

产学研结合 强化金属材料工程专业 学生创新意识与创造能力培养的研究与实践

山东科技大学材料科学与工程学院 李敏 李惠琪

[摘要]本文介绍了山东科技大学金属材料工程专业结合自身学科优势,将产学研有机结合,以适应市场经济条件下对创新人才培养的新要求的初步实践。

[关键词]产学研结合 创新意识与创造能力

材料是现代文明的三大支柱之一,新材料被视为新技术革命的基础和先导,因此,世界各发达国家对材料的研究、开发、生产和应用都极为重视,并把材料科学技术列为二十一世纪优先发展的关键领域之一。我国历来十分重视材料工业和材料科学技术的发展,并取得了举世瞩目的成就。材料科学与技术涉及面十分广泛,是基础科学与工程科学融合的产物。从材料的设计、制备、加工、检测到器件(零件或装备)的制造、使用、直至材料的回收等,已形成了一个材料社会化的大循环,可以认为全社会的人们都在自觉或不自觉地置身于这个材料的大循环之中,材料的重要性正在得到全社会的认可和重视。

创新是经济发展、科技和社会进步的源泉,是民族进步的灵魂^[1]。教育创新^[2]包括了教育观念创新、教育模式创新、教学内容创新、教学方法创新、教育评价创新和教育教学制度创新,是一项宏大的社会系统工程,需要教育领域和全社会的共同努力。而实施创新教育是教育创新的重要环节,以培养学生再次发现知识的探索精神、重新组合知识的综合能力和准备“首创前所未有”事物的创造意识和创造能力。创新意识和创造能力的形成和高等学校的培养过程是密切相关的。

产学研结合的内涵是十分丰富的,可以是产学研结合起来搞科研,也可以结合起来为产业、公司搞产品开发,而本研究的目的是将产学研结合融入教学培养过程的各个环节中,核心是强化学生的创新意识和创造能力的培养。

1. 产学研结合, 强化创新意识与创造能力培养的必要性及可行性

世界已进入 21 世纪,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国力竞争日趋激烈,教育在综合国力的形成中处于基础地位。纵观世界各国的经济发展和国力情况,各类人才的质量和数量是决定性的因素。把人才培养目标定位于培养面向 21 世纪的高素质、高层次、多样化、创造性的人才,培养具有创新意识、创新能力和创业精神的人才。人才的创新性更是人的综合素质的重要体现。如何激励学生的创新意识,锻炼和培养学生的创新能力,是高等教育改革的重要课题之一。但从我国现行的教育体制、教育观念、人才培养模式、教育内容和教育方法来看还是相对滞后的,尚不适应 21 世纪全球竞争与合作新格局以及当前市场经济体制下对人才的培养和需求。既要培养素质高,有创新精神,实践能力较强的人才,又能使科技成果快速、有效地转化为生产力,产学研结合是培养应用型人才的最佳定位。我校的“材料学”作为山东省重点学科,非常重视学科发展和教学改革,并且在山东省试点专业“材料科学与工程”教改项目资助下,金属材料专业的教师和学生在教育改革方面进行了积极的研究和探索,取得了阶段性的成果。而且专业教师结合自身优势,开发了一些具有自主知识产权的高新技术,并通过公司化运作方式将其直接转化为生产力,并借助这种优势用于本科生和研究生的培养,制定了适合我校特点的人才培养方案,这是我校材料学科产学研结合的创新点。只有将产学研结合的培养模式和理念渗透到教学过程的各个环节中,融入到创新意识和创造能力的培养过程中,才是真正地实现产、学、研的有机结合。总之,创新之水来自实践之源。创新始于实践,创新终于实践,实践又贯穿于创新始终,不断涌流创新之水。通过产学研合作教育培养模式^[3]的具体实践,使得学校、企业、学生三方资源共享,优势互补,互惠互利。这种有机的结合既为社会培养了高素质的人才,提供高水平的研究成果,又能从中提炼出更多的研究方向和课题,反过来能更好地促进产学研的结合,形成一种良性循环。

2. 国内外、省内外同类工作的现状及存在的问题分析

就国内外同类工作的现状而言,材料科学与工程专业的发展是一个国内外共同关心的话题。由于材料本身的多样性以及具体材料对社会发展影响的差异性,各个学校都根据各自的校情进行了一系列的教

