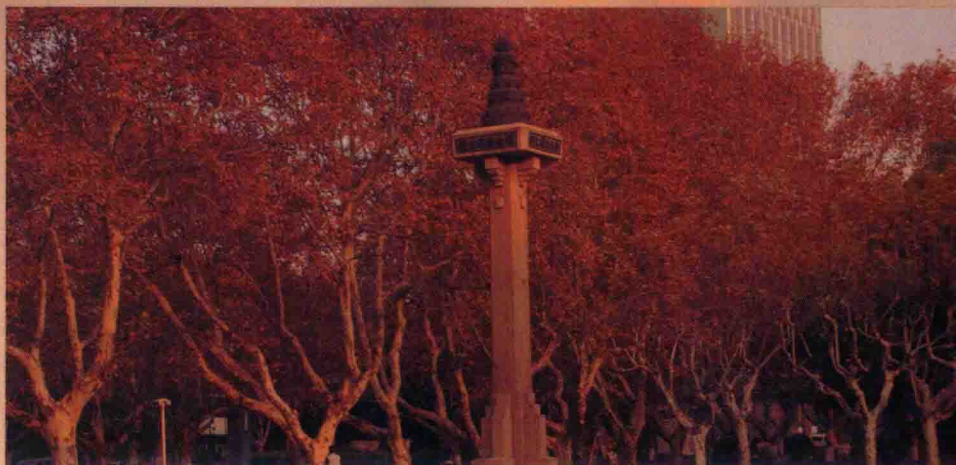


黄一如 吴志军 主编

十年教改 春华秋实

——同济大学人才培养模式创新实验区十周年论文集



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

十年教改 春华秋实

——同济大学人才培养模式创新实验区十周年论文集

黄一如 吴志军 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

十年教改 春华秋实:同济大学人才培养模式创新
实验区十周年论文集/黄一如,吴志军主编. —上海:
同济大学出版社,2019.6

ISBN 978-7-5608-8590-2

I. ①十… II. ①黄… ②吴… III. ①同济大学—人
才培养—培养模式—文集 IV. ①G649.285.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 124388 号

十年教改 春华秋实——同济大学人才培养模式创新实验区十周年论文集
黄一如 吴志军 主编
责任编辑 朱勇 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 江苏凤凰数码印务有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 9.25
字 数 185 000
版 次 2019 年 6 月第 1 版 2019 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-8590-2

定 价 46.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

编委会

主任 黄一如 吴志军

委员 (以下按姓氏笔画排列)

仇雁翎 冯 晓 孙冬梅 李 永

李彦龙 李峥嵘 严 骊 张 敬

张伟平 范丽岩 郑百林 唐 伟

潘生亮

序

千秋基业，人才为本！同济大学始终把培养拔尖创新人才作为崇高使命和责任，以本科教育为立校之本，确立了“知识、能力、人格”三位一体的人才培养模式，努力使每一名学生经过大学阶段的学习、熏陶以后，具有“通识基础、专业素质、创新思维、实践能力、全球视野、社会责任”综合特质，成为引领未来的社会栋梁与专业精英。

勇立潮头、引领创新！自2009年以来，同济大学积极响应教育部号召，思“钱学森之问”，谋良策、破困境，集多学科交叉之共力，创建了本科拔尖人才培养特区。先后建立了以强化数理基础、促进学科交叉等为特色的国际化、复合型“人才培养模式创新实验区”，以先进的教育教学理念为指导，通过改进教学方法、丰富教学内容、重构课程体系和实践环节，实施人才培养综合改革，探索建立有利于多样化创新型人才成长成才的特殊环境。同时，为积极贯彻教育部开展“基础学科拔尖学生培养试验计划”的精神，学校于2011年启动实施“同济大学基础学科拔尖学生培养试验基地”，在人才培养的改革道路上先行先试。

