

生物信息学实践课教学改革探索

郭丽,赵杨,娄冬华,于浩,陈峰

(南京医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,江苏 南京 211166)

摘要:上机实践是生物信息学教学中必不可少的教学环节,起着举足轻重的作用,也是培养学生主动参与、勇于探索及创新思维等能力的重要手段。而培养学生具有创新和实践能力,是大学培养的目标之一。文章就优化上机内容、改进上机教学方法及完善成绩综合评定体系等方面,进行了生物信息学上机实践教学改革的探索,以探讨学生创新能力的培养。

关键词:生物信息学;上机实践;创新能力

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1671-0479(2014)02-165-003

doi:10.7655/NYDXBSS20140223

生物信息学(bioinformatics)是一门迅猛发展的新兴交叉学科。通过综合利用生物学、计算机科学、数学、统计学和信息技术等知识,揭示海量而复杂的生物学数据(主要是核酸和蛋白质)所蕴含的生物学奥秘。该学科的研究重点主要体现在基因组学(genomics)和蛋白质组学(proteomics),她的出现极大地推动了生命科学研究领域的发展。目前,生物信息学已成为培养新世纪高层次生命科学人才的重要学科之一,已被多种专业开设为必修课或者选修课,也将是21世纪自然科学的核心领域之一。培养生物信息学交叉学科人才是非常紧迫的,生物信息学人才可在科研机构、高等院校和医疗医药等相关部门和行业从事工作。因此,开展生物信息学教育,已是21世纪生物医学相关领域发展的新趋势。

在生物信息学教学中,实验教学即上机实践,是教学中非常重要的不可或缺的组成部分。上机实践具有启发性、直观性及验证性等特点,结合理论教学,可提高生物信息学学习效果,是学好生物信息学的有力保障。对于生物信息学这门新兴交叉学科来说,上机实践是理论教学的进一步延伸,二者密不可分,他们的有机结合是能够真正学好生物信息学的基本保障^[1-3]。本文就上机实践教学对学生创新能力的培养方面,从优化上机内容、改进上机教学方法及完善成绩综合评定体系等方面进行了讨论。

一、优化上机内容

(一)设计知识点小命题

虽然实验教学具备启发性、直观性及验证性等特点,但在生物信息学课程内容设置中,实验教学并不够完善。生物信息学实验教学主要是通过上机实践来实现的,通过连接互联网的计算机开展诸如生物信息学网站(特别是生物学数据库)、序列比对、引物设计等不同知识点的小命题,并适当联合设计不同小命题的组合,从而使学生把握各个知识点的连贯性,更系统地掌握生物信息学的理论知识及应用。在学习理论知识之后,及时为学生提供上机机会,通过上机实践加深对理论知识的理解和掌握,提高其动手能力,从而提高教学效果。

(二)融入新知识点:实践内容与学科发展前沿相结合

虽然实践教学极大地促进了生物信息学学习效果,然而传统的实践教学内容已不足以满足生物信息学教学所需。作为一门发展迅猛的交叉学科,生物信息学本身始终处于发展迅猛的学术前沿,相关数据库资源,以及生物信息学工具、算法和软件等均更新迅速,生物信息学队伍也在不断发展壮大。在理论教学中,授课教师时刻密切关注学科发展前沿,并将最新研究成果及学术发展动态,结合学生专业及培

基金项目:南京医科大学“十二五”教育研究课题青年基金项目(2013-49)

收稿日期:2013-10-05

作者简介:郭丽(1980-),女,河南安阳人,工学博士,主要从事生物信息学和生物统计学教学和研究。

养目标融入到教学内容中。基于此,上机实践内容,也应有所调整和侧重^[4-5]。除了经典的上机内容,也应该结合最新的研究动态,开设相应的教学实践。比如,基于当前芯片技术及新一代测序技术所产生的海量生物学数据,尤其是非编码RNA(non-coding RNA, ncRNA),特别是微小RNA(microRNA, miRNA)、长链非编码RNA(long non-coding RNA, lncRNA)等转录组数据,以及表观遗传学相关数据等(如甲基化数据等),如何结合实验设计开展相关生物信息学分析,是十分有必要的^[6]。公共数据库中已上传大量的各种高通量测序数据资源,可以在熟悉数据库及其实验设计和生物学意义的同时,下载这些数据,利用相关分析软件或算法或分析流程,甚至是结合学习小组开发相关分析软件或流程,进行生物信息学分析和挖掘,将所学理论知识结合网络资源,分析解决实际科研问题。这样的实验教学内容,可充分结合研究前沿,把握学术动态,深化上机教学,提高教学效果。在融入新的上机内容的同时,还需要结合相关实践内容进行调整上机学时。

二、改进上机教学方法

(一)及早接触学术报告

在优化上机教学内容的同时,可请从事相关科研人员做一些简单学术报告,并鼓励学生积极参与学校及学院内开展的学术报告,一则可以让学生尝试接触专题学术报告,二则可以帮助学生了解生物信息学在科研中的实际应用前景,增加学习该门课程的信心和兴趣。通过参与这种学术交流活,让学生接触并熟悉学术前沿,支持和鼓励学生,能够结合自己的兴趣点参与相关科研课题,并鼓励学生在老师的指导下,自主申报与生物信息学相关的校级甚至是省级的大学生创新研究项目,在参与研究课题及具体实践的过程中,加强和巩固生物信息学知识综合运用的能力,从而有助于培养大学生创新能力。

