

国家创新体系下的研究生教育

Postgraduate Education under the National Innovation System

肖 念

(华中科技大学高教所, 在职博士研究生 武汉 430074)

沈 红

(华中科技大学高教所, 教授、博士 武汉 430074)

国家创新体系的提出及其主要特性

“国家创新体系”这一概念是由英国经济学家克里斯·弗里曼于 1987 年在《技术和经济运行: 来自日本的经验》中首次提出和使用的。弗里曼的这一概念已为 OECD 组织正式接受, 并于 1996 年的报告中提出与弗里曼的定义大致相似的定义: “国家创新体系是政府、企业、大学、科研院所、中介机构等为了一系列共同的社会和经济目标、通过建设性的相互作用而构成的机构网络, 其主要活动是启发、引进、改造与扩散新技术; 创新是这个体系变化和发展的根本动力。”

尽管目前世界上还没有一个被普遍接受的关于国家创新体系的唯一定义, 但就其最实质性的组成而言, 国家创新体系是由政府和社会各部门组成的一个组织和制度网络。它应是一个完整的开放的体系, 包括知识创新系统、技术创新系统、知识和技术的传播和应用系统、创新人才培养系统和社会支

撑服务系统。其基本功能是创新资源的优化配置和高效应用。

从国家创新体系的概念及其特性中, 笔者想强调两方面: 一是研究生教育是国家创新体系中最重要创新执行主体, 是国家创新体系的原动力之一; 二是国家创新体系的完善和发展有赖于相关的社会要素的协调发展。没有各组成要素间的协调发展, 就只有创新, 而无体系了。

研究生教育是国家创新体系中最重要的执行主体

研究生教育在国家创新体系中仅是一个范围极小的概念, 因为它仅仅是高等教育的一部分。之所以把概念范围不对等的两者放在一起研究, 一方面是由于, 从研究生教育产生和发展的历史及其特征看, 研究生教育是国家创新体系中最重要创新执行主体, 是国家创新体系的原动力之一; 另一方面, 研究生教育也是改善我国创新体系的关键。

23.2%; 女童与男童入学率之差由 1990 年的 2.91 个百分点减少到 1997 年的 0.21 个百分点; 全国女研究生、女大学生有 124 万人, 分别占在校学生总数的 30.35% 和 36.42%; 适龄儿童入学率达 98.63%; 在各类成人教育中, 女性所占比例已经达到 45.63%。

中国出版科学研究所和浙江省新闻出版局主持的我国首次“全国国民阅读倾向抽样调查”的结果显示, 我国当代社会中, 阅读已不仅仅局限于传统的书报杂志, 而成为通过各种形式、各种媒体实现的过程。特别值得欣喜的是, 人们普遍认为, 读书对于个人的生存和发展至关重要。调查报告显示, 77.7% 的人认为在当代社会, 读书的作用对于个人的生存和发展越来越重要。根据推算, 我国 18~70 岁的国民中, 大约有 4.87 亿人每月至少读一次书。

我国国民的阅读倾向主要归结为三种类型: “学习者”、“阅读者”和“观看者”(或者“看电视者”)。看电视是我国绝大多数国民每天要进行的闲暇活动, 每天看电视的人为 92.3%, 其次是读报纸, 为 53.7%, 看杂志、看书(不含教材)、听广播分别为 38.8%、37.8% 和 36.9%。我国有藏书的家庭占 62.5%, 低于韩国 1995 年藏书家庭的比例(96.9%)。读书的主要是为了提高个人的文化素质和追求个人精神生活的满足。

在过去, 中国人的人生幸福观可以说就是生育的幸福观, 人生的成功或者幸福总是千丝万缕地与生育活动相吻合。现在则大不相同, 人们不再认为生育就是获取人生幸福的根本。

(责任编辑 孙立明)

1. 研究生教育是国家最重要的创新执行主体

现代研究生教育源于德国柏林大学。柏林大学区别于旧式大学的特别处之一是：提倡科研与教学相结合的原则，重点是科研而不是教学和考试。这使大学的教学内容与教学方法发生了根本转变，出现了研究班和讲座这种最早的研究生教育形式。到1876年美国约翰·霍普金斯大学的创立，则真正开启了现代研究生教育的历史，即研究生院教育。研究生院教育有以下特点：一是在本质上实现了科研与教学的统一，教学与科研成为研究生教育不可分割的组成部分；二是使大学、研究生教育同生产、社会、经济建设、科研机构建立起密切的联系，把为当前经济服务、满足社会需要作为研究生教育的根本目的；三是满足了现代科学研究对跨学科人才培养的需求。霍普金斯大学创立的研究生院制度成为现代研究生教育的基础。

