

图书在版编目(CIP)数据

教育教学改革与发展研究 / 卞科主编. —合肥:

安徽大学出版社, 2008. 4

ISBN 978-7-81110-452-3

I. 教... II. 卞... III. ①教育改革—研究—中国②教学改革—研究—中国 IV. G521

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 060500 号

教育教学改革与发展研究

卞科 主编

出版发行	安徽大学出版社 (合肥市肥西路3号 邮编 230039)	印刷	合肥现代印务有限公司
联系电话	编辑室 0551-5108348 发行部 0551-5107716	开本	710×1000 1/16
电子信箱	ahdxchps@mail.hf.ah.cn	印张	24.75
责任编辑	谈菁	字数	430千
封面设计	孟献辉	版次	2008年5月第1版
		印次	2008年5月第1次印刷

ISBN 978-7-81110-452-3

定价 36.00 元

如有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

自动化专业实践教学体系的研究与实践

吴才章

(河南工业大学 教务处,河南 郑州 450001)

一、前言

21 世纪是知识经济时代,知识经济对人才的素质和创造能力提出了明确的要求。《高等教育法》首次以立法的形式明确提出,高等教育的任务是培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才。一个不争的事实是,我国与国外工科高等教育的最大差距在于实践教学环节比较薄弱。对于一所地方性普通高等院校,在高校大规模扩招的情况下,薄弱的实践教学环节就显得更加突出。自动化专业是一门实践性很强的专业,应特别注重工程实践教学,让学生接受系统的工程实践训练。但是,现在的教学改革和课程设置还没有跟上时代发展的步伐,大都沿用传统的人才培养模式,实践教学仍未能改变依附于理论教学的从属地位,未能形成以培养大学生工程能力为主线的优化实践教学体系,未能形成以培养大学生工程创新精神和创新能力为要务的实践教学体系。其存在的主要问题有:验证性的实验较多,综合性和设计性实验较少;各种实践环节的课时并不少,但缺乏统一规划和系统安排;培养目的不明确,没有重点,各自为战,效果不明显,等等。针对以上问题,笔者认为,在目前形势下,自动化专业实践教学体系改革的思路应当是:

(1)工程实践能力的培养不应附属理论教学,而应列为是培养学生能力的独立的另一种方法和途径。基于实践的问题求解方法也是培养学生学习科学原理的一种方法,应把实践教学提高到与理论教学同样的高度。

(2)加强应用性、设计性和综合性实验,建立科学、先进的实验课程教学体系。

(3)结合理论学习的不同阶段和大学生的认知规律,构建循序渐进、层次分明、目标明确的实践教学体系。

(4)以全国大学生电子竞赛为契机,完善和建立开放式实验教学平台,积极开展创新性实验,着力培养学生的创新精神和创新能力。

(5)积极开展“第二课堂”,激发学生学习兴趣。

我校根据自动化专业培养目标,结合地方性院校的特点,循着对实践教学体系改革的思路,采取了一系列具体措施,取得了一定的成效。

二、更新教育观念,重视实践教学

随着高等教育的大众化,毕业生的就业竞争日益激烈,企业对人才的综合能力特别是实践动手能力提出了更高的要求。所以,我们实践教学要主动适应社会发展和行业需求,突出针对性和应用性,加强对学生实践能力的培养。另外,地方性高等院校应用型人才的培养目标的定位,决定着我们必须重视实践动手能力的培养,这就要求我们,必须转变观念,将实践教学放在更加重要的位置上,强化对学生综合实践能力的培养。所以,我们应该彻底改变传统教育模式下,实践教学处于从属地位的状况,要将教学实践环节放在专业教学计划中的核心地位,使实践教学处于和理论教学同等重要的地位。在教学计划的修订过程中,我们要适当增加实践性课时的比例,使实践性课时比例达到30%左右,以符合我院应用型人才培养目标的要求。

三、优化实践教学体系,全方位培养工程创新精神和实践能力

(一)加强综合性、设计性实验

学院非常重视学生将学到的专业知识在实验中运用,以加深理解,并能有所提高、有所发现、有所创造、有所收获。在实验教学中,我们要把专业基础课程和专业课的实验有机融合在一起,开设综合性、设计性实验。为了能系统地训练学生的基本技能,营造一个浓郁的科研气氛,激发学生的主观能动性,让学生自己思考、自己设计在实验室学习,以培养理论知识面宽、动手能力强的复合型人才。总之,实验教学的改革在于抛弃传统的教学模式,向创新性、综合性、设计性的实验教学模式转变;在于充分尊重学生在实验教学中的主体地位,允许学生按照教学要求自行设计实验方案,充分发挥学生在实验教学中的想象力和创造力。教师主要是进行宏观把握和原则指导,提供良好的实验教学环境。

