

教育部世界银行贷款21世纪初
高等理工科教育教学改革项目研究成果

素质教育与创新能力培养

陈磊 张安富 主编

武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

素质教育与创新能力培养/陈磊,张安富主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2003.9

ISBN 7-5629-2012-5

I. 素… II. ①陈… ②张… III. ①大学生-素质教育-文集 ②大学生-创造力-能力的培养-文集 IV. G64-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 070141 号

素质教育与创新能力培养

主 编:陈 磊 张安富

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市武昌珞狮路 122 号

邮政编码:430070

发 行 部:(电话)027—87394412

E-mail: wutp@public. wh. hb. cn

印 刷:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:19.5

字 数:437 千字

版 次:2003 年 9 月第 1 版

印 次:2003 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~500 册

定 价:40.00 元

如有印装质量问题,由承印厂负责调换

前 言

人类进入 21 世纪,高等学校应培养什么样的人才以适应新世纪我国科技、经济、社会发展和国际竞争的需要,是社会共同关心的问题,也是高等学校肩负的历史使命,更是从事高等教育教学工作的广大教师和教育工作者义不容辞的责任。2000 年秋,我们承担了教育部世行贷款“21 世纪初高等教育教学改革项目”——《理工科专业教学中加强素质教育,培养创新能力的研究与实践》课题的研究。两年多来,课题组结合我校教育教学改革实际,坚持以理工科专业教学环节为研究对象,紧紧围绕教学活动中如何加强素质教育和培养创新型人才的问题进行了系统的理论探讨与实践研究,撰写了几十篇研究论文,总结了一系列有关教改实践报告,收集了部分教学实践活动资料,汇编成这本《素质教育与创新能力培养》文集。文集的问世凝聚了武汉理工大学有关职能部门的领导、有关院系的老师以及课题组全体同志的智慧和心血,愿她能在我校深化教育教学改革,全面推进素质教育和教育创新的过程中,发挥参考、借鉴和启示的作用。

本文集在汇编出版过程中得到武汉理工大学教务处和出版社的大力支持。张荣国、张安富等人参加了全书文稿的审阅和文字修改工作,全书由陈磊和张安富负责统稿定稿,由王文祥负责编辑,在此一并谨致谢忱。

由于时间仓促和编者水平所限,不妥之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教,我们不胜感谢。

编 者

2003 年 6 月于武汉

序

致力于 21 世纪中华民族的伟大复兴,实施“科教兴国”战略,我们需要数以亿计的高素质的劳动者和数以千万计的创新人才。创新人才的培养呼唤着全面推进素质教育和教育的创新,更呼唤着创新教育。

通过深化教学改革,推进素质教育和教育创新,实现培养创新型人才的目标,这无疑是一项社会工程和教育教学改革系统工程,其思路千头万绪,其任务艰巨而繁重,必须研究素质教育的深刻内涵,处理好实施素质教育和培养创新型人才过程中的若干关系,在理论研究的指导下,不断地改革、实践、总结、提高。

按照世行贷款 21 世纪初教改项目实施总体要求,在教育部高教司的指导下,在学校有关部门、院系的大力支持下,课题组全体成员通力合作,既抓理论研究,又抓实践验证,注重课题的实践指导性,注重研究实践的效果跟踪,从而使研究过程与教学活动紧密结合,较好地完成了任务书规定的目标。在研究过程中,课题组十分重视把握住以下几个方面的认知原则。

一、准确理解素质教育的内涵

素质教育作为近十年来我国教育界特有的概念,在不同时期、不同层次的教育中有其不同的内涵。20 世纪 80 年代末至 90 年代初,主要针对中小学教育中普遍存在的以提高升学率为目的,围绕“应考”进行教育教学活动的片面教育,而最早提出了素质教育。1997 年 7 月出版的李冀主编的《教育管理辞典》,对素质教育是这样界定的:“中国在基础教育阶段决定实行的以促进学生全面发展为目的的教育。”1999 年 6 月 13 日,中共中央、国务院颁布了《关

