

第三届浙江省研究生教育学会教育成果奖申报书

成果名称：多元协同、整合创新、价值塑造——《生物信息学》课程教学新范式建构与实践
(教育实践类)

成 果 总 结 报 告

浙江农林大学

浙江大学、浙江天科高新技术发展有限公司

2022. 03. 30

多元协同、整合创新、价值塑造 ——《生物信息学》课程教学新范式建构与实践

成果报告

1. 主要解决的研究生教育实践问题

(1) 成果简介

发展现代农业、保障粮食安全需要大量高素质高级农业科技人才。但是，我国传统高等农业研究生教育普遍重科研轻教学。研究生课程的教学理念落后，课程形态、教学模式单一，教学方法、教学手段陈旧，培养的“人”价值目标不够明确，难以满足国家重大战略新需求，迫切需要进行课程和课堂教学改革。

《生物信息学》是农学类和生物类研究生的学科基础（选修）课，在高质量交叉前沿学科人才培养中起着重要作用。借以对《生物信息学》标准化课程的改造升级，项目组于 2014 年起依托教育部首批卓越农林人才教育培养计划改革试点项目等国家级创新项目和载体，面向智慧农业、大数据科学等行业和产业发展新需要，根据“新农科”和国家一流课程建设要求，遵照“协同共建、创新驱动、产出导向、价值塑造”改革理念，聚焦一流课程和一流课堂建设，开展了系列综合性教学改革，构建和实践了“一体三协双核”《生物信息学》课程教学新范式（图 1），实现课程“育才”与“育人”有机统一。

本成果通过修订升级课程育人大纲，重塑课程教学目标，突出 OBE 理念，凸显学生为主体核心地位（“一主体”），有效破解了课程教学理念与新时代人才培养新要求不相适应的难题；通过激发“校校、校院、校企”联合办学活力（“三协同”），整合优化校内校外优质教学资源，搭建产学研用课程“建设共同体”和“虚拟教研室”，多方共建“新形态”《生物信息学》课程，突破时空限制实现即时共联，分别打通了学生碎片化学习、团队跨域无碍交流、人才培养和社会需求间的“最后一公里”；

通过开展“互联网+教学”“翻转课堂”，改革考核评价方式等，学生全员、全程、高效参与课堂（“第一核”），实现教师“教”与学生“学”同向同行，疏通了“师与生”“教与学”间的“堵点”；通过实施全程融入课程思政教育，促进学生价值追求（“第二核”），优化其知识、能力和素质结构，提升家国情怀、实践创新能力和综合竞争力，为地方高校一流课程建设和教学改革破题。

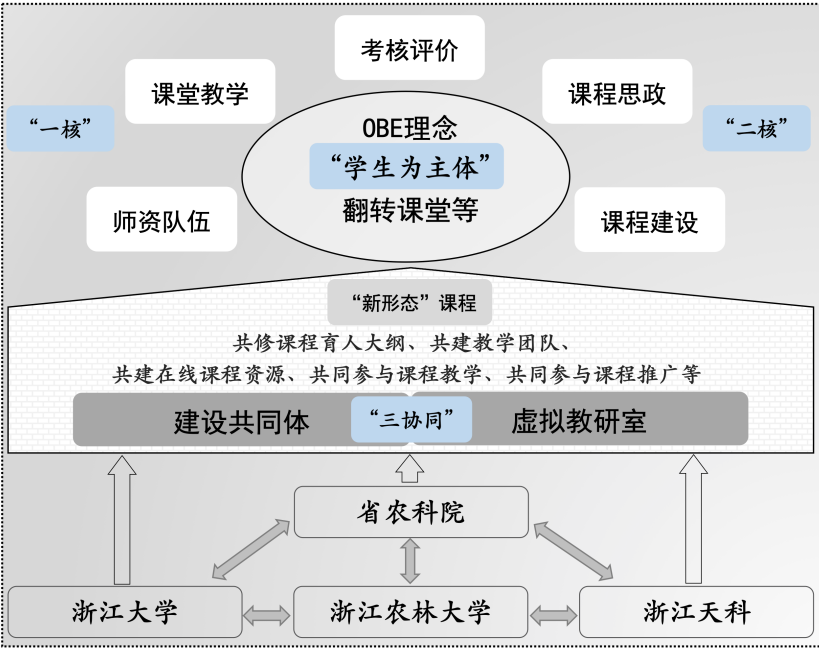


图1 “一体三协双核”生物信息学课程教学体系

成果实施以来，项目组的育人实力、课程建设水平、社会影响力和人才培养质量均显著提升：新增全国林业和草原教学名师等省部级人才（荣誉）6人；获浙江省优秀研究生课程、国家一流课程、教育部教改项目、省校级教学成果奖一等奖等一批优秀育人成果；成果吸引40余所高校借鉴、使用，受益学生37万多人次。同领域知名专家认为：“本成果构建的‘一体三协双核’生物信息学课程教学体系居全国同类院校领先水平”。