如果说研究生教育的早期出现是缘于大学萌生了进行科研和“发展知识”的理想的话，那么研究生教育得以迅速发展则是缘于其研究活动及其研究成果对于国家整体科学技术水平的重要意义以及与国家利益的密切结合。20世纪60年代末至80年代末，是世界范围内研究生教育迅速发展的时期。其迅速发展的契机是1957年苏联成功发射了第一颗人造地球卫星。欧美各国都由此警醒到科技对于国家的重要意义。要提高国家的竞争能力，就必须大力提高本国的科技水平，建立国家科学研究体系；而大力发展研究生教育就是实现以上目标的重要途径之一。因而，研究生教育的质量和水平遂成为影响国家利益最主要的因素。

研究生教育之所以能在最近二三十年间引起各国的高度重视，就在于现代研究生教育具有最本质的两大特征：一是在培养方式或者说培养手段上科研与教学相结合，重点是科研活动；二是在办学目标上，既要培养高水平研究人才，同时又要创造出高水平的科技成果。科研活动、高层次科研人才、有创造性的科研成果都是国家创新体系的基石，研究生教育也因此成为关系国家前途和命运的最重要的创新主体之一。1995年，美国国家科学、工程与公共政策委员会发表的《重塑科学家与工程师的研究生教育》这一重要研究报告中，认为“研究生教育是国家强盛和繁荣的必不可少的基石，是不断增加的社会和经济课题所需的创造力和智能活力的不竭源泉。”他们作出这一判断，也是基于对研究生教育在国家研发体系中的作用的上述同样认识。

2. 研究生教育是改善我国创新体系的关键

我们知道，在国家创新体系中，技术创新促使科学技术从知识形态向现实的生产力转化，它是整个国家创新体系能否取得预期目标——形成国家的经济实力和整个国家的综合国力的成败所在。没

有技术创新就没有以高新技术为依托的产品创新和产业创新，所以技术创新是国家创新的关键。而我国目前技术创新系统的现状确实不容乐观。

第一，据对中国大陆3346家大、中型企业的技术创新的调查数据分析显示，技术创新活动中“合作研制”和“委托研制”的比例分别为12.4%和3.9%。与发达国家相比，这在企业技术创新来源中所占比例是最低的。我国设备引进率达到85%，但其他如技术转移、专利许可等方面的引进不到15%。这和日本韩国当年的引进不可同日而语。根据瑞士洛桑国际管理开发研究院发表的2000年度《国际竞争力报告》的统计，对我国2000年度科技竞争力排名下降影响最大的指标是“企业间技术合作”和“企业与大学间技术转移”，前者排名第35位，比上年下降10位，是所有指标中下降最多的一项（何铁强，2000年）。这证实了我国企业技术开发合作及新知识、新技术的流动确实处于较低水平，企业自主创新能力较弱，技术发明产出数量少，具有自主知识产权的核心技术更少，科技活动产出效率较低，“知识—技术”互动不足。这一现实说明，在相当一段时间内，企业很难成为技术创新的核心。

第二，最近看到了两组非常有意思的数据。一组数据是科技部发展规划司1999年公布的1997年我国科技论文统计结果。1997年我国国际论文共35311篇，比上一年增加7742篇，增长28.1%，按论文数排序，我国排名第9位，首次进入世界前10名。SCI（反映自然科学基础研究成果）收录论文数跃居第12位，EI（反映工程研究成果）收录论文数仅次于美国、日本和英国，位居世界第4位。其中，在SCI收录论文数最多的20个机构中，大学有16所，收录论文数占总数的22.7%；科研单位4个，收录论文数占4.4%。应该说，我国在知识创新和交流方面的进步还是相当迅速的。另一组数据来自于瑞士洛桑国际管理开发研究院发表的2000年度《国际竞争力报告》。科技竞争力是八项指标中的第七项。我国科技竞争力排名继1999年大幅下降12位后，在本年度报告中的排名又下滑3位，列第28位；我国的国际竞争力总体排名也比1999年下降2位，列第31位。报告中“合格工程师可获得程度”与“合格信息技术人员可获得程度”，我国大陆均居倒数第一位（何铁强，2000年）。

这些数据使我们想到的问题是：为什么在知识创新方面显示出如此可观的势头时，国家的科技竞争力却还在下降？为什么我国强调加强产、学、研相结合，培养高层次应用型人才10多年后，企业对高层次科技人才仍如此渴求？当然，科技竞争力不等同于科技实力，其排序的下降还有方方面面的原因。从国家创新体系的角度来看待以上两方面的现状，则表明，我国教育尤其是培养高层次专门人才

的研究生教育亟待改进。一方面,由于知识创新与技术创新的互动存在着问题,致使研究生教育——这个知识创新执行主体之一的知识创新活动缺乏成果运用的环境,也缺乏相关的前景研究,与企业在新知识、新技术的交流方面也处于较低水平;另一方面则提醒我们,国家创新体系中诸个执行主体间的协调发展、整合对于发挥国家创新体系的绩效是至关重要的,执行主体的不均衡发展势必会降低国家创新体系的总体绩效。