十年勤耕，立德树人！历经十年的人才培养模式改革创新，实验区为国家培养了一大批有志于从事基础科学研究，具有良好道德素质修养、原创性思维和科研创新能力，引领国际科学创新研究的优秀顶尖后备人才，成为同济大学基础学科拔尖人才培养之重镇、新学科新专业孵化的摇篮、人才培养新模式输出的改革实验田。同时，各实验区从事人才培养的教师和管理人员在这十年当中积累了许多拔尖创新人才培养模式的经验，现收集汇编成册，内容既有宏观上对实验区整体人才培养模式的思考和总结，也有特色人才培养举措的探索，供广大从事人才培养、教育管理的研究者、实践者、同行们参考。

回首过往，初心犹在！谨以此书献给同济大学人才培养模式创新实验区十周年，并致敬人才培养的改革先行者们！



目 录

序

第一篇 十年勤耕 立德树人	001
九载筚路蓝缕 五届春华秋实	003
基于拔尖人才培养的“导师制”的实践与探索	008
教育信息化 2.0:人工智能在大学课程教学中的应用与启示	019
金融科技发展背景下高校数理金融人才培养模式研究	033
强化工程素质教育的化工人才培养模式探索与实践	039
亚洲高校创新创业教育与人才体系的构建及启示	043
双创教育与专业教育融合的方法论探索	053
锐意创新 实践育人	061
第二篇 国际交流 全球视野	067
国际合作办学下的教学管理模式探析	069
结合深基础、宽口径的本科专业国际化建设尝试	074
“双一流”背景下商科教育国际化的新理念与新发展	079
理念与实践:国际化创新型拔尖人才培养海外教学模式初探	086
国际合作办学人才培养模式下中外学生思政教育探析	091
第三篇 学科交叉 博知强识	097
基于“双脑并行”理念和学科交叉的创新型汽车设计人才培养模式研究与实践	099
培养面向未来的交叉人才:同济大学“工程(土木)-法学复合人才培养模式 创新实验区”建设小结	112
基于强化数理基础的创新实验区建设探索	119
根深叶茂:从强化数理基础到高端工程人才培养	124
交叉学科发展:历程、制度及策略	128

第一篇 十年勤耕 立德树人

九载筚路蓝缕 五届春华秋实

——同济大学“环境科学人才培养创新实验区”建设巡礼

林思劼 仇雁翎 邱宇平

同济大学环境科学与工程学院

摘要:同济大学环境科学专业始终把“环境科学类拔尖创新人才的培养”作为自己崇高使命和责任,积极响应教育部号召开展“基础学科拔尖学生培养实验计划(珠峰计划)”,依据环境类学科的办学优势与发展方向,于2010年面向本科新生设置了“环境科学人才培养创新实验区”。经过九年探索实践,构建了“专业人才培养+拔尖人才培养”逐级递进的环境科学创新性拔尖人才培养模式,创建了“环境科学专业复合型创新性拔尖人才培养模式实验区”,形成了“名师领航、导师制护航、创新性能力提升和国际化视野拓宽”的本科拔尖人才培养特色,实现了“德智体美全面发展,创新思维和实践能力兼备,全球环境视野和可持续发展理念贯通的环境科学拔尖人才”培养目标。

关键词:人才培养 创新实验区 导师制 国际化 环境科学

一、引言

环境科学专业复合型创新性拔尖人才培养模式实验区(以下简称“创新实验区”)创建于2010年。在校院两级领导的指导和关怀下,创新实验区建设从无到有,追求卓越。创新实验区以国际化办学为助推器,以教授班主任制和“一对一”本科生导师制为抓手,以精品课程教学和认知实习为主阵地,造就了一批德才兼备的环境科学创新后备人才,也收获了沉甸甸的创新果实。两门主干课程分别入选了国家级双语教学示范和上海市全英语教学示范课程;教师累计获奖49项,发表教改论文20篇;学生发表(参与发表)学术论文61篇(其中SCI收录35篇);申请和授权国家发明专利12项。九载筚路蓝缕,五届春华秋实,创新实验区师生用默默耕耘收获了一份漂亮的成绩单。毕业的五届学生,赴美国加州大学伯克利分校等国外高校深造的占比约43%,保送北大、清华、同济等国内高校的研究生占比约34%,学生质量和素质得到用人单位的一致好评,这得益于创新实验区的成功实践。

