

工科高校大学生高层次实践教学平台的建设与实践探索

——以兰州交通大学为例

白元儒

(兰州交通大学环境与市政工程学院, 甘肃兰州, 730070)

[摘要] 以兰州交通大学为例, 探索并提出解决目前工科高校大学生实践能力培养存在问题的主要途径: 一是强化基础, 力促不同学科(课程)实验平台建设模块化; 二是攻坚克难创造条件, 建立各类创新实践育人基地; 三是开放办学, 积极创建高水平校企联合实验室; 四是高标准高要求, 建立一批国家级工程实践教育中心。实践证明, 高层次实践教学平台的建设, 极大地提高了学生的创新意识、团队协作精神和解决实际问题的能力, 调动了学生学习的主动性、积极性和创造性, 培育了一大批创新型高级专门人才。同时, 对提升大学生就业核心竞争力有显著作用。

[关键词] 工科高校; 大学生; 实践教学平台; 实践能力培养

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2016)01-0088-06

虽然《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》把提高学生的创新精神和实践能力作为战略重点之一^[1], 同时教育部等七部委又相继联合下发了《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》, 对高校进一步加强实践育人工作提出了具体要求^[2], 各高校也相应地作出了很大努力, 但如何培养大学生的实践创新能力, 仍然是目前工科高等院校人才培养中面临的一项重要课题。近年来兰州交通大学高度重视实践育人工作, 将其作为学生全面发展和成长成才的重要途径, 着力建设高层次实践创新平台, 通过构建从基础实验到科学研究贯穿式的全方位实践育人体系, 并辅之以有关激励师生参与实践创新的系列政策措施, 对激发学生创新能力和创新意识, 加深学生对所学专业的实际应用, 培养具有较强实践能力和一定创新精神的应用型工程人才起到了良好的推动作用。

一、目前工科高校大学生实践能力亟需解决的主要问题

工科高校理应将培养工科大学生的创新精神和实践能力作为工程人才培养的重点, 使得培养的人才与国家经济社会发展战略的需要紧密对接。虽然近年来各工科院校对此作出了很大努力, 并取得了很大成效, 但就整体来看并不十分乐观, 还需进一步下功夫解决以下方面存在的问题(详

细情况见图1)。

(一) 创新思维及实践能力培养亟待加强

创新思维能力指思维活动的创造意识和创新精神, 具体表现为能够提出创造性的问题又能够创造性地解决。这种思维并不是与生俱来的, 但可在一般思维的基础上通过一定的专业培养与技能训练而发展起来^[3]。但在以往应试教育的影响下, 大量的学生只会循规蹈矩地思考处理问题, 极少有创造性思维能力。在如今素质教育推动下, 高校大力改革人才培养模式, 注重学生的创新思维能力训练, 高校教育教学情况发生了较大改观, 但依然存在较多问题, 如相当一部分大学生, 从表面看他们的学业很有成就, 但深度看, 理论运用于实践解决问题的能力弱。究其原因, 还在于高校的评价机制还没有完全跳出传统教育的阴影, 导致缺乏明确系统的学生动手实践能力评估标准, 致使高校仍然存在忽视对大学生动手实践能力培养的因素, 因此, 大学生在学习观念上依然没有作出较大改观, 普遍重视课程考试分数, 不够重视自身实践能力培养。虽说众多高校早已开展了形式多样的创新教育活动, 但其创新水平还不甚理想, 这主要是学生的基础知识和技能没有达到足够的提升。尽管高校开展各类创新教育活动中, 学生虽有兴趣并积极参与, 但因缺乏问题意识, 或虽有问题意识, 但无解

[收稿日期] 2015-09-16; **[修回日期]** 2015-10-26

[作者简介] 白元儒(1971-), 男, 甘肃榆中人, 兰州交通大学副研究员, 主要研究方向: 环境法, 思想政治教育。

决问题的思维能力而深深陷入困境逐渐失去创新的兴趣和动力。当然，也存在部分大学生对参与创新实践活动、提高创新实践能力、提高毕业后任职能力的重要性认识不足，导致相当一部分大学生创

