学是当今世界上发展最迅速、影响最大的两门科学, 而这两门科学的交叉融合形成了生物信息学(bioinformatics), 被誉为“解读生命天书的慧眼”<sup>[1]</sup>。1995 年人类基因组计划第一个五年总结报告中, 给出了一个较为完整的生物信息学定义: 生物信息学是一门交叉科学, 包含了生物信息的获取、加工、存储、分配、分析、解释等在内的所有方面, 综合运用数学、计算机科学和生物学的各种工具

来阐明和理解大量数据所包含的生物学意义<sup>[2]</sup>。

作为新兴的学科, 很多高等院校将生物信息学作为专业基础课程、专业课程设立。医学高等院校也逐步将其作为八年制、七年制、本科生基础课程或选修课设立<sup>[3]</sup>。基于生物信息学特点, 其教学工作不能照搬传统教学模式方法, 必须及时补充更新教学内容, 实现教学内容与科研紧密连接, 与现代科技进展同步, 进而培养学生理论和应用相结合的能力。

### 2. 教学目的

医学教育培养的是具有基础医学、临床医学的基

\*通讯作者。

本理论和实践技能,能在医疗卫生单位、医学科研部门从事疾病的诊断、医疗、预防和相关科学研究工作人才,这就要求学生具有宽厚扎实的基础知识、熟练的临床工作技能和较强的临床科研能力。所以医学院校不仅要传授给学生基本医学知识、医疗技能,还要注重对学生科研能力的培养。飞速发展中的生物信息学是生命科学科研人员有力帮手。生物信息学的研究内容包括两方面,生物信息的收集、管理与提供以及生物信息数据的分析。对于医学院校的学生来说,其学习生物信息学的主要目的并不是开发新的数据库和发展新的生物数据分析方法,而是如何在现有生物信息学数据库中找到他们想要的数据并利用现有的生物信息学软件或算法处理这些数据<sup>[4]</sup>。医学生物信息学的教学目的就是让学生掌握生命科学研究的重要工具——生物信息学的使用方法,培养全面发展的医学及生命科学人才。

### 3. 精选教学内容及教学方法探索

#### 3.1. 教材的选择和使用

选择人民军医出版社出版的《医学生物信息学》(赵雨杰主编)一书作为授课教材。该书根据医学生的特点编写,使用通俗易懂的语言介绍网上免费生物信息学资源使用方法,并提供大量的应用实例,图文并茂,适合于选作生物学和医学专业学生的使用教材。

#### 3.2. 理论课教学内容的精选优化

面对与日俱增的生物信息学数据库和种类纷杂的各种生物信息学分析软件,有限的课时迫使我们不能面面俱到,并考虑到生物信息学中的数学理论、计算方法等对医学生日后的科研工作帮助也不大,所以我们精选了 10 个专题作为授课内容:文献搜索引擎 PubMed;生物分子核心数据库,包括 GenBank 核酸序列数据库和 Swiss-Prot 蛋白质序列数据库;序列比对及数据库搜索工具 BLAST;多序列比对软件 ClustalW;分子进化及系统发育分析软件 Mega;核酸序列功能位点预测软件;蛋白质序列功能位点预测软件;SNP 位点分析;PCR 引物设计;基因芯片。这样就在授课过程中让学生了解到科研过程的基本思路,从课题设计如何查阅文献开始,到如何检索感兴趣的序列,再到如何分析这些序列所包含的信息,最

后介绍了两种分子生物学常用的实验手段。

在多媒体教学手段的运用上,运用图片、视频、音频、动画等元素,使重点突出,观赏性更强;在理论授课过程中穿插生命科学发展史中的一些事件、名人轶事及成就来引发学生学习兴趣。引入各种应用实例如,分析 HBV 各基因亚型之间的差别;在没有病原菌的情况下如何构建 SARS 冠状病毒疫苗等,来启发学生思考,培养学生的科研思考能力,提高学习积极性。通过课后布置任务,课堂上简单讲解的方式来解决学生对某些基础知识掌握不牢的问题。

#### 3.3. 实践课教学内容的精心设计

医学生物信息学是一门实践性很强的科学,其实践教学与理论教学必须实现有机的结合,才能让学生掌握而不是简单的记住这门知识。为此,我们精心设计了 6 个专题的实践课内容:科技文献检索;BLAST 与数据库搜索;多序列比对与进化树分析;核酸序列功能位点预测;蛋白质序列功能位点预测;PCR 引物设计。

在实践课教学过程中,采用“讲练做”相结合的教学模式,由传统的“我教你学”模式,转变为学生在解决问题的过程中发现问题,提出问题,教师帮助解决问题的“你问我教你学”模式,让学生不再为学而学,而是为解决问题而学,大大提高了学生学习的自主能动性。

将学生分组来完成课堂任务。由于学生对计算机、网络和应为的使用能力和英语水平存在差异,这方面的差异使得他们对实践课的学习能力存在差异,考虑到学生能力的差别,将学生进行分组,让他们在组内互相讨论、互相帮助,协作完成实践课的学习任务,以提高了学生的学习效果、培养了他们团队协作的精神。

#### 3.4. 考核方式的综合化

医学生物信息学的主要目的是培养学生综合运用生物信息学知识和方法,进行生物信息的检索和分析,以期达到提高学生的科研能力。医学生物信息学考试重点应该是考查学生对基本数据库、基本软件的应用能力以及对结果的分析解释能力。为此,考核方式采取理论考试成绩加实习成绩综合考查,实行注重

平时实践能力的考试,会提高学生将理论运用于科研实践的能力。

经过系统的生物信息学学习后,生物技术系的学生在生产实习阶段的试验设计能力显著提高,受到各科室指导教师的好评。

总之,医学生物信息学还是一门比较年轻的学科,教学中没有多少现成的经验可以借鉴。通过自己的探索和实践,初步形成了自己的教学模式。我们立足于培养全面发展的医学及生命科学人才开展教学实践,以生物信息学数据库和软件为教学主题,结合医学生物信息学研究前沿和自主科研课题成果,形成科研教学相融合的实践性教学。为适应生物信息学这一快速更新的学科,授课教师的授课观念、授课策略

也要快速更新,只有这样才能紧跟国内外生物信息学发展形势,切实做好医学生物信息学教学工作,为临床医学及生命科学培养高素质人才。

### 参考文献 (References)

- [1] 向昌盛,周子英,夏艳军. 生物信息专业教育模式和人才培养方案的探讨[J]. 江西农业学报, 2009, 21(1): 170-172.
- [2] 赵雨杰. 医学生物信息学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2002: 1-4.
- [3] 邢军,王兆月,耿鑫等. 生物信息学科研转化教学的方法与实践[J]. 中国高等医学教育, 2010, 24(7): 113-114.
- [4] 倪青山,胡福泉,饶贤才等. 医学院校生物信息学实践教学初探[J]. 基础医学教育, 2011, 13(6): 538-540.