

物理学院：

全面开展实践教学 提升人才培养质量

詹晨枫

物理学是一门以实验为基础的学科，实践教学开展如何直接关系到物理学学科人才培养的成效。我校物理学院尤其重视本科实践教学，注重培养学生的动手能力，训练学生的科研思维。蔡志岗教授和沈韩副教授分别是中山大学物理实验教学中心光信息与技术实验室和基础物理实验室的负责人，多年来一直从事一线的实践教学工作。日前，我们采访了蔡志岗教授和沈韩副教授，请他们分享物理学院实践教学的思路、举措和成效。

① 本科教学:完善课程体系,推广小班教学

记者 (以下简称“记”):两位老师好!物理学院的本科教学一直以来卓有成效,请谈谈物理学院本科教学的总体开展情况?

沈韩副教授 (以下简称“沈”):在学校的整体培养目标和框架下,物理学院形成了以物理学一级学科为基础和光电信息科学与工程为应用的本科专业培养体系,结合学校十二字人才培养目标,以世界一流大学为标准,开展本科教学的人才培养模式创新。

物理学院在本科人才培养体系方面,形成了以理论课和实验课相结合、低年级和高年级课程紧密衔接、本科教学和教研结合、课内和课外培养结合的网

③ 未来:落实教学过程精细化管理,深化实验内容改革

记:学校提出了“德才兼备、领袖气质、家国情怀”十二字人才培养目标,请问物理学院本科实践教学是如何促进人才培养目标的?

蔡:物理学院在教学上提出了一个新概念:既要加强专业实验室建设,特别是增加专业实践的环节。学院对此进行了正式长期的布局。

在专业实践方面,以英兰创新实践中心(2014 年成立揭牌)为新的亮点,我们提出“面向科研、面向行业”的口号。通过专业实验挖掘出适合和行业接轨和投身科研的学生,实验中心对此也从校外引进了很多师资,在加强学生专业素质培养中提高学生的管理能力。

物理学院力求通过做项目提高学生综合素质和学术水平,通过学生团体活动培养领导气质,通过具体的项目工作,让学生在解决困难的过程中磨练,懂得怎么获得帮助,与老师和研究生建立联系,分享实验研究的感受,健全胸怀。

记:通识教育贯穿人才培养全过程这一理念已基本形成共识,请问物理学院在这一方面有何举措?

沈:物理实验教学中心倡导“学术共同体”的概念,把学生也纳入共同体的组成部分,老师和学生一同研讨问题。这是我们实验中心探索的方向,也很契合通识教育的培养方向。

络化本科人才培养体系。目前,学院每年有两个本科专业,每年 160 名学生。在教学上,主要有以下几点特色,第一,建立了完善的课程体系制度。物理学院实现了理论课教师和实验课教师交叉融合,基础课教师和专业课教师交叉融合,教授、副教授、讲师等不同级别教师交叉融合的授课制度;第二,实验课程系列化,由教授主导教学实验室建设;第三,全面实现了从实验课推广至理论课的小班教学;第四,使用通用设备,特别是国际通用设备构建实验教学系统。

蔡志岗教授 (以下简称“蔡”):依托科研,面向行业。要培养一流的学生,我们要有高素质的优秀师资。

通识教育与学院办学的“厚基础、宽口径”契合,可以促进多学科融合发展。受学时限制,通识课程学时所占比例有待进一步提升。物理学院重视通用技术的发展,不断结合多学科通用的专业软件和技术开展教学。

记:请问贵院在实践教学方面还有何不足和改进的空间?下一步的主要着力点应放在哪?

沈:第一,应提升英语授课课程的比例,特别是争取专业主干课程实现英文授课。第二,为提升实践教学在国内的影响力,物理学院应编写高水平特色化实验教材并推广到全国使用,组建物理学专业实验室。第三,注重积累,积极申报实验教学成果奖。第四,重视本科与研究生衔接课程,全面落实实验课程的助教制度。第五,进一步减少实验课标准班人数,对实践教学过程进行精细化管理。进一步提升实验课教师的整体学术水平,深化实验教学内容的改革。

蔡:目前,实验课是由教师直接面对学生,老师的工作量非常大,可以参考国外大学的研究生担任助教制度,课程负责教师有几位研究生助教协助,1 位助教辅导 6-8 位学生(10 个以内),既能及时解决学生在实验过程中遇到的问题,也能巩固研究生的知识体系,还有利于教师对整个班级学生情况的把控,利用典型的问题引导学生深入学习,也便于进一步优化和调整教学计划。

② 实践教学:依托科研、注意引导、科学管理、注意积累

记:请谈谈实践教学在物理学院本科教学中的地位,分析一下学院开展实践教学的思路 and 举措?