新意愿不强烈；部分学生也担心参与创新实践活动会占用大量的时间和精力，从而会影响学习成绩。这些因素都影响了大学生的创新意愿。

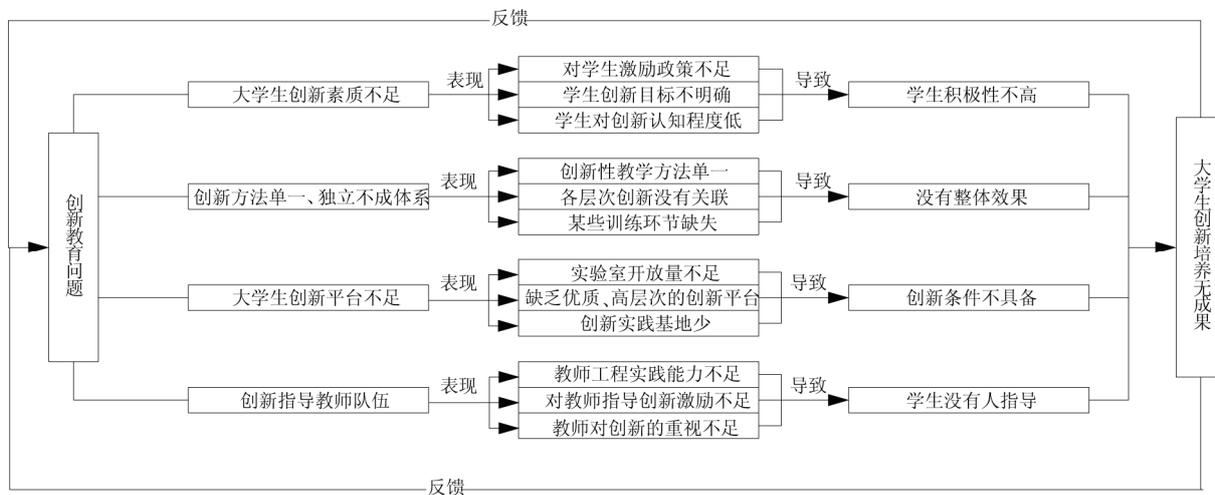


图1 大学生实践创新能力培育需要解决的主要问题

(二) 教学方式单一，实践教学资源匮乏

高校现有的教学管理制度依然存在过分强调集中性和统一性，虽然它有利于强化教学管理的规范性，对确保教学质量有某些方面的益处，但缺乏人才培养的灵活性、主动适应性及教学管理制度应有的合理弹性，缺乏对创新教育进行积极导引的激励措施。教学过程过多的注重教师是否按时上下课、学生是否听课，但对一些先进的教学方式方法以及现代化的教学手段的应用时常被忽视，使得“满堂灌”的单一教学方式未得到根本改变^[4]。教学内容过多地强调以老师所教内容为要求，而对学生的综合思维能力培养重视不够。众所周知，在实际工程实践中，工程技术人员往往将会遇到各种各样的复杂问题，有些是可以预见的，有些则不能。这就要求工科大学生必须具有分析与解决各种问题的实际能力，能够针对出现的不同问题，找出原因，提出设想，能够提出解决问题的可行方案，并能够科学地分析结果处理的正确与否，并能够进一步提出改进的措施。然而，现在在校大学生的学习还是基本处于被动学习状态，肚子里有知识，但脑子里无问题，因而他们往往对发明、技能竞赛活动不感兴趣；不喜欢有联系实际问题的考试或考查课；愿意进行有标准答案的试卷考试等等^[5]。这样的学生既是对知识的接受能力再强，如果不能将所学的知识应用于实际，或没有解决实际问题能力，那么所学的知识将会被束之高阁，这样所学的知识有什么用呢？当然，这一方面与我国传统教育历来就重