（2）主要解决的教育实践问题

- ①教学理念和新时代育人新要求不适应。传统研究生教育中，普遍轻视教学，教师的教学理念陈旧，“教师为主体”现象突出，课程教学更注重“育才”，这与现代社会对高综合素质高级人才培养的新要求不相适应。
- ②课程资源和学生学习需求衔接不到位。传统研究生教学主要依赖纸

质版教材或参考资料，课程形态单一、教学资源匮乏，课程教学中不能有效整合利用校内校外优质资源，无法满足学生跨越时空、碎片化学习的新需要。

③教学模式和教学目标达成对接不精准。传统研究生课堂主要由教师“满堂灌”，教学模式、教学方法、教学手段单一，学生被动参与教学过程、获取知识，这不利于高质量学科人才培养的目标的实现。

④课程教育和创新思政教育耦合不紧密。传统研究生教学侧重知识和技能传授，学生的创新意识、实践创造能力、解决复杂学科问题的能力不强，价值目标不够明确，不能满足社会发展对卓越学科人才提出的新要求。

2. 解决实践问题的方法

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，主动对接现代农业和粮食安全等国家战略新需求，按照“协同共建、创新驱动、产出导向、价值塑造”改革理念和“重能力、强素养、凸创新、塑人格”改革要求，产学研用协同，构建了“一体三协双核”《生物信息学》课程教学新范式，核心是通过课程和课堂教学改革，培养出更多高质量学科高级专门人才。

(1) 基于学生为主体思想，强化教学目标提升，重塑课程育人大纲

建构“学生为主体”课堂。教师及时转变教学观念，做课程教学的组织者和引导者。基于建构主义学习理论和 OBE 理念，创新授课方式（多名教师联合授课）及教学方法（案例式、合作式、研讨式、探究式教学等），凸出学生主体地位，充分激发他们的学习志趣和主观能动性，构筑起“学生为主体、教师为主导”课堂。

修订升级课程教学大纲。根据学校“面向三农、服务浙江、辐射全国”，培养创新型、复合型高素质人才的办学定位，以及新时代社会对学科高级人才的新需求，及时将“课程教学大纲”升级修订为“课程育人大纲”，将课程目标由“旧二阶式”“知识目标+能力目标”调整为“新四阶式”“知识目标+能力目标+素质目标+育人目标”。新课程目标更加注重学生知识、能力和素质结构的优化及价值塑造。

(2) 基于课程建设共同体，强化教学资源建设，推动课程合建共享

搭建产学研用课程共同体。联合浙江大学、浙江省农业科学院、浙江天科高新技术发展有限公司等高校、科研院所、行业企业等，依托浙江省生物信息学学会等载体，建设《生物信息学》课程“建设共同体”和“虚拟教研室”等育人平台，共建教学团队（共 10 名成员）和在线课程资源（教学课件、教学案例、线上习题、教学视频等，其中教学视频共 49 个，总时长 447 分钟），共同参与课堂教学（线上、线下授课、线上指导、答疑交流等）和课程推广（在线课程平台、省生信学会等），打造“新形态”课程，有效解决了纸质教学资源移动性差、传播速度慢和影响面窄等问题，打通了学生即时即地碎片化学习的“最后一公里”。

建立共同体教研联动机制。建强课程教学组织，依托生物信息学课程虚拟教研室，通过线上和线下方式定期召开共同体教研会议，或集中备课，或围绕教研模式、教学资源、教学实施、教学内容、考核评价、课程推广等展开研讨，实现成员间即时跨域无障碍交流，推动教师教学能力提升（教学培训、教学研究等）和学生联合培养、就业（领域专家、企业家进课堂、企业顶岗实习、攻读博士研究生、研究生就业等），促进研究生培养与社会需求紧密衔接、有效联动、同向同行。

（3）基于多维度教学改革，强化教学过程创新，激发课堂教学活力

实施名师引领名课工程。组建由全国林业和草原教学名师、省高校创新领军人才、省优秀教师牵头，教育部宝钢优秀教师奖获得者、省院士结对青年英才等为骨干的教学队伍（正高 5 名、副高 3 名、中级 2 名），围绕省优秀研究生课程、国家一流课程《生物信息学》，进行建设、研究和改革。

