

实验教学

一、教学理念与改革思路

1. 视实验教学，教学理念明确，促进学生知识、能力、素质全方位协同发展

多年来中心结合建设创新型国家的战略目标，坚持教学的中心地位，始终把提高教育教学质量作为人才培养的生命线，深入实施创新人才培养计划，按照以学生为本，“强化基础、突出实践、重在素质、面向创新”的本科人才培养方针和“拓宽基础、瞄准前沿、构建团队、自主创新”的研究生教育思想，立足精英教育。产-学-研-用相结合，努力培养在国家和地方经济、科技和社会发展领域具有领军和创新潜质的高素质专门人才。中心特色是“以学生为本，以能力培养为核心，实施多层次、开放式，产-学-研-用相结合的培养模式”。

2. 以产-学-研-用相结合为中心特色，深化实验教学改革，合理规划实验室建设

在培养方案的制定、实验室及实习基地的建设、学生实习及科学研究方面，我们都坚持理论与实践及生产实际紧密结合，聘请了 20 余名制药企业及三甲医院的专家为兼职教授。近五年学院与企业合作开展研发项目共 10 项。特别是近两年，学院利用专业优势及在新药研发方面的积累，率先与滨海新区医药企业开展了新药研发合作。目前药学实验教学中心研发的 3 个新药制剂已经与滨海新区药企签订了合作协议。体现了产学研用相结合的特色，充分发挥了本专业为国家制药产业发展所具有的优势及贡献。在实验中心实验室建设方面得到学校的政策及财政支持。2012 年，学校给予中心一栋实验楼，经过装修改造建立了科研和实验教学平台，中心实验室获得大幅改善。2017 年学校又出资为药学实验教学中心的全部实验室进行了功能及环境的提升改造，目前实验室教学场地面积达 4880m²，实验室环境条件在 2017 年 12 月教育部本科教学审核评估中得到了评审专家们的认可及好评。

3. 人才素养先行，加强师资队伍内涵建设，提高实验教学队伍整体水平

近年来，通过持续的人才引进和培养相结合的方式加强药学实验教学教师队伍的建设，培养了一支高素质的实验教学师资队伍。通过国家级及天津市级千人计划、博士后等各类人才引进及招聘项目有多位专业教师加入。并通过政策倾斜、骨干教师培养、国际访学等多种方式先后派中心现有的专兼职教师进行国内外交流学习 900 多人次。在年轻教师的培养上，采用导师制，为每一个年轻教师配备

一个教学经验丰富、动手能力强的教授作为指导老师，使年轻教师的教学水平迅速提高。同时，中心鼓励教师开展实验教学改革，支持教师将学科发展前沿、最新科研成果、最新技术融入实验教学中，不断更新实验教学内容，开出新的实验，使中心教师的教学水平不断提升，现教学队伍博士学位 65.8%，硕士学位 25.3%，实现中心师资队伍的人员组成、层次、结构、数量科学合理。

4. 以科学研究促进实验教学与理论教学统筹协调发展，定位适当准确。

中心将学生的实习课题与教师的科研课题、实践基地的实践教学相结合，使学生学习了很多从事科学研究的思维方法，使课堂理论知识与实践应用融会贯通，做到了实践教学与科学研究的相互促进，提高了学生的创新意识和动手能力。我院本科生近年参加了 14 项国家自然科学基金课题及多项省部级课题中的部分研究工作，学生毕业论文课题与科研、生产实践紧密结合，以解决实际问题为出发点，提高了学生综合素质。本科生毕业论文得到国家自然科学基金等国家级和省部级项目资助的占 70%以上。

5. 更新教育观念，注重“绿色”教育

为了给学生和教师提供一个安全、舒适的实验教学环境，中心积极倡导建设“绿色”实验教学中心，要求教师以“绿色理念”教育学生，以“绿色科技”培养学生。在实验教学过程中，严格执行了“化学品安全管理实施细则”，使环保、绿色、生态和节约等概念的价值贯穿实验教学的全过程。同时，加强与国际国内知名大学实验教学中心的沟通与联系，使“中心”的实验教学和实验室管理与国际接轨。

