

土木工程专业拔尖创新人才的培养模式与体系探索

——以太原理工大学工程科技创新实验班为例

韩鹏举, 白晓红, 张瑞

(太原理工大学, 山西太原, 030024)

[摘要] 通过研究太原理工大学工程科技创新实验班的土木工程专业拔尖创新人才的培养模式, 探讨了培养目标、选拔方案及运行管理机制、培养计划和师资队伍建设与专业标准建设等各个方面的问题, 认为整个培养模式与体系具有明确的实践性、科学性、系统性和可操作性特点, 期望能为同类院校创立“创新班”培养专业人才奠定基础并起到示范作用。

[关键词] 土木工程专业; 拔尖创新人才; 实验班; 培养模式

[中图分类号] G40-012 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2012)04-0020-04

一、前言

随着创新教育理论在我国高等教育领域的不断发展和广泛应用, 国内高校都在以多种方式和途径开展人才培养模式改革, 尤其是本科生培养模式的改革与创新。根据 2012 年教育部等七部门下发的《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》, 将“高等学校本科教学质量与教学改革工程”作为高等教育发展的核心任务, 要求各高校要坚持把社会主义核心价值体系融入实践育人工作全过程, 把实践育人工作摆在人才培养的重要位置。根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》, 探索拔尖创新人才培养模式, 为国家造就大批的拔尖创新人才成为摆在我国高水平大学面前的一个重要课题。

实验班人才培养模式是近年来国内大学人才培养模式改革与创新的产物, 是我国大学培养拔尖创新人才的重要途径。刘淇对浙江大学竺可桢学院实验班的优秀生选拔机制进行了研究并对其具体实践提出了相关建议^[1]; 金顶兵对北京大学元培学院实验班的课程建设、管理制度等进行了探讨和评述^[2]; 欧群慧从湖南大学“李达”实验班的培养、管理模式入手, 客观地分析了实验班所取得的成绩和一些需要解决的问题^[3]; 刘春阳对高校创新实验

班开放式管理模式进行了研究与实践^[4]; 李克武以华中师范大学的交叉实验班为案例, 从培养目标与思路、培养制度与条件、培养效果三个方面, 对该校的复合型研究人才培养模式进行深入剖析^[5]; 扶慧娟以南昌大学“理工实验班”为例, 从加强理工学生的人文素养、设置宽口径的课程体系、完善实践教学平台、重视国际交流合作等方面对培养理工拔尖人才做了阐述^[6]。还有众多学者针对高校创新人才实验班进行了系统的研究及摸索^{[7][8][9]}, 这些研究主要从实验班人才培养实践过程中人才的选拔、培养定位、课程内容与建设、相关管理机制、大类培养模式与构建等方面探讨实验班人才培养模式, 而对于某一专业拔尖人才的培养模式与体系研究, 则基本上未见相关报道。

土木工程专业是一个大范畴, 包括有建筑工程、道路工程、铁路工程、桥梁工程、岩土工程、工程经济以及地下结构等多个分支, 它是社会和科技发展所需要的“衣、食、住、行”的先导性行业之一, 在国民经济中占有举足轻重的地位。国内针对土木工程应用型人才已做了大量的研究, 张俊平、何若全针对《高等学校土木工程本科指导性专业规范》提出了土木工程专业应针对“应用型人才”的目标进行课程设置和实践教学^{[10][11]}; 郭庆军根据当前土木工程师执业资格体系的情况, 对土木工程专业课

[收稿日期] 2012-05-30; **[修回日期]** 2012-05-10

[基金项目] 山西省高等学校教学改革项目(2011019、2012015); 太原理工大学教学改革重点项目; 中国建设教育协会 2011 年教育教科研课题(2011026)

