

我国的基础性研究应主要由大学承担

China's Basic Research Should Be Undertaken by Universities

肖广岭 刘 双

(清华大学人文社会科学学院科技与社会研究所 北京 100084)

新中国建立已近半个世纪了,这期间我国科学技术取得了重大的成就。但在基础性研究方面,到目前为止我国处于国际前沿的科研成果与我国在国际上的大国地位相比还很不相称,我们还没能问鼎诺贝尔奖。这其中有很多原因,但没能形成适合基础性研究发展的体制无疑是其中的一个基本原因。总结和借鉴发达国家和我国(历史与现实)的有关经验和教训,遵循科学研究及其研究体制的规律,通过科技体制改革和高等教育体制改革,形成适合基础性研究发展的体制,对我国在 21 世纪中期以前成为科学大国具有战略意义。

一、科学技术研究与大学关系的历史发展

现代意义的科学技术研究是随着近代自然科学的诞生而逐渐兴起的。如果以波兰天文学家哥白尼发表《天体运行论》的 1543 年作为近代自然科学诞生的起点,而以意大利的波隆那大学在 1158 年的建立作为近代大学诞生的起点,那么近代大学比近代自然科学早 385 年。在这 385 年的时间里,包括意大利波隆那大学和法国巴黎大学(1180 年建立)在内的许多西方近代大学主要从事教会学的教学,也进行过一些这方面的思辨性的“研究”。到 13 世纪时,随着宗教改革家托马斯·阿奎那开禁古希腊亚里士多德的学说,一些古希腊的医学、博物学、地理学和天文学等逐渐引入大学的教学。哥白尼在提出太阳中心说之前,曾在意大利的罗马大学讲授托勒密的天文学。大学教师们在讲授课程的同时,对其讲授的课程都要进行一些研究。随着近代自然科学的诞生,这种学术研究的领域逐渐扩大到自然科学领域,从而导致了大学科学研究的开启。

1. 大学的科学研究与世界科学中心的转移

大学的科学研究对近代自然科学的发展具有重大的意义。一个国家大学科学研究的水平在某种程度上决定着这个国家的科学水平,近代以来世界科学中心的 5 次转移即能很好地说明这一点。日本

学者汤浅光朝于 1962 年提出了著名的世界科学中心转移的学说。根据汤浅的定义,一个国家的科学成果超过全世界科学成果总数的 25%,那么世界科学的中心就转移到了该国。同时,汤浅还说明世界科学中心的转移和各国科学家人数的变化有很大关系,因为重大科学成果的数目是随着杰出科学家人数的增加而增加的。汤浅指出,近代世界科学的第一个中心是 1540~1610 年的意大利,当时意大利的一些大学既是教学的中心,又是学术研究和扩散新思想的中心。世界第二个科学中心是 1660~1730 年的英国,当时英国的大学的科学研究对英国成为世界科学中心起了重要的作用,但还不是决定性作用,起决定性作用的是英国皇家科学院。英国的皇家科学院之所以能够成为主要的科学活动组织,是因为英国皇家科学院除了得到各种大量的赞助外,还有权把神学和政治排除在科学院之外,使科学家们不受干扰地进行科学研究。世界第三个科学的中心是在 1770~1830 年的法国,法国的高等专业学校当时既是法国高等教育的中心,又是科学研究的中心。当然,当时的法兰西科学院对法国成为世界科学中心也起了重要的作用。世界第四个科学的中心是 1810~1920 年的德国,德国的大学所进行的科学研究对德国成为世界科学中心起了决定性的作用,德国的大学也成为德国科学的有效的组织形式和德国科学的中心。世界第五个科学的中心是 1920 年以后的美国,美国大学的科学研究对美国成为世界自然科学中心也起了决定性的作用,同时大学也成为美国科学研究的中心。

2. 大学教学与科研关系的历史发展

近代史显示,随着高等教育的发展和科学技术的发展,特别是随着社会需求的发展,大学中教学和科研间的关系日趋密切,呈现出日益紧密的互动联系。

古代的大学以教学为主,其主要社会职能是培养人才。但由于当时人类积累的知识还很有限,也很不成熟,教师们为了传授知识,就要对所讲授的文学、历史、宗教、艺术、医学、哲学、数学等方面的