理论轻实践有关，另外，也与高校多年的持续扩招、普遍存在着实践教育资源匮乏有着直接的关联。实践教学创新对于各个工科高校来说本身就是一个创新过程，实践教学没有单一的模式，需将大学开设的基础实验、开放实验、创新实验、创业计划、学科竞赛有机结合形成系统的有效链接的人才培养体系，才能培养学生的实践创新能力。

(三) 工程实践师资队伍及实践平台建设急需改善

一是实践创新指导教师队伍力量急需加强。高校大学生实践创新类培养往往是介于课堂教学和实验教学之外，因学校层面的重视程度不够，一般在实验室使用、耗材和经费方面面临诸多困难。另外，要通过实践培养创新人才，须要求指导教师具有丰富的理论知识，良好的实践基础，乐于奉献并能积极投身于实践育人的热情；须要求高校高度重视双师型教师队伍建设，并要有行之有效的建设措施，而现实情况是，高校双师型师资严重匮乏。加之近年来高校在校生规模基本处于教学的极限状态，教师面临教学和科研的极大压力，由此造成部分教师对参与大学生实践创新培养的积极性很低，在开展大学生实践创新的具体工作中，无论在数量还是在质量上都受到较大的制约，因而解决实践教学师资队伍严重短缺时不我待。二是师资队伍中的实践创新素养急需强化。培养创新型人才，首先要学校 and 教师对学生有合理的、科学的引导，激发学生的创新动力，培养学生的创新精神和实践创新

能力。而目前,虽然高校教师在知识更新和学历层次上已得到很大提升,但由于大部分教师是从学校到学校,有的教师在大学攻读高学位期间,既没有直接参与过产品的研发和改进,也没有做过“真题真做”的科研,这对曾未有过工程实践锻炼经历的教师而言,由于他们在科技创新方面没有较多的深刻感受,就难以指导大学生实践创新教育工作。另外高校现行的考核制度、职称晋升制度等对教师实施创新教育的体现不足,在一定程度上不利于对教师形成良好的实践创新素养的培养。三是实践育人平台需进一步完善。实践教学平台是高校提升学生实践水平和创新能力不可缺少的重要支撑。如何根据学生的需求,把提高学生实践创新能力和实验教学示范中心建设、基础实验室建设、专业实验室建设、实践基地建设和学科建设等有机结合起来,这是当前工科高校必须认真思考的一个重要课题。但是,实践育人平台的建设往往因需投入更大的人力和物力,以至使人们望平台而生畏。再说,与企业联合的实践育人基地承担的实践教育义务也被企业认为是企业的负担,从而导致高校实践育人平台建设滞后,数量不足,层次不高,从而造成创新能力培养条件不足的问题,对此,要引起高校的足够重视。

二、构建高水平实践教学平台,提升大学生的实践能力和创新水平

(一) 强化基础,力促不同学科(课程)实验平台建设模块化

兰州交通大学近年来着力整合相近基础学科资源及校内外实验教学资源,打造机械工程实践中心、土木工程实验教学示范中心、电气工程与自动化实验教学中心、电工电子实验教学中心、物理教学实验中心等12个基础实践平台,有力地推动了学校实验教学平台建设并取得良好效果。一是使设备、设施最大限度的共享,跨专业、跨学科打通使用服务全校各层次教学要求,提高设备利用率;二是集中规范化管理,提高实验室管理整体水平,促进实验教学研究,发挥实验室整体效果。截止目前,我校共有国家级实验教学示范中心3个,省级实验教学示范中心10个,涵盖全校10个学院。2012年底,我校电工电子实验教学示范中心和计算机科学与技术实验教学示范中心分别以全省第一和第三的成绩顺利通过国家示范中心验收。