我院从2006年开始规定,凡是专业必修课必须开设综合性、设计性实验。在部分实施的基础上,学院组织相关教师和学术委员会进行全面研讨,优化综合性、设计性实验项目。为了使综合性、设计性实验的开展落到实处,学院高度重视,制定落实措施,加大奖惩力度,实行验收制,加大支持力度,专门设立

综合性、设计性项目立项基金,并在年终分配方面实行倾斜,适当增加指导综合性、设计性实验的工作量。

(二)建立循序渐进、层次分明、目标明确的实践教学体系

与理论教学相适应,我院建立了一套体系完整,从简单到复杂,呈螺旋式上升的实践教学体系。实践教学各个环节目标明确、任务具体。课内实验主要验证专业理论知识,以加深对课本知识的理解。通过课内综合设计实验,能够将课程中重要知识内容进行综合归纳并加以应用;通过课程设计,能够将所学课程的主要内容加以贯穿,形成完整的知识体系。三周电子制作和电子工艺实习主要让学生学会非微型电路的设计问题;创新设计主要让学生学会利用各种微机设计控制系统的能力,包括硬件设计和软件设计。我院初步形成了应用型人才培养的实践教学新体系,如图1所示。

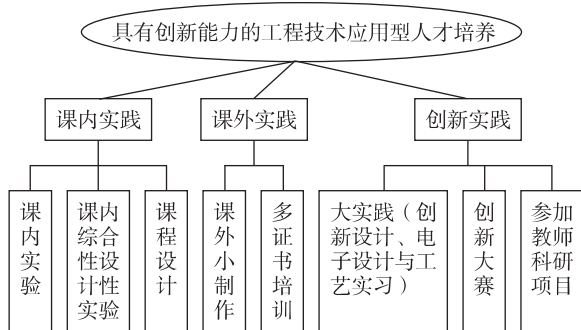


图1 实践教学体系

(三)建立分层次的实习和实训教学体系

随着我国经济形势的发展变化,高校的实习、实训环境也发生了很大的变化。为了保证实习的顺利进行,并取得实际的效果,学院每年将实习专项经费全部用于实习、实训教学,并选派专业水平高、经验丰富的教师投入到实习、实训的工作中来。从实习负责人、实习带队指导老师到学生,学院建立了一套完善的实习教学管理机制和责任制度,以确保实习质量和实习效果。同时,学院还成立专门的实习、实训领导小组,学院领导与教研室一起讨论实习计划、方案,并积极与多家大型企业联系建立长期校外实习基地。

根据学生不同阶段对本专业认识程度的差异,以及专业知识掌握的程度,学院具体制定了分层次的实习模式:

参观认识实习模式:针对低年级学生对专业认识不清、理解不深、目的不明等问题,根据各专业特点组织学生到与专业密切相关的工矿企业参观、实习。

操作实训模式:对于具有一定专业知识的中高年级学生,安排一些以操作实训、实习为主的实践教学环节,以提高学生的实际动手能力。

设计实训模式:对于具有较完善专业知识的高年级学生,安排一些以设计、制作为主的实践环节,以提高学生的设计创新能力。

顶岗生产实习模式:对于即将完成学业的毕业生,安排一次为期二周的顶岗生产实习环节,使学生能够深入工矿企业进行专业工作,以实现学生从学校到社会的顺利过渡。

实习和实训相结合:通过参观类的实习环节,使学生拓宽了知识面、扩大了视野,并增强了学生对所学专业的理解认识;通过操作类、设计类实习、实训环节,加深了学生对所学专业知识的具体应用,提高了学生的动手能力;通过专业顶岗实习,使学生深入工厂一线,有利于增强学生的劳动观念,培养学生的职业素养。

(四) 实行“大实践”教学模式,重点解决实践动手能力培养环节的关键问题

在实践过程中,我们发现,尽管实践环节的总学时很多,但是每个环节总学识一般都在一个星期左右,过于分散,致使实践效果受到影响。只有采用“大实践”的思路,才能解决实践教学“蜻蜓点水式”的教学现状。为此,在教学计划的修订中,我们设置了一些时间比较长的实践环节,对一些实践中的难点进行突破;专门设置了三周电子制作和电子工艺实习和四周创新设计。三周电子制作和电子工艺实习主要让学生解决非微型电路的设计问题;创新设计与实践主要培养学生利用各种微机设计控制系统的能力,包括硬件设计和软件设计。