问题进行研究。这样,教学与研究就自然而然地结合在一起了。例如,古希腊哲学家亚里士多德在“逍遥学园”中给学生讲课的讲稿便是他留给后人的最重要的哲学和科学著作。

近代西方大学诞生以来,其主要的社会职能也是培养人才,在教学的同时,附带着进行一些有关研究。到近代自然科学诞生以后,大学的科学研究变得越来越重要。到19世纪初,近代的自然科学研究便正式列入了大学的计划。1810年德国兴建的柏林大学,明确规定了教学与科研统一的办学原则。它一方面要求教师通过科研去获得新的知识以传授给学生,因为大学的教学来源于科研的教学,教师们不参加科研就不能胜任教学;另一方面,要求学生参加科研,以使使学生受到“纯粹科学”的教育,培养学生创造性地思考问题的能力。由于德国贯彻这种教学与科研统一的办学原则;要求大学的教师根据教学的需要自觉地开展研究,因此科研上出色的教师,在教学上往往也比较优秀,科研能够促进教学。同时德国大学还要求教授必须具有高水平的科研能力并对科学做出贡献,因而使德国科学在这一时期里走在世界前列,成为世界科学的中心。

德国的教学和科研统一的办学原则,被后来的美国大学所接受。许多著名的大学都采取教学与科研并重的办学方针,既培养了大批优秀人才,又促进了现代科学的发展,使美国大学成为20世纪世界科学研究的中心和世界高新技术的发源地。

与19世纪的德国相比,20世纪的美国大学在贯彻教学与科研统一的原则时,其科研的范围越来越大,不像当时德国的大学那样把教授的科研主要限定在与其教学密切相关的内容上;且科研主要在基础研究范围内。由于20世纪以来科技知识的数量不断积累,科研难度不断增大,社会对科学技术的需求也不断增长,导致专门的科研机构在大学的建立和大学专职科研人员的出现。这样,大学里的教学工作和科研工作就有一定程度的分离,科研的范围也从基础研究领域,扩大到应用研究和开发研究领域。大学的科研不仅为培养人才服务,而且为科学技术的发展和经济社会的发展服务。大学教师科研范围扩大的另一个原因是,尽管现代科学技术知识发展很快,但作为各个学科专业知识的基础和核心内容则要求相对成熟和稳定。因此,那些基础课教师试图通过科研来更新教学内容既不可能,也没有必要。这也促使这些教师的科研扩大到自己承担的教学工作之外。

但这种超越教学内容的科学研究,使得大学教学与科学研究的关系复杂化,既有从教学需要出发、直接为教学服务而进行的科研,即教学与科研的直接结合;又有通过科研,培养教师和学生能力,间接地为教学服务的科研,即教学与科研的间

接结合;还有的科研承担的是国家科技、经济和社会发展的重大课题。通过这类科研,提高了大学的地位、声誉,激励了教师和学生办好大学的热情,从而对提高人才培养的质量产生了长期、潜在的良好影响。对此可称之为教学与科研的潜在结合。

前苏联的高等教育与科研体制与美国不同,它在大学之外建立了许多科研机构,既从事基础研究又从事应用研究和开发研究,承担国家主要的科研工作。大学只强调教学、培养人才,不强调科研。但从50年代末开始,他们逐渐认识到大学开展科研的重要性和必要性,逐步建立了教学与科研相结合的体制,使许多大学既是教学中心又是科研中心。

我国解放后,对大学教学和科研的关系的认识和实践经历了曲折的过程。1956年以前,由于大学的科研力量占全国科研力量的绝大部分,因此当时比较重视大学的科研。认为大学,特别是综合大学既是教学机构又是科研机构,教学与科研是相互为用、相互提高的,并把大力发展科研与大量培养人才密切结合。这一时期大学的教学和科研都呈现了健康的发展势头。但由于我国在50年代学习前苏联的科研体制,在大学之外建立了许多研究所,并建立了规模庞大的科学院,承担起国家科学技术发展的主要工作。这样,我国大学承担的科学研究和发展的工作相对减少,大学教学和科研结合的机会也相对减少。特别是自1958年开始,由于受极左思想的影响,不时打乱教学秩序,有时过多地搞科研;有时又片面地只搞教学,不搞科研。这也影响了大学教学与科研的有效结合。直到1977年才提出大学应既是教学中心,又是科研中心,重新明确了大学具有培养人才和发展科学技术两种功能,从而重新推动了我国大学教学与科研的有效结合。

