

面向新世纪的材料科学与工程专业 本科生素质教育的研究

李京霖 孙毅 宋俊启 原续波 胡绳荪 盛京

【摘要】 根据 21 世纪对材料人才的要求,培养具有材料综合性基础的复合型人才。对材料科学与工程专业本科生进行素质教育的研究,为培养德、智、体、美等全面发展的社会主义事业的接班人进行新的尝试,即在专业课教学中渗透人文精神,将科学文化素质与人文文化素质有机地结合起来,以学生的个性发展为素质教育的落脚点,全面提高学生的综合素质。

【关键词】 素质教育 材料科学与工程专业 本科生

【作者简介】 李京霖,天津大学材料科学与工程学院团委书记;孙毅,天津大学材料科学与工程学院团委;宋俊启,天津大学材料科学与工程学院总支副书记;原续波,天津大学材料科学与工程学院院长助理、副教授,天津大学大学生文化素质教育教改项目负责人;胡绳荪,天津大学材料科学与工程学院教授,天津市教改项目负责人;盛京,天津大学材料科学与工程学院教授,教育部教改项目负责人。

时代在不断前进,知识经济的到来使我们日益感到以往的应试教育所面临的困境:重教有余,创新不足;灌输有余,启发不足。素质教育作为当今我国教育的主题,是不同层次和不同类型的教育所面临的一个共同的主题。

素质教育是指这样一种教育,它利用遗传与环境的积极影响,调动学生认识与实践的主观能动性,促进学生生理与心理、智力与非智力、认知与意向等因素全面而和谐地发展,促进人类文化向学生心理品质的内化,素质教育是提高人的素质和品质的教育,它强调的是知识的内化和人的潜能的发展,强调的是人的身心,意识到教育应重视培养完整的人,完整的人即德、智、体、美等全面发展的人。他们具有明确的生活目标、社会责任感和创新精神,能担负起国家兴亡的职责,具备优良的政治、思想、道德和个性心理素质;具备坚实、全面的知识基础,具备在不断变化的环境中应用所学知识和技能的高度适应能力;具备健康良好的身体和心理状态,并且具有坚持锻炼、自我调节以维持和发展这种健康状态的能力。

素质教育包括人文及科学文化素质教育、心理素质教育及德育等多方面内容,是新世纪对高

校培养人才方向提出的要求。

一、人文及科学文化素质教育

材料是人类文明的里程碑,是人类赖以生存和得以发展的重要物质基础。如果说在过去的几千年乃至几万年里,材料的使用、发现和发明,使人类走出混沌的时代,发展到现代的高度文明,那么在科学技术高度发达、经济竞争日益激烈的今天,材料的发展和水平已成为衡量一个国家国力强弱的标准,并成为高新技术发展的先导和柱石。而新材料的发展,依赖于材料研究中的创新思维,更依赖于具有创新精神的材料学人才。培养具有创新精神和创新思维的材料科学与工程人才,是我们材料科学与工程专业教学改革中的重要研究内容。创新精神和创新思维的培养,绝不是单纯的专业知识教育问题。

历史的经验告诉我们,人文与社会科学及自然科学从来就不是分割的,达芬奇在创作“永恒的微笑”的同时,还设计了直升飞机的蓝图;爱因斯坦伴着小提琴的乐曲,完成了相对论。人文知识同社会科学知识一样在科学研究中发挥了巨大的作用。科学文化素质教育和人文文化素质教育应成为大学生文化素质教育的两翼。当前,日本早

稻田大学、东京工业大学,规定本科生必须有 24 个学分的人文社会科学科目,以实现自己的培养目标和使命,即不仅要使学生成为工业技术者,而且要成为经营者、管理者、教育者。比利时根特大学更是提出了“人文科学和自然科学的结合,是我们时代最困难的中心问题之一”的观点。这表明,国际教育中科学主义和人文主义走向融合,培养学生的创造能力,充分发挥其个性与聪明才智,是当今世界高等工程教育改革的趋势。

