



自主创新，方法先行

创新能力与 高校教学方略

——本科研究性教学方法的策略与实例

钱国英 徐立清 著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

Chuangxin Nengli yu Gaoxiao Jiaoxue Fanglüe

——Benke Yanjiuxing Jiaoxue Fangfa De Celüe Yu Shili

创新能力与高校教学方略

——本科研究性教学方法的策略与实例

钱国英 徐立清 著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容概要

本书从我国在创新型国家建设的道路上所面临的挑战以及我国高等教育创新人才培养的现状起笔,论述了研究性教学方法改革的必要性。在第二篇中系统阐述了研究性教学的历史、理论、内涵与设计方法,并详细介绍了几个不同学科所设计的研究性教学案例。理论基础的整理有助于教师深入理解研究性教学的理念,实践案例可以让教师了解研究性教学的内容选择与设计,指导教师运用不同的方法组织教学内容。鉴于大学教学中研究性教学的问题和任务可能比较复杂和综合,更需要合作研究,所以突出强调研究性教学的重要形式——合作式学习。在第三篇中,详细介绍了合作式学习的相关理论与策略,提出基于合作式的研究性学习,总结我国高校合作式研究性学习的现状,并辅以教学实践中基于合作式研究性学习的案例,其中包括教师的工作、学生的设计方案、评估标准、学校的保障措施等。希望以此为教师提供一些教学的技巧与方法,指导学生有效地进行合作式的研究性学习,培养学生良好的合作能力,挖掘学生的创新能力,同时帮助学生转变学习观念,掌握学习策略,提高多方面的能力。

图书在版编目(CIP)数据

创新能力与高校教学方略——本科研究性教学方法的策略与实例/钱国英,徐立清著. —北京:高等教育出版社,2010.11

ISBN 978-7-04-031072-6

I. ①创… II. ①钱…②徐… III. ①高等学校-教学研究-中国 IV. ①G642.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 195585 号

策划编辑	陈海	责任编辑	王青林	封面设计	赵阳
责任绘图	尹莉	版式设计	马敬茹	责任校对	王雨
责任印制	张泽业				

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 三河市春园印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 11.5
字 数 280 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010年11月第1版
印 次 2010年11月第1次印刷
定 价 22.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 31072-00

把提高人才培养质量作为 高等教育发展的核心任务

改革开放 30 年来,我国高等教育经历了大改革、大发展之后,已经进入了一个大提高的历史阶段,走到了一个建设教育强国的历史性关键时刻。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》明确提出,到 2020 年要全面建成小康社会,要跻身于创新型国家的行列。国家要强盛,人才是关键。高等教育要适应国家经济社会发展的目标,把改革创新作为高等教育发展的强大动力,把提高人才培养质量作为高等教育发展的核心任务,培养大批具有创新精神与创新能力的人才,积极主动地服务于建设小康社会和创新型国家的需要。

过去,我一直在讲,在高等教育改革中,教育观念是先导,体制改革是关键,教学改革是核心,在建设创新型国家的过程中,我们依然要紧抓教学改革这一核心。其中尤为关键的是教学方法的改革。

教学方法是长期困扰我国高等教育发展的主要问题。国外对中国教育的认识和我们自己的认识都是一样的,传授式、灌输式的教学方式代代相传,历史悠久,从幼儿园直到大学。启发式、讨论式、研究式教学偶尔也能听到,但受益面小,受益的时间和空间都有限,尚未从根本上系统性地实现学生培养的全程性的教学方法,形成不了氛围,产生不了具有影响力的效果。教学内容、教学方法、教学模式改革已成为一种经常说、经常写但却很难做的常用词。

长期以来,我们本科的高等教育所通行的传授式教学,使一些新的思维、新的思想没有培育的土壤,没有生长的环境,老师喜欢“听话”的学生,学生习惯于跟着老师的思维走;教师以讲解教材为教学任务,学生以学习记忆教材内容为学习目标。如果知识完全依赖于教师的传授,哪来新知识的创造?如果学生只停留在跟着老师理解知识存在的合理性与科学性,不需要反思与质疑知识科学性的新发展,哪来的知识创新的冲动?如果学生没有质疑精神与批判性思维能力何来创新能力?只讲共性,不讲个性甚至扼杀个性,哪来的创新性?教学方法直接影响着创新性人才的培养效果。如果这些传统落后的教学方法不改变,培养创新人才就会成为一句空话、大话、废话,中央提出要培养一大批拔尖创新人才也就要落空。

教学方法不仅是一个“方法”的问题,其根源是一个教育思想、教育观念的问题。没有先进的教育思想,就不可能有先进的教学方法。教育特别是高等教育的目的是使被培养者的聪明才智能充分发挥出来、展示出来,为经济社会发展贡献应有的力量。教育者应该是在教育者聪明才智