各实验中心将虚(虚拟仪器)实(实际仪器)结合,软硬件结合,充分利用现代化教学手段、多媒体课件、网上虚拟实验等实验方式,有效地提高

了实验教学效果;将实验内容分必做(经典为主)、选做(扩展)、科技开放(现代为主),所有实验项目以菜单形式公布,学生可根据专业方向、学习兴趣、个人余力实行实验自主组合,形成有利于学生自主学习、合作学习、研究性学习和个性发展的良好氛围,逐渐形成了多层次、分级教学的实践教学体系。各中心一直坚持开放教学,管理体制与运行机制日趋完善,仪器设备得到充分利用。对学生的培养做到了理论研究与工程实践并重,大大提升了学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

(二) 攻坚克难创造条件,建立各类创新实践育人基地

实践育人基地的建设为学生参与各类创新实验项目及学科竞赛提供了很好的平台和智力保障。目前,我校共建4个校内创新实践育人基地,分别是依托自动化学院的“智能车创新训练实践育人基地”、依托电工电子实验教学示范中心的“电工电子创新实践育人基地”、依托机电学院的“机器人训练创新实践育人基地”,依托计算机实验教学示范中心的“计算机嵌入式训练创新实践育人基地”。并计划再培育土木工程、艺术制作、交通科技及环境科学实践育人基地。为保障各类实践育人基地的正常运转,学校从场地、建设经费、指导教师工作量、日常维护经费、参加各类学科竞赛等多个方面给予大力的支持,使得创新实践育人基地在进行学生创新实践教学以及组织学生参加各类全国竞赛中都发挥了重要的作用,学校已经连续多年在30余项全国性学科竞赛中取得优异成绩。

电工电子创新实践育人基地(见图2):该基地全面向学生开放,专门为大学生开放实验和科技创新项目服务。开放实验每学期开始时,在校园网公布指导老师和题目,有兴趣的学生均可报名参加,学生每学期报名人数一般在200人左右。学生可自行组队选择题目,学期末组织实验项目验收;科技创新项目与校内电子设计竞赛相结合,在全校范围内聘请具有丰富电子设计经验的教师30名左右,作为指导教师。学校通过考试选拔90名同学,每队由3名同学组成,为保证指导质量,每位教师确定一个项目,学期末对项目进行验收评优,并颁发证书。没有通过科技创新项目选拔的同学,直接参加开放实验。上述项目均得到学校的大力支持,设计制作过程中的所有元器件耗材都由实验室管理处拨专项基金资助,指导教师均可获得规定的教学工作量。通过学校的政策激励吸引优秀教师到中心对学生进行指导,切实加强大学生的实践创新能力

培养。全国大学生电子竞赛共获全国二等奖 3 项，省级特等奖 1 项、一等奖 8 项，二等奖 1 项。



图2 电工电子创新实践育人基地构成

机器人训练创新实践育人基地：该基地是在“兰州交通大学-北京大学多智能体系统联合实验室”基础上发展起来的以实践教学为特色的创新性教学平台。经过几年的发展，目前，基地以水中机器人平台为主要实验教学对象，能够为本科教学提供智能仿生机器人鱼仿真和实体对抗、智能机器人设计等开放实验，为参与国家、地方以及校内的相关机器人赛事提供支撑，同时也能够作为研究生从事机器人视觉、图像处理、机构创新设计、多机器人协作控制等课题研究提供实验条件的创新性实践教学基地。学校在该基地以校级机器人竞赛、国际水中机器人大赛、中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛等系列学科竞赛活动为抓手，以普及机器人技术和培养学生从事实践创新活动能力为目标，开设了“智能仿生机器人基础与实践(实体+仿真)”“机器人动力学与控制基础”等全校公选课，支持成立了兰州交通大学机器人爱好者协会，为本科生参与和深入了解机器人技术提供了多个途径，起到了预期效果。自 2009 年以来，基地组织学生连续参加了五届中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛水中机器人项目的比赛，先后共获得全国一等奖 18 项，二等奖 27 项。特别是在 2011 年兰州“读者杯”中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛中获得 1 项冠军，成为在兰州高校获得冠军的两所高校之一，为学校争得了荣誉。