3. 不同类型和不同层次的高等院校,教学与科研的关系不同、内容也不同

世界各国的高等院校由于种类不同、层次不同,对教学与科研的要求也不同,因而教学与科研的关系也不同。例如,美国有3000多所高等院校,但培养博士研究生的仅有300多所,而相当于我国大专层次的两年制的社区学院有1000多所。培养博士生的大学,特别是其中几十所著名的研究型大学,由于培养的人才层次高,承担的科研任务多、水平高,教学与科研的关系也比较密切,因为科研工作培养研究生,特别是博士生的主要手段;而社区学院只进行职业教育,基本上不开展科研工作。

我国的1000多所高等院校也分为不同类型、不同层次。只有少数重点学科集中的大学,才能建成既是教学中心,又是科研中心的研究型大学,才能承担国家重要的基础研究和应用研究以及国家经济中的重大科技问题的研究任务。这就是《中国教育改革和发展纲要》明确指出的“为了迎接世界

新技术革命的挑战,要集中中央和地方等各方面的力量办好 100 所左右重点大学和一批重点学科、专业,力争在下世纪初,有一批高等院校和学科、专业,在教学质量、科学研究和管理方面,达到世界较高水平”的缘故和背景。其他大部分高等院校则可结合人才培养结合教学开展研究,同时承担与部门、地区经济和科技发展相适应的某些科研任务。

二、我国基础性研究应主要由大学来承担

提出我国基础性研究应主要由大学来承担这一命题,是既借鉴了以美国为代表的发达国家主要由大学来承担基础性研究的普遍的成功经验,又考虑到了我国的特殊原因。

1. 大学在基础性研究方面具有的普遍优越性

19 世纪德国的大学成为国家科学研究的中心,世界科学的中心也因此移到了德国;到 20 世纪美国的大学成为国家的科学研究中心,世界科学的中心也因此转移到了美国。这些历史性的因果相关发展说明大学的科研体制有其特有的优越性,这种优越性使其特别适应于进行基础性研究。

发达国家大学的基础性研究占全国基础性研究的比例一般在 60%以上,大学的科研经费的 50%以上用于基础性研究。这使得大学成为基础性研究的主要基地,特别是研究型大学在基础性研究中发挥着突出的作用。以诺贝尔奖金获得者的统计数据为例:自从“二战”后诺贝尔奖获得者有 70%是发达国家的研究型大学的教师,其中大多数是美国研究型大学的教师;英国共有 63 人获得诺贝尔奖,其中绝大部分是大学教师,仅英国剑桥大学卡文迪许实验室(也是该大学的物理系)就有 25 人。

自从“二战”后,直到 60 年代末,国际上不断关注和总结美国让大学承担主要基础性研究方面的动向和经验,前苏联也承认美国的成功之处就在于充分发挥了大学在科技研究,尤其是基础性研究方面的作用,因此,也把基础性研究逐渐向大学转移。

大学之所以特别适应于基础性研究,是因为:

第一,基础性研究有很强的探索性和理论性,大学的教学也有很强的探索性和理论性,因此,大学教师的知识、素养和能力很适合进行基础性研究。大批研究生,尤其是博士生要获得学位也往往选择基础性研究的课题,从而使得其论文能够达到获得学位所必须的学术水平。这些研究生也是大学基础性研究的重要力量。同时,大学还容易形成探索性的理论研究环境。这是大学能够成为各国基础性研究中心的主要原因。

第二,大学学科门类齐全,有利于开展跨学科和综合性的重大基础性研究课题。学科交叉和多学

科的综合化是现代科学发展的重要趋势,由此产生了很多跨学科和综合性的科研课题。这些课题既是基础性研究快速发展的结果,又是基础性研究的主要热点和重要突破口。大学正好利用多学科的优势,有效地开展这方面的研究。

第三,基础性研究周期长,什么时候能获得科研成果以及科研成果有什么实际用途不具有确定性。加之这类科研的组织形式要求多样性、灵活性,需要良好的学术交流环境,而大学恰能为这种研究提供良好的场所。很显然,因为大学的研究人员一般都还承担着相应的教学工作,即使相当一段时间不能出科研成果,总还有工作业绩;而专职的研究人员如果出现这种情况,则往往很尴尬,很难“交待”。