数字赋能推进课堂改革。将现代信息技术充分融入课程教学，开展线上线下师生交互式“互联网+教学”结合“翻转课堂”形式的“教与学”，学生虚实结合走进课程（图 2）。基于开放的数字资源，将学科前沿进展及产业发展成果融入课程和课堂，革新、丰富教学内容。注重理论讲授与实操结合，运用“案例探究+跟我学”“分组研讨+点评归纳”“以练代讲、生讲生评”等教学法，引入智慧树“见面课”和课堂教学工具“知到 APP”（线上签到、随机点名、投票练习等），强化师生及生生互动（学生自评

与互评、教师点评与总结等)；布置综合大作业、分组课堂演讲、开展项目化任务式实践训练等，提高课程“两性一度”，实现学生全员、全过程、高效参与教学(图3)。加大过程性(占70%-80%)减少终结性评价(占30%-20%)。通过学生出题、半开卷等考核形式，推动学生自主性、过程性和探究性学习，培养创新意识，优化知识、能力和素质结构，提高其解决复杂学科问题的科研素养，极大疏通了“师与生”“教与学”间的堵点。



图2 生物信息学课程线上线下混合的教学方式

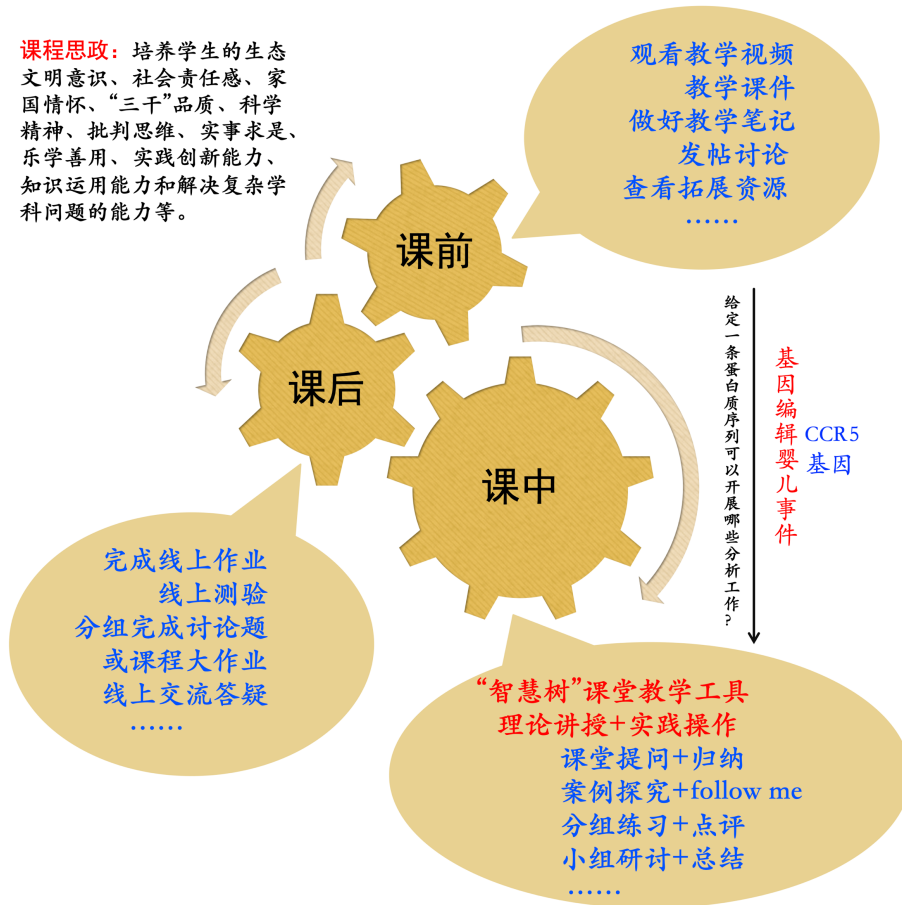


图3 生物信息学课堂教学的组织实施方式

（4）基于新农科教育要求，强化课程思政教育，促进学生价值追求

强化课程教育与课程思政教育融合。依托省课程思政示范课载体，以“问题”为主线，结合基因编辑婴儿事件、新冠疫情等社会热点设计教学案例，运用知识讲授与案例分析相结合、理论学习与实践操作相结合、个人研习与团队协作相结合，将课程思政教育融入课程教学全过程，显著激发学生的责任意识、家国担当和学术热爱。