6. 坚持安全第一理念，促进实验教学网络化智能化发展

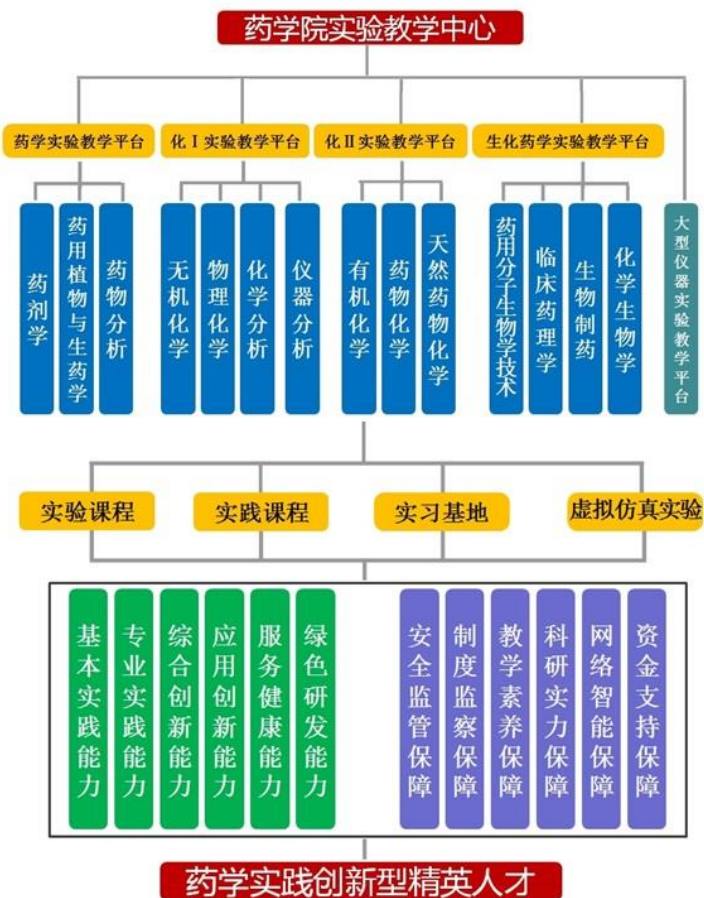
中心各实验平台在严格遵守天津市和学校的规章制度基础上，学院制定并落实《天津医科大学药学院实验教学管理办法》，各实验室还根据各自实验课程性质制定了具有专业特色的实验室管理制度，落实安全第一责任人制度，进行岗前安全培训考核，学院及各级教学管理部门进行不定期暗访检查，实行实验室安全员-学院安全员-院领导三级的定期检查制度，定期对实验室全体教师及学生进行安全教育和培训。通过共享系统进行实验室开放及大型仪器预约管理，建立了微信管理平台“药学院实验平台”，推送仪器使用注意事项，及时解决突发问题。中心实现了重点部位的全天候安全监控管理，以及实验室门禁卡的网络化和智能化管理，在后台可以对实验室及仪器的使用进行云平台分析，根据大数据分析结

果实现同步智能化管理，进一步保障了实验室的安全，更好的为师生的教学和科研提供服务。

二、教学体系与教学内容

1. 与理论教学紧密结合，以学生胜任力培养为核心，构建药学特色的实验教学体系

药学实验教学中心按照“整体优化、学科整合、资源共享、统筹调配”的原则，搭建了4个实验教学平台和1个仪器分析实验中心，即：化I实验教学平台，负责无机化学、物理化学、化学分析和仪器分析等课程相关实验教学；化II实验平台，负责有机化学、药物化学和天然药物化学等课程实验教学；药学实验教学平台，负责药剂学、药物分析、药用植物和生药学等课程的实验教学；生化药理学综合技能教学实验平台，负责药用分子生物学技术、临床药理学、生物制药和化学生物学等课程实验教学。其中仪器分析实验中心，集中了多种大型精密分析仪器，承担不同专业的实践教学及学生科研课题的实施。



2. 通过中心特色的“三结合”实验教学模式整合教学内容，将科技创新融入实验教学项目中，推动医工结合以及大学生创新创业，促进中心成果产学研用快速转化

在实验教学内容安排上加强实验教学与学生科技创新能力培养、科研成果转化和地方经济发展相结合，深化实验教学改革，提高教学水平，凸显药学专业特色。进一步推进实验教学的现代化与多样性，充分利用中心网络平台，鼓励青年教师参与实验教学研究，参与多媒体实验教学课件的制作，完善了化学实验教学中心网络建设，提高了网络对实验教学的支持功能。另一方面，调动科研人员将科研成果转化或移植为学生实验项目。同时，加强实验教学与实践教学基地融合，选择某些对专业实习有代表性的企业作为实践教学基地，使基地与学校之间，通过科技创新、学术交流、师资培养、成果转化等活动，达到培养学生的实践能力和适应社会的能力。