于深化教育改革全面推进素质教育的决定》，6月15日召开的全国教育工作会议，作出了全面推进素质教育的重大决策，为素质教育界定了宏观的、广泛的内涵。这标志着素质教育作为新时期的教育方针，完整的科教兴国的教育战略，第一次正式确立。根据《决定》的精神，我们站在宏观的高度，以宽广的视角来准确地把握素质教育的内涵：素质教育就是全面贯彻党的教育方针，坚持德智体美等方面全面发展，坚持培养“四有”人才；素质教育以提高国民素质为根本宗旨，以培养学生的创新精神和实践能力为重点，创新教育是素质教育的核心，也是教育现代化的内涵。创新教育以人为本，注重唤醒学生的主体意识，注重人生智慧的启迪和人生价值的培养，是主张研究“完整人”的教育。

二、全面实施素质教育必须处理好的几个关系

研究素质教育，实施素质教育，培养创新型人才，必须处理好以下几个重要关系：

1. 素质教育与知识传授的关系

近年来，在素质教育讨论中，有时把素质教育与知识传授之间的关系说得较为混乱，有人甚至把素质教育与知识传授对立起来。正确的理解应该是，素质教育不否定知识的传授，传授知识是素质教育的重要载体之一，没有广博的知识储备，培养创造型的高素质人才则是无源之水，无本之木。问题在于怎样传授知识？应该寓素质教育于传授知识之中，大力改革教学方法，激发学生独立思考；增强学生在传授知识过程中的主动地位，变学生被动接受知识为主动获取知识；让学生感受、理解知识产生和发展的过程，培养学生创新的精神和创新的思维习惯。

2. 素质教育与专业教育的关系

关于素质教育与专业教育之间的关系，部分人存在着模糊的认识，有人甚至把素质教育与专业教育完全割裂开来。素质教育决不否定专业教育，专业教育是素质教育的重要组成部分。一个具有创造素质的人才，既要有扎实的专业理论基础和广泛的邻近科学知识，又要有熟练的基本技能以及创造思维，这在很大程度上依赖于专业教育。问题是怎样进行专业教育？高等教育不是学科教育结束的阶段，而是学科分化与综合互为促进的教育新阶段。

素质教育就是要改革专业划分过细,培养的学生适应力差的弊端,注重自然科学与社会科学的融合渗透,注重不同学科之间的相互交叉,注重专业横向拓宽和纵向延伸。应尽快淘汰那些陈旧、僵化、严重落后于当代科学发展的内容,改变课程之间各自封闭、头绪繁杂、重复的内容,充实当代科学技术的新成就、新思想和新理论。

3. 素质教育与人文教育的关系

人文素质是一种基础性的素质,对于其他素质的形成和发展具有很大的影响力。几年来,不少理工类院校提出并实施素质教育,大体上偏重于人文教育。一般的做法,一是在教学计划中增开一些人文课程;二是增加各种教学环节中的人文背景;三是有针对性地举办讲座、报告会;四是以校园文化活动为载体,开展高雅的文学艺术活动。实践证明,这种教育是成功的,是全面推进素质教育的先导。应从全面推进素质教育的高度进行认识和实践,将人文教育深入、持久、扎实、有效地开展下去。问题在于有些同志片面地把素质教育仅看成是人文教育。同时,在实践中,只图热热闹闹,做表面文章,刮一阵风,这样就失去了素质教育的完整意义。

4. 素质教育与考试测评的关系

由于最早提出素质教育主要是针对中小学的“应试教育”,故在有些人的思想上就产生了素质教育与考试的认识矛盾,实施素质教育还要不要考试?回答是非常肯定的。考试是教育的重要手段,是验证教育效果的重要教学环节,对教与学起着督促和导向作用。考试成绩是衡量学生素质的重要标准。考试也是一种竞争,竞争才有动力,竞争才有公平。所以,素质教育决不否定考试,问题在于考什么和怎样考?应该建立能充分考察学生综合素质的考试内容、方法和标准,激励师生进行创新型的教与学。各种考试,不管是必修课还是选修课,不但要在试题内容上增加对综合知识和创造能力的考查,而且要增强对心理素质和行为能力的测评。