二、环境科学专业人才教育体系的改革

环境科学创新性拔尖人才培养模式的顶层设计如图1所示,涵盖“专业人才培养”和“拔尖人才培养”两大模块。专业人才培养模块包括“完备知识的循序渐进”和“高尚人格魅力的提升”两方面。前者充分体现了环境科学多学科交叉融合的特点。课程设置不仅涵盖了环境科学专业教学指导委员会所规定的12门核心课程,同时也

充分融入了环境科学理工交叉的特色以及国际语言运用能力的培养。后者通过名师导航系列座谈活动和班级内及兄弟班级系列活动潜移默化地塑造学生高尚人格。

拔尖人才培育模块强调学生卓越创新能力的培养与实践,通过增设了多门素质培养课程(如环境问题调查与对策),帮助学生从兴趣入手,运用知识进行思考,探索理论与实践结合的“兴趣尖点”,从而实现“要我学”到“我要学”的思想转变。

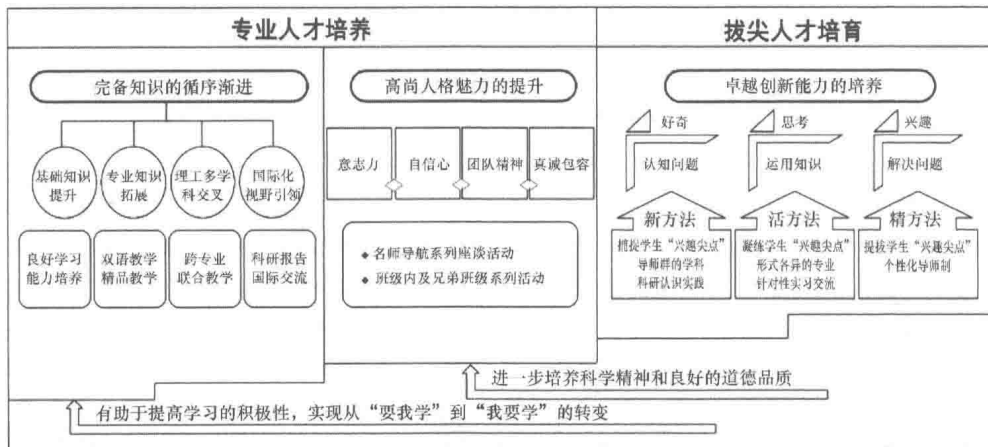


图1 环境科学创新性拔尖人才培养模式

三、国际化办学成为“助推器”,促进学生多元发展

1. 创新实验区积极引导学生开拓国际化视野

创新实验区积极邀请“千人计划”特聘教授、国家杰出青年基金获得者、长江学者特聘教授等国内外著名学者作报告,让学生与知名学者零距离接触,体验最新的科研思想和科研动态。同时检验学生运用英语交流的能力,提升其用全球视野看待环境问题的能力。

2. 开启创新实验区集体出国(出境)专业实践的先河

创新实验区创建伊始,受经费所限,出国(出境)实习的人数有限。经多方努力,2012年开始,全体学生出国(出境)实习已常态化。2010级创新实验区全班学生赴日本九州大学进行中日两校学生联合交流实习,迈出了同济大学本科生整班出国(出境)实习的第一步。学生参观了日本九州市污水处理厂、海水淡化厂、垃圾焚烧厂及垃圾填埋厂等,感知了中日在环保理念、企业管理及民俗文化等方面的异同。2011级33名学生赴中国台湾与高雄大学师生开展了“2013两岸环保青年交流与对话学习”活动,就海峡两岸的环境、生态保护、能源与环境等议题进行了联合调查与交流,并与成功大学的菁英班师生分享了两校菁英人才培养的经验。2012级学生则赴肯尼亚进行了为期12天的非洲生态环境调查和实习,重点参观了联合国环境规划署,访问了内罗毕大学,并聆听学术报告;随后参观污水处理厂和自来水厂,考察内罗毕