(二)以学习小组为单位实践

在上机实践过程中,以学生小组为单位协作交流的方式进行学习,并通过小组成员的讨论进行总结,初步接触团队协作并培养科研协作的精神。在相互协作的过程中,学生不仅可以基于生物信息学理论知识,掌握如何分析解决问题的方法,同时也提高了学生的参与积极性及学习兴趣,有助于培养交流意识和团队协作的责任感等科研必备的素质和能力。适当时候,结合命题,可鼓励学生走上讲台,进行讲解,分享解决实际生物信息学问题的过程、心得及感想等,以进一步提高参与积极性和学习兴趣。

针对学习中遇到的棘手问题,可以通过竞选的方式,确定候选研究小组,让学生参与并经历挑战难题的过程,并由被动接受知识者变为主动发现和探究者。同时,可将PBL教学模式引入到生物信息学特殊的实验教学中。不同于传统的教学模式,PBL是以“问题”为起点和核心的教学模式。教师可以结合科研问题,指导学习小组,通过学生合作和自主探索等,从而提高分析解决实际问题的能力,并实现对生物信息学理论知识的深层次理解和实际应用。

(三)文献汇报及学习交流

在开设上机教学的同时,也可适当布置课下作业,比如针对一个命题自行下载相关文献进行阅读,并在上机实践课堂中,结合文献内容指导分析解决生物医学问题,适当时候,可以尝试让学生进行文献阅读汇报。同时,以教学平台,比如南京医科大学的Elearning平台为中介,在线交流生物信息学学习心得和过程,以及所有困惑或不解的问题等,老师应时常关注此交流平台,并针对其中的典型问题,在课堂上做好充分的讲解,从而进一步提高学生学习的积极性和主动性,为创新能力的培养夯实兴趣基础。

三、完善成绩综合评定体系

成绩综合评定体系的完善,可有效检验教学效果,从而保证较高教学质量。对于理论和实践密不可分生物信息学教学,考核方式可充分利用上机实践进行考核。上机教学是生物信息学理论教学的进一步深化,有助于提高理论用于实践的综合能力。因此,学生成绩综合评定,可重点考核学生在互联网环境下,综合分析解决生物医学问题的能力,结合平时学生上机教学中的表现,从而可以借此考核学生对基本生物信息学知识点和原理的掌握情况,以及分析解决实际问题的能力^[6-7]。从而可在一定程度上规避传统的死记硬背,注重提高学生将理论用于实践的综合能力,以及在实践应用中注重对学生创新能力的培养。因此,在最后的实验教学中,可以加入综合性分析命题,借助于网络资源和分析工具,从而达到分析解决生物医学问题的目的,并进一步夯实生物信息学理论知识。

综上,为提高学生对生物信息学课程的学习兴趣,可从多方面综合考评学生的成绩:①以小组为单位,量化课堂表现,特别是需要竞选的学术难题。如此,可激发学生学习和主动探寻知识解决难题的积极性,培养良好的学风,促进综合素质,尤其是科研素质的提高;②量化学生上机操作能力,主要是针对平时上机教学中每个学生的实际操作能力,并将其

计入最后的综合考评中;③期末考试以综合性分析题为主,结合分析或实验报告,考查学生对分析流程和结果的整理、分析和归纳的能力,对分析结果中创新能力强的学生给予奖励加分;④阅读和汇报文献方面的表现,可辅助考察学生的科研素养甚至创新能力的培养。如此综合评价成绩,不拘泥于传统的笔试和机试,而是充分结合平时上机教学中的综合表现,从而提高学生学习的主动性和积极性,在夯实生物信息学理论基础的同时,更注重知识的综合应用,有利于培养学生的综合素质,尤其是科学素质,为日后的科研之路及科研工作做好铺垫。

随着生物信息学的迅猛发展,教育改革步伐的加快,作为一门新兴的发展迅猛的交叉学科,生物信息学教学,尤其是实验教学,仍在不断完善中。以计算机和互联网为平台的上机实践,应时刻结合本学科研究动态,调整并优化上机教学内容,改进上机教学方法,引入PBL教学模式,鼓励学生充分接触并参与科研第一线,可促使学生全面参与生物信息学实践教学,提高参与积极性及学习兴趣,在学习过程中亲身体会生物信息学的实际应用及应用前景。同时,在该学科教学过程中全面结合上机教学,量化操作能力以及综合分析解决问题的能力,完善成绩综合评定体系,避免学生传统的死记硬背的考试方式,而是更倾向于对实际操作能力的考核,以及对综合

分析解决生物学问题的能力培养。最后,根据培养目标和学生专业特点,关注实际教学效果,充分结合科研进展,更好地提高教学效果,为培养高素质科研创新型生物信息学人才而努力。

参考文献

- [1] 闰晓红,王宁,腾晓华. 生物信息学实验课教学改革与实践[J]. 东北农业大学学报: 社会科学版, 2009, 7(5): 99-101
- [2] 汤丽华. 浅谈大学本科生物信息学课程建设与教学[J]. 科技信息, 2010(17): 680-681
- [3] 石晓卫,李永海. 浅议高校生物信息学教学改革[J]. 科技信息, 2011(8): 89
- [4] 號毅,胡德华,邓昊. 生物信息学课程“开放式、研究性”教学模式的探讨[J]. 生物信息学, 2009, 7(3): 227-229
- [5] 刘宏生,郑方亮,艾海新,等. 强化生物信息学实践教学的探索与成功[J]. 科技信息, 2010(4): 368-377
- [6] 郭丽,赵杨,柏建岭,等. 医学院校生物统计学专业生物信息学教学探索[J]. 南京医科大学学报: 社会科学版, 2013, 13(5): 101-104
- [7] 向太和. 《生物信息学》一种新的考试方式[J]. 教育教学论坛, 2013(2): 239-240