5. 素质教育与扩大招生规模的关系

近几年大幅度扩大高校招生规模是全面推进素质教育的重大举措之一,是国家、社会、高校都愿意做的好事。但有两个问题值得注意:一是扩大招生规模的目的决不是为了克服“应试教育”的弊端。尽管我国高等教育毛入学率已经达到15%的大众化目标,

但这只是大众化教育的最低限度,而激烈的考试竞争仍将继续存在。二是根据国家教育部制定的高校水平评估指标体系,不少高校办学硬件条件严重不足,软环境达不到要求,建设与发展又暂时不能到位,我们学校也是如此。因此,必须充分估计困难,不能盲目乐观。既要解放思想、实事求是,大胆地扩大招生规模,又要加快改革步伐,积极采取措施全力做好工作。防止因教育发展无序,导致教育质量和科研水平下降,教学秩序和生活秩序出现混乱,带来群众和学生的不满,出现不稳定因素,从而影响素质教育的可持续发展。

三、培养创新型人才是当今世界高教改革的基本趋势

现代意义上的大学,从其诞生之日起,就以高深知识的传播为手段,以研究新问题、创造新知识为使命。近一、二百年以来,影响人类文明的重大发明与创造,大都直接或间接出自大学所培养的学者。也就是说,大学教育从其诞生之日起,就以创新型人才的培养为目标。上世纪70年代以来,创新型人才的培养更为各国教育界所关注,成为各国高等教育改革的基本趋势。上世纪70年代末,美国教育界提出了培养具有创新精神的跨世纪人才的目标。上世纪80年代以来,日本把发展创造能力视为国策,提出了“创造性科技立国”的口号。联合国教科文组织也主张一个人的开拓创新能力,是面向未来的“三张教育通行证”之一。为什么各国教育界如此重视创造型人才的培养?美国心理学家和教育家泰勒(G. W. Taylor)的话可谓一语道破。他说:创造活动不但对科技进步,而且对国家乃至全世界都有着重要的影响,哪个国家能够最大限度地发现、发展、鼓励人民的潜在创造性,哪个国家在世界上就处于十分重要的地位,就可立于不败之地。《中华人民共和国高等教育法》明确规定,“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”,这既是对国际教育大趋势的自觉认同,也是对我国高等教育目的的明确表述。

四、培养创新型人才的理论构想

创新型人才是指具有创新意识和创造能力的高素质人才。创新意识是一种怀疑的意识,不拘泥于任何传统的说法和作法;是一种不安于现状的精益求精意识(即对尚能解决问题的理论和方法,

寻求是否还有更好、更合理的理论与方法);是一种好奇心:对任何未知的问题,未知的领域,都保持强烈的尝试冲动;是一种发散式的思维方式和思维习惯,遇到问题要善于从不同的角度、不同的层面去进行反复的分析。创造能力则包括两个方面,即发现问题、解决问题的能力 and 实践能力。要发现和解决问题,必须要有丰富的想像力,运用想像,大胆地设想出各种可能的解决问题的方法,并通过实际操作,把前面的想法付诸实践。理工类高等学校在具体的教学过程中怎样培养和提高学生的创造性,通过实践我们认识到:

1. 必须改变课程教学的应试化,注重学生素质的培养

大学生虽然没有了高考的压力,然而应试和追求高分的心理却由于某些导向而时起时伏。考试是实现教育目的的一种手段,而我们却一直强化,以致手段变成了目的。这样,学生学习知识,常常停留于知识的表面,创造力的培养和全面素质的提高却成为第二位目标。改变为考试而教育的导向,有利于解放学生的思想,让他们驰骋于更大的自由空间,师生共同探究学术的风气也将进一步浓厚起来。

2. 必须突破课堂教学的程式化,鼓励师生个性发展

要想培养出个性鲜明、具有自主思维意识的学生,教师本身的素质至为关键。教师既要以自己独特的知识结构、思维方式、组织教学的艺术给学生留下深刻的印象,又要以创造性的劳动将自己的知识和智慧内化为学生的智能,整合成学生的综合素质。既重视教给学生职业技能、生存的本事,同时也重视教会学生治学的方法、科学的思维方式,尤其是要引导学生具有独立的人格意识、鲜明的个性特点,懂得做人的基本知识和道理。只有这样,求异的思维、好奇的动机与离奇的幻想才能从学生的思维天地中产生。

