

中国高等教育 与高等学校科学办学研究进展检视

◆ 赵致琢 梁玉兰 刘坤起

一、引言

1995年,教育部通过广泛调研,发现国内高等教育特别是高等理科教育存在着不能适应学科和社会发展需要的问题,包括:教育思想与教学观念陈旧、许多教学内容几十年不变、教学管理和教学手段落后、教育经费与教学研究经费投入不足等,并认为这一切严重制约了我国高等教育培养的各类专业技术人才和专门人才参与下一世纪的国际竞争,必须下大力气改变这种状况。为此,教育部启动了高等理科面向21世纪教学内容与课程体系改革研究计划。这一计划面向全国高等学校,采取自由申请、专家评审、择优立项的办法进行实施,首批批准了27个理科教学改革项目,涉及十几个一级学科。其中,计算机科学与技术类专业面向21世纪教学内容与课程体系改革计划(13-22)项目由复旦大学、上海交通大学、厦门大学、南京大学、国防科学技术大学、中国科学技术大学、吉林大学、哈尔滨工业大学、中山大学等九所大学部分教师组成的项目组承担。这项由国家教育主管部门大规模组织立项,将各学科的教育与教学研究纳入科学研究轨道的工作,揭开了中国高等教育发展的新的一幕。

厦门大学是项目组的三个主持单位之一。从1995年起,厦门大学13-22项目组基于前期工作的积累,从一开始就将课题研究的范围扩大到学科教育与教学改革研究的范畴,独立完成了大量的基础研究工作,在其他相关课题的资助下,运用科学哲学的观点和多种科学方法,经过深入、系统的研究和总结,率先建立了一个一级学科人才培养的科学理论体系(框架),并进行了一些重要的起步实践试点,还通过了项目结题和鉴定。同期,在教育部其他项目的资助下,课题组将研究工作扩大到对整个高等教育与研究型大学的办学研究,提出了科学办学、内涵发展的教育思想、研究目标、研究纲领和学术主张。

1995年,我们课题组初步完成了一套学科教学改革方案及其相关的理论研究,并在研究工作中认识到,教学内容与课程体系改革只有在整个学校系统的改革中才能获得正确的定位,才能取得长足的发展与进步;高等学校的办学必须实现由经验办学方式向科学办学方式转变,由外延发展模式向内涵发展模式

转变;高等学校的教育与教学改革必须通过建立学科人才培养的科学体系,才能真正取得成效,并初步提出了计算机科学与技术一级学科人才培养科学理论体系(框架)。其中,教学内容与课程体系改革方案先后向中国计算机学会教育专业委员会、计算机教育研究会、教育部学科教学指导委员会报告后,引起了广泛关注。以后,经吸收项目组成员、国内部分高等学校的资深专家和教育部计算机科学与技术教学指导委员会的专家提出的各种意见,反复修改,形成了系统的研究报告和文件,提出了计算机科学与技术类专业的教学改革(A and B)方案,进一步完善了计算机科学与技术一级学科人才培养科学理论体系(框架)。同时,我们还在面向21世纪研究生学位课程改革、面向21世纪学科系列教材建设方面进行了重要的起步试验和改革实践。

二、科学办学理论研究与改革实践进展

1. 科学办学理论研究的进展

课题组在研究工作中,基于建立学科人才培养的科学(理论)体系,实现高等教育与高等学校学科专业科学办学这一基本目标,初步建立了高等教育科学办学的理论体系。这项研究主要沿着下列技术路线和 workflow 开展:

(1) 分析了目前国内外研究生与本科生专业教育与教学中存在的主要问题,对国内学科人才培养的质量作出了一个基本估计,特别指出了国内外学科专业人才培养问题的症结:人才培养长期沿用外延发展模式,科学性不强,没有意识到建立学科人才培养科学体系的重要性。