沈:物理学是一个实验性很强的学科,实践教学和理论教学同等重要,相互融合,互相促进。目前,专业必修课中实验课和理论课的学时比约为 1:2。本科阶段从一年级到四年级实验课程的所有教学内容由物理实验教学中心统一制定。

物理实践教学的总体纲领性思路是让学生在解决问题中学习,在实践中提高学生各方面的能力。2003 年我们提出了“N+1”的创新教学模式并开始实施。“N+1”,即将课堂从课内延伸到课外,让学生在课外多做一点,能力就能够提高一点。

蔡:在“N+1”的教学过程中,教师需要付出大量的时间,和学生反复讨论方案。我们提倡,过程比结果更重要,我们是允许失败的,有些实验甚至最后是没做出来,但只要学生想去尝试,我们充分鼓励。学生在自主实验的过程中,会遇到方方面面的问题,在解决问题中锻炼学生的整体素质。

沈:实践教学的具体思路总结成以下几点:依托科研、注意引导、科学管理、注意积累。

首先是依托科研,如果实验课题完全由学生自主报题,课题的质量得不到保障,就无法提高其科研能力。因此在报题和定题过程中不能放任自由,老师一定要参与并给出指导,指导老师对于学生科研能力的提高作用非常重要。

第二是注意教师引导,在实验过程中定期的讨论和例会等都要老师科学引导。

第三是科学管理,物理学院专门设有本科生科研训练项目,学生可以自主组建团队并申请项目,立项之后按照科研项目的流程来管理,实现科学和规范化管

CUPT(全国物理学术竞赛)、全国(示范中心)大学生物理实验大赛、数模大赛等;在学生社团方面,以学生为主导的学术型社团在物理学院十分活跃,如 CUPT、波音俱乐部、LabVIEW 等;在国际交流方面,学生依托大科学项目,到世界各地去进行国际化交流实践;在生产实习方面,高年级学生需要前往生产一线进行实践,既在实际操作中发现不足,也通过学以致用提高实践能力。

蔡:物理的实验教学主要有两个特点。**第一点是学院重视**,学院一直很重视实验教学和实验室建设,2001 年我们申报了光信息实验室,第二年就开始做光信息专业实验室的规划,这在国内都十分少见。2003 年实验室正式开始使用,成为国内光信息领域的示范单位。

第二点是多年来形成了一批爱岗敬业,勤勤恳恳做专业实验的老师和科研人员。2005 年物理实验教学中心获得省级示范中心荣誉,07 年获得国家级示范中心称号,都离不开这些老师的辛勤努力和默默付出。

专业实验室在实验教学中非常重要,但目前在本科学实验室的建设中还没有得到太多学校的重视。在人才培养方面,专业实验室起到了提升和承前启后的作用,我们有很多尝试和积累。因此,实验教学中心从以前三层次的“基础-近代-专业”向四层次的“基础实验-近代实验-专业实验-专业实践”过渡。

为什么要发展成四层次?我们认为,学生加入到科研团队是好事,但中间往往缺了一环,本科阶段课时有限,实验技能、方法和思维都没有到位。一旦进入大的科研团队,很难融入,效果反而不好。

对此,我们在人才培养中加入了从专业实验到专业实践的过程。太早进入实验室对大部分学生来说未必是好事,学习需要循序渐进,二年级之后再进实验室是比较理想的。学院层面的重视,使我们在整个本科实验教学规划上会做的比较深入和具体。

物理实验中心发展到目前,开放实验和本

2007 年开始有校级的项目,中大的学生都可以申报,2008 年国家提供资金支持,2009 年广东省也参与支持。09 年之后,形成了学院学校省级国家级联动支持的局面,后来慢慢变为现在大家熟知的“大创项目”(大学生创新训练计划)。目前,学院超过 80%的学生在校期间都自愿参加了科研训练项目。

除了上述的立项的项目,每年还有学生学术社团的实验技术活动都在中心开展,另外还有一部分

提高、综合性创新人才的培养大有裨益。请问物理学院本科生参与科研工作特别是一些重大科研项目的整体情况?