3. 必须摒弃开展活动的形式化,创造探求学问和激发灵感的环境

传统教育重外在轻内在,重形式轻实效,忘了要给学生真正有利于探求学问和激发灵感的环境。做任何学问,都离不开灵感。浓厚的学术氛围,自由思维和争鸣的空间,独到而有所启发的心理感受场所等,正是有利于学生探求学问和激发灵感的环境。学校要采取各种有效的形式和方法,给学生创造有利于成才的外在环

境和良好的内在心境。

4. 必须改革课程结构体系,加强基础课程,注重学生的研究能力

教学最重要的是要把学生的基础打好,越是科学技术突飞猛进,越要重视基础。对学生来说,最重要的基础是学会学习,有积极学习的愿望和自主获取知识的能力。狭隘的、貌似新鲜的专业知识往往容易老化,被淘汰。而一个人掌握了宽厚的基础,就有很强的适应性,随着环境的变换会迅速学会新鲜的知识与技能。此外,还要注重培养学生的研究能力,引导学生及时了解本学科、本领域正在争论的前沿学术问题,争论各派的观点,各派的代表人物,了解这些争论主要有哪些参考资料,使他们在这些问题当中,寻找自己的兴趣点,展开自己的研究计划,这样会缩短学生由学习进入独立创造的周期。

研究表明,理工科专业教学活动中加强素质教育和培养学生创新能力,要努力实现“五个统一”。即:教学目标:多元性与基础性的统一;教学策略:群体性与个体性的统一;教学过程:主导性与主体性的统一;教学氛围:理性化与情感化的统一;教学效果:培养能力和提高素质的统一。这也是项目组成员共同研究和实践的深切体会。

完成本课题的研究,我们有如下几点体会:

1. 要统一思想认识,明确课题研究指导思想与工作目标

课题组在研讨中认识到,创新教育是对传统教育的挑战,需要人们转变思想观念,真正以学生的发展为本,把“学生发展”、特别是个性发展,作为一切教育教学活动的出发点。过去由于受“应试教育”的影响,学生仍然是应试的工具,难以获得自由的发展空间,教师背负着强大的精神压力,也难以创造性地工作。旧的教育观念是制约创新教育的精神桎梏。同时,由于思想观念涉及社会的文化层面,其转变又是缓慢的,甚至与社会和经济发展等诸多方面息息相关。各级政府和社会各界,要在舆论宣传上进一步以创新精神为导向,采取有力措施,切实转变观念,为高校实施创新教育改革创造良好的外部环境。

本课题的研究,着眼点在于教育过程,目的在于应用,课题的精髓在于理论与实践相结合,用理论指导实践,以实践检验理论,

最终实现人才培养质量与教师教学效果的提高。

2. 要加强理论探讨, 组建课题实验骨干队伍

在课题研究过程中, 我们感到, 创新素质是人的一种综合的心理品质。培养学生的创新品质, 有赖于学校领导的教育理念和先进的教育思想的指导。实施创新教育, 必然涉及教育理论和实践的各个方面, 包括教育观念、教育目标、教育内容、教育模式、教育方法、教育手段、教育管理、教育评价和教师素质等各个系统。创新需要知识, 需要理论。任何一种创新, 都是以对已有知识和理论进行科学加工和创造性的实践为前提的。掌握的知识和理论越多, 越容易产生新的联想、新的见解、新的创造。广大教育工作者要围绕如何培养大学生的创新意识、创新精神以及实践能力, 深入探讨创新教育的有关理论问题, 构建一种以培养人的创新精神和实践能力为基本价值取向的人才培养理论与模式。

开展创新教育研究, 必须组建一支由学校行政领导、学校教育管理部门负责人和教师组成的三结合的课题研究骨干队伍。创新教育的关键在教师。要处理好教师与学生的关系, 树立以学习者为中心的教育主体观; 处理好知识与能力的关系, 树立以学习者为中心的教育质量观; 处理好传统的课堂教学与第二课堂教学的关系, 树立以培养学生创新能力为中心的发展观。这些, 都对创新教育的理论探讨和教师的自身素质提出了新的要求。