[作者简介] 韩鹏举(1981-), 男, 山西榆社人, 太原理工大学副教授, 主要研究方向: 土木工程。

程和实践环节设置提出了相对应的办法^{[12][13]}; 赵永平等对校企合作培养土木工程专业学生的实践能力提出了建设性的意见^[14]。针对土木工程创新拔尖人才的培养模式, 谭涛以重庆交通大学土木工程专业拔尖人才培养为例, 提出从组织、制度、教师队伍和激励措施来保障土木工程专业拔尖人才培养的质量^[15]; 覃丽坤提出土木工程专业人才培养要将创新教育与应用能力培养结合起来, 提出强化实践教学环节改革^[16]; 吴丽丽针对土木工程的专业发展特点和背景, 建议在教学方法、教学管理模式、教学环境等诸多方面实施有效的教学改革, 加强对大学生创新素质培养模式的探索, 并进一步提出了土木工程科技创新人才培养的可持续发展观念^[17]。同时住建部在以下几个方面对“土木工程创新优秀人才”给予支持: 一是与教育部门、行业学协会、企业、高校共同构建土建类专业“卓越计划”组织管理体系; 二是研究制定住房和城乡建设领域专业技术人员职业标准, 为“卓越计划”培养提供依据; 三是选择部分通过土建类专业教育评估的院校参加“卓越计划”的试点; 四是鼓励建筑企业、勘察设计机构及工程技术人员参与“卓越计划”培养创新优秀人才。在国内, 同济大学、清华大学、南京大学等高校已将土木工程创新优秀工程师培养作为“十二五”期间的高校质量工程重点建设的内容之一。

太原理工大学作为教育部第一批“卓越计划”试点院校, 积极探索其他各种形式的拔尖创新人才培养模式, 开展了多层次、全方位的合作办学、合作培养、交换培养等人才培养模式。2011年太原理工大学在优势显著、特色鲜明的工科类专业中通过笔试与面试, 选拔2011级的62名优秀学生进入了工程科技创新实验班, 旨在培养拔尖创新人才。由于太原理工大学土木工程专业有一支高素质的教师队伍, 教学工作实行主管院长、主管系主任、教学团队、主讲教师分层负责制, 层层抓落实, 多层次覆盖管理, 确保各个环节的教学质量, 并于2011年5月通过了全国高校土木工程专业本科教育评估, 为国家造就大批的专业拔尖创新人才, 成为太原理工大学土木工程专业的一个重要课题。在国家“本科质量工程”的牵引下, 在山西省高等学校教学改革项目(本科)、太原理工大学教学改革重点项目和中国建设教育协会教育学科教研课题的资助下, 太原理工大学对基于工程科技创新实验班的土木工程专业拔尖创新人才的培养模式与体系进行了系统的摸索与研究, 期望为同类院校创立“创新班”奠定基础并起到示范作用。

二、土木工程专业拔尖创新人才培养目标

太原理工大学土木工程专业拔尖创新人才的培养目标是通过“实验班”的实施, 集中优质生源和优质教学科研资源, 通过制定土木工程专业拔尖创新人才的培养方案, 构建土木工程专业拔尖创新人才的培养平台, 使学生通过基础理论、动手实践、创新设计、实践训练、科研训练、相互交流等多个环节, 全方位地提高他们的动手实践能力、自主设计能力和科研综合创新能力, 使其具有坚实的自然科学基础、人文社会科学基础、土木工程专业基础和科研基础, 培养基础宽厚、专业过硬、富于创新、勇于实践、擅长管理, 人格、知识、能力与素质俱佳, 富有创新精神和科研创新能力且具有国际视野和持久竞争力的拔尖创新人才, 从而为国际化拔尖创新人才培养模式“四+M”(四即大学四年+M为硕士博士研究生阶段0-5年)奠定坚实的基础。培养目标是人才培养的基本指导思想, 体现了教育主管部门、学校及工程科技实验班的人才培养理念, 同时也体现了学校、职业、社会和环境的责任。