智能车训练创新实践育人基地：该基地重在贯彻《教育部关于做好“本科教学工程”国家级大学生创新创业训练计划实施工作的通知》精神，落实创新训练项目的实施，结合全国大学生“飞思卡尔”智能汽车竞赛，进一步加强我校大学生创新能力，开拓学生创新思维，训练学生的动手能力，激发学生的独立学习和钻研科学知识的热情，鼓励学生更好地参加全国大学生智能汽车竞赛。基地的主要任务是完成智能车竞赛竞速赛摄像组、光电组、电磁组和创意组的设计与制作，培养学生的综合知识运

用能力、基本工程实践能力和创新意识，倡导理论联系实际、求真务实的学风和团队协作的人文精神，为优秀人才的脱颖而出创造条件。我校自 2008 年开始组队参加第三届全国大学生“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛以来，截止目前共有 32 支队伍参赛，获全国二等奖 6 项，全国优秀论文奖 4 篇，赛区一等奖 4 项，二等奖 16 项，三等奖 6 项，优胜奖 4 项等。参加全国大学生电子竞赛 6 支队伍，获全国二等奖 2 项，省级特等奖 2 项，一等奖 4 项。

嵌入式创新实践育人基地：嵌入式创新实践育人基地为学校计算机、物联网技术、软件工程、自动控制、自动化、电子与信息、机械制造及其自动化、测控技术、电气控制等专业学生提供嵌入式实践教学及创新平台。基地所依托实验室有嵌入式实验室 2 个、单片机实验室 2 个、DSP 实验室 1 个、创新实验室 2 个，实验室使用面积约为 300 平方米。目前拥有博创实验箱 60 台，单片机实验箱 60 台，DSP 实验箱 60 台，博创机器人组件箱 2 个，其他配套电子设备若干。所有仪器设备平台都已经投入使用，能够为我校相关专业本科及研究生提供嵌入式相关课程实验、开放性实验、综合创新性实验，并为组织参与国家、地方的相关学科竞赛提供软硬件支撑。基地成功举办了第十届博创杯嵌入式物联网设计大赛甘肃赛区分赛，指导的学生获赛区特等奖 2 项、一等奖 4 项、二等奖 4 项；在第十届博创杯嵌入式物联网设计大赛全国总决赛中，指导的学生获全国二等奖 2 项、三等奖 1 项。

土木结构设计创新实践基地：该基地正处于培育阶段，在此过程中学生指导教师的带领下积极进行实践创新训练，在全国大学生结构设计竞赛取得优异的成绩。全国大学生结构设计竞赛是我国土木工程学科培养大学生创新意识、合作精神和工程实践能力的最高水平学科竞赛，被誉为“土木皇冠上最璀璨的明珠”，竞赛只允许通过土木工程评估的高校每校派一个代表队参赛。在 2011 年举行的第五届全国大学生结构设计竞赛中，我校与众多 985、211 名校共 73 所高校同台竞技，获得一等奖、第六名的优异成绩。

艺术制作创新实践育人基地：该基地主要是为艺术类学生提供创新制作、创新实验的平台。主要参加全国大学生广告艺术大赛，该赛事是中国高校最大的传播平台，是由教育部高等教育司指导，教育部高等学校新闻学学科教学指导委员会、中国高等教育学会广告教育专业委员会共同主办的广告艺术类大赛。大赛每两年举办一次，自 2005 年第

一届开始,已连续成功举办了五届。第五届全国大学生广告艺术大赛甘肃赛区赛由甘肃省教育厅和全国大学生广告艺术大赛甘肃赛区组委会主办,我校艺术制作创新实践育人基地承办。我校共有196名同学报送作品参加本届竞赛,19名艺术学院教师负责指导工作,共获得省级一等奖11项,二等奖16项,三等奖8项,其中1项省级二等奖在全国评选中获得全国三等奖。