3. 创新点

（1）形成了“一体三协双核”课程教学新体系。基于国家一流课程和省优秀研究生课程建设计划，依托国家一流专业等创新平台载体，以全国林业和草原教学名师、教育部宝钢优秀教师奖获得者等组成的高水平教学团队为支撑，通过学校与学校、学校与科研院所、学校与企业等多元主体联动，产学研用协同修订课程教学大纲，重构课程目标，突出学生主体地位；汇聚校内校外优质教学资源，搭建虚拟教学组织和“新形态”课程，共同推动教学模式、教学组织、教学方法、考核评价、思政育人等多维度教学改革，构建起“价值引领、创新驱动、产出导向、协同育人”的新型课程教学体系，实现同类课程推广，相近课程辐射，为地方高校国家级课程建设、教学、改革提供了可借鉴、可复制的创新型范例。

（2）打造了思政教育全程浸润“有温度”课堂。课程重视育才更注重育人。教学团队中，设立课程负责人为组长的课程思政教育小组，定期集中备课、研讨、培训等，从课程教育、专业教育、职业道德教育等不同维度，开展线上线下、课内课外结合的生物信息学课程思政教育。将课程育人贯穿课堂教学和课后延伸教育各环节，推动课程思政教育“全覆盖、真渗透、见实效”，使课程教学既有深度更有“温度”，在拓宽知识结构、优化能力和素质结构基础上，提升学生家国情怀和综合素养，为升级版国家一流课程建设及“新型”学科高级人才培养破题。

4. 推广应用成果及贡献

（1）教学教研建设成果丰硕

课程建设成效明显。课程于 2016 和 2017 年被分别立项为浙江农林大

学标准化课程及首批线上线下混合式教学示范课程，2018 年获浙江省精品在线开放课程立项建设，2019 年被认定为浙江农林大学线上线下混合式教学示范课程、浙江省线上线下混合式一流课程，2020 年被认定为国家级线上线下混合式一流课程，2021 年被认定为浙江省优秀研究生课程，获浙江省第一批省级课程思政示范课程、首批浙江省本科高校省级名师网络工作室（虚拟教研室）立项建设。

教学改革成果显著。获批教学改革项目 8 项，其中国家级 4 项（含教育部新农科研究与改革实践项目、教育部产学研合作协同育人项目、国家级一流专业建设项目、国家级一流课程建设项目各 1 项）、省级教改项目 3 项、校级教学团队建设项目 1 项。

荣获各级教学成果奖励 3 项。《生物信息学》获浙江省本科院校“互联网+教学”优秀案例一等奖，“基于一流课程计划的‘一体两核’生物信息学课程教学体系的创新与实践”荣获浙江省生物信息学学会教学成果奖一等奖。生物信息学课程也是支撑浙江农林大学教学成果奖一等奖“基于卓越农林计划的‘1244’复合应用型农科人才培养体系的创新与实践”的重要成果。

（2）课程育人实力不断增强

2014 年以来，教学团队新增正高 4 人、副高 2 人、中级 2 人，教师规模达到 10 人；新增浙江省高校创新领军人才、全国林业和草原教学名师、浙江省院士结对青年英才、浙江省优秀教师等省级人才（荣誉）6 人；晋升教授 2 人、副教授 2 人；提任副院长（主持工作）1 人、部门负责人 2 人、学会专委会秘书长 1 人；培养青年教师 6 人。课程组中，1 人担任中国生物信息学学会（筹）副理事长、6 人担任省生物信息学学会理事长、常务理事、理事等。

建成作物学博士点和农学国家一流专业；荣获浙江省普通高校“十二五”优秀教材《生物信息学》，新增出版（主编）普通高等教育“十三五”规划教材《生物信息学》（第三版）。

（3）学生培养质量大幅提升

课程 2009 年春首次开课，迄今校内直接受益学生 1114 人，涉及作物

学、园艺学、遗传学、林木遗传育种、森林培育、农艺与种业等硕士研究生专业，授课质量广受好评（图 4）。受课程影响，先后有 100 余名本科毕业生考取昆士兰大学、中国科学院、浙江大学、中国农业大学等国内外高校生物信息学或相关专业硕士研究生，并涌现出陈晨松（澳大利亚昆士兰大学攻读生物信息学专业博士研究生）、徐洲更（中国科学院攻读生物信息学专业博士研究生，以共同一作在《Science》发表学术论文）等一大批优秀学子代表。此外，指导学生团队获国际 iGEM 竞赛总赛金奖 7 项、银奖 1 项、铜奖 1 项（图 5）。

