

厦门大学以一流学科建设为核心,深化学科体系改革——

深度融合构建“学科交叉共同体”

本报记者 徐倩 通讯员 谢晨馨

聚焦高校交叉学科建设

“通过傅立叶变换红外光谱、扫描电镜等分析,证实了老虎墩遗址一批墓葬为我国新石器时代最早的火葬墓。”今年6月,厦门大学葛威副教授课题组揭示了我国迄今最早的新石器时代直接测年火葬墓,这也是国内首次通过科技分析明确火葬墓的性质。研究背后凝结着该校海洋与环境科学、生命科学、化学、材料学等多学科团队的力量。

近年来,厦大着力推动学科交叉融合发展,按照“提升内涵、彰显特色、融合发展”的建设思路,以一流学科建设为核心,深化学科体系改革,实施学科优化提升工程,构建“学科交叉共同体”,不断推动学科交叉融合发展。

打破壁垒:
深耕学科交叉“试验田”

去年2月,一篇发表在国际顶尖学术期刊《自然》上的文章显示,科学家通过开展东亚地区最大规模的古人基因组研究,揭开了东亚人群形成历史的面纱。该项研究由厦门大学人类学研究所、厦门大学生命科学学院细胞应激生物学国家重点实验室王传超教授课题组与哈佛医学院团队合作,联合全球43个单位的85位共同作者发布。

王传超同时担任社会与人类学院、生命科学学院教授,他所带领的生物人类学实验室,汇集了来自生物学、考古学、语言学、人类学、民族学、法医学等众多专业背景的学生。

“自然科学和人文社会科学在百余年前分道扬镳,而我们这个实验室希望把两者再带回到一起。”王传超介绍,实验室用科技手段探究人类起源和演化等科学问题,致力于建设中国特色、中国风格、中国气派的考古学。

打破学科壁垒背后是该校强有力的政策支撑。该校专门设立的“交叉学科”专项支持计划,从博士生招生指标、经费、双聘等资源和政策角度,专项支持在交叉学科领域取得突出成效的科学家,为学科交叉“试验田”培植沃土。王传超由此得以跨学科招收博士生,带领团队打破学科限制、探索未知世界。

这,只是该校探索学科交叉的足迹之一。早在2010年,该校就开始每年评选“田昭武学科交叉奖”,以嘉奖在跨学科研究方面取得突出成绩的课题组,鼓励教师进行学科交叉研究,促进学科交融与优势互补。

作为今年获得该奖项特等奖的两个课题组之一,“分子影像探针”课题组提出了“仿生定向表达”及“超稳定均相混合制剂”的原创概念,设计并制备了一系列新型分子影像探针及成像方法,与学校附属医院深度合作进行临床转化,改善了肝癌患者预

►夏宁邵教授(左二)指导学生做实验。

▼王传超教授在生物人类学实验室开展研究。

厦门大学 供图



后效果。研究背后涉及交叉医学、化学、生物学及材料科学领域,并由此交叉产生了多模态分子影像技术和诊疗一体化分子探针等新研究方向。

定期举办新文科系列讲座,邀请专家学者从多学科视角回应时代关切,思考新文科建设,对何为新文科、文科各学科如何创新及交叉进行阐释。开展“厦门大学交叉学科午餐会”,聚焦“能源化学材料”“人工智能”“大数据”等主题,搭台子、促交流,跨学科交流的火花碰撞,学科交叉的动能激荡……

深度融合:
推动产学研一体化

9月,第22届中国国际投资贸易洽谈会上,厦门大学嘉庚创新实验室举办PEM电解水制氢设备发布会。项目负责人陶华冰副教授介绍,此次发布的新品设备颇具亮点:100千瓦制氢系统已达到国际先进水平,第一代电解水催化剂的综合工况性能领先同类型进口商业化产品,电解槽测试台仪器也填补了国内相关设备空白……

这是该实验室立足于实现燃料电池关键材料和技术的国产化,推动氢能技术创新的成果之一。跨学科协同攻关下,实验室围绕“制氢—储运—用氢”布局全链条研发,已搭建完成燃料电池应用开发平台,并成功将基础研究成果转化应用到市场,推动高效电解水制氢产品的大规模商业化生产,助力绿色氢能产业可持续发展。