学生的创新思维与创新精神的培养,不应仅仅体现在从事的专业工作中,而应是一种融合于思维深处的自然性的体现,只有实现这一目标,才能真正使学生在以后的工作中有所创造,有所创新,而这就更加要求学生将科学的创新与人文素质的融会与贯通。我院在教育、教学过程中以材料现代研究方法课为典型,综合进行了爱国主义与理想主义教育、美学与材料科学方面的人文素质教育,并对课堂教学方法及考试方式进行改革,着重于体现以学生为中心的引导性教学,启发学生的创新性思维。此外,学院大力扶持,积极引导学生社团开展各种学习竞赛,开展有助于青年学生成才的学术讲座和技能培训,鼓励、组织学生参加全国各类大学生竞赛活动。为活跃校园特别是材料学院的科技氛围,我院团委每年度组织开展“材料大讲堂”大型系列讲座活动。活动本着科普性、前沿性、详实发散性的原则,一方面使材料学子对本专业以及材料这门大学科有更深入、详细的了解,使大家对材料学各个研究方向的发展前景更加充满信心!此外,学院十分重视学生科技活动的发展,从学生科技立项工程、英才工程,到天财杯、创业计划竞赛,以及一年一度“学生科学奖”的评选,直至有全国大学生科技“奥林匹克”盛会之称的挑战杯,投入了大量人力物力。学生科技活动取得了丰硕的成果,一股“认真求实,锐意创新”之风正在校园内劲吹。我院根据校科协下发的“英才工程”宣传资料,选拔出多名同学为材料学院“学生科技英才”培养对象,同时,我院科协聘请了责任心强、学术造诣高、教学经验丰富的教师担任“科技英才”培养对象的指导老师,并对“科技英才”培养对象提供了多种有利条件。20 余名本科生已经跟着老师做项目,承担一定的科研任务。通过我们的培养,2003 年获得天津市挑战杯一等奖,天津大学第四届“天财杯”获得一个一等奖、两个三等奖。2003~2004 年度获得学生科学

奖两名、科技英才五名等荣誉。通过课外科技活动,加强了学生实践与创新能力的锻炼,培养学生的材料综合性基础,使之成为宽基础、活模块的复合型人才。

多年来我院鼓励各类学生社团针对大学生实际情况开展了形式多样的文化活动。采用讲座、竞赛、晚会、展览、参观、影视欣赏等各种形式,开展涉及科技、学习、体育、文艺、书画、卫生、就业等各方面的活动,大大丰富了我院文化娱乐生活,在培养当代大学生文化素质上起了一定的导向作用。与此同时,我院还创办了院刊《牧风人》并使其发展成为我院同学交流感情、展现自我的宣传板,以及我院向全校师生展示风貌的重要窗口。知识是发展的动力,实践是真知的源泉。开展多种形式的社会实践对大学生认识自我、了解社会、全面提高自身素质很有帮助。引导学生积极了解国情,了解社会,献身祖国的实践,涉入社会进行调查研究或参与社会生活直接体验社会现实,使学生内在的良好素质在不断地外显中得到检验、得到加强是我院长期坚持的办学方针。社会是一个人文活动的大舞台,我们的大学生在走向社会后,才能得不到施展,抱负不能实现,常常不是因为专业素质不过关,而是不善于与周围的环境、身边的人相协调、相交流、相融合,说到底还是一个人文素质的问题。因此,想方设法为学生的社会实践开辟渠道,创造条件,使学生在与不同的人同工作、同学习、同生活的过程中获得更多的社会经验,获得与各种人相处的能力,培养出利于科学研究的团队精神,并逐步与社会对人才的要求相适应,是当前加强人文素质教育最具现实意义的部分。

