

大数据时代生物信息学教育与课程体系优化研究

汪凯, 彭静

湖北大学生命科学学院, 湖北 武汉 430062

DOI: 10.61369/RTED.2025040003

摘要 : 随着大数据时代来临, 生物信息学作为生命科学领域的前沿技术, 进入了快速发展阶段。但是在相关科研技术与行业产业的升级转型过程中, 高校生物信息学教育及其课程体系暴露出一定的落后问题, 其人才培养质量无法满足相关科研工作与企业岗位的实际需求。对此, 本文通过深度分析大数据时代生物信息学课程体系建设问题, 进而提出大数据时代生物信息学教育与课程体系优化策略与教学范式, 以此为生物信息学领域发展提供优质人才。

关键词 : 大数据时代; 生物信息学; 教育改革; 课程体系

Research on Bioinformatics Education and Curriculum System Optimization in the Big Data Era

Wang Kai, Peng Jing

School of Life Sciences, Hubei University, Wuhan, Hubei 430062

Abstract : With the advent of the big data era, bioinformatics, as a frontier technology in the field of life sciences, has entered a stage of rapid development. However, in the process of upgrading and transforming related scientific research technologies and industrial sectors, the education of bioinformatics and its curriculum system in universities have exposed certain backward problems, and the quality of talent training cannot meet the actual needs of relevant scientific research work and enterprise positions. In response to this, this paper deeply analyzes the construction of the bioinformatics curriculum system in the big data era, and then proposes optimization strategies and teaching paradigms for bioinformatics education and curriculum systems in the big data era, so as to provide high-quality talents for the development of the bioinformatics field.

Keywords : big data era; bioinformatics; educational reform; curriculum system

引言

生物信息学是一门以信息技术发展为基础的新兴交叉学科, 其不仅涵盖传统人类基因组学、精准医疗等领域, 而且还与计算机科学、生物统计学、数学分析等息息相关。因此在大数据时代背景下, 生物信息学得以借助海量生物数据及大数据分析算法进一步升级转型, 这就使得生物信息学相关科研与应用工作的人才需求标准发生鲜明变化, 迫使高校必须调整其教育模式与课程体系, 以此应对大数据时代带来的挑战, 让学生能够紧抓时代机遇, 拥有更好的发展空间。

一、大数据时代生物信息学课程体系建设问题

(一) 内容更新缓慢, 教学方式不灵活

第一, 大数据时代背景下生物信息学发展迅速, 不仅利用大数据技术取代了传统的信息学分析方法, 而且逐步在“精准治疗”“基因组信息工程”等领域得到广泛应用, 并且前沿科研成果也在不断更新, 提出了多元化的发展方向与研究成果^[1]。但目前高校生物信息学课程的教学内容更新缓慢, 甚至部分教材需要从国外引进、翻译, 这就导致课程内容与前沿研究存在滞后关系, 其人才培养质量受到严重影响。

第二, 生物信息学课程兼具理论性与实践性, 因此需要理实

结合的教学方法才能达到良好的教学效果。但现阶段高校在该课程教学设计中仍偏重理论讲授, 甚至部分教师根据经验采取传统“灌输式”教学策略, 即使设计了实践活动, 也大多以很成熟的临床案例作为项目资源, 使得课程活动形式固化, 学生实践技能发展缓慢, 所学理论也缺少实践沉淀, 难以了解学科前沿研究成果与发展趋势。

(二) 教学内容繁杂, 课程体系不健全

第一, 生物信息学学科领域覆盖范围广, 涉及内容多, 而现阶段生物信息学教材设置过于追求知识的全面, 部分知识要素往往一笔带过, 缺乏深入与充分地解释和分析, 导致学生无法将知识点串联成体系结构。

第二,生物信息学的研究建立在充分的生物医学数据资源基础上,但目前由于生物信息学教材内容宽泛,导致其缺乏对相关资源的介绍与应用,仅有部分教材简单介绍了GeneBank、OMIM等资源,从而限制了学生对生物信息学学科的掌握与理解水平,也影响了课程体系的完整构建^[2]。

第三,在大数据时代背景下,生物信息学学科与大数据、计算机科学、人工智能等领域有了更充分的融合,但相关课程体系建设中,却未能设置对应的教学模块与知识体系,导致学生对大数据技术、计算机编程技术、深度学习技术等了解不足。