成功运作的密码,是实验室新型的协同攻关机制、明确的产业化目标和跨学科的破壁合作。

“实验室实打实地以目标为导向,将各学科人才聚集在一起,缺什么补什么,协同做出实打实的成果。”嘉庚创新实验室副主任助理郭奇勋说。

在这里,来自化学、能源、航空航天、材

料、电子等众多领域的人才,在大项目群的牵引下,协同攻破一个又一个跨越学科壁垒的难题。尤其是众多科研成果得以落地,横亘在高校与企业、上游基础研究与产业化之间的“鸿沟”逐渐被弥合。

实现“鸿沟”跨越,是平台来自不同学科的师生们协同努力的结果,也是实验室体制机制合理、资源配置灵活的结果,更是该校集聚发展新动能、打造集成大平台的结果。

近年来,学校瞄准国家重大战略需求,聚焦能源材料、生物医药、智能制造、航空航天、电子信息、人工智能、大数据、海洋与生态环境等领域,探索以重大科学问题为导向和以重点领域研究为目标的 multidisciplinary 协同创新机制,建设了一批交叉集成大平台、大基地,不断增强学科交叉融合创新引领能力。

“学科交叉”顶着天”的同时,更让学校的发展“立着地”。

将人工智能与城市治理相结合,该校信息学院纪荣嵘教授团队与腾讯优图联合研发了跨年龄人脸识别技术,突破了传统识别技术在年龄、肤色跨度较大的情况下精度严重下降的瓶颈,实现了高精度跨年龄人脸比对与识别,协助公安部门破获多起拐卖儿童案件。通过高分子材料、表面工程、电化学等多学科交叉,戴李宗教授团队把研究兴趣跨界到艺术学科,通过对天然高分子结构改性和界面调控技术,针对漆画进行原材料创新……

一个成果落地开花,见证着该校学科交融不断深入,校企合作、产教融合不断深化,产学研一体化进程不断加快。

创新引领:
以优势促特色发展

全球首支戊肝疫苗,首支国产宫颈癌症疫苗,打破国际垄断并远销欧洲等海外市场的艾滋病免疫诊断试剂,全球新一代国际“金标准”戊肝诊断试剂……在该校公共卫生学

院夏宁邵教授等学科带头人的带领下,学校在创新疫苗、诊断试剂与设备、治疗性药物、诊疗一体化产品及医疗大数据与公共卫生政策等转化医学应用领域取得了一系列重大标志性成果,并在“产学研”结合方面走出了一条自己的路子。

以优势促特色发展,2012年该校设立国内首个“转化医学”交叉学科硕士点,涉及公共卫生与预防医学、临床医学、生物学、仪器科学与技术、药学等一级学科,探索以多学科交叉理念培养转化医学高层次后备人才,进一步满足医药卫生事业发展对人才的迫切需求。

成功研制出开放式高性能全自动化发光免疫分析系统,打破国外厂商的市场垄断;在疫情大考中,研制出新型冠状病毒(2019-nCoV)抗体检测试剂盒并获准上市……以优势带动特色发展,重大成果频频闪现。

充分利用涉海交叉集成研究优势,海洋事务学科立足文理交叉,开展战略性、前瞻性、系统性、综合性政策研究。成立中国高质量发展研究院,整合经济、管理、法学等领域学者,以多学科视角和问题导向研究新时代高质量发展问题……

以高峰引领促畅通融合,该校以优势学科为支撑,构建起学科交叉顶层设计的“四梁八柱”。立足科学技术前沿、特定重点领域,鼓励新文科、新工科、新医科和基础学科交叉融合,创新发展新商科建设,进一步发挥优势学科特色,探索新的学科发展方向和学科增长点,推进学科交叉融合发展和高层次复合型人才培养模式创新。

“我们要加强学科交叉融合,大力提升拔尖创新人才、国家急需高层次人才和卓越工程师培养能力,推进适应新发展阶段的学科专业供给侧结构性改革,努力在新一轮‘双一流’建设中为服务国家战略需要和区域经济社会发展作出新的更大贡献。”厦门大学校长张宗益说。

通识写作是当代大学通识教育的重要组成部分,是提升学生思辨能力、创造能力、表达能力的重要方式。清华大学自2018年开设面向全体大一学生的“写作与沟通”课(以下简称“清华写作课”)。课程采用主题式写作教学,贯彻“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体的教育理念,对通识写作教学进行了多维度的深入探索。其中,如何让阅读文本深度参与写作教学过程,提升教学效果,是写作课教师研究和实践的重点。

