

广西工学院 学术出版基金资助

广西教育厅教学改革项目(2011JGA083、2011JGZD018、GXTSZY217)经费资助

校企深度合作 培养卓越人才

——应用型本科计算机专业教学改革与实践

唐培和 刘浩 等◎著

XIAOQI SHENDU HEZUO
PEIYANG ZHUOYUE RENCAI



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

广西工学院 学术出版基金资助

广西教育厅教学改革项目(2011JGA083,2011JGZD018,GXTSZY217)经费资助

校企深度合作 培养卓越人才

——应用型本科计算机专业教学改革与实践

唐培和 刘浩等著

重庆大学出版社

内 容 提 要

广西科技大学是一所比较年轻的普通本科院校,多年来一直坚持“校企合作,校市相融”的办学理念。学校下设计算机学院,拥有计算机科学与技术(软件工程方向)等专业。从2006年开始,学院不断探索“校企深度合作,培养卓越人才”的改革与实践,认真研究教育教学实施方案,采取针对性措施,合理地调整专业人才培养方案与课程设置,努力践行应用型本科人才培养的方针与政策,为地区经济建设、为社会生产提供优秀的应用型创新人才。近年来,在计算机科学与技术专业不断被教育部亮黄牌的情况下,该专业的毕业生深受社会欢迎,取得了令人骄傲的改革成效。本书就是在此背景下,对6年来的教学改革与实践作一次比较全面的总结,借此向同行们汇报教改成果,也供兄弟院校参考,以求抛砖引玉。

图书在版编目(CIP)数据

校企深度合作 培养卓越人才:应用型本科计算机专业教学改革与实践/唐培和等著. —重庆:重庆大学出版社,2012.8

ISBN 978-7-5624-6946-9

I. ①校… II. ①唐… III. ①电子计算机—教学研究—高等学校 IV. ①TP3-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 185504 号

校企深度合作 培养卓越人才

——应用型本科计算机专业教学改革与实践

唐培和 刘 浩 等 著

策划编辑:彭 宁

责任编辑:李定群 邓桂华 版式设计:彭 宁

责任校对:贾 梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617183 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

POD:重庆书源排校有限公司

*

开本:787×1092 1/16 印张:17 字数:424千

2012年8月第1版 2012年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5624-6946-9 定价:30.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

1958年6月14日,广西壮族自治区人民政府作出决定,筹建广西工学院,校址选在广西南宁市。1960年11月,经自治区党委批准,将广西化工学院、广西水电学院、广西邮电专科学校3校合并,建立广西工学院,下设化工、水电、邮电3个系,并将南宁化工学校、工业干校一同并入,化工学校改为学校附设第一中专部,工业干校改为学校附设第二中专部。“文革”期间,广西工学院停办。1982年6月11日,根据教育部(82)教计事字061号文件批准,自治区党委决定,将广西轻工学院、广西机械学院、广西石油化工学院3校合并重组广西工学院,当年正式录取新生入学。1984年5月,自治区党委再次决定调整广西工学院,专业、学生、干部、教师一起并入广西大学,保留广西工学院的牌子。为适应广西经济社会发展和高校布局的需要,1985年7月16日,自治区人民政府作出决定,广西工学院牌子移到柳州,在柳州重建广西工学院。

从1985年算起,20多年过去了,广西工学院从零开始,贯彻“校企合作,校市相融”的办学理念,坚持“立柳兴桂,面向全国,服务基层”的办学方向,将自身的发展与柳州市的繁荣、广西的经济振兴紧紧联系在一起,立足柳州市,依托八桂资源,充分发挥自身优势和特色,实现了超常规、跨越式发展。如今学校拥有教职工1200多人,其中,具有教授、副教授等高级职称的教师近400人,具有博士、硕士学位的教师占专任教师比例近70%。学校面向全国各省市招生,普通全日制在校本科生、硕士研究生25000多人(含独立学院学生8000余人),成人高等教育学生12000多人,共计30000多人。2000年,被教育部批准确定为全国重点建设职业教育师资培训基地。2005年,经国务院学位委员会、教育部审核,获准了硕士学位授予权单位,机械设计及其理论、控制理论与控制工程、结构工程、生物化工和企业管理专业成为硕士学位授权点;2010年,学校增列3个硕士学位授权一级学科,目前,硕士研究生培养覆盖17个二级学科。2005年,又以良好成绩顺利通过教育部本科教学工作水平评估。毕业生年度就业率保持在92%以上,稳居全区高校前列。学