生态环境,并带回许多珍贵的记录当地环境信息的样品,待后续分析和评价。而2016级学生则是在林思劼教授和刘爱荣老师带领下,赴日本东京大学开展可持续目标的讨论交流,参观日本的水处理、垃圾处理设施,学习探讨中大青天森林、新柏叶城、手贺沼、北千叶引水渠环境治理案例。

3. 积极助推学生参加国际重要会议

以联合国环境规划署—同济大学环境与可持续发展学院(IESD)为平台,积极鼓励创新实验区本科生参加国际重要环境会议,如连续两年在同济大学举办的世界大学生环境峰会、联合国气候变化框架公约缔约方系列会议,以及京都议定书缔约方大会等现场都能看到同济大学本科生的身影,他们不仅以观察员的身份全程列席大会,还参与了绿色校园建设专场的组织工作,并在前期大量文献资料分析的基础上,参与撰写了碳减排及应对气候变化策略报告,充分展现了同济学子的风采;每年选派部分优秀学生赴美国伊利诺伊大学厄巴纳—香槟分校、波特兰大学及法国巴黎高科等著名高校进行学分互认的中短期学习深造,使学生在丰富知识、开阔视野的同时,体验名校教学风尚,深化专业理论学习,拓展思维广度。

4. 推进优质双语及全英语课程教学

随着全球一体化进程的加快,环境污染与环境安全问题逐步由局部区域化走向全球化。环境领域不仅涉及基础理论知识,而且涉及国际公约、国与国之间的协议。因此,培养具有扎实环境专业技能,具有国际交流能力,又熟悉国际法律法规的复合型人才,显得尤为重要。在此背景下,创新实验区精选7门专业课程,采用原版及辅助教材开展双语及全英语教学,通过理论与实验教学互动、中英文互用等措施的灵活应用,锻炼学生的英语表达和思考能力,达到优化学生知识架构及提升英语应用能力的目的。

依托学校“引智计划”,借助联合国环境规划署—同济大学环境与可持续发展学院对外交流平台及教授团队的海外优质资源,柔性引进国外多名资深教授参与本科教学,提升国际化办学水平。例如,法国 Faullimmel 教授多年来一直参与“环境化学”课程中水化学内容的讲授。

四、推进“一对一”导师制

1. 带着好奇敲开科研之门

针对大一—新生好奇心强、求知欲旺盛的特点,在大一(下)至大二(上)学期,开展旨在培养提升学生创新思维的创新科研实践,鼓励学生带着好奇,敲开未知科研之门。将环境科学专业研究领域相近的教授组合成“环境监测”“环境毒理”“环境化学”“环境生态”和“环境规划”等研究主题的导师群,让学生自由组合成3~5人的小组,主动“敲门”探究教授们的研究领域,要求学生在每个导师群实习时,做好记录并在整个活动结束后完成一份实习报告。

2. 个性化的“一对一”专业导师制

以上述“带着好奇敲开科研之门”的创新实践活动为伊始,学生根据在对导师方向的了解及本人的特长爱好的基础上,基于自己的“兴趣点”,进行“一对一”的导师双向选择。导师根据学生的个性和成长发展等因素,单独指导该学生三年,制定个性化的专业培养计划,指导课外创新实验(如各层次 SITP 创新计划)。通过对学生思想、生活、学习、实验、研究、论文撰写等各环节进行具体指导,培养学生能动意识和综合科研能力,激发其从事高水平科研活动。在“一对一”专业导师制配对过程中,积极鼓励学生跨专业、跨学院选择导师,最大限度地保证了环境科学多学科理工交叉特点,极大地提升了学生的积极性。