铺设从“已知”到“未知”的认知阶梯

皮亚杰认为,学生的学习过程是新的认知进入原有认知的“同化”和“顺应”过程。因此,找准学生的“已知”和要去学习的“未知”之间的接棒点,帮助学生更好地完成从“已知”到“未知”的过渡跃迁,就成为关键的教学环节。通识写作的阅读文本若要深度参与写作教学过程,同样应当在这一环节发挥重要作用。事实上,相对于抽象知识、教条而言,文本本身的直观性往往能起到更好的知识传递效果。但同时,由于文本体量庞大、内容相对庞杂,在选择和使用上需要更加精心设计。

清华写作课在这一环节上的做法是寻找“似同实异”的文本进行比较阅读。“同”是指用来比较阅读的文本在某一点上具有相似性,而这种相似性唤醒的是学生的“已知”;“异”则是各文本之间实质性的差异,这一差异指向需要学生理解掌握的“新知”。例如,在帮助大一学生理解什么是“学术说理写作”时,教师会选择关于同一话题的一篇类似中学议论文的文本和来自学术论文的一个章节。在教师的引导下,通过比较阅读,学生能够直观地发现学术说理与中学议论文写作在思维、目的和方法上的诸多差异,认识到自己对于论证说理的“已知”有哪些可以被继承,哪些需要被改进,哪些则需要习得,由此形成对于“未知”的学术说理写作的基本认知。

设置文本的比较阅读,实际上是为学生铺设从“已知”到“未知”的认知阶梯。这既是在激活已有认知的基础上向新的认知过渡跃迁的过程,也是在不断观察、思考、辨析中消除模糊、混合与误解,深入理解新的知识的过程。

搭建多元对话的文本矩阵

大学通识写作力求为学生打开一个开放、多元的思想空间,鼓励自由探索。因此,清华写作课在文本的选择和使用上会更更多地提供观点之间对话、博弈的可能。只有通过不同视角、立场、观点的文本之间的对话,学生才可能突破主观视角和个体经验的局限,对事物获得更为整体性的理解,也只有通过观点之间、事实之间的碰撞,学生才能够认识到现象与问题的复杂性,并逐步生成自己独立的、更有深度的思考和观点。

以本课程“中国游戏与文化输出”话题讨论为例。教师的文本选择包含了经典学术专著、当代研究文章、时评和新闻报道三类,使用方式为课前阅读思考、课上阅读对话、课后阅读延伸三种。学生在课前阅读赫伊津哈《游戏的人》中阐述“文化诞生于游戏”的篇章,在课上阅读关于“中国游戏与文化软实力”的时评,初步形成了“游戏出海=文化出海”的一致看法。但在讨论过程中,教师又提供了一篇讲述游戏资本出海后放弃国产游戏转而代理日韩游戏的新闻,和一则法国政府限制本国游戏中使用英文的新闻。学生通过阅读思考,认识到游戏与游戏资本、资本输出与文化输出之间并不能简单等同号,从而引发了更多层次和视角的探讨,观点也变得更为丰富多样。课后推荐的两篇研究论文,进一步将该话题引向有关“全球化与本土化”和“文化认同”等学理思考与现实关切。

可以看到,一个多元对话的文本矩阵所要提供的并非某些确定无疑的观点结论,或某一特定的理论、立场、方法,而是意在通过揭示角度的多样和事物本身的复杂,一方面打开学生的视野,提升学生对问题的理解深度,另一方面训练学生增强综合判断和形成自己观点并加以论证的能力。阅读文本在这一过程中不仅仅是扮演信息输入的角色,更起到了思虑通道的作用。

建构“点”“线”“面”结合的主题文本谱系

对于主题式通识写作课来说,学生对所探讨主题的认识水平不仅直接关乎其写作质量,更是课程要达成的通识教育目标之一。因此,编辑能够展现主题深度和广度,启发学生思考与探索的阅读文章合集和阅读书目,就成为教师的必备项目。而要想让学生积极、高效地走进这些推荐文本,则需要教师在文本选择和使用中建构起“点”“线”“面”相结合的主题文本谱系。