校现设置机械工程系、汽车工程系、计算机工程系、电子信息与控制工程系、土木建筑工程系、生物与化学工程系、管理系、财政经济系、信息与计算科学系、外国语言文学系、社会科学系、艺术与设计系、鹿山学院、应用技术学院、成人教育学院及社会科学部、体育教学部、大学外语教学部等 13 个系,2 个二级学院,3 个教学部。1 个独立学院,22 个研究所(中心)。有 47 个本科专业,5 个硕士学位授权点。是一所以工为主,理、管、文、经、法、教育等学科门类协调发展的多科性高等院校,并形成了从本科生教育到研究生教育、继续教育、高等职业技术教育和留学生教育等多层次、多类型的完整的人才培养格局。

2012 年,一个喜讯传来:经教育部批准,广西工学院与柳州医专合并,组建广西科技大学,成为广西唯一拥有医科类的综合性大学。学校的内部机制相应地也作了一些调整,组建了计算机学院,学院下设计算机科学与技术专业、软件工程专业、数字媒体专业、教育技术学专业与通信工程专业。这 5 个专业的在校生规模为 1 300~1 500 人。鉴于此,书中提到的计算机工程系与计算机学院,实际上是一回事,特此说明。

应用型本科教育源于 2004 年。在学校的努力争取下,经过广西壮族自治区教育厅的审批,广西工学院获得了计算机科学与技术(软件工程方向)专业、机械工程及自动化(模具设计与制造方向)、机械工程及自动化(数控技术方向·职师本)以及交通运输(汽车电子技术与检测诊断方向)等 4 个应用型本科专业,开始了应用型本科招生与人才培养的改革、探索与实践。为了加强应用本科专业的建设,学校成立了应用技术学院,将几个应用本科专业进行集中管理与教学。应用本科专业在人才培养方案中增加了实习、实训等集中实践教学环节学分,目的是通过增加实践环节的教学提高学生实践动手能力。由于实践教学涉及的教学成本相对较大,当年向上级主管部门提出了新的收费标准,主要是在实践学分收费标准上比非应用本科专业有较大幅度提高。2005 年应用本科收费标准审批通过,平均为 7 000 元/年,比我校非应用本科专业收费标准翻了一番。

2006 年 6 月,为了理顺教学管理关系,学校决定,将 3 个应用本科专业的学生整体划拨到相关专业所在系。自此,应用本科计算机科学与技术(软件工程方向)专业正式划到计算机工程系管理,与计算机工程系原有的计算机科学与技术、通信工程、教育技术学等专业一起办学。为作好应用本科的教学改革与实践,经过院系领导、全体教职员工的认真讨论与研究,确定了本专业的办学定位:贯彻“校企合作,校市相融”的办学理念,坚持“立柳兴桂,面向全国,服务基层”的办学方向,以学生为本,以行业需求为导向,以实际工程为背景,在企业深度参与下,本着面向应用、面向未来的原则,创新工程技术人才培养模式。以“卓越计划”为核心,引入 CDIO 工程教育理念,紧密地与软件企业相结合,根据职业岗位要求开展课程体系 and 教学内容的改革,构建基于项目案例引导的课程内容体系,形成专业知识、能力和综合素质并重的人才培养方案,培养适应经济建设和社会发展需要的具有较强软件开发能力的应用型人才。