II 序一 把提高人才培养质量作为高等教育发展的核心任务

的开拓者,而不是束缚者和扼杀者。我们在思考把一个质量更高的高等教育带入全面小康社会的时候,教学方法的大改革可能就是今后深化教学改革、提高教学质量的一个切入点与突破口,而且需要长期、持续地进行改革。只有这样,中国高等教育的改革才能扎扎实实、全面深入地开展下去。

研究性教学是20世纪80年代后期在欧美国家中兴起并得到快速发展,使用极其普遍的一种教学方法,被公认为是训练学生学习与研究能力的一种非常有效的方法。我国在20世纪90年代起本科生的研究性教学(或称之为探究性教学)也陆续有些小规模尝试性研究,但迄今尚未有非常成熟的、有影响的研究与实践性成果。浙江万里学院从2006年开始,转变教学观念、教学思想,提出了以学生能力成长为目标,以教学方法改革为核心,构建本科应用型创新性人才培养模式,开展了以基于问题的任务驱动、合作学习为特征的研究性教学方法(Problem Task-Based Cooperative-Learning/Project Task-Based Cooperative-Learning, PTCL)的改革。通过课程体系的整合、课程教学目标与内容的重新设计、教学过程与方法的重新构建、学习评价标准与内涵的重新确定,推动了本科应用型创新性人才培养模式的改革。目前,参与此项教学改革的教师数量已经达到了600多人,占到了全校教师总数的一半以上。全校400余门课程进行了研究性教学改革的试验,占全校开设的主要课程的1/3,有近30000学生人次经历了此种教学模式。这种大规模、全方位、系统化地推进教学方法改革,创新人才培养模式,在我国普通高校目前还不多见。浙江万里学院率先在教学方法改革中做了一个大胆的尝试,教学改革也已产生了一些值得深入研究与借鉴的有益经验,触及了高等教学改革与发展的核心与“软肋”,对当前如何推进高校教学改革与创新人才培养有着极大的探索价值和现实意义,我个人认为万里学院的教学改革经验值得总结与借鉴。

本书是浙江万里学院这几年来关于研究性教学方法的研究与探索实践的经验总结。书中在总结国外的研究成果与经验,介绍研究性教学以及基于合作式研究性学习理论的过程中,结合我国的研究现状,对研究性教学与研究性学习进行了准确的定义与特征分析,提炼出一些新的观点与实施策略,具有一定的理论研究价值与实践指导意义。书中还附有大量研究性教学的案例,从教学目标的制定、教学内容设计,到评价原则与方式,以及教师的指导方法等都进行了较详细的阐述,内容丰富,可操作性强。这是一本具有广泛意义的教学改革指导书,对于当前正在开展教学方法改革的普通高校和教师来说,是一本宝贵的经验借鉴书,是一本有价值的实践参考书。我很乐意为这样的一本书撰写序言,推荐给各位同仁,以便共同研究和探讨教学方法的改革。我期待着有更多的高校探索行之有效的创新性人才培养的教学方式,提高创新性人才培养质量。

周远清
于北京
2010年6月6日

序 二

浙江万里学院教师群体合作研究的成果，以合作研究凝聚了教师的智慧，提高了教师的水平，带动了教师队伍的建设。

“法无定法，有法而无法”

2010年5月，我应邀参加全国高等学校教学研究中心主办的“应用型本科院校教学改革与发展”研讨会。浙江万里学院副院长钱国英教授在会上作“以研究型教学方法改革，推进创新性人才培养模式改革”的报告，会前她递给我即将出版的《创新能力与高校教学方略——本科研究性教学方法的策略与实例》书稿，并嘱写序。一个报告、一本书稿，让我高兴地知道浙江万里学院的建设与发展，已深入到教学方法改革的阶段，并已取得了可喜的成果。

众所周知，中国高等教育的改革与发展，教育思想转变是前提，教育体制改革是关键，教学改革是核心。浙江万里学院在教育思想转变和教育体制改革上，已经成功地创造了富有特色的“万里模式”，现在正在向教学改革这一核心探索前进。教学改革有三个密切相关的基本环节：课程改革、教学方法改革和教师队伍建设。浙江万里学院所采取的策略是以研究性教学方法改革，带动课程改革与教师队伍建设。从2006年开始，在若干门课程开展研究性教学方法试验，经过四年多的试验、总结、改进以及保障体系的配合，全校已有一半以上的教师、三分之一的必修课程，开展了研究性教学方法改革。具体设计和领导教学方法改革试验的钱国英教授，积累了三年的改革经验和理论研究，编著了《创新能力与高校教学方略——本科研究性教学方法的策略与实例》一书。本书的特点是从实践中提出问题，针对问题，进行理论探讨与实践检验。既有研究性教学方法的历史与理论阐释，又有研究性教学内容的设计方案。作为研究成果，既是钱国英教授的著作，也是浙江万里学院教师群体合作研究的成果，以合作研究凝聚了教师的智慧，提高了教师的水平，带动了教师队伍的建设。