通过跨度三年的导师制护航,学生的科技创新实践与毕业论文工作实现了有机结合,学生的创新能力也由浅入深地得到了培养。目前已毕业的学生平均深造率超过 80%,在全国高校同类专业中处于领先地位,部分学生已成为未来环境科学家的后备军。比如,2010 级本科生刘佳奇参与的科研论文在 *Analytical Methods* 发表,并作为封底图片重点报道;2013 级本科生李彤以第一作者身份在 *Ecotoxicology and Environmental Safety* 上发表论文;2016 级本科生张沂頔参与的科研论文在 *Water Research* 上发表。

五、实践出真知,实践得学问

1. 认知实践

“认知实践”在在大一结束后开设,为期三周,是学生走出课堂,“直面环境问题,培养认知能力”的环节。主要针对中国生态环境热点进行实地调研,通过问卷调查和座谈讨论等方式去考察生态环境问题,提出合理化建议。近五年来,学生在四川汶川、安徽巢湖、浙江临安、云南滇池等地区留下了生态考察的足迹。

2. 专业实践

“专业实践”在在大二结束后开设,为期三周,是学生“理论联系实际,培养知识运用能力”的过程。选择上海各类型城市环境污染物处理与处置厂(场)和环境监管机构,以专题讲座、实地考察及动手实践等方式,培养学生将课堂理论知识运用于环境工程实践,发现其中科学问题的能力。

3. 研究实践

“研究实践”在在大三初开设,为期三周,是学生“凝练兴趣尖点,科学研究实验,培养科技创新能力”的重要环节。围绕环境科学专业的研究方向,导师指导学生一人一题开展科技创新实验。在此过程中,学生在文献检索、实验研究、学术论文撰写等诸多方面得到了系统的锻炼。

六、九载春秋写华章

九年来,创新实验区凝练出了富有特色的人才培养模式,一大批德才兼备的环境科学创新人才不断涌现。

2010 级的唐文获得“环境学院最佳辩手”称号;2013 级的冯静毅、卢柯舟和徐素玮以优异的成绩入选参加了 2016 年美国大学生数学建模竞赛,并荣获一等奖;2014 级的孙境蔚获 2017 年爱立信全球创新大赛亚太区第三名;2014 级的毛宇获第一届“哈希杯”上海市环境监测技术与创新实践大赛特等奖;2015 级的陈志彬获国家奖学金、同济大学社会实践科蓝教育奖学金等荣誉;2015 级的张继羽获国家励志奖学金和朗盛中国 2017 大学生水资源调研一等奖,还先后参加了中美杰出青年培训项目、同济大学卓越工程师法国行项目、日本上智大学地球环境调研项目等。历届创新实验区班级多次获得同济大学“优良学风班”“先进集体”“四星级团支部”等光荣称号。历年的暑期实践活动亦多次获得“上海市暑期实践优秀项目”“雅居乐大学生优秀暑期实践项目”等奖项。

创新实验区推行的导师制,使得学生们真正有机会参与到学科前沿的科学研究中去,这极大培养了学生的科研能力,也帮助他们确立了继续科研的信心。目前已有五届创新实验区的学生顺利毕业,约 80% 的学生确立并实现了继续深造求学的远景目标,其中约 43% 的学生以其突出的综合竞争力通过考核,赴美国加州大学伯克利分校、斯坦福大学、哥伦比亚大学、伊利诺伊大学厄巴纳—香槟分校、佐治亚理工学院、卡耐基梅隆大学、康奈尔大学、杜克大学,英国帝国理工大学,法国巴黎高科,日本东京大学,瑞士苏黎世理工大学,德国斯图加特大学等国际著名高校学习深造。此外,约 34% 的学生保送进入北大、清华、同济等国内高校研究生阶段学习。学生质量和素质得到用人单位的一致好评,这都得益于创新实验区的成功实践。

参考文献

- [1] 王平祥. 深化人才培养模式创新实验区建设的思考[J]. 中国大学教学, 2014(01):34-37.
- [2] 许晓东. 致力人才培养创新实验区的建设[J]. 中国高等教育, 2008(Z3):9-11.
- [3] 刘成杰. 本科生班级导师的核心职责探讨[J]. 课程教育研究, 2019(12):182.
- [4] 苏靖文. 对本科生实施导师制的思考[J]. 课程教育研究, 2018(42):27.
- [5] 叶少珍, 吴运兵, 余小燕. 国际化合作培养本科人才模式的实践及探索[J]. 高等理科教育, 2018(02):51-55, 64.