3. 实验教学内容及大纲充分体现以学生为中心、全面服务社会和学生的教学指导思想

中心严格按照教育部下发高等学校药学类本科教育教学质量标准制定实验教学内容及实验大纲，中心教师充分发挥智慧不断完善各种提高学生胜任力的基础型实验、提升多种培养学生思维力的设计型实验以及开发多种提升学生创造力的创新型实验。将学生的实验内容、实习课题与教师的科研课题、实践基地的实践教学相结合，使学生学习了很多从事科学研究的思维方法，使课堂理论知识与实践应用融会贯通，做到了实践教学与科学研究的相互促进，提高了学生的创新意识和动手能力，为大学生毕业后服务社会提供了必要的能力保障。

4. 实验教材和配套教材不断改革创新

在实验教材的建设上，把每年学生开设的实验项目与教师的科研成果以及中心资源的开发利用相结合，及时更新实验内容。近年来，中心以学院教改课题的形式组织教师修订各专业的化学实验教材和实验指导用书，2016年完成化学实验I—《仪器分析》的实验教材修订，并用于本科教学中，大大提高了大型仪器开出率，加强专业人才技能的培养，有利于学生创新能力培养和自主训练。

三、教学方法与教学手段

1. 以科研项目为引导，从项目-方案-技术全面顺序展开，促进学生科学思维和创新意识的培养。

在实验教学改革的过程中，实验中心充分调研教师理论教学经验和科学研究动向，将中心教师的优质教学科研资源引入到实验教学中，通过各种实验教学内容兼顾培养学生基本实验技能和科研初步能力。一方面整合课堂讲授、指导学生实践等将教学方式，强化学生自主学习，培养学生基本实验技能；另一方面，在中心教师带领下，鼓励学生参与国家级以及省部级科研项目，参与从项目选题、方案设计与技术过程指导的全方位进行教师跟踪辅导，培养学生具有较好科研意识，具备较强科研能力，获得更多的大学生创新创业项目的支持。

2. 以“自主学习、小组研学、团队合作”为实验教学方法，推进以学生为中心的实验教学模式改革

在实验课内容的改进传统的单一式、封闭式教学方法，将被动学习逐渐转变为学生主动学习。中心积极开发引进多种启发式、开放式教学方式，加大综合性、设计性实验比例，提高学生学习兴趣。依托实验中心仪器平台的运行，开设综合性、设计性实验项目，使学生在传统教学知识中形成自主学习、在综合设计实验中形成小组研学、在科研创新项目中形成团队合作的多维度实验教学方法，有利于学生学习潜能的充分发挥，有利于创新型人才的快速成长，有利于学生的个性化发展。

3. 引入现代先进分析平台及技术，整合视频教学资源，加快推进虚拟仿真实验

中心现有仪器设备 1844 台件，总值 3372.4 万元，其中大型仪器设备 51 台，价值为 1770.3 万元，并集中优势实验教学资源，建立仪器分析实验中心，负责运用各种大型精密分析仪器开发创新型实验教学内容，承担不同专业的实践教学及学生科研课题的实施。中心始终强调实验课堂教学中以学生动手操作为主，通过标准实验视频操作等相关资料辅助教学，合理利用多媒体教学课件、Mooc 网络资源、药用植物采集制作等现代化特色教学手段来提高中心实验教学质量。实验中心现已加快虚拟仿真实验教学平台的建设，为学生提供丰富的学习感受和素材，帮助学生掌握药学相关课程的实验方法与技术，驾驭各种分析检测仪器与方法，提升学生实践能力。

4. 建立科学规范实验考核方法，鼓励药学形成性评价，提高学生实验能力

完善实验课程考核体系，改革实验考试方法，实施新的考核办法，规范考试管理。在考试方式上，实行理论考试、操作考试和实验设计有机结合的三级考核模式，全方位对学生进行评价。同时，制订可行的实验考试评价方案，促进学生自主学习和研究性学习相结合。教师认真对待学生每一个实验环节，充分发现问题，对学生实验过程进行形成性评价，提高学生良好思维习惯和实验习惯的养成。

四、教学效果与教学成果

1. 实验教学内容丰富，教学对象覆盖面广

目前中心的授课对象涉及全日制 16 个本科专业，开出实验课程 23 门，开设 143 个实验项目，包括药学、药物制剂、临床药学、临床医学、医学影像学、护理学、口腔医学、医学检验技术及生物医学工程等多个专业本科生及相关专业研究生、留学生及药学成人教育。针对不同专业的特点、社会需求、培养目标和教学时数，选择恰当的实验教学项目，编写了实验教学大纲及实验教材，强调共性，突出个性，满足不同专业对创新实践能力培养的要求。

