

创新创业教育理念下生物信息学教学改革路径分析

邢曦雯 梅玉婷 姚冬生

(暨南大学生命科学技术学院, 广东 广州 510632)

摘要: 新时代创新创业教育理念的出现, 加快了生物技术专业学生生物信息学教学改革步伐。本文在创新创业理念下, 分析了当前生物信息学教学现状, 并提出具体的教学改革策略, 包括教学资源、实验教学以及教学考核等方面, 旨在提升生物技术专业学生双创能力, 加快高效生物信息学课堂的构建。

关键词: 创新创业; 生物信息学; 教学改革

随着我国生物医药行业研发力度不断增强, 前沿技术不断突破, 生物制造技术能力不断提高, 产业化应用转化速度不断加快, 我国生物医药行业呈现出了前所未有的活跃态势, 高层次岗位缺口不断增大。《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》指出了高校创新创业教育改革符合“国家创新发展需求, 实现经济的提质增效”。为了满足国家与社会对创新创业人才的需求, 高校要注重课程改革, 培养更多的应用型人才。生物信息学具有较强的应用性和数据性, 是发展新质生产力人才所需的基本知识。比如随着人工智能的发展, 云计算、大数据以及物联网等技术, 在生物技术领域的应用, 极大地加快了相关行业的改革步伐。为了适应时代需求, 高校应逐渐注重生物信息学教学改革, 重点培养学生双创能力, 使其成长为符合社会需求的高素质人才。

一、高校生物信息学教学现状

生物技术专业的生物信息学课程传统教学中, 教学内容主要涉及基础概念、专业术语以及生物信息学常用数据库, 以及蛋白质序列分析和分子建模等, 帮助学生掌握数据库使用技巧, 并理解预测相应生物学功能的方法。综上, 高校生物信息学知识极为零散。当课程知识较为简单时, 可能会导致学生缺乏学习热情, 在知识学习过程中, 很难熟悉课程重难点, 对知识的印象较为模糊。当生物信息学知识难度较大时, 又容易使学生出现畏难心理。对此, 在《生物信息学》教学过程中, 教师需要选择合适教学内容, 明确课程重难点, 并契合当今时代背景, 使之实现学有所用、学有所获。

另外, 实践教学是《生物信息学》教学的重要部分, 传统实践内容包括生物学数据、分析以及熟悉高通量技术产生的生物信息, 以及培养学生使用响应数据库网站, 以便更好获取前沿知识, 并检索生物信息数据库, 熟知生物学知识。传统实验课也具有教学实验过程、学生实践以及实验报告等流程。但生物信息学传统实践课教学模式固化, 知识体系较为陈旧, 教师过于依赖教材与固定课程, 很少融入新型教学工具与方式。导致了学生在学习中的实践操作机会不足, 很难将理论与实践加以融合。如老师对着PPT讲解, 学生在电脑端 follow, 已难满足社会需求以及匹配大数据时代下熟练掌握各种搜索技能的大学色的对知识的渴求欲。在传统模式下, 学生聆听教师对实验操作的讲解, 并严格遵循教师指导, 开展操作活动, 导致学生缺乏参与热情。由于学生都是在教师指导下, 开展相应操作, 并完成实验报告与提交实验结果, 对此, 学生取得的实验结果基本一致, 不利于培养其创新能力, 实际教学效果有待提升。

二、创新创业教育理念下生物技术专业生物信息学教学改革策略

(一) 优化教学资源, 构建智慧教室

高校生物信息学属于交叉学科, 其中蕴含丰富的基础知识,

随着时代的发展, 大数据分析处理等内容也成为该学科的重要组成部分。基于传统的PPT教学法, 为了提高教学成效, 教师需要转变自身教学思想, 正确看待传统教学。并在专业教学实践中, 教师可以根据生物信息学教材, 明确教学的重点内容, 如生物分子数据库、分子系统发育、序列比对等。同时教师在补充新的内容、分析方法的同时, 设问式的进行引导, 使学生自发的探讨如何对蛋白质结构域和生物功能进行预测, 如何将生物信息学与实际生活相结合等, 做到教学内容的与时俱进, 改善知识体系陈旧的问题, 使教学更加合理。