(五) 以全国大学生电子竞赛为契机,完善和建立开放式实验教学平台

实验室开放是目前我国高校实验室改革和发展的大趋势。实验室开放可以提高仪器设备的利用率,实现资源共享;可为学有余力、有个性和特长的学生提供一个施展聪明智慧的平台;可以更好地培养学生的实践能力、动手能力、创新能力、科研能力和自我管理能力。近年来,很多高校对实验室的开放进行了一定程度的探索和尝试,但由于种种原因,能真正做到实验室开放的高校却为数不多,即使该实验室实行了开放,学生的参与度也不高。其中一个根本的原因是,开放实验需要一个激励竞争的环境,而一般的实验室又很难提供这样的氛围,使得开放实验室的开放很难做出实效。从1999年开始,我院建立电子创新实验室,组建后第一件事就是承办1999年全国大学生电子大赛。由于是首次参赛,我院竞赛成绩并不理想,但是培训过程给了我们很大的启示,为开放实验室的运作提供了一条新思路。暑假期间,创新实验室每天早

8:00~晚10:00开放,学生可随时进入,从事实验活动。该实验室实现了时间的完全开放,进入创新实验室的学生,2~4人组成一个课题组。开始时,我们试图在内容上也做到全开放,让学生自己选题、自己选择方案、自己设计完成,但是经过一段时间的运作,效果并不理想。其主要原因是,学生们刚刚进入实验室,没有一定的设计能力,设计一个课题的时间拉得太长,每个小组的选题千差万别,没有可比性,很难形成竞争的环境,从而使学生失去设计的兴趣。经过总结分析,我们进行了改革,实施了两级运行模式,即创新实验室的运行模式分两个阶段:初期的培训阶段和后期的自主设计阶段。学生进入创新实验室先要经过初期的培训阶段。指导教师精选几个典型设计课题,基本涵盖所有的重要知识点,设计项目由易到难、循序渐进;学生按时进入实验室,同时设计相同的课题,主要看设计制作的完成情况,可以采取不同的设计方法,但最终要看完成的时间和质量。这样就形成你追我赶、相互竞争的氛围,学生设计、制作的热情空前高涨,有利于顺利实现初期培训阶段的目标。经过初期培训阶段后,学生的设计能力有了很大提高,设计课题所用时间大大缩短,完全可以自主设计,开放实验实行时间和内容的全方位开放的条件已经具备,学生可以按照自己的兴趣,自己选择课题,经教师指导小组审查确认后,即可进入创新室开始设计和实验,实行开放实验的全过程,包括方案论证、电路设计、器件选择、计算机仿真、电路组装、调试、测量、报告撰写等环节。在此阶段,学生自我管理,可以随时进入实验室,但要求每个设计课题必须在规定的时间内完成。学生完成的设计选题,视其创新思想、难易程度、各项技术指标完成情况等,由教师指导小组做出评价。

电子创新设计实验室每学期可培养近百名学生,几年来培养了数百名创新精英,为电子大赛、机器人大赛、挑战杯赛提供了众多的优秀选手。现在,电子竞赛已形成“品牌效应”,出现了学生报名踊跃的好局面。电子创新设计实验室的运作模式,有力地推动了我院的实验室开放。

(六)发挥科研所优势,努力创建开放性环境,鼓励本科生进入科研课题

为了更利于对学生实践能力和创新精神的培养,我院出台了相关规章制度,鼓励、支持校级科研所、院级研究室和实验室对学生开放;坚持倡导教师吸引学生进入科研课题;鼓励基础较好、学有余力的同学提前进入实验室参加科研课题组的研究工作或撰写毕业论文,为培养学生的动手能力和创新精神打好基础。在科研课题研究过程中,力争使本科生能够有两年左右的时间与导师和研究生一起,利用实验室和仪器设备,从事相关技术方向的研究工作。这种全程参与科研的方式,锻炼和培养了学生的观察能力、想象力和思维能力、综合运用知识能力、创新能力、团结协作能力。这些能力正是一个理工科大学

生所不可或缺的素质。

(七)探索创新教育的新途径,开展课外科技活动,提高学生的学习兴趣

学院开展课外小制作科技活动,以提高学生的动手兴趣和学习兴趣。在低年级,通过课外科技小组的活动,在老师的指导下,开展小设计制作活动,完全由学生利用课余时间自行设计、制作红外控制开关、光声控开关、八路数显抢答器等一些实用的小产品,提高学生的动手兴趣,辅助课堂教学。

通过几年的教学实践,学院加深了对大众化教育的理解和认识,克服困难,重视实践、实训,积极开展“多证书”教育,充分利用校内实验、实训资源开展实践教学、组织职业技能鉴定。学院先后组织了电工技能培训和 ASEA 助理工程师资格认证。总之,实践教学改革是一项系统工程,需要不断地探索、思考、创新与发展,需要不断地探索出更多的实践资源与实践途径,进行全方位的立体改革。只有这样,才能更好地适应现代高等教育教学模式,培养更多、社会需要的应用型人才。