所谓“点”,指的是在整个知识系统中居于核心地位的话题、议题或概念。能够体现这种关键点的文本往往是经典文本,具有一定的理论深度和理解难度,因而教师会挑选出这样的文本在课堂上精讲,或组织深入的课堂讨论,使其成为学生开启后续思考的钥匙。所谓“线”,指的是通过更多的文本将关键点的发展脉络、思路延展等勾勒出来。教师会在课堂上有设计、有层次地让延展文本进入学生的视野,在课后为推荐阅读的文本作必要的引导,如撰写导读、提供思考问题等。通过从“点”到“线”的延伸,学生对主题的认知也逐步走向了“深水区”。

从“线”扩展到“面”,意味着要让更多不同角度的文本出现在推荐篇目当中,展现主题在不同领域的深度面貌和探究可能。为了呈现给学生一种“清晰”的丰富,教师会对所选篇目进行单元化的系统整理,具体做法为:依照角度、领域或知识点等标准划分单元,撰写单元导读文字,按照一定的逻辑为文本排序,使之与“点”“线”相贯通。

有些“点”“线”“面”被呈现,三者高度贯通,丰厚的推荐阅读文本才能有效地将学生的视野和想象力打开。

总而言之,对于通识写作教学来说,阅读文本不能是“其义自见”式的静态、零散展示,而应在选取和使用上得到精心设计,以功能明确、系统清晰、意涵开放的形式深度参与到教学过程中。

作者系清华大学写作与沟通教学中心副主任,本文系2021年清华大学本科教育教学改革项目“概念教学理念下的本科通识写作教学研究”[ZY01_01]的阶段性成果

教改一线

变革人才培养模式回应行业发展需求

李引珍

党的二十大报告提出,加快建设“交通强国”。如何以人才培养变革回应新时代轨道交通行业发展及技术人才新需求,主动服务国家“一带一路”倡议、交通强国战略和中国高铁“走出去”,是行业特色院校必须着力解决的核心问题。

兰州交通大学全面践行产出导向教育理念,以工程教育专业认证为抓手,以新工科建设为带动,深化行业企业合作,创建产学研协同人才培养体制,不断优化人才培养模式,努力培养产教融合的新时代轨道交通行业工程师。

协同推进产出导向专业教育

学校紧跟轨道交通行业技术发展及学科交叉融合新业态,与中国铁路集团有限公司、中国中铁等30多家轨道交通企业建立了紧密的合作关系,建立了政产学研融合、多主体参与的人才培养共同体。以此为背景,改造升级铁路传统专业,布建人工智能及大数据等新兴工科专业,聚力构建轨道交通产业链与传统特色专业链“双链融合”的专业集群发展新结构。同时,加入“一带一路”“高校战略联盟”“中俄交通大学联盟”,协同打造“一带一路”国际化复合型战略储备人才“3+1”培养新模式,全面建立面向产出的专业教育体系。

校企共同制定契合产业需求的新工科人才培养方案。具体包括,赋以德智体美劳具体学时和学分,将学生全面发展落到实处;紧密对接轨道交通行业人才新需求,突出科教融合、校企联合、学科交叉,全面优化人才培养方案;明确培养目标与内外需求、培养目标与毕业要求、毕业要求与课程体系、毕业要求与课程目标、课程目标与教学内容、课程考核与课程目标达成“六大关系”;建构“毕业要求与培养目标支撑关系”及“课

程体系与毕业要求支撑关系”两大矩阵,重组和优化课程体系,形成“通识教育、基础教育、专业教育、实践教学”四级递进和“知识传授、能力培养、素质拓展”三维关联的专业课程体系,全面支撑专业毕业要求和培养目标有效达成。

实施面向产出的课程大纲及课程目标达成评价机制。对标课程目标,吸纳行业新技术及最新科研成果,优化教学内容,校企合编专业新教材,强化学生解决行业复杂工程问题能力的培养。强化课程目标达成评价分析与持续改进,形成过程性考核与结课考试相结合的多元课程考核方式,使课程目标全面支撑毕业要求指标点,课程内容和教学方法有效支持课程目标实现,课程考核方式客观反映课程目标达成情况。