二、心理素质及个性教育

目前我国大学生的心理健康状况实在令人担忧,约 20% 的大学生有不同程度的心理问题,许多人的心理成熟程度远远滞后其智力的发展。各种各样的心理困扰与障碍深深影响了他们的学习和生活,严重的甚至形成人格的扭曲,并由此引发恶性事件,给社会和家庭带来不可弥补的损失。为了实践素质教育,我院十分重视加强学生的心理素质教育,在鼓励学生选修心理学、心理健康等公共选修课的同时,成立了院级心理健康教育组织“知心社”,出版了第一份心理健康教育刊物《知心》,举行了“新生心理健康知识讲座”、“知心沙龙”、“特困生心理健康教育知识讲座”、“全院学生

心理健康教育大会”,从而加强了心理测试与分析的广泛性和力度。通过上述活动,我们可以清楚地看到,要加强学生的心理素质教育必须重视心理健康相关知识的宣传,解除学生对它的偏见,使学生正确看待自身的心理问题,主动寻找解决办法,变被动宣传为主动求助。要加强学生的心理素质教育还必须根据学生特点,将工作重点转移到就业、学习压力、工作、恋爱等方面并慎重选取引导方式。

由于每个人的遗传特征、所处环境、所受教育程度以及自身努力程度的不同,处于同一发展阶段的不同主体既有共性的相似,又有个性的差异。正视个性差异、进行个性教育对教育者而言就是重视因材施教,针对不同的个性特点施以有区别的教育,而且要特别注意帮助学生发展优良的个性品质,抑制和克服不良的个性品质。在具体的工作中,我院针对学生来自不同的地区、学校、家庭的情况,对学生以往的素质发展状况作了详细了解。这种了解既包括对大学生各方面素质的准确客观的描述与评价,也包括对大学生形成当前素质特点的原因的细致全面的追溯与调查。必要时还建立了学生档案,以便进行有衔接的、有针对性的教育。

三、德育及三观教育

为了实践素质教育,天津大学材料学院针对本科生长期开展了三观教育及德育。具备正确的人生观、世界观和价值观,不仅是对当代大学生的基本要求,也是人类文明不断向前发展的自我需要。为了帮助广大学生树立正确的人生观、世界观、价值观,我院长期以来一直坚持开展学习马列主义、毛泽东思想及邓小平理论工作,在深入学习“三个代表”重要思想、提高自身理论素质修养的同时,注重进行党的基本理论、基本路线、基本纲领、十六大报告和两会精神的宣传教育,并于2001年10月成立了“三个代表”重要思想研究会。通过三观教育,我院学生树立了自强不息、积极向上的人生追求,互相友爱无私奉献的价值取向以及建设祖国振兴中华的社会责任感。在德育方面,我院与平津战役纪念馆、周恩来邓颖超纪念馆联合举办《忆伟人、颂祖国、心向党演讲会》,并组织2001级、2002级预备党员、优秀团员参观了“周恩来邓颖超纪念馆”。与此同时,我院邓研会还组织同学学习了《公民道德建设实施纲要》、《天津市普通高等学校德育规程》,并通过歌咏比赛、

知识竞赛、演讲比赛、书画展等丰富多彩的形式对全院青年进行了长期持久的爱国主义教育,把爱国主义教育同我校、我院学生实际相结合,胸怀祖国,勤奋学习,使爱国主义融入到大学生活当中。为了在实践中加深学生的思想道德教育,我院青年志愿者协会以“奉献爱心,关爱他人,服务社会”为目标,以“真诚友爱”为动力,陆续签定了“天大四季村”、“平津战役纪念馆”、“福寿园”老年公寓三个服务基地。继2001年校青协“草木皆宾,悠悠我心”树木挂牌活动之后,我院又于2002年“绿色生命,神圣使命”的树木挂牌活动中为12棵树木挂牌,从而使同学们的环保意识得到了提高,精神境界得到了升华,团结互助的风格得到了发扬。