参考文献:

- [1] 万秋兰:《21 世纪电气工程人才培养模式及教学内容和课程体系改革初探》,《电气电子教学学报》1999(12)。
- [2] 王晓红:《实验教学质量监控系统的探讨》,《江苏大学学报》2002(1)。
- [3] 朱伟兴、李新城等:《以学生为主体改革实验教学》,《江苏大学学报》2002(1)。
- [4] 郑秀英、齐再前、白采礼等:《提高实践教学质量,培养高素质创新人才》,《实验技术与管理》2002(4)。
- [5] 陈意军、傅恩锡、舒介武:《电工电子系列课程教学内容和课程体系改革》,《电气电子教学学报》2000(4)。
- [6] 熊幸明:《综合利用实习资源,强化工程能力培养》,《电气电子教学学报》2001(5)。

教师的益友、学生的良师

——教学督导刍议

温天舜

(河南工业大学 教学督导组,河南 郑州 450001)

光阴荏苒,日月周章。受聘任教学督导员,转瞬已四年有余。回味往事,颇多感悟。甜酸苦辣,都是营养,梳理出来,或为自身警戒,或与同仁共勉,并祈各方家指正。

1. 神清气定,铭记教学督导的职责和工作任务,春风化雨,和谐督导。毋庸赘言,教学督导员是教学督导委员会的职能、工作责任的具体承载者和执行者。因此,教学督导员对教学督导的性质、功能、工作责任和基本任务都必须有一个清醒的、统一的认识。教学督导是通过全校教学工作的各个方面、各个环节进行检查、监督、评估、咨询等活动,以促进教学过程的优化和教学质量的提高。它的作用可以概括为以下四个方面:一是检查督促作用;二是桥梁沟通作用;三是咨询参谋作用;四是考核参考作用。其基本任务是督教、督学、督(教学)管理。其具体工作职责和任务是:

- (1)教学秩序的督察。
- (2)教学管理制度执行情况的督察。
- (3)教师授课情况的评价与督察。
- (4)学生学习情况的评价与督察。
- (5)教学管理工作的评价与督察。
- (6)课程建设、专业建设、学科建设情况的评价与督察。
- (7)学校领导交办的其他专项教学督导工作。

上述诸方面的工作,不管我们已经做了哪些和做的程度、效果如何,从原则上讲,教学督导员要完成如此复杂、繁重的工作,必须具备一定的学术、学识水平和教学、教学管理经验;必须具备较高的政治素质,有崇高的敬业精神和严谨的治学态度;必须公平、公正、大仁、大爱。在督导工作中,除严格按制度、规程完成工作任务外,还必须十分注意身体力行,以自己严谨的工作态度、一

一丝不苟的工作作风示范于人,去影响自己所接触的每一位教师和学生,做他们的益友和良师。

2. 言传身教,帮助教师认清自己的神圣使命。我们的职业是教师,教学则是我们的生活方式、毕生为之奋斗的事业的内核。教学既是我们对社会的贡献,更是我们的自我实现,唯乐此而不疲。《教师法·总则》规定:“教师是履行教育教学职责的专业人员,承担教书育人、培养社会主义事业建设者和接班人、提高民族素质的使命。教师应当忠诚于人民的教育事业。”这是我们每个教师都必须恪守的准则。

有志青年渴望上大学,因为大学是“囊括大典,网罗众学之学府也”。大学生在人生最美好的年华走进大学,他们渴望获得人类文明的精华,也渴望求解人生的意义。他们既期待我们为他们传授科学理论知识与技能,也期待我们为他们展示人生的典范、诠释人生的价值。一个好的教师,不仅以自己渊博的知识、精道的见解开启学生求知的心扉,打动他们的心灵,同时以自己求知的态度、对人生的领悟和人格力量去感染、熏陶与其接触的每一个学生。把学生培养成掌握和适用专业知识、具有现代教养的人,是我们教师追求实现和完善自我人生的光辉事业。

