

# 跨学院跨学科的交叉课程建设与国际化教学改革探索

肖铭 王鹏 章乐\*

(四川大学计算机学院(软件学院) 610065)

**摘要:** 由于交叉学科具有多元性、前沿性及应用性的特点,在教学中对前沿性和国际化的要求较高。因此,跨学院跨学科的交叉课程建设以及国际化教学改革探索,对于培养国际化拔尖创新人才具有重要的意义。本文首先分析了交叉课程传统教学创新能力不高、学生学习动力不足、相关精品教学资源缺乏等问题。然后开展了基于先进教学模式的,注重理论知识与动手实践结合,注重基本原理与前沿技术相结合,注重实际应用与科学研究相结合的交叉课程国际化教学改革探索。最后,通过理论知识的转化、高质量教学资源的建设及毕业生就业质量的提高,体现了教学改革的效果。

**关键词:** 交叉学科, 课程建设, 国际化教学, 教学资源建设

## 一、引言

随着经济全球化的深入发展,高校国际化的进程明显加快[1],学术界对高校国际化的问题也给予了很多的关注[2]。以四川大学为例,学校正努力推动学校的国际化进程,具体包括推进师资队伍国际化、推进人才培养国际化,以及推进科学研究国际化等方面。四川大学现有大批外籍留学生,来自世界各地,学校积极拓展与国外和境外大学、教育机构和大型跨国公司的合作,在弘扬中华民族传统的同时,积极扩大招生宣传,留学生人数逐年增加,这给国际化教学提出了新的挑战。

同时,交叉学科已经成为科学与教育发展的一个重要趋势,因此交叉学科课程的建设由此也越来越重要[3]。然而,以生物信息为代表,交叉学科具有多元性、前沿性及应用性的特点,所以在教学中对前沿性和国际化的要求较高[4]。然而,因为传统教学方法教学目的单一,实践环境相对封闭,且难于整合交叉学科的教学资源[5],所以导致学生学习动力欠缺,动手实践能力不强,创新意识不足[6]。因此,在一流本科课程建设背景下,通过跨学院跨学科的交叉课程建设以及国际化教学改革探索,培养和强化学生的学科交叉观念,提高学生从事跨学科研究的能力和水平,对于培养国际化拔尖创新人才具有重要的意义。

## 二、交叉学科课程建设与国际化教学主要问题

以四川大学《生物信息》课程为例,四川大学开设“生物信息”研究生课程始于2005年。因为学习生物信息课程有着广泛的应用基础(基因测序,医学影像以及生物统计),课程作为计算机研究生的专业课,其目标是综合应用所学的知识,了解生物信息的基本原理,学习和掌握生物信息的基本技术,拓宽知识面,为进一步学习和应用奠定基础。课程把综合利用计算机专业基本概念和基本操作,提高学生发现问题、解决问题的能力为主,特别注重培养学生独立解决问题的能力,为增强创新意识奠定坚实的基础。通过多年的课程开设及建设,课程已经取得了一定的教学成果,然而我们发现在交叉课程建设与国际化教学中,仍然存在以下问题:

(1) 交叉学科传统教学与国际化融合程度不高,内容前沿性不强,从而导致学生理论基础知识不全面,学生自主学习能力有待

进一步培养;

(2) 因为教学资源整合程度不高,导致学生存在学习实践性和目的性不强,创新动力不足的问题;

(3) 由于相关精品教学资源缺乏,所以导致存在教学过程与结果评价管理机制不全的问题。

## 三、教学改革具体举措

针对以上问题,教学团队以多年交叉学科教学经验为基础,开展交叉课程国际化教学改革研究和探索,目标是引进国际先进的教学资源,采用先进的教学模式,适应本领域最前沿的发展需求,与国际接轨;同时注重理论知识与动手实践结合,注重基本原理与前沿技术相结合,注重实际应用与科学研究相结合,结合“生物信息”交叉学科的特点因材施教。在《生物信息》研究生课程授课过程中,主要采用了以下举措并逐步解决了一些关键的问题:

### 1、案例分析驱动创新能力培养

针对学生自主学习能力不足的问题,利用案例驱动充分调动学生自主学习的积极性,以学生作为学习的主体,通过学生独立的分析、探索、实践、质疑、创造等方法来实现学习目标。

具体地,培养学生学习的主动性,注重学生综合能力的培养。从制定学习计划和目标开始,引导学生整合现有资源(包括已有知识的沉淀、先进工具的利用、正确的方法和策略等),学会正确地利用时间、并重视信息的反馈(结合学习目标以及老师和同学的反馈),把学习设置到复杂的、有意义的情境中,驱动学生主动探索并重现理论知识的发现过程。通过让同学们自主领取难度适中的任务,学会结对学习,学会竞争与合作,解决实际问题(比如:基因鉴定),使其建构起宽厚而灵活的知识基础。

### 2、科技前沿激发学习动力

针对学生学习动力不足的问题,以“生物信息”取得的一系列成就和其发展对人类的积极贡献为出发点,引导学生,深入思考。

生物信息作为一门交叉学科,涉及到大量综合知识,例如需要了解生物信息的基本原理,学习和掌握生物信息的基本技术,拓宽知识面,为进一步学习和应用奠定基础。这会导致计算机专业的学生感到迷茫和动力不足。通过讲解“生物信息学”取得的一系列成