3. 要加强过程管理, 以点带面, 重点突破

本课题是一项涉及面很广的研究课题, 如何把课题研究工作落到实处, 并使课题研究在实践中不断得到深化, 加强课题的过程管理是至关重要的。其基本策略应是点面结合, 重点突破, 即每个子课题在理论与实践的两个层面上都要全面启动, 在课题组组长的宏观指导下, 按照教育科学的研究规范进行课题研究, 做好资料的搜集、整理和分析, 定期进行阶段性检查、研讨和交流, 建立健全课题研究档案。既要求实(课题研究的实效性), 又要求真(课题研究的科学性), 以提高课题研究的规范化和科学化水平。

4. 要及时总结经验, 不断完善研究成果

创新不是一种操作模式, 不是一种具体方法, 它应当是一种精神, 一种能力, 一个系统。传统教育抽走了教育中最生动、最丰富和最有活力的情感因素, 这种缺乏情感的“批量加工”式的教育, 对

培养人才是极为不利的。创新教育的重要任务之一,就是营造适合学生创新精神成长和发展的教育环境。本课题启动研究以来,在过去的两年多时间内,已经开展了大量的研究与实践工作,在教育理论、教育管理、教育环境、教学方法、评价体系、教师队伍建设等方面开展创新的探索,体现出我校在深化教育教学改革中的一些新思路和新方法。创新教育改革尽管得到大家的认同,但要真正付诸实施,却不是一件简单的事情。当前重要的问题是在改革中实践,在实践中总结,在总结中完善,在试点的基础上推广。这是本课题研究的最终归宿。

陈 磊

2003年6月

目 录

序	陈 磊 1
---------	-------

理论研究篇

影响大学生创造性思维发展及创新能力培养的内部因素研究	陈 磊 白玉强(3)
大学生创造性思维发展及创新能力培养的外部环境因素研究	王长喜 刘国华 陈 磊(10)
素质教育的理性思考	张安富 陈 磊(17)
基于现代信息技术的学习革命及理论创新	陈 磊 王长喜(23)
论理工高校创新型人才的培养	朱 喆 江沈红(30)
理工高校科学教育与人文艺术教育的互补性简论	李 凌 朱 喆(34)
影响大学生专业素质培养的成因分析及对策初探	陶慧芬 杨梅菊(38)
培养学生素质与创新能力必须树立三种教育观念	陶慧芬(46)
论传统文化教育与当代大学生行为方式的培养	陶慧芬 徐 俊(49)
理工科大学的人文素质教育	朱 敏(54)
加强理工科高校科学教育与人文教育的融合	陶慧芬 唐 定(59)
重视理工科高校人格教育 培养学生健全人格	陶慧芬 徐 俊(63)
论理工科高校学生意志品质的培养 ...	陶慧芬 杨梅菊 唐 定 徐 俊(68)
论理工科高校心理健康教育的误区及其对策	陶慧芬 徐 俊(74)
论心理教育网络化与大学生心理健康	陶慧芬 徐 俊(82)
教学方法与考试方法改革的思考	万明芳(87)
论教学活动中的探究性教学模式	张安富(92)
课堂教学中“教”与“学”的认识与思考	姜洪舟(98)
中美教育信息化之比较	张荣国 全雪辉(101)
港、澳理工大学素质教育实践及其启示	朱 喆 刘冬梅(106)
本科培养计划的研究	张荣国 李海明(110)