众所周知,2010 年 6 月 23 日,教育部在天津召开“卓越工程师教育培养计划”大会,教育部党组副书记、副部长陈希出席会议并讲话。工信部、人社部、财政部等

22个部门和单位的有关负责同志出席了会议,“卓越计划”专家委员会的部分院士、20多家企业的代表和60多所高校的院校长参加了会议。会议指出“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”),是贯彻落实《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)》的重大改革项目,也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。该计划旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。高等工程教育要强化主动服务国家战略需求、主动服务行业企业需求的意识,确立以德为先、能力为重、全面发展的人才培养观念,创新高校与行业企业联合培养人才的机制,改革工程教育人才培养模式,提升学生的工程实践能力、创新能力和国际竞争力,构建布局合理、结构优化、类型多样、主动适应经济社会发展需要的、具有中国特色的社会主义现代高等工程教育体系,加快我国向工程教育强国迈进。为此,高等工程教育应在总结我国工程教育历史成就和借鉴国外成功经验的基础上,进一步解放思想,更新观念,深化改革,加快发展,明确我国工程教育发展的战略重点:一是要更加重视工程教育服务国家发展战略;二是要更加重视与工业界的密切合作;三是要更加重视学生综合素质和社会责任感的培养;四是要更加重视工程人才培养国际化。“卓越计划”具有三个特点:一是行业企业深度参与培养过程;二是学校按通用标准和行业标准培养工程人才;三是强化培养学生的工程能力和创新能力。遵循“行业指导、校企合作、分类实施、形式多样”的原则,面向工业界、面向世界、面向未来,培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源基础,增强我国的核心竞争力和综合国力。

2012年1月10日教育部、中宣部、文化部等七部委联合发文(教思政[2012]1号)《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》,明确指出:加强高校实践育人工作,对于不断增强学生服务国家服务人民的社会责任感、勇于探索的创新精神、善于解决问题的实践能力具有不可替代的重要作用;对于坚定学生在中国共产党领导下,走中国特色社会主义道路,为实现中华民族伟大复兴而奋斗,自觉成为中国特色社会主义合格建设者和可靠接班人具有极其重要的意义;对于深化教育教学改革、提高人才培养质量,服务于加快转变经济发展方式、建设创新型国家和人力资源强国具有重要而深远的意义。要切实改变重理论轻实践、重知识传授轻能力培养的观念,注重学思结合,注重知行统一,注重因材施教,以强化实践教学有关要求为重点,以创新实践育人方法途径为基础,以加强实践育人基地建设为依托,以加大实践育人经费投入为保障,积极调动整合社会各方面资源,形成实践育人合力,着力构建长效机制,努力推动高校实践育人工作取得新成效、开创新局面。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,纳入学校教学计划,系统设计实践育人教育教学体系,规定相应学时学分,合理增加实践课时,确保实践育人工作全面开展。要区分不同类型实践育人形式,制订具体工作规划,深入推动实践育人工作。各高校要结合专业特点和人才培养要求,分类制订实践教学标准,增加实践教学比重,确保人

文社会科学类本科专业不少于总学分(学时)的15%、理工农医类本科专业不少于25%、高职高专类专业不少于50%,师范类学生教育实践不少于一个学期,专业学位硕士研究生不少于半年。要全面落实本科专业类教学质量国家标准对实践教学的基本要求,加强实践教学管理,提高实验、实习、实践和毕业设计(论文)质量。各高校要把加强实践教学方法改革作为专业建设的重要内容,重点推行基于问题、基于项目、基于案例的教学方法和学习方法,加强综合性实践科目设计和应用。要加强大学生创新创业教育,支持学生开展研究性学习、创新性实验、创业计划和创业模拟活动。

教育部“卓越计划”的实施及其有关文件的颁布,让我们欣喜万分,深感我们的教学改革是正确的,是符合国家中长期教育改革和发展规划的指示精神的。本专业始于2006年教学改革,确实是“摸着石头过河”,没有什么可借鉴的经验和方法,一路走来,有困难、有怀疑、有指责、有困惑、有辛酸、有快乐……可以说五味杂陈,心潮起伏,难以平静。现在回过头来看,我们的教改目标、教学理念、办学定位、办学方法等竟然与教育部“卓越计划”不谋而合,且教改实践比教育部“卓越计划”还早了4年!我们没理由不为自己的行为感到骄傲!