(2) 系统地总结了国内外几十年来在学科专业教育与教学实践中成功与失败的经验、教训,澄清和解决了一些有争议、认识上含混不清的重要问题,提出:学科人才培养必须由外延发展模式转向内涵发展模式,教学内容与课程体系改革只有在整个学校系统的改革中才能获得正确的定位,取得长足的发展与进步;高等学校学科教育与教学改革必须通过建立学科人才培养的科学体系才能真正取得成效;从科学哲学的观点出发,以学科方法论的研究作为切入点,通过重新认知整个一级学科,才能建立基于内涵发展模式的学科人才培养科学(理论)体系。

赵致琢/厦门大学 梁玉兰/武汉大学 刘坤起/石家庄经济学院 (厦门 361005)

(3) 对西方国家提出的计算机科学与技术“1991教程”和“2001教程”进行了深入的分析。在肯定1991教程其重新认知学科的创新性科学意义和基于学科认知指导教程设计的学术价值的同时,明确指出其存在的不足和尚未解决的重要问题:对学科发展特点和内在规律的认识深度不够,对如何把握学科教学缺乏理论依据。同时指出了“2001教程”的不足:依然采用外延发展模式,不仅设计不科学,而且难于把握重点,实际操作困难。

(4) 重新认知计算机科学与技术学科。通过全面回顾学科发展的历程,更为严格地论述了计算机科学与技术学科的定义与研究范畴,比较系统、深入地总结了学科发展的特点和内在规律,比较系统地解决了计算机科学与技术学科中范型(Paradigms)的内涵解释。

(5) 论证了学科人才培养工作由外延发展模式转入内涵发展模式与全面建立学科人才培养科学体系的必要性,分析和总结了学科教学的内在规律,基本构建了学科人才培养的(科学理论)体系框架。

(6) 更为严格地论述了计算机科学与技术学科的定义与研究范畴,分析、总结了学科发展的历史、现状、趋势及其对学科人才培养的影响。

(7) 分析、总结了学科发展的特点、内在规律、学科方法论内容,学科教育与教学规律及其对专业人才培养的影响。

(8) 分析、论述了数学、物理学、计算机科学与技术理论、计算机科学与技术专业实验与实践教学在整个学科教学中的地位与作用及其相互关系,以及在教学中如何把握的问题。

(9) 分析、论述了学科发展与社会进步对学科专业人才的的基本要求,明确了不同层次、不同类别的人才培养目标和基本规格要求。

(10) 分析、论述了学科专业科学办学的指导思想、教育观念、文化理念、质量意识与教学指导思想。

(11) 分析、论述了基本办学模式,总结、概括了教学计划与课程体系设计的一般方法与原则:自顶向下设计方法与扩展设计方法。

(12) 根据学科发展的特点、现状与发展趋势,通过分析学科领头刊物与权威刊物论文的共同基础、学科发展规律等内容,科学地界定了一级学科当前研究生学位论文课程、教学内容与教学基本要求、研究生与本科生的知识界面,系统阐述了学科知识组织结构,按照科学方法设计了一套比较完整的学科研究生专业教学计划与课程体系,教学内容纲要和教学基本要求,论述了教学过程的科学化。

(13) 率先提出并初步论述了学科人才培养的质量保证体系,包括学科基本的办学条件测试,科学的办学模式与人才培养方案,教学过程管理的科学化,以及人才成长环境与学科建设。

(14) 系统论述了人才成长环境建设、文化建设、学科建设与高等学校管理工作的科学化问题的主要内容,初步建立了学科队伍建设与师资培训科学体系。

(15) 从学科发展的特点及其对教学影响的分析入手,指出了思维方式数学化是学生未来能否成长为优秀学科专业技术人员

才的重要前提,阐述了在教学中逐步实现思维方式数学化的可靠途径和科学的方式方法。根据学科专业实践教学的地位、特点和规律,提出了实行实验课程单列,本科实验教学重在思想方法、基本实验方式方法和基本实验技能的训练,提出并系统阐述了实验教学必须强化实验过程的规范操作与管理,弱化对实验结果的评判等理论观点。