基于拔尖人才培养的“导师制”的实践与探索

张敬^① 于鹏^② 张建卫^① 康九红^① 高绍荣^①

羊亚平^③ 冷晔^① 张梦杰^① 邰泽涛^① 高能^①

^① 同济大学生命科学与技术学院

^② 同济大学海洋与地球科学学院 ^③ 同济大学物理科学与工程学院

摘要:契合教育部“基础学科拔尖学生培养计划(珠峰计划)”与同济大学创新人才培养政策及理念,探索基础学科创新教育模式,培养基础学科拔尖人才。本文以基础学科拔尖人才特征及培养目标为基础,探讨了符合校情的导师制在基础学科拔尖人才培养过程中的重要作用。通过导师制、小班化、特色化培养模式相结合,创新人才培养与教学管理的新体系。在拔尖学生的教学上更凸显个性化教学,重视科研在拔尖人才培养中作用的发挥,重视对外合作、学科交叉及国际交流在拓宽学生视野方面的作用。本文建议在今后基础学科拔尖人才培养过程中,要不断深化导师制及其配套制度。这些措施对我国高校拔尖人才培养工作的开展有较大借鉴意义。

关键词:导师制 拔尖人才 创新教学 个性化培养

一、引言

契合教育部 2009 年启动的“基础学科拔尖学生培养计划(珠峰计划)”及著名的“钱学森之问”,积极响应国家“珠峰计划”与学校创新人才培养政策及理念,为构建基础学科拔尖人才培养体系,探索基础学科创新教育教学模式,培养相关基础学科的拔尖创新人才,2011 年 9 月,由裴钢院士领衔,成立了“同济大学基础学科拔尖学生培养试验基地(拔尖班)”,在生命科学、海洋科学、物理科学三个基础学科进行拔尖创新人才培养试点工作。基础学科“拔尖班”自设置之初就强调以学生兴趣为主导,因材施教,秉承“个性发展、性格塑造、独立思考、探索实践”培养理念,旨在培养 21 世纪生命科学、海洋科学、物理科学发展急需的,热爱并有志于从事基础研究,具有原创性科学思维、良好道德素质修养及科研创新能力、引领国际基础科学创新研究的大师级后备人才。近八年来,“拔尖班”努力开拓创新,大刀阔斧改革,培养模式日趋完善,其中导师制的推广因有利于帮助学生构建合理的知识结构,引导他们快速适应大学的学习和生活,帮助提高学生的自学能力和创新能力,有利于因材施教,大力推进教书与育人的有机结合,得到了师生的一致好评,取得了一定的成效。

二、秉承育人为本的教育理念,全面实施本科生导师制

2011 年起,我们在“拔尖班”推行导师制,秉承兴趣引导、潜能激发、交叉融合的

培养理念;实施个性化、全方位、多层次的培养方案和示范引领、过程互动、综合塑造的培养模式;全程引入规范化、高质量、创新性的培养机制,充分利用综合型大学的科研优势,以创新教学为载体,通过双向选择组建相对稳定的导师与学生团队组织,全面实施本科生导师制^[1]。通过导师指导、团队合作和个人努力,实现学生全面提高和个性发展。

1. 双导师核心负责制

从“拔尖班”成立之初起,便组建了以裴钢院士领衔的高端人才组成的专业导师团队,并不断壮大。2014年5月,“拔尖班”启动了跨学科联合培养项目,并组建了跨生命科学、海洋科学、物理科学三个学科的导师团队,从而形成了较为成熟的双导师核心负责制,实行双导师团队“全面负责,重点参与”的核心培养机制。实施过程中,由专业导师团队全面负责对学生学习方法、专业兴趣的引导,科研思维、学习能力的提升直至毕业论文环节的整个知识体系、学术能力的培养;由跨学科导师团队重点负责学生的学科竞赛、创新实践活动以及创新课程体系的具体指导工作。双导师团队参与“拔尖班”的各项课程、活动及日常管理规划等,充分发挥优秀导师示范引领的“榜样作用”。