6年真刀真枪的教学改革与实践,使我们积累了不少经验与体会,也收获了不少成果和喜悦。该到了认真总结的时候了!本书就是在这样的背景下,组织本专业教学改革参与者编著的。目的是全面总结几年来的办学实践经验,提升办学水平。全书分6章,其中第一章由朱亚超同志负责撰写,第二章由李威龙同志负责撰写,第三章由刘浩、唐培和同志负责撰写,第四章由莫海宁同志负责撰写,第五章由覃弈、唐培和同志负责撰写,前言和第六章由唐培和同志负责撰写,附录由唐培和、朱亚超共同整理。全书由唐培和同志负责统筹、安排、协调、统稿、审核等。另外,唐安琼同志为本书整理了大量素材,徐奕奕、唐培和同志为每章填词一首(行香子)。本书的出版得到了广西教育厅特色专业及课程一体化项目建设经费、广西教育厅教学改革研究项目(2011JGA083、2011JGZD018、GXTSZY217、2009B069)经费、学校“卓越计划”试点建设经费以及学校专业认证试点建设经费的资助,学校主管教学的副校长李创第教授对本书的出版给予了很多建设性的意见和建议,计算机工程系的很多教职工都为之作了应有的贡献。还有,重庆大学出版社的曾令维、彭宁等同志为本书的出版做了大量的工作,在此一并表示感谢。并对与我们合作办学的企业表示衷心的感谢。

教学改革不是一朝一夕的事情,需要付出艰辛的努力,且不能“立竿见影”地见到效果。成功了好说,失败了误人子弟、“罪莫大焉”!本书是教学改革经验的总结与探索,难免错漏,加上水平有限,时间仓促,不当之处,请同志们批评指正。欢迎全国同行交流经验与体会,联系方式:tangpeihe@163.com。

唐培和
2012年5月
于广西柳州

目 录

第一章 绪论	2
第一节 应用型本科教育	2
一、高等教育大众化的必然产物	2
二、应用型本科的人才培养	3
三、应用型本科的特点	3
四、应用型本科与学术型本科和职业教育的关系	4
第二节 工程型本科教育	5
一、工程教育的挑战	5
二、国际 CDIO 培养模式	8
三、卓越工程师教育培养计划	13
第三节 软件工程教育	13
一、计算学科与软件工程学科	13
二、软件工程专业办学的核心理念	17
三、广西科技大学软件工程专业教育的基本情况	22
第二章 专业、课程改革与建设	26
第一节 人才培养模式与培养方案改革	27
一、科学地构建专业课程体系	28
二、优化整合实践课程体系,以培养学生专业核心能力为主线	29
三、重新规划素质拓展课程体系	29
四、加强培养方案的实施与保障	29
第二节 特色专业建设	30
一、建设指导思想	32
二、培养目标及要求	32

第三节 “3+1”校企合作培养	35
一、培养模式	36
二、培养目标	36
三、培养计划	37
第四节 课程体系设置与改革	38
一、课程体系的设置	38
二、课程体系的模块化	39
第五节 实践教学	40
一、实践教学的指导思想与规划	40
二、实践体系的设计与安排	43
第六节 课程建设	46
一、夯实专业基础	46
二、明确方向内涵	46
三、强化实际应用	46
第七节 教学管理	48
一、教学制度	48
二、过程控制与反馈	48
第八节 师资队伍	50
一、师资结构	50
二、教师发展	51
第九节 教学设施	52
第十节 信息资源	53
第三章 校企深度合作办学	55
第一节 工程教育校企合作办学的必然选择	55
一、七部委高度重视,目标与要求明确具体	57
二、CDIO 理论引领工程教育改革的潮流	59
三、教育部“卓越工程师教育培养计划”为工程教育改革指明了方向	60
四、社会各界、有识之士形成共识	61
第二节 艰难的改革探索之路	63
一、探索阶段(2004年9月—2007年9月)	63
二、改革与实践阶段(2007年10月—2010年6月)	64
三、校企深入合作阶段(2010年7月—2011年12月)	66
四、校企合作办学中的问题思考	67
第三节 校企深度合作办学	69
一、校外实习实训基地建设	69
二、以人为本的实训机制	70
三、跟行业接轨	72
四、合理的实习实训方案	79