研究性教学方法，是一种古老而常新的教学方法。它的理论基础是通过学生自我发现、自我构建，学习知识，培养能力。在学生自我发现、构建知识的过程中，教师起着引导、指导的作用。由于学科知识的不同，学生群体的差异，学习环境与条件的不同，教师的引导、指导必须灵活机动。既不能墨守成规，也不应放任自流。也就是说，研究性教学方法的运用，法无定法，有法而无法。有法，指的是以培养学生创新能力为目标，以问题为载体，在理智与情感交融中，学生在教师的引导、指导下，自主发现问题，研究问题，获得知识，发展能力。无法，指的是没有固定不变的程序与模式。如果说，这本专著的理论部分，例如第二篇第二章“研究性教学的内涵与设计方法”所展示的研究性教学是有法的，则同篇第三章所列举五个“实践实例”正说明教学的具体方法要依课程性质、教学对象以及教学环境与条件而定，也就是法无定法。再如，无论布鲁纳所提倡的发

II 序二 “法无定法,有法而无法”

现教学法还是哈佛大学所首创的案例教学法,都是让学生自己学习、自己研究、自己解决问题、获得知识。但是发现教学法所指的知识是人类已知、教师已掌握的知识,学生在教师的引导下,一步一步地发现自己未知的知识,达到教师所设定的结论。学生的发现实际上是“再发现”。这种方法,适用于逻辑性强的理论知识而不适用于形象性的人文、艺术知识。案例教学法则是针对尚无定论的问题,进行最优化的选择。同一案例,可以有不同的答案,教师的责任是提供案例、组织讨论,而不是做出结论,甚至不是暗示、诱导学生做出自己所选定的结论。这种方法适用于讨论空间大,应用理论研究实际问题的课程,如管理、法律、医学等。总之,法无定法,只有相对优化的教学方法,而无绝对万灵、适用于一切课程的教学方法。浙江万里学院的教学改革,包括教学方法的改革,正在继续深化。以上意见,可能对万里学院的深化教学方法改革有所帮助,也可能对读者学习钱国英教授这本专著有所帮助。

此为序。

潘懋元

于厦门大学高等教育科学研究所

2010年6月4日

前言

人类发展的漫长历史中,创新一直是人类社会不断进步的核心动力,社会的每次重大发展,无一不是创新的结果。创新作为人类特有的本质力量,推动着人类从原始落后,走进文明发达。如今在科学技术高度发达的知识经济时代,创新更是民族进步、国家兴盛的不竭动力。社会的发展、民族的进步、国家的兴盛需要知识的创新、科技的创新、思维的创新,归根结底是需要创新型人才。

创新型人才并不仅仅是指少数的天才或社会精英,而是指具有创新思维、创新能力和创新人格的人。其实,人人都有创造的潜力和创新的能力,好奇心、想象力、求知欲是人类与生俱来的天然禀赋。如何激发人的创造潜力、挖掘创新的能力、培养创新型人才,是知识经济时代迫在眉睫的问题,更是教育的任务与目标,也是教育界一直关注和探索的问题。在不断探索和思考“人才培养模式”的过程中,我们逐渐意识到:激发学生的创造潜力、培养创新人才,必须改变传统的教学方法,从知识传授式的课堂中走出来,构建基于能力培养的教学模式。这种教学模式不仅要有好的教学内容可以吸引学生学习的兴趣,激发学生创新的思维,也要有好的教学方法可以挖掘学生学习的潜力,保证学习的有效性。

在 20 世纪许多教学方法的改革中,研究性教学模式因其对学生创新能力培养的优势,成为最近几十年国内外教学方法改革的热点。研究性教学理论始于美国教育家杜威的“问题教学法”,后经不断发展,研究性教学的理论与实践日趋完善。以美国为例,20 世纪 90 年代,研究性教学就已经成为美国大中小学的一种有效的教学方法。

研究性教学是指通过研究与剖析科学原理形成过程为载体,训练学生自主学习和研究能力的一种教学方式。这种教学方式以问题为载体,将学科知识产生的起因和研究过程展示给学生,剖析现有知识的产生与发展规律,研究知识产生的条件与局限性。以学生主动探究为特征,引导学生以质疑性与批判性思维的方式,对现有的知识进行评价,指出问题与知识继续发展的可能,并通过科学的推论,对新知识进行探讨与构建。这种基于问题开展的、以任务驱动与合作研究为特征的研究性教学方法(Problem Task-Based Cooperative-Learning/Project Task-Based Cooperative-Learning,PTCL),围绕学生的学习、思考、寻找答案与研究、讨论、解决问题等研究活动过程,融合了教师导学、学生自学、合作研讨等多种形式,它唤醒了学生的创造潜力和自我价值感,激发了学生的创造性思维,让学生在问题研究实现创新能力的增长,从而达到自我实现的境界。

研究性教学改革已经在许多国家展开,被证明是一种富有成效的教学方法。但是研究性教学并不是万能药,在教学模式的具体运作中,作为教学改革核心力量的教师需要真正理解研究性教学的内涵,不仅要知道应该教什么,也应该懂得如何教以及怎样评价;作为教学活动主体的学生必须明白研究性学习除了自主的探究学习外,更多的是需要与他人合作探究,所以学生不仅需要学会自主探究,更要学会与他人合作、共享,并能够在理解和讨论不同观点的基础上,整合自己