2. 营造教学相长良好氛围,激发学习自主性

本科生导师制的宗旨是增加导师与学生面对面交流的机会,引导学生自主学习,培养学生独立思考和解决问题的能力。在导师制^[2,3]实施过程中,我们对学生实行“三进”制度,学生大一开始就进入导师实验室,进入科研团队,进入课题组,参与课题研究(图1、图2)。推广以导师为纽带、师兄师姐为“带领人”的师门制度。大一还设置了师生午餐交流会,导师和学生共进午餐,边吃边聊,无所不谈,增进彼此之间的交流互动。针对新生特点,在大一期间设置了特色新生研讨课,邀请国内外各专业领域的专家学者来给学生授课,从生命、海洋、物理到艺术、人文、心理,从国际关系到政治军事,学生们在课堂上可以自由讨论,随时提问。课后学生选择感兴趣的话题进行分组研究、搜集资料、整理思路,最终在讨论课上汇报研究成果,由导师团队进行多方面的点评指导。在师生间互动交流活动中,导师以自身的学术知识、实践经验和创新理念引领学生,激发学生一心向学、积极进取的自觉性和主动性。同时,学生的开放性思维和个性化思想也有利于激发导师的创新火花,使教师不断升华自己的思想,提升自己的学术水平。

3. 积极倡导言传身教,促进全方位成长

导师强调德智并重,通过言传身教,以自身学识、素养和人格魅力影响学生。通过直接和间接指导,关注学生的思想动态,指引学生树立正确的世界观、人生观和价值观,帮助学生端正专业思想和学习态度,注重学生身心健康发展,强化学生综合能力和素质培养,促进学生知识、能力与素质全面健康发展。



图1 学生大一即进入导师实验室,进入科研团队,进入课题组



图2 由导师制定科研个性化方案(实验室可自由轮转,团队、课题无限制)

三、以创新教学为依托,完善导师制的载体设置

在深入研究国内外实施本科生导师制的经验^[1,4,5]和问题的基础上,着力完善本科生导师制的载体设置,以创新教学环节为依托,在创新教学活动中实施本科生导师制。

1. 秉承兴趣与潜能激发及学科交叉的培养理念,全面开启本科生导师制

坚持“优中选优,兴趣为先”的生源遴选原则,选拔真正对基础学科有浓厚兴趣和科学热情的学生;以新生研讨课、教授讲座、师生交流会、系列实践课程等为载体,通过与大师面对面交流、小班讨论、动手实践等环节(图3、图4),最大限度地保护学生的学科兴趣,激发科研潜能,深化学科交叉融合。通过导师对学生专业知识及科学研究活动的指导,使学生的科学素养和研究能力得以启蒙,为进一步的科学研究实践打下基础。

2. 全面实施个性化培养方案设计,扎实推进本科生导师制

大一三个专业在一起学习,统一接受通识教育,夯实数理基础,学习“高数(A)”“普通物理”等课程,并单设了“特色阅读与讨论”“特色英语”等以专业兴趣引导为主的特色课程。大二开始进行深度专业学习,并通过“生物科学与转化医学实验”等课程为学生提供学科交叉的实训平台(图5、图6)。



图3 大师讲坛



图4 师生交流会



图5 数学课堂上与老师互动

3. 精心设计引导互动型培养模式, 深入落实本科生导师制

组建以裴钢校长为首的“专业导师团队”及“跨学科导师团队”。实行双导师团队“全面负责, 重点参与”核心培养机制^[6]; 以学生为主体的小班化、讨论式互动为主授课方式, 注重合作沟通和学习能力培养; 以提高学习能力、创新思维和科研技能为考