学改革。从总体上看,传授知识比较系统,教学要求严格,学生学习也比较勤奋。但是在材料专业的课程体系中没有创造教育的课程,在创造性思维、科学方法训练方面还没有给予足够的重视,而且创新教育和创造教育的实践活动开展得既不够广泛,也不够深入,具体表现在学生的课外活动的参加率较低,成果数量较少。北京科技大学、清华大学等重点院校的材料专业,在学生创新能力的培养方面也仅仅侧重于开设综合性、设计性实验和课程设计的实践教学,但这需要大量的仪器设备投入,非普通高校所能及。另外,从目前国内外材料学科的发展现状看,新材料和材料新技术的实验室研究成果和产业化之间存在着比较严重的脱节现象,产业化的步伐比较缓慢,这也影响了材料专业学生培养的目标和方向。如何打破学科之间、课堂教学与课外活动之间、校园与社会之间的界墙,将单一的课堂教学扩展到学生自学、科学研究和社会实践中去,产学研结合是一种最佳的模式^[4]。目前,将产学研结合的内涵扩展到教学环节中,扩展到学生的创新意识和创造能力培养过程中,让学生亲自参与科技活动,在具体的实践中提高综合素质的人才培养模式的改革还不够深入和完善。

3. 我校材料专业产学研结合的具体实践和探索

在培养高素质创新型人才的思想指导下,我校金属材料工程专业结合自身优势,产学研有机结合,积极转变传统的教学训练方式,发展和完善课堂教学-科技活动-多种社会实践三位一体的培养途径,使学生的创新意识和创造能力培养向多渠道、开放式、个性化方向发展。为此,进行了初步的研究和探索。

(1)转变传统教育思想,树立创新教育观念。改革传统教学方法,提倡参与式教学即开放的教学内容、提问式的讲课、无标准答案的习题和论文形式的考试,以充分发挥学生学习中的独立思考和开拓精神,培养创新意识,在创新实践中锻炼和提高创新能力。从本质上改变学生被动学习的定位,培养适应时代发展需要的创新开拓型人才。在课程教学过程中,任课教师针对在课题研究过程中遇到的难题,以作业的形式提出,让学生结合已学知识,并结合着专业文献阅读,提出自己的解决思路,以“读书报告”的形式或利用课堂讨论来阐述自己的观点。这不但锻炼了学生综合分析问题、解决问题的能力,而且是对学生创新意识的激励。

(2)加强实验室建设和产学研一体化基地建设,并使其与学生的课程设计和综合性实验、毕业设计、实习等教学环节紧密结合,为学生创新意识和创造能力的培养提供实践基地和相关的实践条件。针对我校实际,正在有计划地不断完善材料综合实验中心和等离子表面处理、功能晶体材料生长与应用、热喷涂、生物医学材料、绿色建材的产学研一体化基地建设,并鼓励学生参与其中。在课程设计中,指导教师大都选择有产业化前景的课题作为设计的题目,将产、学、研有机结合。

(3)教学培养计划和课程体系的修订与完善。适当压缩课内课程教学的学时,增加学生课外科技活动的时间。鼓励学生参加多样化的课外科技创新活动,如数学建模竞赛、挑战杯赛、创业计划大赛以及校内的科技立项,为他们创造良好的环境和条件,并为学生配备了在产学研方面经验丰富的教师适时地加以引导。近年来,金属材料工程专业的学生参加的各类科技活动达 70 余项,特别是在“挑战杯”、“创业计划”大赛中取得了优异的成绩。“气缸套等离子合金硬化自控机床”获第六届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛三等奖、山东赛区一等奖;“内燃机气缸套梯度合金先进铸造技术”获第七届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛二等奖、山东省赛区特等奖;“自蔓延高温合成 Ni-Al 多孔材料”获第八届“挑战杯”全国大学生课 (下转第 412 页)

作者简介:李敏(1971.7-) 副教授,博士,主要从事金属材料方向的教学与科研工作。

综上所述 EGF 及受体促进细胞增殖、分化,在肝细胞再生以及其他生物学方面起到了一定的作用。但关于 EGF/EGFR 的探索仍在进行中,未来可以预见,通过对 EGF 研究的不断深入和对 EGF 药用剂型的进一步研究,EGF 将为多方面的临床应用提供新的思路和方法。