在高校生物信息学的内容中, 生物数据库属于重要组成部分, 不同的数据库对应不同分析软件。因此, 在教学生物数据库的应用时, 教师需要灵活使用多媒体, 开展互联网教学活动。智慧课堂指的是数字化课堂的一种形式, 明确区别于传统听课方式, 可以进行预习、分组讨论以及测试等活动, 教师可以快速把握学生情况, 从而开展针对性指导。在生物信息智慧课堂中, 先进设备与技术的应用, 可以将数据库搜索与软件使用进行现场演示, 加强师生之间的交流, 并开展动态实践, 提高学生参与热情。教师需要在教学生物数据库理论知识的同时, 帮助其掌握生物信息学数据库与工具的应用方式, 从而取得教学相长的效果, 使学生获得更多的实践机会, 显著提高教学成效。例如, 教师在讲述有关核酸数据库 GenBank 时, 可以使用智慧教室, 制作一个编码蛋白质基因名称, 并开展演示与引导, 鼓励学生使用核酸数据库 GenBank 开展检索活动。之后, 教师使用学生检索的结果, 对数据库开展深入讲解, 如数据结构、序列条目内容等。根据生物信息学专业需求, 智慧教室中借助小组交流、合作讨论的方式, 鼓励具有相同兴趣的学生组成学习共同体, 针对生物信息问题开展分析, 并明确所学知识意义。

(二) 融入创新创业理念, 调整实验课程

面对组学技术对生物学、医学领域的改变, 海量数据的爆发, 以及市场对于会基因测序、数据分析、并根据这些分析进行疾病诊断、药物研发的生物信息学人才的需求, 需要在生物信息学课程改革中, 引入学术不熟悉的领域前沿和市场对生物信息学的需求, 更好的帮助学生将理论与实践进行结合, 从而加深对生物信息专业知识的理解, 并形成良好的专业知识应用能力。在传统的课程教学中, 教师往往采取灌输式教学, 这种教学下学生只是被动接受知识, 无法满足其知识探索欲望, 阻碍其自学能力的提高。由于生物信息学实践课程具有合作、实践等特点, 对此, 创新实验内容与形式, 开展多元化教学, 如小组分方向合作法、翻转课堂法等, 帮助学生了解前沿知识, 并使其积极参与到科研、创新等活动中, 显著提高其自学与创新能力。其中多元化实验课程具体步骤包括以下部分: 首先, 平行小组合作模式。传统小组合作

容易出现一个人负责整个小组作业情况。对此,教师可以开展平行案例分析活动,有效解决以上问题。通过将实验过程中流程大致相同,但对象与情景不同的案例,使每个学生开展数据流程分析活动,有效避免作业抄袭问题的同时,培养学生的创新精神;其次,巧用翻转课堂模式。在翻转课堂模式下,学生可以在课前、课后查看生物信息学视频,在课堂时间将学生参与项目作为主题,使学生获得更多展示机会,形成良好的表达素养。同时在实践过程中,可以更好地反馈学生情况,帮助教师针对性调整教学内容,构建互动式课堂;最后,拓展实验课程范畴。同时组织相关的课外实践和邀请相关的企业高管,拓展学生相关生物信息学认知面。

(三) 巧用网络平台,提高专业教学成效

为防止在明确课堂重点讲解内容,如序列比对、基因表达分析等内容时,因基础理论讲解较为枯燥,致使学生热情不足,可通过网络平台与传统教学的实践融合,借助问题设置模式,开展启发式教学,从而更加全面的将教学内容展现出来,帮助学生掌握生物信息学知识。另外,教师需要注重网络平台优势的发挥,通过慕课、钉钉等工具,辅助教学活动的开展,如开展问卷调查活动、自动化分析学生学习时长等,方便师生之间的互动交流,使教师更加了解学生,从而针对性调整教学活动,提高学生学习热情,获得更高的课堂参与度。同时教师需要关注生物信息学课后活动,结合网络平台数据,开展分析活动,了解学生的学习效果,寻找合适的教学方法,从而推动教学目标的实现,取得良好的教学成效。

(四) 结合创新创业理念,实施职业规划

为及时反映职业发展变化和趋势,2024年5月,我国人力资源社会保障部发布通告同国家市场监督管理总局、国家统计局向社会正式发布了生物工程技术类人员等19个新职业。高校生物信息学是生物工程技术类学生的必修课,该课程注重培养学生科学思维,增强学生责任意识,推动其探索未知、追求真理等能力。在创新创业教育理念下,培养学生能力是围绕认识、分析与解决问题方面。专业教学的开展,可以帮助学生掌握专业知识,开展职业生涯规划。在实际的教学活动中,教师可以重点插入机器学习算法和人工智能,帮助学生了解其在生物工程和疾病诊断中的使用。机器学习还可以将多维度与尺度的数据进行组合与关联分析活动,如生物信息学数据,包括基因表达数据、表型数据以及基因序列数据等加以集成。在生物科学领域中,往往可以借助DNA层面特点数据,构建宏观精确数据的同时,进行试验材料的收集,从而寻找优质的生物资源。