交通科技创新实践育人基地:该基地主要是为交通运输类大学生提供参加全国大学生交通科技大赛(NACTranS)的平台。该赛事由教育部高等教育司、交通运输部科教司支持,教育部高等学校交通运输与工程学科教学指导委员会主办,是国内第一个由诸多在交通运输工程领域拥有优势地位的高校通力合作促成的大学生学科竞赛,竞赛涵盖了全国性、学术型的交通科技创新竞赛项目,其专业范围包括交通运输、交通工程、载运工具运用工程、交通信息工程与控制、物流等专业,同时涵盖了土木工程(道路与铁建方向)、管理学(交通运输相关)等多个学科领域。在第八届竞赛中,我校交通科技创新实践育人基地组队与包括清华大学、上海交通大学、华中科技大学、中南大学、东南大学、北京交通大学、西南交通大学等在内的86所高校进行激烈的角逐后最终获得一等奖,这也是我校继2012年第七届交通科技大赛获得全国一等奖后第二次获此殊荣。

环境科学创新实践育人基地:该基地主要是为环境类大学生提供参加中国制冷空调行业大学生科技竞赛的平台,该赛事是面向大学生和研究生的学科竞赛,目的在于推动能源工程、建筑环境、机械工程类学科面向21世纪课程体系和课程内容的改革,培养学生的创新能力。第七届中国制冷空调行业大学生科技竞赛在全国共设立华北赛区、华东赛区、华中赛区、华南赛区和西部赛区等5个赛区,有100所院校的学生参加竞赛。其中,西部赛区由来自西安交通大学、西安工程大学、西安航空学院、西安科技大学、长安大学、西安建筑科技大学、太原理工大学、西南科技大学、四川大学、西华大学、西南石油大学和我校共12所高校的13支本科生代表队、4支研究生代表队参赛,我校以第二名的成绩获得本科生组决赛的一等奖。

(三) 开放办学,创建高水平校企联合实验室

建立稳定的、高质量的教学实训基地是培养工科大学生创新精神和实践能力的必要途径。我校通过校企紧密合作,建立面向市场的双赢式的校企联

合实验室或者实训基地,既体现了企业对人才需求的迫切性和参与的积极性,又推进了学生向职业人的转换。校企合作是建立在优势互补的原则上进行产、学、研的深度合作,最终实现“双赢”。同时,既能为学生提供一个锻炼和实践的平台,也拓展了学生的就业渠道。在校企合作过程中,通过对大学生理论、技能及实践全方位的培训和考核,促进了大学生分析问题、解决问题及实践创新能力的进一步提升。学校目前与美国GE公司、美国飞思卡尔公司、美国ETAP公司、北京铁道信号厂、北京亚控组态网公司等国内外著名企业合作建立了校企联合实验室及实训基地(见表1)。校企联合实验室及实训基地的建立加强了理论知识学习和社会实践相结合的学习模式,培养了大学生的实践能力和创新能力,促使大学生获得了熟练的职业技能和应变能力。

表1 兰州交通大学校企共建实验室

共建单位	共建实验室名称
甘肃移动公司	通信工程校内实训基地
北京亚控组态网公司	组态网自动化校企联合实验室
北京铁道信号厂	铁道信号设备校企联合实验室
安康供电公司	电能质量检测校企联合实验室
飞思卡尔公司	嵌入式系统教学与应用校企联合实验室
美国ETAP公司	电力系统仿真分析实验室
大唐通信	高速铁路第四代移动通信系统LTE-R实验室
美国GE公司	智能自动化实验室
美的集团	中央空调系统实验室

(四) 高标准高要求,建立一批国家级工程实践教育中心

2012年经过行业专家论证,教育部、工业和信息化部、财政部和人力资源社会保障部等23个部门联合批准194所高校和626家企事业单位为首批国家级工程实践教育中心建设单位,我校申报的14个建设单位中有兰州黄河嘉酿啤酒有限公司、兰州铁道设计院有限公司、兰州威立雅水务集团、中国北车股份集团太原轨道交通装备有限责任公司、天水天光半导体有限责任公司、中国南车股份有限公司、中国中铁股份有限公司、中铁电气化局集团有限公司、中铁二十一局集团有限公司、中铁一局集团市政环保工程有限公司、中铁西北科学研究院等11个获得国家级工程实践教育中心建设单位,为后续卓越工程师人才培养奠定了坚实的基础。通过工程实践教育中心的合理组织和有效运作,为学生提供大量的工程实训机会,提供一个广泛参与实际应