II 前言

的见解与发现;作为教学模式运作的保障,学校不仅要懂得怎样改变师生的传统教学观念,更应该知道如何从物质、制度和评价上保障研究性教学模式的有效实施。只有这样,研究性教学模式在实行中才能取得显著成效。

我国高校中的研究性教学改革起步较晚,尚处于探索阶段,有一些初步的经验,但也有不少困惑与问题。如有人疑问按照研究性教学方法,学生学的知识总量与传授式教学相比会减少,学生学不完教材中所有知识;教师的课堂教学时间会减少,表面工作量下降,如何对教师的教学工作进行评价;小组合作研究或小班化讨论,指导教师不够等等。这些都是在教学改革中遇到的现实问题,如果不进行深层次的研究与解答,没有很好的解决措施,就会影响研究性教学改革的深入与完善。

从教学理念上看,研究性教学是以学生的学习、研究能力成长为目标的一个教学方法,以知识的学习为平台,训练学生学习与发展知识的能力。在研究性教学中,学生学的教材中的知识总量看起来是少的,可是虽少犹多:因为教师看似讲得少了,但是讲得精了,讲的是学科的核心知识与技能,泛读与扩展理解的部分都由学生自己完成。学生看似听教师讲的少了,但是自主学习的内容却多得多,不仅要学习自主扩充知识,而且还训练了独立研究的技能,学生的收益远比传统教学中单纯的知识输入与记忆性复述为多。学生所受到的学习方法与研究能力的训练,使他们具备了对知识学习与再创新能力,这种能力将对社会的进步与科技的发展起到极大的推进作用。而这正是高等学校办学的核心价值之所在。

在这种研究性教学过程中,教师的教学准备、教学设计与指导工作量是很大的,远远超过单纯的课堂讲授。教师要花很多时间与精力去科学选择教学内容、设计教学方案,以保证学生的学习能够按照既定的教学目标有序、可控地发展;教师要指导学生的研究性学习,要把学生学习与学科发展前沿相联系,必须不断地扩展阅读面与学科知识;主讲教师要对教学团队的工作进行有效地协调等。鉴于此,在保证质量的前提下,相同学时的研究性教学的实际工作任务要重于单纯讲授形式,其工作付出也远大于单纯讲课,为此必须对教师的研究性教学的工作给予更高评价,才能提高教师教学改革的积极性。教学管理制度创新将是研究性教学方法改革有效与可持续发展的前提。

由于研究性教学需要对学生进行个性化的指导,特别是对讨论与研究小组活动的指导,充足的师资力量就成为保证全面开展研究性教学的重要支撑条件,而这往往是新建地方本科院校普遍存在的难题。在研究性教学中,相同学科相邻课程可以组建成课程群,课程群内的教师可以组建成教学团队,其教学工作可以打通进行,一门课程由一个主讲教师与几个指导教师共同承担教学工作,课程群内的教师可以互为主讲教师与指导教师,以此解决指导教师缺乏的问题。这种教学组织形式,可有效地促进教师之间的教学研究活动的开展。

本书将研究性教学的相关理论与实践案例相结合,以浙江万里学院所开展的研究性教学为例,介绍了研究性教学的理论、内容设计以及研究性教学的主要形式——合作式学习的策略、要素,均辅以具体的教学案例。针对上述这些疑惑与问题,相信读者会在书中找到详细的解答。

本书从我国在创新型国家建设的道路上所面临的挑战以及我国高等教育创新人才培养的现状起笔,论述了研究教学方法改革的必要性。接下来,在第二篇中系统阐述了研究性教学的历史、理论、内涵与设计方法,并详细介绍了几个不同学科所设计的研究性教学案例,理论基础的整理有助于教师深层次理解研究性教学的理念,实践案例可以让教师了解研究性教学的内容选择

与设计,指导教师运用不同的方法组织教学内容。鉴于大学教学中,研究性教学的问题和任务可能比较复杂和综合,更需要合作研究,所以突出强调研究性教学的重要形式——合作式学习。在第三篇中,详细介绍了合作式学习的相关理论与策略,提出基于合作式的研究性学习,总结我国高校基于合作式研究性学习的现状,并辅以教学实践中基于合作式研究性学习的案例,其中包括教师的工作、学生的设计方案、评估标准、学校的保障措施等。希望可以为教师提供一些教学的技巧与方法,以指导学生有效地进行合作式的研究性学习,培养学生良好的合作能力,挖掘学生的创新能力,同时也希望可以帮助学生转变学习观念,掌握学习策略,提高多方面的能力。