实践研究篇

材料科学与工程专业素质教育研究.....	谢俊林(117)
六所高校材料科学与工程专业教学计划评析	
.....	谢俊林 陈 文 黄学辉(126)
材料科学与工程专业及学硕连读专业素质教育初探	
.....	黄学辉 陈 文 徐 庆 周 静 顾少轩(131)
材料工程基础课程改革与实践.....	文 进 谢俊林(136)
加强材料专业实验教学改革的探讨.....	赵雷康(140)
测控专业培养规格、培养方法研究	李先立(143)
机械类学生创新能力培养的研究与实践.....	常建斌 王海英(148)
材料科学与工程专业“学硕连读班”高等数学教学改革	
.....	周树民 王正东(152)
计算机专业教育与素质教育的思考与实践	
.....	钟 珞 宋华珠 夏红霞(157)
计算机科学与技术专业教育与学生综合能力培养的探讨	
.....	宋华珠 钟 珞 夏红霞(161)
数据结构课程教学与学生综合素质培养的实践	
.....	夏红霞 钟 珞 宋华珠(165)
加强教学方法改革 注重创新能力培养.....	常建斌(168)
提高工科学生数学素质 增强解决实际问题能力的教改研究.....	周树民(172)
工科高等数学教学效果分析.....	潘文峰 周树民(177)
开设数学实验,促进高等数学改革	王正东 周树民(183)
99 级试点班大学物理课程的改革实践	邓伟民(188)
我校“两课”教学中加强素质教育改革的研究.....	朱 喆(196)
开设定向体育选修课的教改小结.....	李 勇(200)
对普通高校开设定向体育选修课的实验研究.....	李 勇(202)
步点轨迹与提高跨栏跑成绩的关联.....	李 鹏(206)
支撑腿技术对提高铅球成绩的教学实验研究.....	李 勇(209)
论重构体育教学三位一体新模式.....	李 勇(213)
从 CSXT 到考试改革	王卫华 郭方铭 张小柔(217)

管理研究篇

武汉理工大学全面推进素质教育的实施意见(试行).....	(229)
武汉理工大学关于加强人文素质教育的实施办法(试行).....	(238)
推荐优秀应届本科毕业生免试就读硕士研究生的实施办法.....	(246)
武汉理工大学 21 世纪大学生素质教育工程实施大纲	(248)
附件.....	(257)
附件 1:学生综合素质评定及奖惩规则	(259)
附件 2:无机非金属材料工程专业	(266)
附件 3:材料科学与工程专业(试点)	(271)
附件 4:计算机科学与技术专业	(276)
附件 5:机械工程及自动化专业	(281)
附件 6:测控技术与仪器专业	(288)
附件 7:98 级、99 级试点班与同专业其他班学生的比较	(294)

理论 研究 篇

影响大学生创造性思维发展及 创新能力培养的内部因素研究

陈 磊 宝玉强

现今,随着知识经济的到来,培养学生的创造性思维及创新能力越来越成为我国教育的重点。前不久江泽民总书记在北师大 100 周年发表重要讲话,再次强调“当今时代,科技进步日新月异,国际竞争日趋激烈。各国之间的竞争,说到底,是人才的竞争,是民族创新能力的竞争”,把“创新”提到了一个前所未有的历史高度。对大学来说,应注重培养具有丰富创新能力的高素质人才,而培养创新能力的核心是使学生具备良好的创造性思维。影响大学生创造性思维发展的因素分为外因和内因两种,其中,决定创造性思维的主要因素是内因,本文主要分析影响大学生创造性思维发展及创新能力培养的内部因素。

一、创新主体的思维发展规律需要我们深入研究影响大学生创造性思维发展及创新能力培养的内部因素

人类的任何一项成功的活动无不与创造性思维有关。正如恩格斯所说:“一个民族要想站在科学的最高峰,就一刻也不能没有理论思维。”而创造性思维是创新能力的核心要素,是创新人才最突出的个性思维特征。而精力旺盛的大学生正处于创造性思维发展和创新素质形成的关键时期,因此,研究影响培养和发展大学生的创造性思维及创新能力的内部因素具有十分重要的意义。

1. 有利于开发大脑的潜能

人脑是思维的器官,蕴藏着无穷的思维潜能。人脑的潜能到底有多大呢?许多科学实验证明,人在自己的一生中,仅仅运用了大脑能力的 10%;还有 90% 的大脑的潜能白白浪费了。在知识经济时代,知识和信息量的膨胀相对于人脑传统的接受、储存和加工能力而言,又形成了很大的反差,并促使“人脑革命化”,要求大脑能被充分激活,要求思维能力相应地大大提升。如不积极主动地高速接受和处理信息的方法和能力,那么,由思维主体能动创造的大量知识、信息就