五、校企双方的监管与考核机制	95
六、其他方面	101
第四章 教学改革与研究	106
第一节 地方工科院校应用型本科计算机专业人才培养现状	106
一、专业定位和人才培养目标不明确	106
二、培养方案和课程体系不能因地制宜	107
三、实践教学体系建设不完善	107
四、缺少有项目实践经历的师资	108
五、教学考核与管理方式存在问题	108
第二节 “做中学”的教育思想与 CDIO 工程教育理念	108
一、杜威“做中学”教育思想的解读	108
二、CDIO 工程教育理念	113
第三节 应用型本科计算机专业教学改革与研究的方向	119
一、适应市场需求,调整专业定位和培养目标	119
二、修订专业培养计划,改革课程设置,更新教学内容	120
三、改进教学方法,创建“主导-主体”的教学模式	121
四、改革教学实践模式,注重实践能力的培养	122
五、转变考核方式,改革考试内容,建立新的评价体系	122
第四节 应用型本科计算机专业教学改革研究策略与措施	123
一、更新教育理念,坚定办学特色	123
二、完善教学条件,创造良好育人环境	123
三、建立课程负责人制度,全方位推进课程建设和教材建设	124
四、加强教学研讨和教学管理,突出教法研究	124
五、加强教师实践能力培养,提高教师专业素质	125
六、深度开展校企合作,规范完善实训工作的各项规章制度	125
第五节 应用型本科计算机专业教学改革研究成果	126
一、近年来主要承担的区一级教改项目和获奖情况	126
二、近年来主要出版的著作、教材情况	128
三、近年来发表的教育教学改革论文	129
第五章 专业改革成效与学生综合发展	134
第一节 基于 CDIO 理论的教育、教学改革对学生的良好影响	134
一、CDIO 工程教育模式下,应用本科学生非专业素质培养取得一定成效	134
二、基于 CDIO 工程教育模式,不断提高计算机学院应用本科学生的专业能力	138
第二节 招生与就业	156
一、计算机学院应用本科招生情况	156
二、就业情况	156
第三节 社会评价与学生体会	162

一、加强对毕业学生的跟踪调查,不断促进计算机学院学科专业发展	162
二、学生通过实训,思想上、专业素质等方面收获颇丰	163
第四节 其他	165
第六章 经验、体会与总结	168
第 1 条经验 理想和信念教育的必要性和方法	168
第 2 条经验 对大学本科教育要有一些基本的认识	169
第 3 条经验 加大教育教学改革力度,力求做出特色,创造品牌	172
第 4 条经验 对“校企合作”办学的理念要有准确的理解	173
第 5 条经验 什么样的企业才是“校企合作”办学的最佳伙伴	173
第 6 条经验 校企合作方式值得认真考虑	174
第 7 条经验 校企合作给学校带来了什么	175
第 8 条经验 校企合作对学生的深刻影响	176
第 9 条经验 校企合作的层次	177
第 10 条经验 合作企业的选择方法	178
第 11 条经验 借鉴 CDIO 是有益的	178
第 12 条经验 落实校企合作办学以及 CDIO 理论,教师是关键	179
第 13 条经验 专业方向多元化是必要的	180
第 14 条经验 软件外包是一个值得重视的专业方向	180
第 15 条经验 经费的解决办法	181
第 16 条经验 民主、以人为本的管理措施	182
第 17 条经验 综合项目实训的具体要求	182
第 18 条经验 合同与维权	184
第 19 条经验 安全!安全!安全	184
第 20 条经验 校企双方的监管办法	185
第 21 条经验 为就业让路的时间安排	185
第 22 条经验 功夫在课外	186
第 23 条经验 计算机专业应该能培养出优秀甚至卓越人才	187
第 24 条经验 强化数理基础是完全必要的	188
第 25 条经验 深刻理解“宽口径,厚基础”很重要	189
第 26 条经验 软件工程专业的内涵	190
第 27 条经验 课程建设的重要性	191
第 28 条经验 高质量程序设计是培养学生能力的目标之一	192
第 29 条经验 计算学科导论的核心问题	192
第 30 条经验 高级语言程序设计到底该强调什么	195
第 31 条经验 C++ 面向对象程序设计应该讲授什么	195
第 32 条经验 汇编语言程序设计不能光讲汇编指令	196
第 33 条经验 数据结构与算法经验谈	197
第 34 条经验 计算机网络的教学改革与建议	199