参考文献

- [1] Fausto N. Liver regeneration [J]. *Hepatology*, 2000, 32 (Suppl): 19-31
- [2] 林世德,李玮,龙骏等.重型肝炎肝再生障碍的相关因素[J]. *中华肝病杂志*, 2008, 16: 796-798
- [3] Michalopoulos GK, DeFrances M. Liver regeneration [J]. *Biochem Biotechnol*, 2000, 93: 101-134
- [4] 杨焱,李相成等.肝素结合的类表皮生长因子促进大鼠减体积肝移植术后移植肝细胞的再生[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2008, 15(3): 155-158
- [5] 俞炯,姚一帆等.部分肝切除小鼠肝再生的研究[J]. *温州医学院学报*, 2008, 38(5): 415-417
- [6] 饶盖平.表皮生长因子及其受体与肝脏再生[J]. *国外医学:生理病理科学与临床分册*, 1991, 11(3): 132-135
- [7] 赵景华,罗旭松,岑瑛.重组人表皮生长因子对各种创面的治疗作用[J]. *华西药理学杂志*, 2002, 17(3): 187-188
- [8] Lambote L, Saliez A, Triest S, Maiter D, Baransl6 A, Barker A, Li B. Effect of sialoadenectomy and epidermal factor administration on liver regeneration after partial hepatectomy. *Hepatology*, 1997, 25(3): 607-612
- [9] Hayas Y, Higashiyama S, Sasahara, et al. Expression of heparin-binding epidermal growth factor-like growth factor in rat brain. *Brain Res*, 1998, 784 (1-2): 163-178
- [10] 刘文申,孙明生,赵秀兰.表皮生长因子受体(EGFR)在结石性胆管炎中的变化及意义[J]. *当代医学*, 2008, 9(148): 4-5
- [11] 徐立,张昌卿等.肝细胞癌及癌旁肝组织 EGFR 和 EGFR v 的表达及其临床意义[J]. *中山大学学报*, 2006, 27(4): 468-471
- [12] 杨晓明.肝再生调控研究[J]. *国外医学:生理病理科学与临床分册*, 1997, 17(2): 168-171
- [13] 马丽梅,赵培林等.大鼠下颌腺切除对肝再生的影响[J]. *解剖学杂志*, 2003, 26(2): 130-133
- [14] Fausto N. Live regeneration [J]. *Hepatology*, 2000, 32 (1suppl):

(上接第 409 页) 外学术科技作品竞赛三等奖、山东省赛区特等奖。同时鼓励学生创办自己的刊物,将他们自己参与教学改革、各类课外科技活动和社会实践活动的体会、收获和成果以论文的形式发表,增强学生在科学研究、工程实践和社会实践中主动获取信息和分析、处理问题的基本技能和能力,加强学生从事论文工作的书面表达能力、团队合作精神和协调组织能力。目前已正式出版一期,精选学生各方面论文 36 篇。

(4) 优化对学生的评价机制与激励机制,引导学生清清白白做人,公正正办事,仔仔细细思考,认认真真探索,扎扎实实做学问,蓬蓬勃勃向前进。我校现已确立了重心向创新能力倾斜,并有利于全面素质提高的评价体系,将学生在课外科技活动中所表现的能力与素质状况,逐步纳入人才培养和教学评价体系。计划按照学生独立或合作完成科技论文、报告、参加科研项目工作,具有创新性的课题的难度、实用价值和新颖性水平考核成绩和登记学分。同时将在课程设计、毕业设计和综合性试验等教学环节中,学生的实干创新精神和成果的创新性作为成绩考核的内容之一。

(5) 产学研结合也是对教师适应培养创新人才的要求。创新人才必须具备优良的综合素质,而创新人才的培养离不开一支素质优良的教师队伍。我们教师已经充分认识到,要培养适应 21 世纪需要的持续创新人才,必须转变教育思想,深化教育改革,从以传授已有知识为中心

(上接第 410 页) 们就有可能失去了发展的能力,变成仅仅停留在表面化的学科。它们只有与数学相结合,才能成为一个用科学的方法解决现实问题,具有广泛应用的学科。通过高等数学课程的学习,可以培养文科学生的逻辑思维能力和严谨的做事态度。因此,高等数学教学不仅关系到学生在大学期间乃至研究生期间的学习质量,而且还关系到学生的思想品质和文化素养。高等数学教学不仅仅是以科学知识为目标,也是对学生进行文化和素质教育。