“教师要成为名师、良师,要紧的是种一棵‘育人为乐’的心灵之树。”大学不仅要有大楼(教学条件)、大师(师资条件),更要有大爱(教育理念)。清华大学梅贻琦校长的“大学者非谓有大楼之谓也,有大师之谓也”的名言,大家已耳熟能详。还有一句著名的话:“学生没有坏的,坏学生都是教坏的。”这也是大家应当铭记的。教师应当爱学生,有教无类,要关爱每一位禀赋不同的学生。哈佛大学教授霍华德·加德纳说得好,每个人至少有九种智能,即语言、数学、逻辑、音乐、身体、空间、人际关系、内省和自然观察。以此衡量,“差生”几乎不存在。因此,教师在教学上要打破单一的教学模式、整齐划一的目标要求,针对学生在其知识基础、模块结构、能力方向、兴趣好恶甚至素质的侧重点的不同,进行个性化、差异化教育。个性孕育着灵性,灵性孕育着创造性。我们要更新教育观念、创新教育方法,使每一位学生都能在继承和创造文明的大学校园里度过人生中最值得珍惜的青春年华,并为自己的全面发展奠定坚实的基础。

3. 言传身教,帮助教师解析教学是一种境界,关键是修练内功、凝足底气、研教结合、开阔视野、做好学问、提高学术水平。教学是在教师与学生之间进行信息传递的交互过程。在教学中,教师通过宏观线条的勾勒、微观细节的阐述、逻辑分析的独白、讲解视角的转换、典型实例的穿插、恰到好处的板书、思想感情的交流、疑难问题的提示、人格力量的感染、理论的升华,把学生带入

所教课程的气势恢弘、博大精深、睿智通达的思想境界,并以此唤醒学生的力量,培养学生的自我决定能力,以求其能在无法预料的未来做出最明智的选择。要做到这些,关键是要提升自己的学术水平,积淀丰厚的知识底蕴。“学深为师,德高为范”,要扎扎实实练内功,老老实实做学问。学问做成了,水平上来了,底气足,讲起课来,才能充满自信,神采飞扬,魅力无穷。近几年来,我在听课评课中感到,少数教师,特别是部分青年教师,普遍存在这样一些问题:

(1)生、涩。脱不开稿,讲课给人感觉是断断续续,长时间面对黑板,语言生硬,不能口语化。

(2)干、瘦。内容不丰满,有标题和骨架,但缺少分析和引申。

(3)散、乱。无主线、无章法,内容起承转合逻辑纹路不清。

(4)呆、滞。内容跑不开,跑开就跑调,收不拢,只能在原地就事论事,缠来绕去,用例用典不贴切,两张皮。

(5)“唱独角戏”。不与或顾不上与学生即时互换信息,学生不响应、不买账,等等。

出现这些情况,其根本原因还在于,教师对所教课程的学术底蕴不厚实,内容理解不深、不透,不能举一反三、融会贯通。著名力学教育家、清华大学张福范教授曾经说过,只做教学是做不好教学的;只教一门课是教不好这门课的。这告诉我们,教学要和科研结合起来,要从事相关学科的教学和科学研究,只有这样,才能开阔视野,不断提高学术水平和教学水平。

4. 言传身教,帮助教师掌握教学艺术,驾驭教学规律。教师要通过教学实践,努力探索,找出适合自身特点的教学方法;不断创新,形成自己的教学风格。什么是教学方法?教学方法,即在教学过程中,教师和学生为实现教学目的、完成教学任务而采取的教与学相互作用的活动方式的总称。它有一般的规律,如教学活动的双边性,教的方法与学的方法的相互联系与相互作用,各种教学工具、教学手段以一定方式的结合运用等。但针对不同的教师、学生和教学环境,又有其特殊性和侧重点。教师的内在气质、文化底蕴、学术素养的外化,表现在教学上就是教态和教学方法、教学组织、语言表达、教学技术的综合运用及视听效果。眼、手、身、法、步,由于教师的生理、心理素质不同,经验、年龄不同,适合自己的教学方法、教学手段也就不完全一样。教学活动有一般规律规定性和活动模式,但具体一上身,就会千差万别。何况,所教课程内容不同,“礼、乐、射、御、书、数”(六艺),其表现形式也不一样,“文戏”、“武戏”、“古装戏”、“现代戏”,唱、念、做、打,未必每出戏都出全。所以,教师应当长期地、不懈怠地去观摩、揣测、总结经验教训,琢磨砥砺,修成适合自身特点的方式方法来,而这个方式方法是属于自我的、风格鲜明的。

当然,不管你的教学方法和风格如何具有个性,注意处理好以下几种关系都是必要的:

1. 重点与非重点,即主与从的关系。重点内容是搭建该课程架构体系的基础、梁和柱。它是教学目的和课程标准所明确设定的基本概念、理论和方法,但决不能只把它们摆出来说说就算了。那样不行,那将是一个名词、原理和方法的汇编,是一个工具手册。我们不但要把它们理出来,从正反两方面和多个侧面进行讲述,还必须讲出其来龙去脉和科学根据,以理服人。只有这样,才能为学习者所理解、所熟记、所掌握。