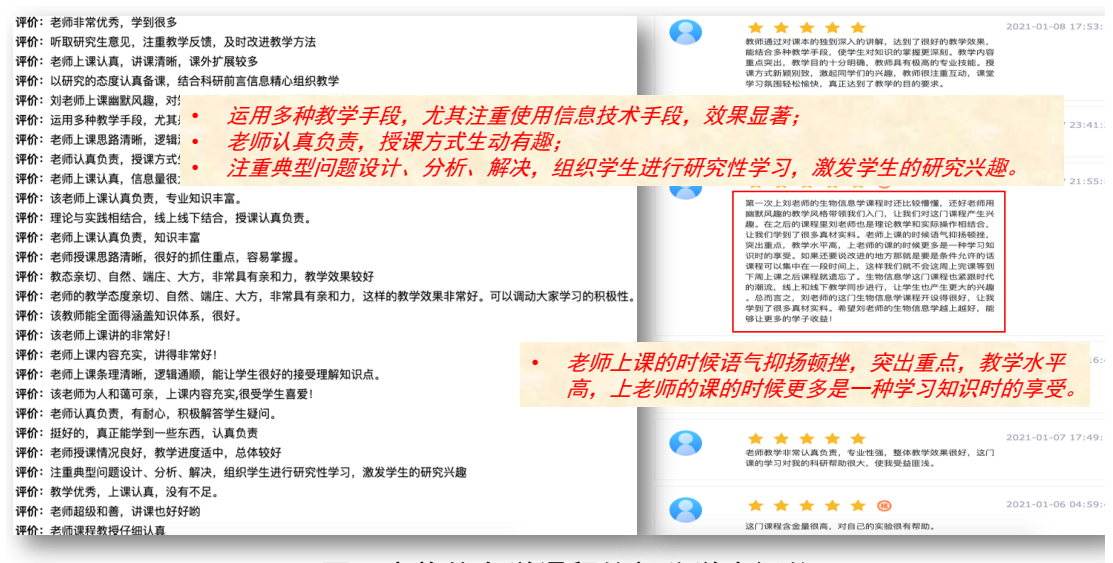
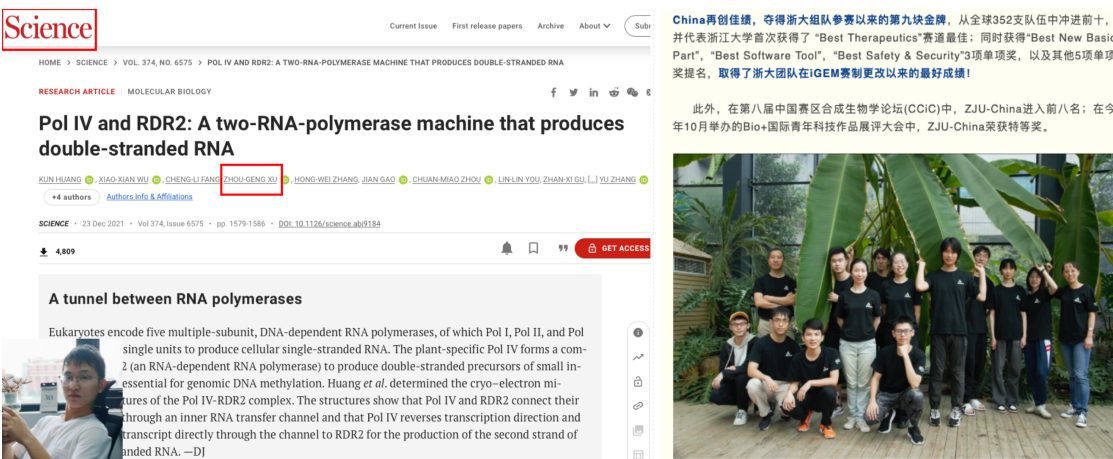


图4 生物信息学课程的部分学生评价



（4）成果辐射示范影响广泛

在《高等工程教育研究》《高教学刊》等期刊发表教改论文 6 篇。

成果主要完成人在全国生物信息学与智能信息处理学术年会、省生物信息学学会学术年会、全省课程思政与一流课程建设研讨交流会（线上线下同步）等，宣讲生物信息学课程建设与研究成果。在成果影响下，浙江农林大学《现代农业概论》《农林业生物技术》等8门课程获省优秀研究生课程认定或立项建设，61门课程获省一流课程认定。成果吸引江西农业大学、安徽农业大学、吉林农业大学、杭州师范大学等40余所高校借鉴、使用，间接受益超过37万人次。

经全国生物信息学终身成就奖获得者、中国生物信息学学会（筹）理事长、清华大学孙之荣教授等审定认为：该成果特色鲜明、创新性强，构建的“一体三协双核”生物信息学课程教学体系居全国同类院校领先水平，成果应用及推广价值大。