生物信息学专业的毕业生可以从事生物信息分析师、基因组数据管理、蛋白质结构预测、生物大数据处理等多元化岗位。同时,随着人工智能、机器学习等技术的融合,生物信息学专业的应用领域也在不断扩大。生物信息学掌握的好的学生可以未来进入:1. 各类科研机构如高校、研究所等,从事科研项目的研发和管理工作;2. 还可以进入医药企业的研发部门,利用生物信息学技术进行药物筛选、靶点发现等研究工作,还可以从事药物安全评价、临床诊断等;3. 进入生物技术公司进行产品开发和管理工作,负责基因编辑、基因检测、细胞治疗等领域的研发工作;4. 进入政府机构与和公共卫生、农业科技、环保等领域相关的事业单位,从事相关领域的政策研究和技术支持工作。

(五) 改革课程考核,评价生物信息素养

《生物信息学》课程自身具有较强的实践性,在教学实践环

节,教师需要结合教学内容与模式,不断优化考核活动,不仅评价学生理论知识情况,还考核其实践素养,注重考核制度的完善,并增加过程性考核占比,重点评价学生的生物信息掌握情况,并判断其综合能力。生物信息学课程考核成绩由多个部分组成,包括平时成绩、期中成绩、期末成绩以及实验成绩。首先,在平时成绩的考核过程中,教师主要关注学生的课后作业完成情况与阶段测试情况。课后作业主要指的是在生物信息学课堂教学后,针对课堂开展的实践训练,并通过线上平台将结果加以提交。而阶段测试主要是考核学生的理论知识情况,学生成绩是来源于线上平台的数据统计。其次,学生期中成绩是指上机考试取得的成绩。教师结合目标序列,为每一位学生进行随机出题,并分析不同内容,设置合理的时间要求,考查学生的问题分析与解决能力。通过在以上环节融入创新创业元素,可以帮助学生熟悉生物信息学知识的同时,并将理论应用到实际,加深对知识的理解,并形成良好的实践能力。再次,实验成绩是根据学生的平时表现(20%)与实验报告(80%)得出的,其中实验报告可以客观展现出学生综合能力。生物实验往往需要学生之间的合作,在评价活动中,教师需要了解学生的团队合作、交流等情况,从而开展针对性培训,借此提高学生创新创业素养。最后,学生的期末成绩主要包括闭卷部分与开卷部分。其中闭卷考察的重点是学生的基础知识掌握情况;而开卷部分重点考核学生对领域的了解程度。教师通过设置案例分析等方式,对学生撰写的调研表和倡议书等开展评价活动。通过教学考核的优化,可以提高评价的客观性、合理性,对学生学习开展综合评价,使学生发现自身的不足,提高了学生学习热情。

三、结束语

尽管全球经济下行压力大,但全球生物医药的市场需求仍在不断增长。因此,在创新创业教育理念下,高校生物信息学发生了明显的变革,包括教学内容、教学方式以及教学理念等。当今时代背景下,人才属于第一竞争力,而具有创新创业能力的应用型人才属于核心竞争力。随着技术的更新迭代,涌现了一批新技术,为了满足社会需求,教师需要结合新技术与理论,创新教学方式,使学生积极参与到生物信息学课程中,更好地培养学生创新创业能力,并将创新创业理念融入生物信息学课程,加快教学改革步伐。

参考文献:

- [1] 敖露,李静,陈湖星.生物信息学本科生创新能力培养现状的问卷调查与分析[J].中国高等医学教育,2023(10):28-29+49.
- [2] 石洪波,张明明,赵文媛.重构生物信息学专业基础课教学内容培养学生创新能力——以“数据结构”课程为例[J].黑龙江教育(理论与实践),2023(09):49-51.
- [3] 李永生,徐娟.基于“12345”模式的创新型生物信息学专业人才培养体系探索[J].医学信息学杂志,2023,44(05):97-100.
- [4] 陈连福,边银丙.基于生物信息学的食用菌种质资源评价与创新[C]//中国科协.中国科协食用菌产业链现代化水平青年科学家沙龙活动摘要集.华中农业大学应用真菌研究所,2022:1.

通讯作者:姚冬生