教学方法表面看是一种程序、技巧,但其往往是一系列教育教学理念的反映。教学方法的改革往往会带动教学目标、课程体系、教学内容、教学评价、教学条件的全方位变革,是与人才培养方案与方式的同步、系统化、连锁式变革,最终会推动人才培养模式的整体创新。同时,教学方法改革是一个涉及面广、受益面广,又非常艰巨的改革,不仅是教学本身的深入改革与完善,还包括管理机制创新等保障性改革的跟进,因此需长期持续的努力。我们相信,随着越来越多的高校投入到研究性教学方法的改革实践中,必然推动我国高校人才培养模式改革的不断深化。

基于此目标,本书集结了研究性教学与合作式学习的相关理论与实战策略,并附录了大量课程教学改革实践的案例,是一本面向普通高校教师进行研究性教学改革的指导书,其理论基础与实践案例相结合的特点,对推动研究性教学改革的理论研究和实践探索会有所帮助。

目 录

第一篇 创新型时代与高等教育使命	1
第一章 知识经济与创新型国家建设呼唤创新人才	2
第一节 创新是知识经济时代的基本特征	2
第二节 创新型国家建设面临着创新能力的挑战	6
第二章 我国高等教育创新人才培养现状与思考	11
第一节 我国高等教育创新人才培养现状与问题	12
第二节 促进学习能力发展是新时期高等教育的首要任务	22
第二篇 基于问题的研究性教学方法	27
第一章 研究性教学的历史与理论	28
第一节 研究性教学的历史与现状	28
第二节 研究性教学的理论基础与基本规律	38
第二章 研究性教学的内涵与设计方法	42
第一节 研究性教学的内涵与特征	42
第二节 研究性教学的内容设计策略	48
第三节 教学组织方式设计	56
第四节 教学评价设计	68
第三章 研究性教学的内容设计实例	70
第一节 理论教学内容设计方法——高等数学课程导数部分教学设计	71
第二节 课程性实验项目设计方法——以生化实验技术课程为例	76
第三节 理论与实验结合的教学内容设计——以免疫学课程为例	82
第四节 理论、实验与实习三位一体的教学设计——以微生物发酵工程课程为例	85
第五节 专业与学科综合性大项目设计——以经管类仿真实验为例	88
第三篇 基于合作式的研究性学习方法	96
第一章 合作式学习的历史与理论	97
第一节 西方合作式学习研究的历史与进展	97
第二节 合作式学习的基本理论	109
第三节 我国合作式学习教育思想的沿革	113
第二章 合作式学习的基本要素与特征	116
第一节 合作式学习的基本要素	116

II 目 录

第二节	基于合作式的研究性学习的基本特征	125
第三节	基于合作式研究性学习的基本形式与流程	127
第三章	我国高校基于合作的研究性学习的研究现状与有效策略	130
第一节	我国高校合作式学习的研究现状与存在的问题	130
第二节	促进合作式学习的有效策略	133
第三节	有效合作学习的支持策略	139
第四节	促进研究性学习的学习策略设计实例——以大学英语教学为例	141
第五节	学生学习活动设计与评价分析——以广播新闻采制课程为例	147
第六节	学生学习作品剖析——以中外广告史课程学生作品为例	156
主要参考文献		162
后记		166
致谢		171

第一篇

创新型时代与高等教育使命

近年来,尽管我国经济发展速度与规模举世瞩目,但自主创新能力低下的“中国制造”,以廉价的土地、资源、劳动力,高能耗、环境与市场所换取的经济总量增长,长期对国外核心技术的较高依存度,已严重制约了中国的可持续发展。在世界经济一体化、产业分工国际化的过程中,中国处于什么样的技术层次,选择什么样的发展道路,不仅关系到我国经济社会的可持续发展,更关乎中华民族的前途与命运。党的十七大报告首次提出,提高自主创新能力,建设创新型国家,是提高综合国力的关键,是国家竞争力的核心,是我国面向 2020 年的战略选择。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》指出:教育是民族振兴、社会进步的基石,是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径。强国必先强教。优先发展教育、提高教育现代化水平,对全面实现小康社会目标、建设富强民主文明和谐的社会主义现代化国家具有决定性意义。《纲要》中提出要围绕提高自主创新能力、建设创新型国家,以高层次创新型科技人才为重点,努力造就一批世界水平的科学家、科技领军人才、工程师和高水平创新团队,注重培养一线创新人才和青年科技人才,建设宏大的创新型科技人才队伍。高等教育承担着培养高级专门人才、发展科学技术文化、促进现代化建设的重大任务。提高质量是高等教育发展的核心任务,是建设高等教育强国的基本要求。人才队伍的建设,需要遵循教育规律和人才成长规律,通过深化教育教学改革,创新教育教学方法,探索多种培养方式,注重学思结合。倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学,帮助学生学会学习。激发学生的好奇心,培养学生的兴趣爱好,营造独立思考、自由探索的良好环境,以形成各类人才辈出、拔尖创新人才不断涌现的局面。