(16) 提出了学科教育与教学改革的指导思想,以及解决长期困扰计算机科学与技术学科教育界若干认识问题的新思路。

(17) 提出了如何培养学科专业高素质人才的认识理念和操作要点。

(18) 系统地论述了如何培养创新人才的问题,提出在教育与教学中应该贯彻的32字方针,即:见多识广、博闻强记、功底深厚、富于联想;科学理念、人文精神、心态沉稳、持之以恒。系统阐述了大力创建有利于人才成长,适合人才脱颖而出的良好环境是实现培养创新人才两个最重要环节的创新观点。

(19) 对学科教育研究的一些深层次理论问题进行了有针对性的研究,提出了学科教学计划与课程体系的科学性问题,给出了学科教学计划与课程体系科学性的判定条件,用于检验具体的学科教学计划与课程体系、人才培养方案的科学性,特别是可用于排除不科学的教学计划与课程体系、人才培养方案进入盲目实践试验。

(20) 按照一级学科人才培养科学理论体系,系统研究了一级学科高起点教材建设的问题,提出了A类模式系列教材一体化设计研究报告,系列教材创作的指导思想、原则与运行方案,动员全国的力量,组成了新的《计算机科学与技术教材系列》编审委员会,正在陆续推出新教材。

(21) 在人才成长环境与高等教育理论研究中,提出了一系列新思想和新观点。

(22) 基于国家中长期均衡、协调、可持续发展的战略构想,优先考虑管理体制与运行机制的改革与创新,在我们提出的“中国新型产学研合作框架与管理科学体系”的基础上,着眼于国家科技创新体系的建立,以及中国社会中长期发展战略规划实施和现代科学技术发展的需要,按照合理布局,均衡分布,分工合作,公平竞争,促进科技人员合理流动与分布,区域科技均衡发展,提高科技投资效益的理念和目标,研究了如何对国家科技研发力量和资源进行重大的战略结构调整,如何制定相应的法律、法规、政策和措施,通过严格执法和科学管理,运用法律、法规、行政管理和经济调控手段,对科技研发工作按照国民经济、社会发展和科技发展的实际需要进行宏观调控,形成分层分类管理体系,促进科研机构、科技人员之间充分、合理、有序、公开、公平、公正的竞争与合作,实现对国家现有科技力量的调整和区域创新资源的有效整合,并为此设计了系统的改革方案。

在此基础上,初步建立了中国高等教育与研究型大学科学办学的理论体系,研究内容涉及或包括构建基于先进文化发展体系基础之上的新型产学研合作体系、建立高等教育管理科学体系、高等教育人才培养科学体系、高等学校学科队伍建设与师资培训科学体系、高等学校内部的管理科学体系(详细内容简介

略)。其中,一级学科人才培养科学理论体系和建立这个体系所采用的研究方法,为其他学科的相应研究提供了一个重要的示范性参考模式。

除了高等教育与高等学校科学办学的理论体系之外,我们已经就实现中国高等教育与研究型大学科学办学设计了一个系统变革的改革方案。

2.科学办学的局部改革试验工作

在国防科学技术大学、北京大学、上海交通大学、中国科学技术大学、武汉大学、北京师范大学、东南大学、贵州大学、中国科学院软件研究所、中国科学院数学研究所、复旦大学、华东理工大学、厦门大学等一批专家学者的支持下,我们已连续五年利用暑期在贵州大学等校对来自国内几十所大学的中青年教师(含博士、硕士、讲师、副教授、教授)和博士、硕士研究生进行了“高等逻辑”、“高等计算机体系结构”、“分布式算法设计基础”或“并行算法设计基础”、“形式语义学”、“可计算性与计算复杂性”、“数理逻辑基础”、“形式语言与自动机理论”等高点研究生学位课程和本科重点课程的教学改革实践,使我国学科研究生学位课程的起点依靠国内的力量迅速跃居国际计算机学科硕士研究生(必修)学位课程的最高起点,跨入世界先进行列。通过改革实践,我们从研究生教育的角度辅证了学科人才培养科学理论体系的先进性、科学性与实际可操作性。目前高级研讨班的规模已经发展到十几所大学联合主办,参加人数达到260人以上。