(三) 师资建设不足,课时安排不合理

第一,当前高校在生物信息学方向的师资建设存在缺陷,一方面教师的数量与专业水平还有待进一步提升,尤其部分教师仅有理论基础,缺乏相关实践工作、科研活动的学习经历,导致其教学偏重理论,无法设计更优质的实践教学活 动。另一方面,高校自身缺乏完善的教师培训体系,既没有建立线上线下协同的培训平台,也没有通过企业实践工作站、科研机构合作项目等为教师提供多元化的实践学习机会^[2]。由此,师资建设缺陷也使得生物信息学课程的资源开发、教材编写等工作落后,进一步影响了课程体系的优化建设。

第二,高校在生物信息学课程课时安排方面也存在一定问题,多数高校习惯将该课程安排在第三或第四学年,以此确保学生有着扎实的学科理论基础。但该安排体系同样使得学生的学习活动更容易受到毕业设计、实习、考研等其他活动的影响。

二、大数据时代生物信息学教育与课程体系优化策略

(一) 立足职业导向,优化设计核心课程

在生物医学大数据时代背景下,生物信息学教育必须建立在产业需求与职业导向之上,以此构建适应新兴技术语境的核心课程体系。

第一,高校应开展充分的调研工作,通过对相关用人单位、科研机构、企业等进行实地考察以及对毕业生的问卷调查,了解现阶段各个单位或岗位对生物信息学人才的要求标准,并以大数据技术为中心,以生物医学数据分析为基础,构建新的课程内容体系^[3]。一方面要融入前沿学科问题、生物医药研究热点问题等关键内容,另一方面要积极开发和建立开放性研究活动,要求学生利用生物大数据解决生物信息学课程中的传统问题。

第二,高校应基于调研结论,优化课程教学结构体系。一要明确前期基础理论课与后期实验实践课的对应关系,通过理论学习与实践操作的协同教学,引导学生参与到科研项目之中,并逐步进行跨学科发展,与其他专业知识进行衔接联动^[4]。二要推出精品课程、金课等典型教学案例资源,为广大教师提供教学参考与资源。

第三,高校应设计合理的课程教学进度,将生物信息学课程进行模块化分解。在第一、二学年期间,可以实施生物信息学相关的基础课程模块,比如分子生物学、数学分析、计算机语言、统计学等。第三学年则开授生物信息学的专业课程模块,比如生

物信息学、大数据可视化技术、蛋白质组信息学等。在两部分课程授课完成后,教师还可以进行课程汇总教学,为学生搭建生物信息学的学科知识网络,并引入前沿科研成果、论文写作指导等拓展内容^[5]。

(二) 调整教学内容,转型升级教学方法

第一,在 教 学 内 容 方 面,高 校 应 从 以 下 几 个 方 面 进 行 优 化 设计。一要将教学内容分化为两个教学主线,前者以“基因序列-基因结构-基因功能”的结构展开,后者以“基因组-转录组-蛋白组-表观组-代谢组”的路径解构,以此形成完整、清晰的知识链,提高学生对课程内容的充分理解^[6]。二要推动生物信息学理论课程与实践课程的融会贯通,理论课应围绕理论知识讲解、生物大数据资源讲解展开,同时在每个理论知识模块学习后,需要安排对应的上机实践活动、模拟实验活动等教学模块,以此形成理实结合的育人效果。三要升级传统实践课程,比如可以建立“双师指引”模式,由实践教师与生物信息数据分析工程师等进行协同设计教学活动,并为学生示范大数据分析方法的应用操作技巧。四要推动拓展课程模块建设与发展。在大数据时代背景下,高校还应针对生物信息学课程构建“生物信息学与大数据”“生物大数据”等专题拓展性课程,并通过线上课程、微课慕课等形式提供资源,为学生提供更丰富的学习资料。

第二,在教学方法方面,高校应坚持采取以下几种方法:一要坚持理实一体化教学,将理论课程与上机实操课程进行同步开展。教师可以优先讲解相关理论,同时提出对应的实际应用问题,并指引学生通过上机实操的方式解决问题,以此达到更好的教学效果。比如在学习差异表达分析相关课程内容时,教师可以优先讲解该知识点的内涵与本质,而后利用基因差异表达思维导图、基因功能分析泡泡图、分子进化树状图、信号通路框架图等内容进行直观呈现,最后再借助实践问题或项目案例进行解读与实践训练,从而深化学生的认知理解^[7]。二要坚持问题导向、项目驱动、任务引导、案例教学等方法,尤其在学习生物信息学与大数据技术的融合内容时,教师可以通过真实的科研项目或企业工作任务与案例,帮助学生解读理论知识的实际应用方法,进一步解析其实践操作流程。三要推动信息化教学法的应用普及,并充分开发微课、慕课、线上平台、人工智能教学助手等教学手段,着重培养学生的自主学习能力。