学校与企业共筑“实验—实习—创新—创业”四位一体轨道交通行业实践教学新平台,建立校内外实践教学场所267个,创建国家级工程实践教育中心11个,国家级实验教学示范中心5个,选聘685位行业企业工程技术人才兼任指导教师,利用虚拟仿真技术及智慧教育平台,积极开展创新活动和创业实践,强化行业实践及创新创业能力培养,全面提升学生对变化的工程环境和技术场景的适应度。

赋能学生工程师素养和工匠精神培养

学校传承弘扬以詹天佑爱国主义精神和工匠精神为核心的天佑文化,铸魂育人。学校打造了以天佑园、和谐园、唐臣广场、复兴广场、青龙桥车站、铁路教育展览馆为核心的全国铁路科普教育基地。以詹天佑爱国主义精神为核心,提炼形成了“爱国爱路、艰苦奋斗、自强不息”的天佑文化精神,与社会主义核心价值观教育一并融入课

程思政及教育教学各环节,教育学生明大德、守公德、严私德,塑造行业工程师爱国敬业、甘于奉献的核心品质。

学校构建了道德、政治等八类通识教育课程体系,实行“个性化自由选课、逐级分类组班、线上线下融合、贯穿培养全过程”的通识教育机制,强化学生团队协作能力、沟通能力、批判性思维及工程意识和工程素养的培养,使其在从事工程设计时能够考虑经济、环境、法律、伦理等非技术因素的影响,全面提升综合应用所学知识解决专业工程实践和复杂工程问题的能力,勇于承担对国家、职业和社会的责任,自觉到西部、到基层、到祖国最需要的地方去就业创业。

强化六维多元教学过程质量监控

学校创新教学质量监控与改进监督机制,全面实施“六维多元”教学过程主要环节监控与评价,加强持续改进效果检查,促进本科教学质量工程建设。

全面实施基于教学目标达成的课程考核新机制。规范过程性考核及结课考试相结合的三类结课考核方式,强化过程性考核及学习成效与课程目标达成考核,构建课程结课考试全过程监控闭环管理体系,实施校院系“三级”全覆盖巡考和校院“二级”全流程巡查制度,倡导非标准化考核,严格执行流水阅卷及基础课“阶段性测试+教考分离”制度,首创“线上通识课线下集中机考”机制,有效遏止线制“刷课、替课、刷考、替考”现象。

全面实施毕业设计(论文)质量提升工程。形成师生互选、选题、开题、平时指导与答疑、中期检查、论文评阅、查重、盲审、答辩、成绩评定及目标达成分析“十环节”全过程质量闭环监控机制,严把毕业出口关。

全面实施“校—院—系”三级联动学业

指导及帮扶机制。加强学生学情分析与学业状态监控和预警机制,精准实施学业全过程指导与帮扶,协同推进三全育人。

全面实施“一二评三赛”教师教学能力提升工程,全面推进课堂改革。实施校院两级主讲教师资格认定制度,夯实青年教师教学基本功,建立“进校上岗”到“进堂上课”机制,实施校院两级课程教学评价机制,创设“系级全覆盖、院级选优秀、校级作示范”三级青年教师教学竞赛和教师创新大赛,建立竞赛与评价一体化管理机制,教学评价结果与职称评审、评优评先、教学酬金“三挂钩”。

全面实施课程专业负责人及听(看)课制度。强化教学基层组织建设,与兄弟院校联合建立虚拟教研室,创立“安宁五校联盟”,充分利用其他院校教学资源,实行多校教研室集体备课,实行课程及课程组负责人制度,建立校院系教学督导及领导听课制度。以问题为导向,加强教育教学改革创新研究,全面优化面向产出导向的专业教育体系。

全面实施“8+X”学院年度教学工作综合评价机制。提升教学服务与管理水平。严格执行教学院长例会、两年一届本科教育教学工作会议和“教—学—管”三维评优奖励机制,全力营造“崇德敬师,争创典范”的文化氛围和“教师乐教、学生乐学、管理乐管”三育人环境。

近年来,学校每年有70%以上的毕业生在轨道交通和相关行业就业,土木工程、交通运输、车辆工程等轨道交通优势专业就业群就业率始终保持在97%以上。乘风“一带一路”建设,学校还为相关国家培养输送1600余名毕业生,为56个“一带一路”沿线国家培养900余名留学生,他们中的大多数已成为本国轨道交通和基础设施建设领域的技术骨干。

(作者系兰州交通大学校长)