沈:有很多,例如由王贻芳院士主导的深圳大亚湾中微子项目,该项目获得了 2015 年基础物理学突破奖。中山大学作为合作单位之一参与建设和后续工作。物理学院已有学生从本科二年级开始参与项目,在实验室组建初期,很多预演的实验装置研制都由本科生来做,其中,有机玻璃融合自动化控制系统、液体内炼体液位监控系统,都有本科生的深度参与,也体现了中心成员在现代测量技术的能力。

蔡:对于本科生参与科研项目,我认为要因材施教,能力足够的学生,我们鼓励他参加重大科研项目。其他学生可以先在专业实验室进行系统训练,加强实验技术、实验方法和实验思想(科学思维)的培养和锻炼,先打好基础。成熟的科研大团队已经有专业系统的研究计划,很难给普通本科生提供尝试和锻炼积累经验的机会,因此不能盲目追求本科生参与科研大项目的数量。

针对有志于科研但能力尚需提高的学生,物理实验教学中心有专门的专业实验室,本科生可以自主尝试,努力搭建,教师引导和鼓励

学生进行原创项目的科研实验。

2014 年,我们进行了新一轮的称为“内容改革”教学改革,试图把各层次的实验课程在内容上贯穿起来,目的是让学生能够逐步的掌握实验技术和熟悉实验仪器,让学生在低年级学到的东西在后续还用到并逐步重复加深。中心需要重新规划教学内容,用现代测量技术研制相应的实验装置。为此,我们要培养起一批属于自己的优秀师资力量。

中山医学院：

巩固基础性核心地位 促进与理论教学的进一步融合

在我校整个医科教育中,实践教学占据了很大比重,这是由医学的学科特点以及医生的职业性质所决定的。从最早的基础医学课程到后期临床课程的学习,实践教学与理论教学相辅相成,贯穿始终。医科教育所形成的“三基三严三早”的优良传统也体现了对实践教学的重视与要求。近日,我们采访了中山医学院副院长高国全教授,对医科人才培养以及实践教学工作中的亮点与特色进行了梳理。



记者 (以下简称“记”):相比其他学科,医科实践教学所占的比重非常大。那么在您看来,医科的实践教学有何特点,在整个医科的人才培养中又起着怎样的作用呢?

高国全副院长 (以下简称“高”):医学本身就是一门实践性极强的学科,同时医学许多理论和知识的更新、获得也都来源于实践和科学研究,如人体结构的了解、临床疾病的诊疗等等,通过实践教学有助于学生理解掌握理论知识,提高医学生的基本技能和动手能力,培养医学生的临床和科学思维及执行力。医学生在未来的工作中尤其临床工作都需要具备极强的实践动手操作能力,在临床执业医师考核中首先就有临床技能操作考核,这是未来职业性质所决定的。因此,在医科的教育中尤其需要重视实践教学,加强实践教学。

等都有实践教学,如体格检查、临床基本技能操作、见习和实习阶段都是实践教学的具体体现;其他医学专业例如法医、检验、康复等也均建立了其独具特色的校内和校外实践基地。中山医学院的实践教学在课程体系整合、师资培训、基地建设、评估考核等方面都有不少亮点。

记:您能再详细介绍一下刚才提到的实践教学的亮点主要体现在哪些方面吗?