通过上述实践工作,我们深刻感受到要加强德育,首先要从教师队伍抓起。教师尤其是从事思想政治工作的教师要有高尚的情操,为人正直公正,重视自身的道德修养和文化素养,在对学生的言传身教中,起到良好的表率作用;要身体力行,把思想品德教育贯穿到学生的日常生活中去,让学生在潜移默化中形成正确的政治观和高尚的道德观。要加强德育,还必须注意提高其实效性和自我教育。德育过程应以生动形象的方式,密切结合社会生活经验,重视道德行为习惯的持续教育,使我们的德育工作更加生动活泼行之有效。其次,激励机制的建立对焕发人的积极性和创造性具有不可低估的作用。由于主体意识的崛起,大学生更加以标新立异的方式证明自我的存在和感悟,更关注自己的内心体验和感受。因此学生工作就可以也应该抓住学生的心理特点,用贴近人的入情入理的教育而非教条式的训诫和口号,使大学生对提高综合素质所制定的一系列要求看作自觉的需要,时刻形成自我激励。要加强德育,就要加强党团建设。以完善班级团支部的组织建设为依托,健全团组织的育人功能;通过创建示范团支部,对团干部进行培养教育,并对团组织生活进行引导。以“推优”工作加强党团建设、德育工作的结合点,密切基层党组织和团组织的工作联系,依靠党建带动和促进团建。

经过上述三方面的实践,我们可以清楚地看到素质教育是一个系统工程,需要调动各方面的力量,除了在学科设置、教材内容、教学方法、管理方式上走科技教育与人文教育相结合的综合化多层次的教育改革道路外,学生工作系统也是一股不可忽视的力量。我院学生素质教育应当继续围

绕德育、心理素质教育、人文素质教育以及个性教育四个层面展开,坚持以党团建设为特色,以学生社团为外延,让学生学会学习、学会做事、学会做人,全面提高学生的综合素质,即让学生在学的过程中,重视知识的质量,进而把这种高质量的知识内化为个体的心理素质;让学生在做人做事的关系上,重视做人的道理,以实现精神的升华与灵魂的净化。为了在专业课教学中渗透人文精神,将科学素质与人文素质有机地结合起来,应以学生的个性发展为素质教育的落脚点,使学生对素质教育享有“参与权”与“选择权”,既要使学生学会做事,又要使学生学会做人,把做人做事教育结合起来;既使学生正确地继承知识,又要使学生发展创新精神与创新能力,把继承和创新结合起来;既促进学生发展记忆力、注意力、洞察力、思

维力等智力因素,又注意促进学生发展动机、兴趣、情感、意志和性格等非智力因素,把发展智力与非智力因素结合起来;既要使学生提高智慧,又要增进学生的身心健康,把提高智慧与增进健康结合起来。融传授知识、培育能力、提高素质为一体,激发学生的理性情感,培养学生的文化品位和审美能力,树立高境界的人生目标。

素质教育是利国利民的大事,全民素质水准的提高也是一个国家综合实力增强的体现。在这日新月异、变化万千的社会里,在这眼花缭乱、人心浮躁的年代,人们愈加意识到素质的重要。大学生素质的高低关系到我国社会主义事业的兴衰。因此,作为当代高校的教育工作者,进一步提高学生的综合素质,我们责无旁贷。

(上接第 81 页) 学生不仅掌握了材料共有的力学行为和机理,而且理解了各类材料的不同力学性能特点,激发了学生进行材料互补设计的思想,培养了学生的实验技能和创新能力,使学生感到学有所用,对后续课程产生了浓厚的兴趣,对自己、对未来充满信心。

在课程讲授的过程中,坚持知识教育与素质教育并重、基础知识与前沿知识并举、理论课程与实验课程自成体系、多媒体与双语辅助教学等形式和原则,结合课程的内容有机地融合文化素质教育、学科发展动态的教学内容,使课程显得更丰满、更富生机和人性,突出了人在认识自然过程中的主导地位,学生的学习兴趣和热情得到大大提高。相信这对发展学生的智力、培养学生的全面素质、提高学生独立分析问题和解决问题的能力,也有着重要的推动作用。