2. 纵通与汇通,即课程内容经纬线组织关系。纵通,纵向联系,即对每一单元内容,必须理出一条一以贯之的主线,把一个个内容串起来,即逻辑关系,由浅入深、由表及里,条分缕析。汇通,横向联系,即对与主线上的概念、理论和方法相近、相似、相反的相应内容加以澄清、区别和归类。无纵通内容是零散的,无汇通内容是混乱的。

3. 精确与简约。教学活动是传递信息的过程。什么是信息?从认识论的意义上说,它是主体所感知的事物运动状态和状态改变的方式。在传送和接受信息过程中,如何处理精确与简约这对矛盾呢?印第安那大学教授艾里克·拉斯缪森的话给我们以很大启发。他说:“在传递信息时的过度精确,恰恰会造成这一信息在接受时的不精确,因为精确未必明晰。在数学上尝试着精确化,结果有时却使得读者不知所云。这就如同在一个案件的调查过程中,某人对一个简单问题提出质疑,却被对方抛出的七十箱案卷弄得哭笑不得。”讲课离不了对比、引喻,但任何即使恰当的比喻也都不是所述事物的本身,而只是事物本身的一个简化了的同构或同态模型,都免不了以牺牲精确化为代价而求理解本质。讲课离不开内容叙述口语化,口语化叙述能将艰涩的道理说得通俗易懂、深入浅出。但一细究,往往也失于严谨。因此,教学一定要把握分寸,恰到好处地处理这对矛盾,既让学习的人弄明白,又不让其理解偏了、错了。

教学是艺术,艺术的生命在于创新。我每一次课下来,回头一想,不是这点不满意,就是那点不满意。因此,教学也是一门遗憾的艺术。教书、做学问,往往是“许上等愿,做中等事,结下等果”。尽管如此,追求卓越,臻于至善,这毕竟是教师教学和人生的一大乐事。今天,回味自己教学和教学督导体会时,正值河南工业大学五十华诞,奋云霄而振翎、励德业以日新之际,我祝愿河工大和我的同仁、朋友们的事业蒸蒸日上、鹏程万里。

参考文献:

- [1] 孙正聿:《站在大学的讲台上》,《中国大学教学》2003(9)。
- [2] 李秉德:《教学论》,北京,人民教育出版社,1991。
- [3] 〔美〕艾里克·拉斯缪森著,王晖、白金辉、吴任昊译:《博弈与信息》,北京大学出版社,2003。

产学研结合 构建创新型人才培养体系的研究与实践^{*}

李颖 侯永改 左宏森 栗政新 崔巍 邹文俊 毕晓勤
(河南工业大学 材料科学与工程学院,河南 郑州 450007)

一、材料科学与工程专业教改方案的确定

教学改革的目的就是用最新的科技发展成果充实和更新教学内容,应用现代教育技术和手段改革传统教学模式、教学方法,培养适应新世纪社会发展需要的高素质人才。材料科学与工程专业下设三个方向:“超硬材料及制品”、“磨料磨具制造”、“特种陶瓷”方向。该项教学改革的主要内容是根据国家对高素质技术人才培养工作总要求以及磨料磨具和超硬材料行业发展建设的实际需要,对本专业的培养目标、人才规格、教学模式、课程体系、教学内容、教学方法、师资队伍建设、教材建设、实验室和实习基地建设等方面进行了全面系统的研究和改革实践。

根据磨料磨具和超硬材料行业的特点和材料科学与工程专业在行业中的地位等实际情况,在不断优化的人才培养方案中,我们特别注重加强对学生在配方设计、新产品开发与工艺技术创新、质量检测控制、经营管理等方面能力的培养,探索并逐步建立了“依托行业,‘教学全过程’产学研合作的人才培养”和“校内教科产结合,突出工程实践能力培养”为特色的人才培养模式。

二、构建全新的理论教学体系和实践教学体系

该专业课程体系包括理论教学体系和实践教学体系。

^{*} 河南工业大学高教研究资助课题 2005GJYJ—B04。

（一）理论教学体系

设置时充分体现“厚基础、宽口径、分方向、重素质”的人才培养模式。

在贯穿大学的培养过程中,从六个方面培养学生的知识和能力结构,包括材料科学与工程、英语、计算机应用、机械、电子与电气、人文与经管。其中以专业知识能力培养为主线,从工学基础、材料科学基础到专业方向设置课程,共五个模块(如方块图)。专业基础课紧密联系生产实际,突出应用性;专业课按专业方向,形成模块;注重拓宽专业知识面,增加新技术内容。