2. 加强实验教学改革，提高大型仪器设备开出率

在实际教学过程中根据不同专业的特点和需要开设不同的实验课，注重实验课程的改革与更新，增加与前沿科学研究相关的大型仪器的实验教学，使学生及时了解 and 掌握新仪器、新方法及新技术，了解新型仪器在药学科研、药物分析中的应用，与社会用人单位紧密对接。本中心的实验教学计划中的所有实验课开出率为 100%。在完成实验教学任务的基础上，还为学生提供开放性实验室，为科研兴趣小组的学生提供更大更广的发展学习空间。此外，中心的大型仪器设备平台为全校各专业各年级学生包括硕士生和博士生全面开放，也为教师和实验技术人员提供科研服务，做到教学与科研紧密结合，以科研促进教学水平的提升。

3. 教学效果突出，激发学生对科学研究的兴趣，学生对实验教学评价总体优良

中心加强学生创新实践能力的培养。根据不同专业对创新人才培养的要求，选择相应的实验教学内容，编写新的实验教学大纲，规定实验教学内容，反映实验教学改革和科学研究的成果，注意将教师的科研成果转化为教学内容，使实验教学内容丰富，符合人才培养目标，本科生对中心开设实验的满意率达 98%。

4. 实验室开放共享力度大，积极培养学生创新能力

将开放实验室与学生科技创新活动有机结合,为学生自主实验提供充足的时间和空间,充分发挥学生的主动性和创造性。目前,教师指导本、硕、博各层次学生科研工作的主动性、积极性大大增强,本科生参加科技创新活动积极踊跃,获得各级大学生创新训练计划项目、竞赛获奖数量持续增长。

5. 学生基本知识与技能宽厚扎实,实验创新能力强,实验创新成果多。

中心教师和实验技术人员培训了药学、药物制剂专业中低年级本科生课外科研骨干,启发他们结合专业特点、科研热点问题及个人兴趣,选好课题,并指导他们进行相关实验,依托于中心开展的大学生科技创新活动硕果累累。在第十二届、十三届及十四届“挑战杯”天津市大学生学术科技作品竞赛中,共荣获市级奖 15 项;在第三届药学专业大学生自主创新学术论坛中,荣获市级奖 1 项;在全国大学生药苑论坛中,荣获国家级奖 12 项;在天津市大学生药苑论坛中,荣获市级奖 1 项;我院有 3 名同学荣获市级王克昌奖学金、3 名同学荣获市人民政府奖学金、3 名同学荣获国家奖学金;在天津市化学竞赛中,荣获一等奖 22 项,二等奖 32 项,三等奖 51 项,优秀奖 34 项;在天津市大学生创业大赛中,荣获三等奖 2 项;在国家大学生创新创业计划项目中,我院有 31 个项目成功立项。

6. 教学改革项目成果突出,项目质量实现跨越式发展

在国家、天津市和天津医科大学的大力支持下,药学院实验教学中心在承担教学改革及专业建设项目获得了跨越式提升。承担省部级以上教学改革课题 2 项,校级、院级教学改革课题 18 项。在 2015 顺利完成天津市“战略性新兴产业相关专业临床药学建设项目”及“十二五”综合投资药物制剂品牌专业建设项目”的课题建设;2016 年又先后在临床药学专业建设、药物分析实践教学以及无机化学实验教学等方面获得天津医科大学教学改革课题的立项,并首批开放了 15 项院级教学改革项目的开展;2017 年入选天津市双一流建设学科,获批市级药学特色专业建设项目,有实力相信中心教学改革项目质量及数目在十三五期间将得到快速提升与发展。

7. 实验教学成果丰富,发表高水平教学论文,奖项、课程、教材多元发展

药学院实验教学中心在 2015 年及 2017 年先后培养出天然药物化学和药学基础化学天津市级教学团队,2015 年培养出天津市教学名师、市级师德建设先进个人、天津市劳动模范;在 2016 年获得教育部举办的全国青年教师基本功竞赛三等奖,先后 6 人次获得市级奖项;在临床药学、药物化学等实验教学领域发表

高水平教学论文 6 篇；中心教师主编、副主编和参编的各类实验教材 5 部；主持国家自然科学基金 42 项，其中国际合作课题 2 项，主持省部级科研基金 48 项、校企横向合作课题 15 项，总计获得科研经费 3300.57 万元；发表论文 266 篇，其中 SCI 论文 217 篇；获得专利 19 项。