(三) 推进资源建设,升级课程相关配置

第一,优化硬件设备配置。在大数据时代背景下,上机实操成为生物信息学实践课程的重要教学活动,而硬件配置直接影响学生的实践成果,因此高校应从硬件设备入手,为课程体系构建提供基础保障。一方面要升级计算机、网络等硬件设备,打造高质量的计算机多媒体教室。另一方面要搭建或租赁高品质、高性能的服务器平台,以此满足生物数据分析工具的应用需求。

第二,构建生物信息学数字工具库。在大数据时代背景下,生物数据信息与大数据工具成为辅助生物信息学课程教学的关键因素,因此高校还应建立相应的数字工具库,满足教师教学与学生需求。一要推进教学平台、云端服务、教学课件、学生作业、实践数据资源等各类要素的数字化协同,形成统一的操作平

台,实现资源信息的便捷应用和共享^[8]。二要开发针对不同教学模块的大数据分析工具,并建立完善的数据分析流程与数据资源应用规范,形成规范统一的实践操作方案。

第三,建立生物信息学科前沿案例库。一要与相关数据库建立合作关系,以此打造大众健康数据信息库,为学生实践学习提供充足的数据信息^[9]。二要引入企业或科研机构的真实案例,并将其案例转化为可实操的实践学习项目,以此为学生提供团队合作学习的任务资源。

(四) 强化师资建设,积极引入优秀人才

第一,建立完善的师资培训机制。一要构建线上培训平台,通过专题课程的形式实施培训活动,指引教师学习前沿学科知识、科研成果、教学理论、教育方法等内容。二要实施高品质的线下培训活动,通过专家讲座、骨干教师教学观摩等方式,推广成熟的高品质教学方案。三要依托校企合作等途径,构建教师流动实践工作站,通过参与企业的真实项目,提高教师的实践经验

与专业技能。

第二,积极引入生物信息学优秀人才。高校可以设置优惠条件,吸引高质量生物信息学与大数据技术的复合型人才,包括国外名校、国内前端研究院、实验室等^[10]。同时也可以积极组织教师团队与生物信息企业、科研机构等相关人员的交流合作项目,以此推动教师教学水平的同步发展。

三、结束语

综上所述,在大数据时代背景下,生物信息学教育模式与课程体系需要全面深化改革,以此适应新时代的技术发展与人才需求标准。高校应从课程体系设计、教学内容改进、教学方法优化、资源配置建设、师资力量发展等角度入手,以此推动生物信息学人才培养的高质量发展。

参考文献

- [1] 陈铭. 人工智能时代生物信息学科发展和人才培养模式研究[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024, (16): 21-27.
- [2] 王若琳. 生物信息学: 探索大数据蕴含的生命奥秘[J]. 考试与招生, 2024, (Z1): 116-117.
- [3] 王雅兰, 韩晓东. 农林院校生物信息学教学数字化转型面临的问题及对策[J]. 知识窗(教师版), 2025, (03): 25-27.
- [4] 顾龙龙, 单妍. 任务驱动教学法在高校生物信息学教学中的渗透[J]. 知识窗(教师版), 2025, (02): 3-5.
- [5] 肖云, 徐锦远, 兰雨佳, 张欣欣, 胡晶. 大数据时代生物信息学教育与课程体系优化研究[J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8(04): 18-20.
- [6] 姚圣黎. 大数据时代下“生物信息学实践”课程教学改革与探索[J]. 教育教学论坛, 2024, (31): 93-96.
- [7] 兰雨佳, 肖云. 大数据时代生物信息学课程体系改革研究[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(07): 6-9.
- [8] 陈宇杰, 吴江鸿, 丽春, 胡斯乐, 陈铭. 大数据时代下的生物信息学教学探究[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2021, 36(05): 455-457.
- [9] 刘畅, 俸婷婷, 刘雄伟, 李嘉欣, 周英. 大数据背景下中医药院校生物信息学教学改革探析[J]. 中国中医药现代远程教育, 2021, 19(07): 182-185.
- [10] 李映红, 高上林, 童卓浩. 结合重庆邮电大学“大数据智能”特色探索生物信息学的教学改革[J]. 成才, 2021, (01): 57-58.