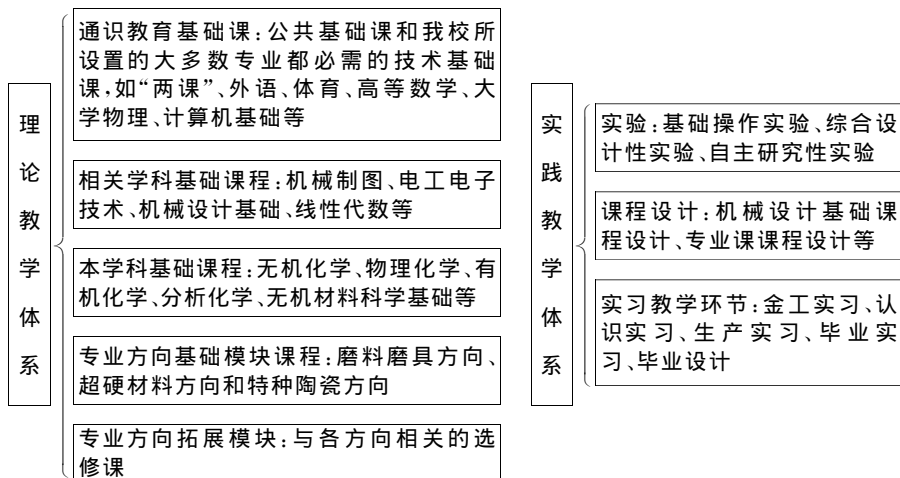
（二）实践教学体系

实践教学是高等学校教学的重要组成部分,该环节从培养创新型人才的需要出发,进行了专业实践教学的全方位训练,包括实习教学体系、实验教学体系、科学研究方法训练、实践教学条件建设等方面,设计和建立了一个以提高教学质量为核心,覆盖专业实践教学各个环节,多元化的、立体的、全新的实践教学体系。构建由两类课程、四个设置层次、三个培养阶段组成的实践教学新体系。

(1)两类课程:必修课程和选修课程。必修实验课保证学生的基本培养规格与培养质量;选修实验课鼓励学生的个性发展。

(2)四个设置层次。

第一层次:基本操作技能实验项目,培养材料创新型人才的基本实验技能。



第二层次:综合性实验项目,使学生初步接触材料研究方法。

第三层次:设计性实验项目,开发学生的探索精神和创新能力。

第四层次:自主研究性实验项目,为拔尖人才的成长提供科研训练平台。

(3)三个培养阶段。

第一阶段:大一至大二学年重点培养学生的基本操作、基本技能和创新意识。实验内容以基础单元操作实验为主。

第二阶段:大二至大三学年重点培养学生的实验技巧和创新思维,辅之以分析问题、解决问题能力的初步训练,基本技能和综合设计实验技能训练并重。

第三阶段:大三至大四学年重点培养学生综合运用理论知识与实验技能和创新能力。实验教学以综合性、设计性实验为主。实践环节通过认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计等不同层次的实习达到预期目的。

三、理论教学体系改革与实践

(一)课程建设

经过几年改革与建设,几门主干课无论从教师讲课艺术、理论体系,到教材、教学方法等方面都有较大的改善提高。无机化学、分析化学为省级精品课程,有机化学、物理化学、无机材料科学基础等为校级精品课程或网络课程,超硬材料制造、陶瓷磨具制造为省级优秀课程。例如,超硬材料制造是该专业主干课程之一,所讲授内容涉及化学、电化学、晶体生长、固体物理、冶金等多个理科和工科专业,知识面宽,要求学生在各个学科方面的基础知识、背景知识深厚。根据课程的特点,在讲课时除了对深奥的理论内容做要求外,还要求学生重点掌握根据理论推导得出的结论,并会运用结论设计工艺、综合分析问题等。

(二)教材建设

由于该专业和行业的特殊性,本专业的教材还具有三个特点:一是无可借鉴,教师从事教材建设工作的难度和工作量非常大,其成果具有更大的专著性质;二是需要与行业专家的密切合作;三是其作用远远超过一般教材作为教学参考书的范畴,现已成为行业颇具权威性的技术、教育用书。已正式出版磨料磨具磨削系列教材《超硬材料制造》、《金刚石烧结制品》、《有机磨具制造》等11套,该系列教材已成为行业工程技术人员必备的参考书。随着行业的发展、技术的进步,已与化学工业出版社签订出版《超硬刀具工程技术应用》等系列技术丛书9本,已于2007年10月陆续出版。

(三)教学方法和手段

现代化教学手段的发展,为教学提供了更多的方式。通过采用电视教学片、模型、投影仪、CAI课件、挂图等手段进行教学,改变了过去单一的教学方

式。自制《金刚石烧制品 CAI》等 10 部课件。网上丰富的教学资源,也为教学提供更多的内容。“DE Beers Co. 超硬材料及制品研究与发展”系列 VCD 以及行业专题 VCD,使学生开阔了眼界。另外,我们还改革考试方式,采用试卷库、课程论文等不同方式,使学生既掌握课堂讲授的内容,又提高了课外的自学能力。