国民素质和一个民族的精神、品质、意志力往往是一个国家走向富强的根本。21 世纪是知识经济时代。各国的竞争,说到底创新人才的竞争,是民族创新能力的竞争。高校作为我国高层次创新人才培养的重要基地,在创新型国家建设上理应肩负起历史赋予的特殊使命,需要从创新人才培养模式着手,建立学校教育和实践锻炼相结合、国内培养和国际交流合作相衔接的开放式培养体系,探索并推行创新型教育方式方法,突出培养学生的科学精神、创造性思维和创新能力。

第一章

知识经济与创新型国家建设呼唤创新人才

自从信息技术把人类带入了知识经济时代以来,创新成为了经济社会发展的主旋律,科技创新成为经济社会发展的第一生产力。

2006年1月9日,国家主席胡锦涛在全国科技大会上宣布:中国到2020年,经济增长的科技进步贡献率要从39%提高到60%以上,全社会的研发投入占GDP比重要从1.35%提高到2.5%,成为科技发展支撑经济社会发展的创新型国家。然而,我国在创新型国家建设的道路上面临着诸多严峻挑战,如原始创新能力低下、集成创新能力不足、科技发展与管理机制不完善、高级科技管理队伍与一流科技人才匮乏等,导致我国科技生产力水平和经济效率不高、国际竞争力不强。这些问题的存在,使加强教育投入,改革教育体制和教学模式,培养创新人才成为创新型国家建设过程中的重要任务。

第一节 创新是知识经济时代的基本特征

一、科技创新是人类社会不断进步的核心推动力

纵观人类社会的发展历史,科技创新一直是推动时代进步的最大内驱力。在原始社会,青铜器铸造技术的出现,将人类带入了文明时代;在封建社会,以铁器为代表的农耕技术则大大提升了人类的文明实力;蒸汽机和电气技术等发明,推动人类社会由农业经济时代进入工业经济时代,科技革命在人们的生产生活中发挥着巨大的作用,使整个人类社会发生了翻天覆地的变化;随着互联网和信息技术的出现,信息化浪潮滚滚而来,席卷了全球的各行各业,彻底改变了社会的面貌,将每一个居住在地球上的居民带进辉煌的21世纪,带进一个崭新的知识经济时代。

创新是民族强盛与否的核心力量。无数的民族发展史表明,创新促进民族进步,因循守旧则会使民族停滞甚至走向失败和消亡。以中华民族为例,15世纪以前,由于其坚韧不拔、勇于创新的品质,除了举世闻名的火药、造纸术、印刷术、指南针四大发明外,还发明了传播世界的国家行政和两院制度、纸币、纪念币及防伪制度、现代医药最常用的防病疫苗的制作方法、外科手术用的麻醉药的制作方法,世界上最早的天文观测工具、航天飞行器和载人飞行器、地动仪、各类生产工具和种植方法、围棋、象棋、足球等。在当时影响世界文明的重要发明中,有相当部分是中华民族的贡献,因此,从汉代到明代初期的1400多年中,中华民族在科技、文化、军事方面在世界范围内都处于领先地位。1789年乔治·华盛顿当选为美国第一任总统时,中国的工业总产值已占世界的三分之一。后来,由于清政府实行固步自封的闭关锁国政策,中国对世界各国的发展情况了解越来越少,对当时世界范围的工业革命所带来的历史性大变动、大转折茫然无知,抑制了创新的内驱力,创新能力和创新成果日益减弱,从而导致国家长期处于停滞状态。创新停滞就意味着落后,落后则会挨打。因此,当时的中华民族备受列强欺凌,无数的文化典籍、珍宝和精美建筑被抢被烧。美国历史学家保罗·肯尼迪在他的名著《大国的兴衰》^①中提供了令人震惊的数字:鸦

^① [美]保罗·肯尼迪著:《大国的兴衰:1500—2000年的经济变迁与军事冲突》,陈景彪等译,国际文化出版社,2006年版。

片战争前夕的1830年,中国的工业总产值是英国的3倍。但是到了1840年英国却利用中国人发明的火药加以改进后,制成洋枪洋炮,打开了中国的大门,赢得了鸦片战争的胜利。马克思在评析这一历史变化时曾经精辟地指出:“一个人口几乎占人类三分之一的大帝国,不顾时势,安于现状,人为地隔绝于世,并因此竭力以天朝尽善尽美的幻想自欺。这样一个帝国注定在最后要在—场殊死的决斗中被打垮。”^①英国著名学者李约瑟早在100多年前撰写《中国科学技术史》^②时也认为,中国的科技在唐宋时代就已领先西方,却在明清时代落后下来,其主要原因是中国的科举制度与八股文式的模仿性文化氛围,导致了科技创造力长期处于民间自发的状态,发展缓慢。近代中国无缘以往的历次世界性科技革命,沦为积贫积弱的国家。

当今世界,科技创新对社会经济发展的影响越来越大。美国是科技创新的时代标杆。除18世纪中叶以蒸汽机的应用为标志的第一次技术革命发生在欧洲外,第二次电力技术革命和目前人类社会正在经历的以计算机、通信技术和信息资源处理技术为标志的第三次技术革命,都集中在美国。科技创新是美国成为世界第一经济大国的重要条件,对美国的经济发展产生了极大的推动力。