就,例如在生物学、医学上的重要科学研究和发现,以及基因组测序分析等对人类发展具有重大意义的贡献,可以增加学生的学习动力和积极主动性。同时以此为出发点,引导学生,深入思考同时,充分发展有效的问题解决技能,发展自主学习和终生学习的技能,成为有效的合作者;在培养学生学习内部动机的同时,也成功培育了学生的创造性思维方式,重塑学生的解决问题能力、自主学习能力、批判思考能力和团队沟通能力。

### 3、高质量教学资源建设

为解决教学活动的全面性、互动性及管理的有效性、透明性问题,精心打造并综合运用教学管理平台,网络资源,以及前沿技术为现代教学工具,充分调动学生学习的积极性和创造性。

以多种前沿信息技术手段和灵活的课堂组织打破了传统课堂教学活动中的时空限制及信息接收渠道单一等限制,打造出开放式、多对多、持续持久的教学环境。例如基于目前流行的移动端 app,充分利用二维码的扫描功能(既有案例,又有程序演示,比如 Matlab 三维演示),既简单新颖又实用,学生非常乐于接受和使用。所提供的二维码资源,得到了极大的利用。同时,特别注意利用 BB 平台提供的教学工具和管控功能,实现针对“生物信息”课程学习过程的全方位、透明化管理与辅导。

### 四、教学改革主要成效

截止目前《生物信息》“以问题为驱动力,开展自主学习”的启发式全英文教学已经开设 5 年。在探索、分析和讨论中加深对理论知识的理解,提高了学习效率,锻炼了学生的多种能力,并取得了一定教学改革成效,主要包括以下几个方面。

#### 1、理论知识的转化能力增强

教学改革的应用使培养的学生实践能力、理论知识转化能力增强,成果实施过程中获得国家级、省级校级各类学生专业竞赛奖 9 项。同时积极推进生物信息科研院所与企业合作,2019 年获得中国产学研合作创新成果优秀奖,通过产学研结合更好更快地把科技成果转化为产品。

#### 2、一系列优质教学资源的开发

开发了三本中文出版专著《生物信息计算》、《人工智能在肿瘤计算上的应用》、《系统生物学-重构网络的性质》和联合出版的英文专著《Systems Medicine: Integrative Qualitative and Computational Approaches: A Brief Review of Current 3D Genomics Research》被十几所高校采用。以专著成果为基础,设计并录制了《生物信息计算》在线慕课教程一套,以现代的教学模式,拓展了师生的互动维度和教学模式。同时根据《生物信息学》教学内容,编写教学大纲,教程和大纲推荐了大量泛读资料,并利用所开发的移动端服务,综合应用教学管理平台、网络资源以及前沿科技技术,提供书籍、案例、程序展示等资源供学生方便获取,使资源得到极大利用,学生接受度高。

#### 3、学生多方面能力显著提升

教学改革实施过程中培养博士硕士研究生十多名,指导本科毕业设计 11 届共 45 人(其中留学生 4 人),培养的学生得到了用人单位的高度认可,同时培养全国“英才计划”优秀中学生两期共 10 名。在课程同时,组织学生积极参与生物信息学相关科研项目,并与学生在包括 Briefings in Bioinformatics、Bioinformatics 和 Plos Computational Biology 等高水平生物信息学科研杂志上共同发表论文 70 多篇,申请相关专利 3 项,显著提升了学生实践、科研等多方面能力。

### 五、结束语

本文在分析出交叉课程传统教学存在的创新能力不高、学生学习动力不足、相关精品教学资源缺乏等问题的基础上,开展了基于先进教学模式的,注重理论知识与动手实践结合,注重基本原理与前沿技术相结合,注重实际应用与科学研究相结合的交叉课程国际化教学改革探索。并且通过理论知识的转化、高质量教学资源建设及毕业生就业质量的提高,体现了教学改革的效果。同时,这些教学改革方法也非常适合推广至其他高校的交叉学科的国际化教学中。

本文的交叉课程建设与国际化教学改革探索尽管取得了一定成效,但仍存在一些问题。例如由于生物信息是一门交叉学科,因此存在知识面广以及学生知识背景不一致的特点,这导致同学与其他同伴之间由于专业背景差别大而交互缺失,并且存在学习者反馈数据挖掘不足等问题。针对这些问题,在未来的研究中,应该充分利用现有的教学资源和教学应用,并且结合主流的社交网络应用,建设出易于被学生所接受的教学交互方式。同时应该充分考虑交叉学科课程知识面广以及学生知识背景不一致的特点,设计适合交叉学科课程的移动交互学习环境,并且在课后充分挖掘和分析学生的学习情况反馈。

#### 参考文献:

- [1]周密,丁仕潮. 高校国际化战略:框架和路径研究 [J]. 中国高教研究, 2011, 9): 4.
- [2]程莹,张美云,俎媛媛. 中国重点高校国际化发展状况的数据调查与统计分析 [J]. 高等教育研究, 2014, 8): 9.
- [3]杨皓岚,周蕊晓. 拔尖创新人才培养中的交叉学科课程建设 [J]. 高等教育发展研究, 2016, 1): 3.
- [4]齐鑫. 一流本科课程建设背景下交叉学科课程的教学改革探索——以《生物信息学》为例 [J]. 科技创新导报, 2021, 18(20): 3.
- [5]庞国彬,许小桐. "慕课"来袭:我国高校国际化课程体系的构建探究 [J]. 大连教育学院学报, 2014, 30(1): 3.
- [6]郑宏珍,初佃辉. 交叉学科建设与创新型研究生培养 [J]. 信息系统工程, 2010, 11): 4.