高:我认为主要表现在以下四个方面:

一是中山医学院的医学教育形成、传承“三基三严”的优良传统,倡导“三早”模式。“三基”中的基本技能就是对实践教学的要求,通过“三严”来保障实践教学和理论教学达到同样的高要求、高质量;“三早”模式中早期接触临床、早期接触科研、早期接触社会均体现了对实践教学内容和要求的进一步提升。

二是在全国率先实行实验课程改革。改变了以往各门实验课程内容单一、封闭、缺乏机体健康和疾病本身整体联系、相互作用的特点,在国内率先建立了《实验生理科学》课程和《分子医学技能》整合课程,从而打破学科壁垒,优化课程教学内容,促进课程创新整合和学生实践能力的培养,此项改革获得国家级教学成果二等奖。

三是拥有高质量的实践教学基地。中山医学院拥有国家级实验教学示范中心 2 个(基础医学实验中心和临床技能中心),国家级虚拟仿真实验教学中心 1 个,是国内为数不多的同时拥有医学基础类、临床技能类国家级实验教学示范中心的高校之一。临床资源丰富,现有 11 所直属附属医院,9 所非直属附属医院,26 所医学专业教学基地。另外我们的法医学、康复治疗学和医学检验专业都有各自专业的实践教学基地,高质量的实践教学基地充分保障了实践教学的实施。

四是系统的制度设计保障高水平的实践教学。这又体现在四个方面:

首先体现在师资培训和准入。在基础医学实践教学,各门实验课程都要求教师有预实验,高年资教师(实验总)对年轻教师给予指导,同时实验教学中心也通过各种培训、技术交流提高实验教辅人员的素质;在临床临床教学中,统一规范的临床技能操作培训,教学示范查房等,实行临床带教培训和教学资格准入制度,保障临床实践教学的同标同质。

其次体现在严格实践能力的考核。在基础和临床教学阶段,都有严格的实践(实验)能力考核。基础阶段的实验课程多数采用形成性评价,包括学生的平时实验操作(实验态度、实验方法规范

性、人文素质等)、实验报告、标本考核等;在临床阶段每次转科时的出科考试都有临床技能操作考核,毕业时也有多站式的临床技能操作考核。通过一系列的严格考核,我院的临床医学学生在全国临床执业医师考试中始终位于全国三甲行列。

再次体现在以赛促学,以赛促教,以赛促改,提高学生实践能力方面。学院已连续举办了四届医学生实验技能大赛,今年将举办第五届医学生实验技能大赛,已有多家省内外高校来我院观摩学习,未来计划将该大赛推向全国;临床技能大赛曾连续 4 次获得全国特等奖,“提高医学生临床技能教学质量的理论与实践”也获得国家级教学成果二等奖;全国基础医学创新论坛暨实验设计大赛也多次获得佳绩,在全国高校中处于领先地位。这些比赛在规范实践教学,改善实践教学,提高学生实践能力,促进综合素质培养等方面起到了良好的推动作用。

第四体现在实行导师制,培养学生的实践和科研能力方面。目前中山医学院已在基础医学专业、检验专业和法医学专业学生实行学业导师制,在临床八年制实行全程导师制,在临床五年制学生推行临床导师制,导师制的实行一定程度上保证了学生早期接触科研、早期接触临床的实施。

记:您刚才为我们梳理了中山医学院实践教学方面的一些亮点与特色。那么就目前我校医科实践教学开展的情况来看,还存在哪些改进的空间?

高:我们目前正在思考的问题是希望能探索一种新机制和方法,进一步加强理论和实践教学深度、实时和全程的融合。这里面涉及三个概念:深度融合代表理论和实践教学内容在医学教育中本质上就是一体的,不应被刻意和人为地割裂;实时融合体现理论和实践教学在时间上共同发生和进行的特点,应采取边理论边实践的方式;全程融合反映医学教育从基础到临床的教育全过程均需要理论和实践教学的融合,“三早”(早期接触临床、早期接触科研、早期接触社会)强调“早”,但不能被误认为忽略全程。

记:在这方面,您认为学校还可以给予哪些政策上的支持,对此有何建议和意见?

高:针对学校目前医科的实践教学情况,我有三个建议:一是系统深入调研国内外顶尖大学的医学教育包括实践教育的先进模式,从大学层面进行顶层设计,加速推进临床基础教学深度融合;二是在实验中心、临床见习基地和其他医学专业相关基地的空间、硬件和师资培训等方面继续增加经费投入,与时俱进,遵循国际标准保证国内领先;三是重视深圳校区的同质建设。