三、土木工程专业拔尖创新人才选拔方案及运行管理机制

针对实验班的培养, 学校制定了《太原理工大学工程科技创新实验班(本科)实施办法》, 将实验班教育教学与管理所需经费列入每年的财务预算, 同时规定了教务处、学生处、各学院和导师的职责分工、实验班学生激励机制和退出机制, 以及受聘实验班教师的激励机制和退出机制等, 全方位保障了实验班学生的培养质量和效率。

选拔方案的制定要以选拔创业、研发型高端人才和行业领军人物为宗旨, 不仅要体现专业的特点, 同时还要体现学生的学习能力、创新能力、管理能力、沟通能力、社会适应能力、工程实践能力和科研能力。在每年入学的工科专业新生中, 凡是品学兼优、高考成绩优秀或取得全国竞赛奖(具有某方面科技专长)的优秀学生均可作为土木工程专业拔尖创新人才候选人, 候选人名额根据当年学校在各省市的招生比例、生源质量、专业分布, 按地区确定, 举行笔试和面试考核。一般为两个班, 每个实验班人数不超过35人。

在激励机制和退出机制方面, 学生实行学分制教学管理制度, 基本学制为4年, 学生修满规定学分即可毕业, 通过国家英语六级且成绩优秀的学生可免试推荐为研究生。学校教学基地建设项目, 国家、省级、校级实验教学示范中心, 各类开放实验室和重点实验室都向实验班的学生免费提供实验场地和实验仪器设备, 同时他们可以优先参加各类讲座、竞赛、科研训练、校级交流等。实验班学生实行动态分流, 第一学年要求通过国家英语四级考

试,第二学年要求通过国家英语六级考试,因违纪或一学年内出现2门及以上课程考试不及格者,取消实验班学习资格,退回原专业学习。

运行管理机制是保障顺利完成土木工程专业拔尖创新人才培养目标的重要源泉,学院专门成立土木工程专业拔尖创新人才教学管理委员会,负责制定土木工程专业拔尖创新人才培养学生的管理与运行机制和规章制度,教学改革创新体系与内容,考核评价体系等制度。在学校工程科技创新实验班领导小组的领导下,选择优秀教师和名师担任教育教学工作,同时前两年为每位学生配备班导师。班导师应为硕士生导师及以上,且教学经验丰富、科研能力强、对学生认真负责。后两年为每位学生配备专业导师,专业导师均为博士生导师,且具有国家级项目或成果。学生管理工作实行单独组班集中管理方式,由实验班挂靠学院全面负责学生的日常事务管理。实验班学生和受聘实验班教师实行激励机制和退出机制。其中专业导师负责制定个性化专业培养方案并全面负责学生的教育和培养,同一导师指导学生总数不得超过3名,指导老师要能为学生的学习和科研训练提供良好条件,并对学生的学习、实验、科研等工作进行具体指导,做好学期教学工作小结,报告学生培养情况,并向教务处递交书面报告。

四、土木工程专业拔尖创新人才培养计划

培养计划是重点,也是培养土木工程专业拔尖创新人才的指导方案。制定土木工程专业拔尖创新人才培养计划要充分考虑土木工程专业的特点与国际化人才战略和企业的需要,体现本科、硕士课程的贯通和知识体系的连通、一体化,体现国际化拔尖创新人才培养的“四+M”模式。

土木工程专业拔尖创新人才培养模式遵循“1.5+0.5+2”模式,即前三学期集中组织教学和管理,开展人文基础、自然科学基础教育和科学素养训练;第四学期进行专业基础培养,强化学科基础,培养实践能力。学生导师实行互选,并参与各种科技活动甚至主持项目;第三、四学年,学生自主选定主攻专业,确定导师,执行个性化培养方案,进行专业学习,同时参与导师的科研项目,完成本科阶段培养。

教学内容与课程体系是实现人才培养目标的关键,课程设置要使所培养的学生通过基础理论、动手实践、创新设计、实践训练、科研训练、相互交流等多个环节全方位地提高学生的动手实践能力、自主设计能力和科研综合创新能力,在广泛借鉴国内外院校经验并结合本校土木工程自身特点的基础上,构建了教学内容与课程体系的基本框