用的平台，实现了预期目标。一是通过有组织的系统的应用型开发，加强学生对实际工作的认识和了解，增强其学习的目的性；二是增加从工程整体角度认识和开发项目的过程培训与实际经验；三是从面向社会、面向企业的需求角度出发，增强面向社会的适应性。另外，通过工程实践锻炼以更好地完善人才培养体系，优化知识结构，积累教学经验，这一过程不仅有助于高校人才培养改革的进一步深化，而且也能为高校深入开展教育教学研究提供切合实际的参照和依据。

三、结语

回顾近几年兰州交通大学创新实践育人工作，笔者深深体会到，高校要真正把提升工科高校大学生实践创新能力的工作做实做好，这需要要做好以下三方面工作。一是要着力构建高水平的实践创新平台，使让大学生有充分实践的条件和时间保障。如何打造高水平实践创新平台，兰州交通大学的基本思路是，以人才培养模式创新实验区建设为引领，探索以学生为主体，以市场为导向，以实践创新能力培养为本位；以两个中心（国家级实验教学示范中心、国家级工程实践教学中心）、四个计划为依托（教育部卓越工程师教育培养计划、大学生创新创业训练计划、大学生创新实验计划以及大学生素质拓展计划），助推实践平台建设；以实践育人基地建设为核心，拓展创新实践空间，努力满足广大学生实践创新能力培养的需要。二是要制定有利于大学生创新实践人才培养的措施。这方面，学校层面是高度重视，各管理部门及教学单位有效联动。以质量工程和为本科教学工程为契机，以教育部等部门《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》文件为指导，学校成立了大学生实践创新与创业管理委员会，先后出台了有利于大学生实践创新活动开展的各项管理办法以及人员保证政策

和经费保障制度，有效的激励了广大师生积极投身于实践创新活动的激情，提高了创新效果。三是系统构建基于项目的分层递进的贯穿式的实践创新教学体系。主要建立了“基础实验→综合实验→开放创新实验→创新实验→科学研究”由易到难、由浅入深、层层递进、纵横交错的网格化全覆盖实践教学体系，在实践教学模式创新和完善上取得了丰硕的成果，使学生广泛受益，学生得到用人单位的好评，促进我校大学生培养质量稳步提升，毕业生就业率与就业质量始终在甘肃高校中名列前茅，就业率一直保持在93%以上，连续7年被甘肃省评为“就业工作先进单位”，2009年被教育部评为“全国普通高校毕业生就业工作先进集体”。由此可见，高层次实践创新平台的构建，极大地提高了学生的创新意识、团队协作精神和解决实际问题的能力，调动了学生学习的主动性、积极性和创造性，同时，也为国家经济建设培养了一大批创新型高级专门人才。

参考文献：

- [1] 国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）[EB/OL]. <http://www.pdsedu.gov.cn/sysmanager/editor/2009/201073016059728.doc>, 2010-07-29/2015-01-22.
- [2] 关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见[EB/OL]. <http://www.moe.edu.cn>, 2012-1-10/2015-01-22.
- [3] 尹太辉. 大学生创新实践能力存在的问题和对策[J]. 青春岁月, 2013(14):173-172.
- [4] 王赛玉. 高校创新教育的探索与实践[J]. 湖北师范学院学报(哲学社会科学版), 2005(4): 107-109.
- [5] 尹洪妍. 浅谈大学生创新精神和实践能力的培养[J]. 华东交通大学学报, 2007(24):161-162.

[编辑：何彩章]