从国家创新体系的发展现状出发,对我国研究生教育进行相应的反思后,笔者认为,要调整两方面的定位:一是要使研究生教育成为连接知识创新系统和技术创新系统的纽带,企业的技术创新和新知识的应用需要研究生教育来提供新知识和高层次应用型人才这两方面的支持;二是研究生教育应该切实调整质量定位和目标定位,要加强能将知识转化为现实技术的高层次应用型人才的培养,要培养具有高新知识基础的高级技术专家。

研究生教育要有新的质量定位 和目标定位

从1978年恢复研究生招生以来,我国研究生教育的质量定位一直是定在知识创新和知识传播这两方面。这种质量定位对于在较短的时间内恢复和提高我国的科研水平,起到了非常重要的作用。在今后的相当长时期内,这种质量定位仍是我国研究生教育的重要目标之一。

但是,研究生教育仅仅立足于培养未来的科学家是不能满足国家创新体系的发展要求的。因为在国家创新体系的知识创新系统、技术创新系统、知识传播系统、知识应用系统四个系统中,虽然各有其核心的执行主体,但不能因为各系统的核心主体各异,就将国家创新体系也分割成几个系统而损伤创新体系的完整性。其实,四个系统间是存在着紧密的联系的。因为技术创新系统和知识应用系统与知识创新系统和知识传播系统是不能割裂开的,知识创新的成果构成技术创新的基础和源泉。所以,一方面研究生教育在培养质量定位上,要着眼于培养能将新知识、新技术运用于企业技术创新的高层

(上接第61页)

固体。固态基体就是甲醇基聚合物,基体中的氧化铁纳米微粒就均匀地嵌入其中,形成类似泡沫塑料的结构。其中的纳米微粒起初是不能运动的,即牢牢地粘在基体上。但当在基体上加上小的磁场时,纳米微粒能脱离基体,并在它所占据的空腔中旋转。研究人员认为,它能旋转是因为空腔表面以某种方式排斥这些纳米微粒。

正是由于这些纳米微粒像一个个小罗盘旋转,总是使自己的磁场方向和外加磁场的方向保持一致,因此在外加磁场变化时,几乎没有能量损失。这是以往能量损耗

次应用型人才,以期这些人切实发挥知识创新系统和技术创新系统间的纽带作用;另一方面在研究生的培养途径上,要加强产学研合作,通过培养合格工程师和合格技术人员,促进知识创新系统和技术创新系统间的互动,疏通新知识流向企业的渠道,使国家创新体系诸个系统协调发展。如果我们再参照、审视美国对研究生教育的定位——“重塑科学家与工程师”,就可发现美国的这种定位蕴涵着对研究生教育在国家创新体系中作用的深刻认识。

近几年来,我国已开始重视培养高层次应用型人才,工程硕士等专业学位的出现及其发展就是认识到了研究生教育在质量定位或者培养模式方面存在的不足而采取的改革措施之一。专业学位研究生的培养也开始强调与工程实际和本单位的技术改造相结合,体现出了与学术型研究生教育模式的区别,在研究生教育的观念和认识上有了质的改变。但从国家创新体系对研究生教育的要求及国家创新体系发展的主要障碍来看,仅仅能将知识应用于实际工作显然是不够的,应用型人才的知识基础应立足于新知识、新技术。国家创新体系要求尽快改变我国知识—技术互动不足的状况,因为企业需要的将是能把当今的新知识、高科技迅速运用于我国的技术创新系统并能将其迅速转化为现实生产力的高层次应用型人才。只有这种应用型人才才能成为连接知识创新系统和技术创新系统、连接高校和企业的纽带。

参考文献

- [1] 何铁强. 我国科技竞争力为何连年下降. 光明日报, 2000-7-24
- [2] 怎样理解“国家创新体系”. 光明日报, 1999-3-12
- [3] 中国高校: 如何成为知识创新的“引擎”. 科学时报, 1999-2-14
- [4] 沈红. 美国研究型大学形成与发展. 华中理工大学出版社, 1999
- [5] 徐远超等. 重塑科学家与工程师的研究生教育. 科学技术文献出版社, 1999
- [6] 席西民等. 高等教育及其科学研究在国家创新体系中的模式与发展对策探析. 中国高校技术市场, 1999 (7)
- [7] 冯增俊. 现代研究生教育研究. 广东高等教育出版社, 1993 (责任编辑 蔡德诚)

很大的磁性材料不具备的性能。

这一新材料的出现, 将为新一代超高效率电源变压器的诞生开辟道路。以往的变压器铁芯在交流电通过其周围的线圈时, 总是会发热, 这正是能量以热能的形式损耗掉了。用纳米复合材料取代铁芯制作的变压器, 由于能量损耗极小, 几乎不会发热, 因此变压器可以做得很小, 而效率却大大提高了。

目前这种材料的缺点是只能在极低温度下工作, 因此 Ziklo 的科研小组正在进一步探索能在室温下就具有极低能量损耗的纳米磁性材料。(刘先曙)