架。主要有三个环节:课堂教学环节(精品课程群+英语课程群+课程设计+专业学术报告+学术研讨会)+科研创新实践环节(实习基地+教学实验平台+创新研发基地+实验室)+交流合作环节(竞赛+国际课程+国际会议+学生交流+双学位项目+联合设计)。其中可将某些课程或设计按照企业专家和校内教师联合指导的方式,放在企业内完成;可将科研实训采用以指导教师为主,国内或国际联合的形式完成。土木工程专业拔尖创新人才培养计划突出科研创新环节和交流环节,使学生尽早接触实际工程问题,了解学科国际化前沿和行业特点,充分利用企业与学校的创新合作中心、创新研发基地和实验室,培养学生的执业资格素养,把握社会需求,培养学生具有较强的实验技能,具有较强的动手实践能力、自主设计能力和综合科研创新能力。

土木工程专业拔尖创新人才交流合作环节是实现国际化人才必不可少的环节。通过参加国际国内各种竞赛、国际课程班、国际会议和国内外短期交流、中外联合毕业设计、中外双学位等,从而创立多角度培养人才的科研创新活动项目,培养学生的专业兴趣,激发其学习潜能,培养其职业精神,以国际化的大视野培养具有持久竞争力的土木工程专业拔尖创新人才。

五、培养土木工程专业拔尖创新人才的师资队伍建设和专业标准建设

近年来,太原理工大学土木工程专业有一支高素质的教师队伍,教学工作实行主管院长、主管系主任、教学团队、主讲教师分层负责制,层层抓落实,多层次覆盖管理,确保各个环节的教学质量。学校统一制定了《太原理工大学教学工作流程》《太原理工大学本科教学档案管理规定》《太原理工大学学分制实施办法》等35个教学管理文件,学院也制定了相关的教学管理办法及实施细则,保证了教学工作的正常运行。同时,学校聘请资深教师成立教学督导组,其独立于各院系开展工作,直接对学校负责。学院则聘请退休的老教授组成学院教学督导组,长期坚持中期检查、各级领导听课、新教师岗前培训、学生评教等制度,确保了对教学过程及教学质量的有效监控和指导。

培养土木工程专业拔尖创新人才的师资队伍必须由教学第一线、科研第一线、工程技术第一线的优秀教师组成。首先,他们掌握高等教育教学的基本规律,具有创新意识和启发式教育能力;其次,他们具有较高水平的科学研究能力和学术造诣;再次,他们具有较强的工程能力(如设计和实施能力);最后,他们有深厚的人文素养、高尚的道德

情操、严谨的治学风范和健全的人格魅力等。这样, 学校形成多支以教授博导为核心, 以教学团队为主体, 以优秀的青年教师为后备力量的教师队伍, 以企业工程一线技术专家为补充的师资队伍, 并在职称评聘、考核机制、激励政策等方面给予一定的支持和优先权利。专业标准建设围绕“四+M”人才培养模式, 建设相互衔接的本科阶段、硕士阶段和博士阶段的专业标准, 完善一体化的完整课程体系: 本-硕贯通, 知识体系打通; 加强工程师专业知识和拓展知识的学习; 增加实习时间, 加强实践教学, 加强工程师基本训练; 采用多样化方式进行教学和质量评定, 激发学生的学习热情, 培养学生的动手能力和科研创新能力。

针对实验班的教学, 学校积极鼓励探索新的教学方法和教学手段。学校规定给予受聘实验班的单独授课教师可申请校级教学研究与改革项目, 项目纳入学校教学研究与改革项目一同管理, 该项目在教师上岗条件中, 可等同于省级教学研究与改革项目。受聘实验班的单独授课教师可配备辅导教师 1 名, 主讲教师工作量系数为 2.0 (如无助教, 系数记为 2.5), 助教工作量系数为 1.0。专业导师 (后两年) 每学期指导 1 名学生计 30 个工作量, 大大激励了教师的积极性。