(四) 双语教学,强化外语能力

为了增强学生运用外语进行专业交流的能力,提高外语教学质量,在教学计划中安排 1~2 门双语课程。从大学英语、专业英语到双语课程、毕业设计外文资料查阅等,外语四年不断线,强化学生的外语应用能力。

四、实践教学体系改革与实践

实践教学体系改革的关键在于建立以培养学生工程实践能力、创新能力为目的的实践教学体系。实践教学体系自始至终遵循“基本操作、基本技能—实验技巧、综合技能—工程实践能力”这一循序渐进、螺旋上升的能力培养规律。

(一) 实验教学改革

实验教学是实践教学的重要组成部分,是培养学生动手能力的重要途径之一。在实验教学的改革中,除基本技能性的实验外,增加了大量综合性、设计性、工艺性、开放性实验,并把专业课程设计与综合实验结合起来。由于专业特点,设备仪器多为单台单机,教师只能利用课余时间对学生进行辅导,以提高学生的动手能力。

(二) 实习教学改革

实习教学在实践教学体系中是重头戏,包括金工实习、认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计。通过这些环节,使学生更全面、系统、深入地理解、运用所学知识,培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,培养学生团结协作、勇于创新的能力。在改革中,注意把解决工程和生产的实际问题引入课程设计、毕业实习、毕业设计中,使设计、实习均在一定的工程背景下进行。

例如,毕业设计题目的确定,改变了过去仅由教师确定的旧模式,实行教师、企业、学生共同参与制订的新方法。题目来自省部校级课题、校内外新产品、生产实际,如《电刷镀镍/纳米金刚石复合镀层的工艺研究》等。学生的毕业论文可以直接在实习期间结合所学知识,在指导教师和企业技术人员的指导下,为厂里切切实实解决一些生产上的难题或对不太合理的工艺进行改进,使学生真刀真枪的实战,毕业后尽快适应企业工作。

（三）超硬材料实验实习中心建设

加强实验室和实习中心的建设是实践教学改革落到实处的重要保证,学校非常重视超硬材料及制品专业的教学改革。学校专门建立了校内工程实践基地——超硬材料实验实习中心,体制上打破实验室、实习基地和校办企业的界限,实习、生产、科研、实验统筹考虑,资源共享。近几年又加大了对超硬材料及制品、磨料磨具实验实习中心的投入,并加强了对实习中心的建设力度。无论设备台套数量,还是实验实习中心占地面积,均有大幅度的提高,大大改善了工程实践条件和实践环境,为实践教学改革的实施奠定了坚实的基础,为培养工程实践能力强、综合素质好的学生提供了必要的条件,也为教师从事科研提供了必要的条件。教师们还利用科研条件,改造、自制部分实验设备,补充完善教学条件。

（四）建立稳定有效的校外实践基地

学校与白鸽集团股份有限公司、磨料磨具磨削研究所等多家企业、研究所建立了长期稳定的合作关系,有力地保证了实践教学改革的顺利实施。2007年5月,河南工业大学加入郑州高新区超硬材料产业战略联盟,通过产学研的结合,建立研究与生产加工密切相关的技术产业链意义上的联盟。

五、“教学全过程”产学研人才培养模式

建立面向行业、依托行业、服务行业,以产学研合作的形式为主,加强专业与企业联系,共同开展科研、科技开发与科技服务,使人才培养置于浓厚的工程环境之中并紧密贴近企业的实际需要,我们称之为“教学全过程”的产学研人才培养模式。实践证明,该模式很有成效,提高了教学质量,增强了学生的实践能力和创新精神、创业信心,起到了推进超硬材料及制品专业建设和超硬人才培养的积极作用,具有较高的推广价值。

六、科研育人,加强高素质师资队伍培养

以科研带动教学,提高师资水平,学生参加教师的科研活动,科研育人。在抓教学质量的过程中,特别强调科研对教学的促进作用,要求和鼓励教师把科研与教学有机地结合起来,把科研成果带入课堂,把最新的知识和信息传递给学生,以促进教学质量的不断提高。科研成果进入教室、科研成果引入教材、科研促进教师队伍建设、科研带动学生参与学术活动、科研促进实践能力提高等取得了显著成效,例如邹文俊教授纳米金刚石技术、彭进副教授高温树脂结合剂制备技术、侯永改低温陶瓷结合剂技术等。实践证明,这些举措改变