4. 结论

这里,笔者对文科院校的高等数学教学进行了浅谈。全面地提高文科生的数学素质和数学文化教育是一个长期而又艰难的过程,教师的

19-31

- [15] 陈拥军.表皮生长因子与肝脏再生[J]. *国外学者报导*, 1994, 14 (3): 40-42
- [16] Vackova I, Engelova M, Marinov I, et al. Cell cycle synchronization of porcine granulosa cells in G1 stage with mimosine [J]. *Anim Reprod Sci*, 2003, 77(3/4): 235-245
- [17] 邓新宇,李文瑞等.肝再生[J]. *世界科技研究与发展*, 2006, 28(6): 1-8
- [18] 戚忠玺,耿兰书等.消脂软坚丸对肝硬化大鼠肝组织病理学和表皮生长因子的影响[J]. *中国中医药信息杂志*, 2009, 16(1): 36-38
- [19] Skarpen E, Oksvold M P, Grosvik H, et al. Altered regulation of EGF receptor signaling following a partial hepatectomy [J]. *J Cell Physiol*, 2005, 202(3): 707-716
- [20] 叶榕等.表皮生长因子受体及其临床应用[J]. *医学新知杂志*, 2008, 18(3): 164-166
- [21] 韩丽红,梁雪松.动态检测血清表皮生长因子在乙型肝炎中的意义[J]. *2004*, 11(4): 197-199.
- [22] 刘文申,孙明生,赵秀兰.表皮生长因子受体(EGFR)在结石性胆管炎中的变化及意义[J]. *当代医学*, 2008, 13(13): 4-5
- [23] 唐望先,杜荔菁.部分肝切除后表皮生长因子受体及 Ki-67 的研究[J]. *中华实验外科杂志*, 1998, 15(3): 259-260
- [24] 安永,别平.细胞因子与肝再生[J]. *世界华人消化杂志*, 2001, 9 (5): 575-578
- [25] Michalopoulos GK, DeFrances MC. Liver regeneration [J]. *Science*, 2006, 276 (5309): 60-66
- [26] 俞炯,姚一帆等.部分肝切除小鼠肝再生的研究[N]. *温州医学院学报*, 2008, 38(5): 415-417
- [27] 郑军,黄晓元等.重组人表皮生长因子促进大鼠皮肤创面愈合的研究[J]. *中国美容医学*, 2009, 18(B03): 37-40
- [28] 陈荣恒,肖叶.重组人表皮生长因子对体表创面愈合的疗效观察[J]. *中国美容医学*, 2009, 3: 4-5
- [29] Ito Y, Takeda T, Sakon M, et al. Expression and clinical significance of erb-B receptor family in hepatocellular carcinoma [J]. *Br J Cancer*, 2001, 84(10): 1377-1383

的传统教育转变为着重培养学生创新精神的现代教育。以产学研有机结合为平台,在创造教育的实践教学中,教师与学生之间相互学习、相互切磋、相互启发、相互激励,培养学生学会学习,学会工作,学会创新;充分发挥学生的积极性,激发学生的学习动机,促进学生个性发展。

总之,近几年的产学研有机结合、深化材料专业教育改革的的具体实践,极大推动了我校人才培养模式改革、教育资源的优化配置、教师与学生激励机制的建立等一系列系统工程的建设与完善,并为创新人才的培养提供良好的环境与氛围。

参考文献

- [1] 刘培国.工科本科高年级创造性教育实践的几点体会[J]. *高等教育研究学报*, 2001, 24(2): 54-55
- [2] 翟杰全,张敏.大学的教育创新与创新教育[J]. *北京理工大学学报*, 2007, 9(增刊): 6-8
- [3] 武海峰,牛勇平.国内外产学研合作模式的比较研究[J]. *山东社会科学*, 2007, 147(11): 108-110
- [4] 祝阿牛.产学研结合形式的探讨[J]. *黑龙江高教研究*, 2004, 122 (6): 35-36

责任是重大的。为达到文科生教学的目的,做到文中谈到的三点是不够的,还需要进行有效的教学改革等。这就需要全体学生、全体教师乃至全社会的共同参与。我们相信,通过共同努力,文科院校的高等数学教育定会达到更高的水平。

参考文献

- [1] 刘书田.微积分[M].北京:高等教育出版社, 2004.
- [2] 李文林.数学史教程[M].北京:高等教育出版社, 2000.
- [3] 秦应兵.关于文科高等数学教学的认识和实践[J]. *工科数学*, 2001, 17: 66.