六、结语

太原理工大学土木工程专业拔尖创新人才的培养模式是通过“实验班”的实施, 集中优质生源和优质教学科研资源, 制定培养方案, 构建培养平台, 培养基础宽厚、专业过硬、富于创新、勇于实践、擅长管理, 人格、知识、能力与素质俱佳, 富有创新精神和科研创新能力, 且具有国际视野和持久竞争力的拔尖创新人才。这一培养方案充分体现了思想观念的创新, 既结合了我国的教育特点, 特别是地方院校土木工程专业的特色, 又借鉴了国外先进的教学观念和模式, 具有鲜明的超前意识; 内容涉及培养定位、课程整合、遴选方式、师资队伍、管理机制等各个方面, 凸显全面性特色; 同时, 整个模式与体系始终着力于探索可操作的具体措施和做法, 具有明确的实践性特色; 最后, 通过基于实验班的土木工程专业拔尖创新人才培养, 总结出一套具有科学性、系统性和可操作性的新模式, 为国内同类院校创立“创新班”培养专业人才奠定了基础, 并起到了示范作用, 有重要的理论意义和战略意义。

参考文献:

- [1] 刘淇, 叶民.竺可桢学院优秀生选拔机制的研究与实践[J].中国大学教学, 2004(7): 41-42.
- [2] 金顶兵.中国制度环境下本科学生自主选择专业的探索与实践——北京大学元培计划实验班的案例分析[J].高等教育研究, 2006(9): 88-93.
- [3] 欧群慧, 周宁玉.深化高等教育改革, 探索新的人才培养模式[J].企业家天地, 2007(5): 115-116.
- [4] 刘春阳, 谌丛, 王磊.高校创新实验班开放式管理模式研究与实践[J].中国电力教育, 2010(34): 198-199.
- [5] 李克武, 胡中波, 郑伦楚.大学本科复合型研究人才培养模式探索[J].大学(学术版), 2011, (10): 41-56.
- [6] 扶慧娟, 辛勇.理工实验班与拔尖创新人才培养[J].继续教育研究, 2011(12): 197-199.
- [7] 陆根书, 潘娇, 邱捷.钱学森实验班学生课程学习经历调查分析[J].中国大学教学, 2011(11): 87-89.
- [8] 王晓东.“中国科学技术大学创新型人才实验班”管理探索[J].教学与管理, 2010(34): 10-11.
- [9] 虞立红, 李艳玲, 李敏谊.本科优秀人才培养模式探索——北京师范大学励耘实验班建设与改革经验[J].中国大学教学, 2009(1): 24-26.
- [10] 张俊平, 禹奇才, 童华炜, 冀兆良.突出大工程观 彰显应用特色——土木工程专业人才培养模式的探索[J].中国大学教学, 2010(5): 31-33.
- [11] 何若全.土木工程专业应用型人才的改革[J].中国建设教育, 2010(Z1): 14-15.
- [12] 郭庆军, 赵敏.执业资格体系下土木工程专业应用型人才培养模式研究[J].价值工程, 2012(2): 200-201.
- [13] 林子臣, 万国良.土木工程类复合型执业人才培养的研究与实践[J].北京林业大学学报(社会科学版), 2005(S1): 71-73.
- [14] 赵永平, 侯宇新, 曹晓岩.土木工程专业校企合作应用型人才培养模式的探索与实践[J].教育教学论坛, 2010(3): 10-12.
- [15] 谭涛, 梁波.土木工程拔尖人才培养质量保障体系研究[J].现代交际, 2011(12): 251-252.
- [16] 覃丽坤, 孙建刚, 隋惠权, 王振, 高凌霞.土木工程专业应用及创新人才的培养探讨[J].高等建筑教育, 2011(4): 27-29.
- [17] 吴丽丽, 左菊林.创新型土木工程科技人才的培养与教学改革探讨[J].中国科教创新导刊, 2010(5): 18-19.

[编辑: 苏慧]