第 35 条经验	操作系统应该关注哪些方面	199
第 36 条经验	教材问题	200
第 37 条经验	加强实验教学	200
第 38 条经验	课程实训很重要	201
第 39 条经验	毕业论文还有必要吗	202
第 40 条经验	学生管理工作“事无巨细”,关怀备至理所当然	203
第 41 条经验	教学管理既要严格又要灵活,更要鞭策和激励	204
第 42 条经验	学生是需要不断鼓励的	205
第 43 条经验	谁说“酒香不怕巷子深”	206
第 44 条经验	从心得体会中捕捉信息	206
第 45 条经验	师兄师姐们现身说法的影响力	207
第 46 条经验	毕业生跟踪调查的必要性和方法	207
附录		209
附录 A	人才培养方案与教学计划	209
附录 B	核心主干课程大纲	216
附录 C	相关政策与制度	223
附录 D	校外实习实训基地	227
附录 E	学生实训心得与感言	238
附录 F	协议与合同	246
附录 G	其他	252
参考文献		257

行香子 · 常思

昨是骄阳,今见寒霜。

四时景、只道平常。

远山依旧,碧水徜徉。

赤子无它,思无忌,梦无疆。

第一章 绪论

应用型本科是在高等教育大众化、高等教育多元化这一时代背景下发展壮大的,它的特点是:面向地方,服务基层(行业);校企合作,应用为本。“学而时习之”是中国教育的优良传统,强化社会实践环节,就是强调与企业合作办学,开放办学。大学无法独立地、直接地培养工程师,需要与企业开展人才的联合培养,共同探索人才培养模式。一体化学习是学生在 学习专业知识的同时,学习并实践个人能力、人际交往能力和工程能力,从而养成积极、主动的情感态度。

第一节 应用型本科教育

一、高等教育大众化的必然产物

新中国成立之初,国家百废待兴,党和国家高度重视人才的培养,高等教育进入了大发展时期。特别是在中西部和边远地区新办一批大学,为各行各业培养了大量急需的专门人才。“文革”结束以后,高等教育开改革开放之先河,迎来了前所未有的发展和辉煌。1978 年全国高校招生数为 40 万,毛入学率只有 2.7%。2002 年毛入学率达到 15%,进入大众化阶段^①。近 10 年又增长 11.9 个百分点,2011 年毛入学率达到 26.9%(《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》提出到 2020 年我国高等教育毛入学率达到 40%),普通本专科年招生人数达 681 万,这是了不起的成就。至 2010 年止,全国共有普通本科高校

^① 高等教育毛入学率计算,是指 18~22 岁应接受高等教育的人群中实际接受了各种高等教育(专科及其以上学历)的人数,它表明了一个国家或地区提供高等教育机会的综合水平。国际上普遍采用美国学者马丁·特罗的研究结果,即依据高等教育毛入学率把高等教育分为 3 个阶段:15% 以下为高等教育精英阶段,15%~50% 为高等教育大众化阶段,50% 以上为高等教育普及化阶段。

1 112所(含独立学院 322 所),其中部属院校 108 所,地方院校 633 所,民办院校 371 所。蓬勃发展的高等教育,为现代化建设源源不断地输送了高层次人才,提供了高水平的智力支撑和社会服务。

在高等教育大众化阶段,入学人数剧增,社会对人才的需求多样化,对高等教育办学体制和办学模式提出了挑战,从而使得高等教育多元化。应用型本科正是在高等教育大众化、高等教育多元化这一时代背景下发展壮大。发展应用型本科教育既是社会经济、科技发展的要求,也是教育发展的要求,有利于更加合理地调整高等教育的结构。高等教育多元化发展,调整结构,拓展功能,更加直接地为生产领域服务,为应用型本科教育提供了有利的条件。

二、应用型本科的人才培养

应用型本科人才培养目标是面向生产、建设、管理、服务一线,直接从事解决实际问题、维持工作正常进行的高等技术型人才。随着高等教育大众化阶段的到来,应用型本科的培养目标更突出“应用”。应用型本科注重专业应用能力的培养,强调理论与实践的紧密结合,强调学生在学习与实践中掌握理论知识与培养应用能力。应用型人才既掌握某一技术学科的基本知识和基本技能,同时也掌握包含在技术应用中不可缺少的非技术知识,他们最大的特点是具有较强的技术思维能力,擅长技术的应用,能够解决生产实际中的具体技术问题,是现代技术的应用者、实施者和实现者。