高级研讨班开设的研究生学位课程在起点上已位于国内外公认的硕士研究生学位课程的最高起点,得到国内外一批学者的高度评价。旅加拿大教授李西宁博士、李立武博士,旅美教授陈溧博士,日本软件产业学会干事长 Kouichi Kishida 博士,美国南伊利诺斯大学吴同教授,回国支援西部大开发的留法博士团来贵州大学访问的部分成员对高级研讨班和我们提出的系统的教育与教学改革思想、理论给予好评。

高级研讨班成功之处及其意义在于按照面向21世纪高点教育与教学改革的要求,理论联系实际,在十分困难的条件下,以比较小的成本,探索了一条动员全国知名学者开展高水平学科建设和队伍建设的发展道路。高级研讨班依靠中国自己的力量,采取团结协作的方式,脚踏实地、循序渐进、高点、高标准,严格要求,将高点研究生学位课程教学与中青年教师的课程进修相结合,通过有计划、有步骤地分阶段学习,使各校可以

充分利用假期,逐步按学科发展规划组建和形成学术梯队,为教师迅速进入某一方向科研前沿,参与高水平科学研究和向上攀登创造了重要的学术基础条件,培养了一批基础好、有发展前景的能从事教学与科研的双料人才,促进了中国高等学校计算机科学与技术专业教学质量的提高,为学科教育与教学改革培养了骨干,走出了一条欠发达地区、西部地区高等学校和大学计算机科学系学科队伍建设的初步成功的发展模式。

目前,贵州民族学院、南京大学、上海交通大学、北京大学等一大批学校在教学改革中先后不同程度地吸收了我们提出的教育与教学改革成果,许多工作正在试验之中。

学科系列教材的建设也已经全面展开。按照学科系列教材一体化建设的研究报告,由国防工业出版社组成了由国内一批知名学者组成的系列教材编审委员会,目前正在积极地推进第一批教材的创作和出版。

2004年计算机科学与技术高级研讨班将仍然由15所以上的学校联合主办,贵州民族学院和贵州大学联合承办。同时,在北京多家学术出版机构的资助下,由武汉大学、厦门大学、电子科技大学、中国地质大学、贵州大学联合主办的“科学办学”高级研讨班将在贵州大学举办,届时我们将系统地向国内教育领域政府和学校管理层、高等教育学理论界系统地介绍科学办学的理论体系和改革方案,并进行深入研讨。

三、进一步需要研究的问题

根据目前研究工作的进展,科学办学需要进一步研究和开展的工作主要包括下面几个方面:

(1)进一步丰富和完善已经取得的科学理论体系,对改革的成本进行估算。

(2)根据理论体系,在不同的层面对方案进行改革试验,取得经验,完善理论体系,为全面实施变革提供实证支持和实验科学依据。

(3)从科学哲学的角度出发,进一步发展科学办学思想与理论研究成果,同时,为中国高等教育与研究型大学科学办学的理论体系与改革方案设计的科学性建立科学哲学基础或逻辑基础,为中国高等教育与研究型大学进行系统变革和实现科学办学提供科学性与可行性的论证。(责任编辑 孙昌立)

参考文献

- [1]赵致琢.关于计算机科学与技术认知问题的研究简报(1).计算机研究与发展.2001.Vol.38.(1,2).
- [2]赵致琢.高等学校计算机科学与技术学科专业教育(修订版).科学出版社.2000.
- [3]赵致琢.计算科学导论(第三版).科学出版社.2004.
- [4]赵致琢.计算机科学与技术学科教育与教学改革研究进展通报.计算机科学.2000(11).
- [5]赵致琢,刘椿年,许满武,陈国良等.计算机科学与技术一级学科面向21世纪系列教材一体化建设研究报告(1,2,3).计算机科学.2002.(6).
- [6]赵致琢.关于学科教学计划与课程体系的科学性问题.厦门大学学报(社会科学版).2002增刊.2002.
- [7]赵致琢,梁玉兰,张继红,刘坤起.面向新世纪中国科技研发、高等教育与产业发展亟待解决的若干重大问题.贵州大学学报(社会科学版).2003(4-5).2004(1).