在亚洲,20世纪40年代,韩国还是一个经济相当落后的国家。20世纪50年代,韩国工业化刚刚起步,以轻纺工业和农产品加工等劳动密集型产业为主。20世纪60年代开始,韩国才发展汽车、造船、钢铁等重化工产业。但是,到了20世纪90年代末期,韩国就被世界公认为“亚洲最具技术经济实力的经济体之一”。韩国的快速崛起,“主要得益于把培养和增强自主创新能力作为国家的基本战略。”^③

20世纪80年代,印度政府根据现代信息技术发展的潮流,制定了重点开发计算机软件的长远战略。从20世纪90年代起,印度计算机软件业以年均50%以上的速度强劲增长,经过10多年的努力,印度已成为世界上仅次于美国的第二大计算机软件王国,这主要得益于印度对技术创新人才的培养,靠的就是自主创新。

二、创新是知识经济时代发展的主旋律

(一) 知识经济

从世界范围看,当前人类社会已进入了知识经济时代。知识经济并不是一个严格的经济学概念,它的缘起大约与新经济增长理论有关。早在1962年,美国经济学家弗里茨·马克卢普就曾依据美国自第二次世界大战以来到20世纪50年代末社会生产发展与产业结构的变化,提出了“知识产业”的概念,并明确指出,此概念的外延包括教育、研究与开发、传播业、信息设备与信息服务。此后,从20世纪70年代至今,有关这一经济形态的表述包括“电子技术时代”(美国国家安全事务助理布热津基,20世纪70年代初)、“后工业社会”(美国社会学家丹尼尔·贝尔,1972年)、“超工业社会”(美国未来学家托夫勒,1980年)、“信息社会”(法国记者和作家让-雅克·塞尔旺-施赖贝尔,1980年)、“信息经济”(约翰·奈斯比特,1982年),直到1990年,联合国研究机构提出了“知识经济”的概念并明确了这种新型经济的性质。1996年,以发达国家为主要成员国的“经济合作与发展组织”(OECD)首次在《科学、技术和产业展望报告》这份国际组织文

① 《马克思恩格斯选集》,第2版第1卷,人民教育出版社,1995年版,第716页。

② [英]李约瑟著:《中国科学技术史》,科学出版社,1990年版。

③ 转自:潘黎,刘元芳:《研究型大学在创新型国家中的角色定位》,科技管理研究2006年第8期,第7页。

件中正式使用了“以知识为基础的经济”这一新概念,并对知识经济的内涵作了界定:知识经济是建立在知识与信息的生产、分配和使用之上的经济。显然,“知识经济”一词还没有得到严格的界定。从20世纪60年代的“知识产业”到现在的“知识经济”一词的广泛使用,人们对知识与经济的关系产生了新的认识。当然,工业经济和农业经济也离不开知识,只是经济的增长对能源、原材料、体力和脑力依赖的程度不一样。因为在农业经济时代,大约90%以上的劳动者从事种植业和养殖业,而动植物的孕育、生长主要由其自身的基因决定,人们主要依靠经验知识组织生产。工业经济时代,人类的吃饭问题、经济的发展和繁荣除了依靠自然资源和资本外,智力的重要性得到了明显的体现,因此,人类技术“创新”的积极性受到了社会需求的激发。但是随着信息化和全球化浪潮的兴起,科学技术以其巨大的威力,以人们难以想象的速度,深刻地影响着人类经济和社会的发展。传统经济理论中的劳动力、土地、材料、能源和资本等生产要素的重要性迅速被知识所代替,经济增长比以往任何时候都更加依赖于知识,知识投资的回报率越来越高,这是农业经济和工业经济时代不可比拟的。

(二) 知识经济的主要特征

知识经济植根于信息技术,信息经济标志着经济的全球化。因此,知识经济具有以下一些基本特点。

1. 网络化

知识经济构筑在因特网和未来的信息高速公路上。因特网自1993年开始向公众开放以来,其发展速度之快超过了以往任何一项技术。^①因特网发展到拥有5000万用户仅用了4年时间。作为信息高速公路的过渡手段,目前美国已开始兴建第二代因特网,这种比现有因特网快成百上千倍的技术近年内将投入使用。

2. 全球化

随着通信技术特别是因特网的普及,时空的界限被打破,人类生活的地球越来越像一座“地球村”。最近几年全球化趋势越来越明显,作为知识经济的一大特点,以商品、服务、技术和资本日益扩大的跨国交流为主要特征的全球化浪潮汹涌而来。