随着大众化教育进程中生源质量差异化,教育目标多元化和人才去向基层化的转变,应用型本科的教学内容和课程设置也随之发生变化,体现在:缩减纯理论性的教学内容,增加实践性、操作性强的教学内容;课程设置多样化,给学生更多的选择余地和空间,学生在选择组合方面由被动转为积极主动,学习时间也更加灵活多样。

大众化教育侧重培养具有较强适应性的基层实用型人才的理论应用能力和实践操作能力。传统的“教师讲,学生听”的授课方法已经无法适应应用型本科人才的培养要求,在教学方法上必须进行改革和创新。除了传统的课堂讲授,还要采用案例教学、模拟教学、分组讨论教学、项目教学以及社会实践等丰富多彩的教学方式。

高等教育大众化使得教育质量更加丰富与多样。一方面,要满足入学者的个性化发展要求和社会经济发展的多规格人才需求,必然是目标多样化,教学模式多元化,教学过程个性化,评价大众化时代的学生,必须承认人的个性差异性,建立以能力评价为主的多元化教学评价体系;另一方面,评价形式多样化,不再局限于期末考试、闭卷考试,还应包括作业、作品、课堂表现、课程论文、实际操作、小组答辩、口试、上机测试等,同时还应尝试一些没有标准答案的开放性试题,鼓励自由思想和培养创造能力。

三、应用型本科的特点

在高等教育大众化阶段,大众出于职业及自身发展的需要接受高等教育,成为高等教育存在和发展的基础,也就是说大众的需求,决定了高等教育的存在价值。高校具有人才培养、科学研究和社会服务 3 大职能,但一所高校,主要培养什么类型的人才、从事什么样的科

学研究、提供什么样的社会服务,必须根据社会需要和自身条件来确定。

地方高校的生源状况、师资力量和科研水平决定了它的主要任务是培养应用型人才。地方高校是由地方政府投资和管理的,必然服务于地方经济建设,服务于地方是其存在的前提和价值基础。应用型本科人才培养以行业需求为导向,由行业企业主导实践教学过程,行业企业始终参与人才培养整个过程。人才培养上,应用型本科的校企合作的意义在于将学校单一的人才培养模式转化为双轨培养模式,即从人才培养方案的制订到教学内容的选择,从教学时数的分配到教学方法的确定,从考试到毕业设计的选题和评价标准等全部教学过程,不再是学校独家运作,而是企业的全程参与和目标指向。科学研究上,校企合作的表象就是学校的科研成果直接应用于企业生产,企业减少初始投资和降低了风险。应用型本科的科研,注重应用性研究,特别是与地方行业密切相关的技术开发和应用,以解决所在区域生产中的技术问题,提倡科研与教学的相互促进和良性循环。一言以蔽之,应用型本科的特点是:面向地方,服务基层(行业);校企合作,应用为本。

四、应用型本科与学术型本科和职业教育的关系

应用型本科,是高等教育学术型与职业型二元结构的有机结合。学术性高等教育与高等职业教育作为高等教育实践的两种偏向,两者之间存在诸多过滤或中间状态。联合国教科文组织在《国际教育标准分类法(1997年)》中对高等教育作了划分,见图1.1。结合我国的现状,教育家潘懋元认为5A1类院校对应综合性研究型大学,5B类院校相当于我国的高职高专学校,介于研究型大学(5A1)和职业型院校(5B)之间的5A2类院校就是应用型本科院校(多科或单科性专业型大学或学院)。高等教育学术性与职业性统一于应用型本科,学术型高等教育、职业型高等教育与应用型本科之间的关系见图1.2。