参 考 文 献

1. 刘瑞堂等:《工程材料力学性能》,哈尔滨工业大学出版社 2001 年版。
2. 郑修麟:《材料的力学性能》,西北工业大学出版社 2000 年版。
3. 姜伟之:《工程材料的力学性能》,北京航空航天大学出版社 2001 年版。
4. 石德珂、金志浩:《材料力学性能》,西安交通大学出版社 1998 年版。
5. 束德林:《工程材料力学性能》,机械工业出版社 2003 年版。
6. 关振铎等:《无机材料物理性能》,清华大学出版社 1992 年版。
7. 中国科技大学高分子物理教研室:《高聚物的结构与性能》,科学出版社 1981 年版。
8. 张双寅:《复合材料结构的力学性能》,北京理工大学出版社 1992 年版。
9. 刘孝敏:《工程材料的微细观结构和力学性能》,中国科学技术大学出版社 2003 年版。

附：材料科学与工程专业教学进程安排

一、必修课

课程类别	课程名称	课程编号	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	各学期周学时分配														
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年								
									1	2	短	1	2	短	1	2	短	1	2				
公共课与基础课	体育	2310001-4	4	128	128				2	2		2	2										
	大学英语	2111067-69	10	160	160				4	4		2											
	毛泽东思想概论	2111075	2	32	32			8	2														
	马克思主义哲学原理	2111071	3	32	32			22				2											
	马克思主义政治经济学原理	2111072	2.5	32	32			10							2								
	邓小平理论与“三个代表”重要思想概论	2111073	3.5	40	40			24												2.5			
	思想品德修养	5100036	2	16	16			32	1														
	法律基础	5100028	2	32	32			5		2													
	军事理论	5100011	1	16	16					1													
	法律安全教育	1140001	0.5	8	8				0.5														
	健康教育	4080001	0.5	8	8					0.5													
	管理概论	2090024	2	32	32								2										
	高等数学	2100004-5	11	176	176				6	5													
	线性代数	2100015	3	48	48							3											
	概率与数理统计	2100075	3	48	48									3									
	无机化学与化学分析	2100528-529	4.5	72	72			2	3														
	无机与化学分析实验	2100445	1.5	48		48			3														
	大学物理	2100097-98	7	112	112					4		3											
	实验物理	2100346-347	2	54	3	51						1.5	1.5										
	计算机基础导论	2040412	1.5	32	16		16		2														
计算机软件技术基础(C++)	2040416	3	64	40		24					3												
学科基础课	工程制图基础	2010007	4	64	60		4	4															
	物理化学	2100530-531	5	80	80							3		2									
	物理化学实验	2100202-203	2	50		50						1.5		1.5									
	仪器分析	2100496	1	16	16																1		
	仪器分析实验	2100449	1	24		24															1.5		
	有机化学	2100237	3.5	56	65								4										
	有机化学实验	2100192	1.5	48		48							3										
	工程力学	2010158	3	48	44	4							3										
	电器工程学概论(2)	2030324-325	6	96	94		2						4		2								
	电工学实验(2)	2030321	1	32	4	28							1.5										
	机械设计基础(2)	2010009	3	48	46	2							3										
	生命科学基础与生物材料	2080236	1.5	24	24																		2
	材料研究与计算机应用	2080091	2	32	32																	2	
	材料科学基础		3.5	56	56										3								
	材料力学性能	2080237	3	48	48										3								
	材料物理性能	2080211	2.5	40	40																3		
	材料现代研究方法	2080212	3.5	56	56																		4
材料概论(双语)	2080213	2	32	32																3			
合计			118.5	2040	1739	255	46	101	26.5	24.5		26.5	18.5		15.5	10						6	