3. 商务电子化

1997年,在电子商务的主渠道因特网上实现的全球贸易金额接近250亿美元,1998年全球电子商务交易额为1020亿美元,1999年全球电子商务交易额为2400亿美元,2000年全球电子商务交易额为3770亿美元,2003年全球电子商务交易额达到1.3万亿美元,2004年底全球电子商务交易总额已经达到了2.7万亿美元,2006年全世界企业对企业和零售交易额中,电子商务占18%,预计2010年全球电子商务市场将会达到26万亿美元(来源于iResearch艾瑞市场咨询公司)。

4. 知识产权化

在农业和工业时代,资产的主要形态是土地和工厂,而在知识经济时代,资产的主要形态则是知识。如果知识没有产权,那么它的价值就得不到保证,知识产权化成为知识经济的重要特点。

在知识经济时代,知识成为最重要的生产要素,过去常规的生产要素,如土地、劳动力、原料和资本等的重要性将日渐下降。1996年,“经济合作与发展组织”(OECD)在《科学、技术和产业

^① 丁钢编:《创新:新世纪的教育使命》,教育科学出版社,2000年版。

展望报告》中已明确指出：“知识是支撑 OECD 国家经济增长的最重要因素。”不管人们愿意还是不愿意，以信息技术为代表的知识已经对人类的生活产生了巨大的影响，它让人们看到了越来越多的新东西，感觉到了越来越快的变化，使人们与世界上其他地区的沟通变得越来越便捷，世界已经变成人们常说的“地球村”。但是，具有全球化特征的知识经济给人类带来的并不都是福音。如 2008 年美国的次贷危机可以将整个世界经济拉下水，可以让冰岛破产，可以极大地改变中国经济持续高速增长和产业转型的步伐，导致中国工业产能过剩。而中国经济的回落必将反过来重创依赖中国每年 1 万亿美元进口的其他国家的经济，推动世界经济步入进一步的衰退。^①可见，知识经济时代是一个机遇和危机并存的时代，是一个弱肉强食的丛林时代。只有不断快速而有前瞻性地更新原有的知识，包括价值观念、科学技术知识和人文知识，才能不断抓住其中的机遇，不断转危为安，否则只能面临弱肉强食的境地。

知识经济时代，知识更新的速率越来越快，更新周期越来越短。据有关研究，人类全部知识的 3/4 是随着信息技术革命浪潮的到来在近 50 年内取得的，前数千年积累的知识只占全部知识的 1/4 左右。“整个人类历史上 90% 以上的科学家与发明家都生活在我们这个时代。”^②现在，每隔三年左右知识量就要翻一番，重大发明不断出现。而在 16 世纪，世界重大发明仅 26 项，而在 20 世纪 60—70 年代，新发明比过去 2 000 多年的总和还要多，现在每年登记的发明创造超过 30 万项。在图书资料方面，全世界图书发行总量在 1952 年为 25 万种，估计在 2040 年各类图书将达到 2 亿种……。最近 30 年来人类所创造和积累的知识总量，已经超过了过去 2000 年的总和。^③还有专家预测，未来 30 年人类的科技知识总量将在现有基础上再增加 100 倍。这样，知识老化与陈旧周期大为缩短，创造发明的使用周期越来越短，这就迫使人们必须具有良好的创新意识和创新能力。

知识经济时代，是“无重量经济”时代。如果说工业经济是以物质生产为主的话，那么知识经济就是把物质生产和知识生产结合起来，充分利用知识和信息资源，大幅度提高产品的知识含量和高附加值，使产品包含的知识越来越多，包含的物质越来越少，因而有学者称之为“无重量经济现象”。因此，在知识经济背景下，知识产品和知识创新能力占据举足轻重的地位。知识创新、技术创新、持续创新、系列创新、全员创新、快速创新已成为社会经济发展的主旋律。美国微软公司可说是知识经济时代成功企业的标杆。在信息技术方面，微软公司始终坚持不断创新的原则，对新产品的开发不惜代价。每年用于新产品开发的费用高达约几十亿美元。正是这种坚持创新的战略，微软公司才能历经无数次惊涛骇浪，最终生存下来并力量逐渐强大。这不仅使比尔·盖茨个人的财富不断增值，连续几年蝉联世界首富，同时使建立仅 20 多年的微软公司的市场价值超过了美国三大汽车公司的总和。“而且更为重要的是，微软公司在信息、电脑技术方面的创新，改变了人们对自然世界与人类世界关系的认识，改变了世界经济、产业的发展观念和就业结构，改变了并将继续改变着世界不同地区的人们在政治、经济、文化生活中的地位和关系。”^④而曾经是计算机行业老大的 IBM 公司，由于无视计算机领域的新潮流、新趋势，不考虑市场发展

① 时寒冰：《中国怎么办——当次贷危机改变世界》，机械工业出版社，2009 年版。

② 埃德加·富尔：《学会生存——教育世界的今天和明天》，教育科学出版社，1996 年版，第 117 页。

③ 李强红，骆驹，周碧新：《“创造力”的培养》，北京大学出版社，1998 年版。

④ 刘曦藏：《解读微软学生技术俱乐部探究蓬勃发展的缘由》，中国教育信息化，2007 年第 15 期，第 85 页。