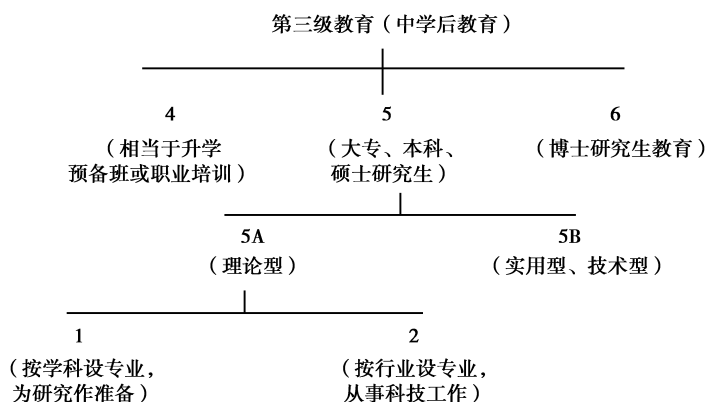


图 1.1 国际教育标准分类法(1997年)

应用型本科内涵为“本科底蕴+应用特色”。在理论基础知识要求上与学术型本科相比,应用型本科是基础知识“坚实”,强调理论知识与实践能力最佳结合(而不是基础知识全面、系统和深厚),注重掌握基本理论、基本知识、基本方法,突出理论学习能力、社会实践能力、技术应用能力。在实践性教学环节要求上与高职专科相比,应用型本科培养的人才的理论基础比较扎实,职业岗位的适应面比较宽,岗位的技术含量和管理层次也比较高。有人认为应用性本科教育属于职业教育的本科阶段,更多的人认为应用型本科是学术型本科教育

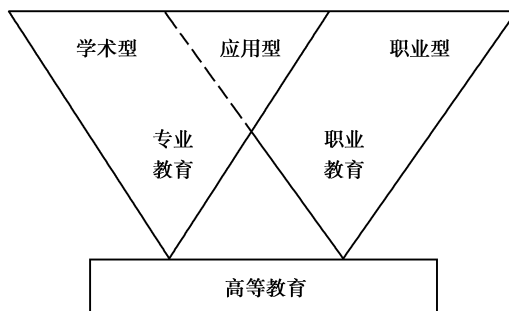


图 1.2 学术型、职业型与应用型之间的关系

与高等职业教育的桥梁。

理想的高等教育应呈现出“倒金字塔式”的分类发展体系：处在底层的是承担着基础性、原创性科学研究，培养创新型、学术型人才任务的少部分研究型大学；中间则是为数众多的教学型高校，主要承担满足社会各类需求的应用型本科人才培养任务；顶层是各类职业学院和专科学校，主要承担技能型人才培养任务。

第二节 工程型本科教育

一、工程教育的挑战

虽然我国的高等教育已经进入大众化的阶段，高等工程教育也在短时间内有了很大的发展，但是工程教育无法满足产业对人才的需求，处处可见工程人才短缺的现象，高等工程教育的质量还需进一步提高。

（一）人才供需之间的矛盾

始于 20 世纪中后期的全球产业大转移与信息革命的结合，使得全球化和信息化已经成为我们这个时代的主题。发达国家已经将像制造业这样的劳动密集型和设备密集型产业转移到发展中国家；正在将知识密集型产业转向发展中或次发达国家，比如服务外包业，包括信息技术外包（ITO），业务流程外包（BPO）和知识流程外包（KPO）。中国自 20 世纪 80 年代开始已经完成从农业向工业化产业的转移，已经成为世界制造业的中心，但是中国面临着由制造业向服务业和知识密集型产业转移的压力。一方面，从宏基电脑董事长施振荣在《再造宏基：开创、成长与挑战》中提出的微笑曲线（见图 1.3）看，价值链高的产业是技术密集和服务密集产业，制造业在整个产业链中获

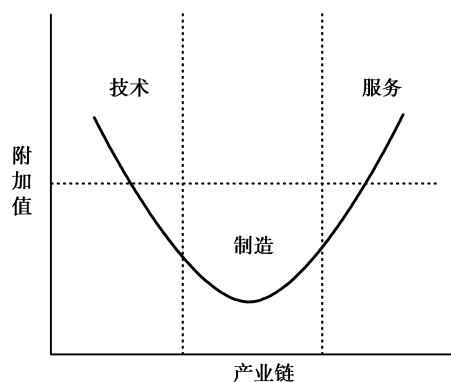


图 1.3 产业链微笑曲线