二、选修课

课程类别	课程名称	课程编号	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	各学期周学时分配											
									第一学年		第二学年		第三学年			第四学年				
									1	2	短	1	2	短	1	2	短	1	2	
公共课与基础课	大学英语选修课	2111076-89	6	96	96							2	4							
	文化素质教育选修课		8	128	128															
	计算机硬件技术基础	2040420	2.4	48	32		16					3								
	材料导论	2080265	2	32	32				2											
学科基础课	高分子物理(双语)	2080238	3	48	48											3				
	高分子化学	2080049	3.5	56	56											3				
	材料表面科学	2080215	1.5	24	24											2				
	金属学(双语)	2080239	2.5	40	40								3							
	固态相变	2080216	2.5	40	40											3				
	无机材料结构基础	2080240	2	32	32											2				
	陶瓷物理性能	2080241	2.5	40	40													3		
	无机材料相图与应用	2080242	1.5	24	24											2				
专业课	材料工程基础	2080243	1.5	24	24									2						
	复合材料	2080171	2	32	32												2			
	功能材料	2080169	2	32	32												2			
	腐蚀工程	2080221	1.5	24	24												2			
	表面工程	2080220	1.5	24	24												2			
	材料摩擦互磨损	2080224	1	16	16								1							
	现代凝固理论与应用	2080244	1	16	16												1			
	材料制备技术	2080245	1	16	16												1			
	低维与纳米材料	2080246	1.5	40	40								2							
	无机材料热工基础	2080247	2.5	40	40												3			
	先进结构陶瓷	2080248	2.5	40	40												3			
	电子信息材料	2080249	3	48	48												3			
	高分子合成工艺学	2080065	2	32	32												2			
	固相合成	2080250	1.5	40	40												2			
	环境与材料	2080235	1.5	40	40							2								
	高温过程动力学(双语)	2080251	2	32	32								2							
	岩相学基础	2080229	1	16	16								1							
	无机材料化学	2080252	2	32	32								2							
	高分子材料成型加工原理	2080253	2.5	40	40												3			
	化工原理	2070229	6	96	96									3	3					
	化工原理实验	2070024	1	32	32			32							2					
	工程材料学 2080222	2.5	40	40									3							
	高分子物理实验	2080126	1	24	24			18	6											
	高分子化学实验	2080207	1	24	24			24												
	无机材料基础实验	2080227	1.5	48	48			48												
	金属材料基础实验	2080228	1.5	44	48			48												
腐蚀电化学(双语)	2080254	2.5	40	40													3			
各类选修课要求学分	大学英语选修 6 学分;文化素质教育选修 8 学分(其中人文社科类选修 6 学分,艺术类选修 2 学分);学科基础课选修 6 学分;专业课选修 9 学分。																			
学生应修学分合计	29 学分																			

三、集中实践教学

课程类别	课程名称	课程编号	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	各学期周学时分配													
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年							
									1	2	短	1	2	短	1	2	短	1	2			
必修	公益劳动	7010001	1	1			1															
	集中军事训练	5100034	4	4				4														
	金属工艺实习(2)	2010377	2	2						2												
	电子工艺实习	2040096	2	2						2												
	材料工程基础实验	2080255	1	1	40						1											
	材料工程技术实验	2080256	1	1	40							1										
	专业课程设计与实验	2080174	2	2									2									
	材料研究与计算机应用实践	2080135	2	2		64								2								
	生产实习	2080230	2	2											2							
	毕业设计 I(论文)	2080257	16	16																		16
合计			33	33	80	64	1	4		4	1	3	4								16	

四、各类课时学时学分分配表

	课程类别	课程要求	总学时(周数)	学分	学分比例
理论教学	公共课(两课、军事、管理、英语、体育)	必修	536	33	22 %
		选修	224	14	9 %
	公共基础课(数、理、化、计算机、生、环境)	必修	654	36.5	25 %
		选修			
	学科基础课	必修	850	49	33 %
		选修	96	6	4 %
专业课	必修				
	选修	144	9	6 %	
实践教学	集中实践教学	必修	33 周	33	
		选修			
合计			2504	180.5	

注:理论教学共 2203 学时, 占总学时 88%; 实验教学(实验、上机)共 301 学时, 占总学时 12%。