2. 我国基础性研究应主要由大学来承担的特殊原因

我国基础性研究应该主要由大学来承担,除了我国大学也具有上述三个原因外,还有特殊的原因:

第一,我国大学科研的效益比较高,即国家对大学的投入比较少,而产出比较高。例如,1995 年全国高校从各种渠道获得的科技经费 47.65 亿元,占全国科技总经费的 5.3%,其它年份也大致为这样的比例。但高校的科研成果远远高于科技经费的比例。“八五”期间(1991~1995)奖励重大科学发现的自然科学奖中高校有 88 项,占全国总数的 54.1%;1992 年最能反映基础性研究水平的美国科学检索系统《SCI》收录的我国高校的论文数占我国被《SCI》收录论文总数的 62%。另据中国科技信息所 1993 年对国内 1 219 种科技期刊发表的论文和国际上很有影响的美国三大检索系统《SCI》、《EI》、《ISTP》收录的论文统计,高校在国内科技期刊上发表的论文占全国的 56.2%;高校被国际上收录的论文占我国被收录论文总数的 60.2%。我国大学科研的效益之所以比较高,是因为高校的很多教师在没有科研经费,或很少科研经费的条件下,为了提高科研水平和学术水平仍坚持进行科学研究;还由于很多研究生,特别是博士研究生为了获得学位,往往在很少科研经费的情况下,仍争分夺秒地拼搏攻关。这种情况在大学以外的专职研究机构一般很难长期坚持下去。因为这些科研机构若没有科研经费或科研经费很少时,机构就难以维持。特别是科研经费中有相当大的一部分用于“人头费”,只有一部分真正用于科学研究。这样,这些科研机构每个人所需要的科研费必然会远远高于大学的科研人员。

由于我国是发展中国家,用于基础性研究的经费比较少,只有把这些比较少的经费投向大学,才能收到比较大的效益。特别是在大学具有基础性研究方面的特殊优势已经在世界近 200 年的科学发

展过程中充分显示出来的今天,世界各国都把大学作为基础性研究的主要基地的情况下,尤其在已开始实施推动“211 工程”的情况下,我国势将别无选择地把大学作为我国基础性研究的基地。如果国家基础性研究的有限经费不主要投入到大学,那么“211 工程”也将很难达到预期的目标。

第二,基础性研究的科研经费主要来源于国家科学基金和政府直接拨款,而这种科研经费的发放必须建立在公平竞争的基础上。在我国从事基础性研究的科研机构既有大学,又有规模庞大的中国科学院,还有国防研究系统,各部委所属的科研院所,以及地方科研院所。这种情况下,公平竞争的基础很难形成。例如,各个大学和中科院各个研究所的科研经费使用效果很难进行统一的比较,因此竞争机制对基础性研究的激励作用就不能充分而有效地发挥出来。如果我国把大学作为基础性研究的主要基地,那么大学之间就会形成更有效的科学竞争,势将强有力地推动我国基础性研究的发展。

第三,基础性研究的科研成果只有世界第一,只讲世界第一,世界第二或国内第一都是没有多大意义的。因此,这种研究对研究人员知识、智力和创新能力都有很高的要求。而我国的大学,主要是进入“211 工程”的重点大学拥有挑选高质量研究生的优先权,容易录取到高素质的研究生,特别是高素质的博士生。通过博士生阶段的学习和研究,再通过博士后阶段的研究,能够进一步挑选出基础性研究能力很强的研究人员,继续从事基础性研究。随着时间的推移,有些基础性研究人员的创新能力可能下降,这时他们可以转向从事大学的教学或开发性研究等方面的工作。这样,大学对基础性研究人员就具有多次选择和自然淘汰的机制,使从事基础性研究的人员经常保持旺盛的创新状态,从而不断推出高质量的研究成果。而大学以外的科研机构很难进行这类多次选择,也没有自然淘汰机制。这些科研机构只能对基础性研究很差的研究人员予以解聘或让他们从事其它工作,而对于大部分中等及中等以上水平的研究人员往往还要让他们继续从事基础性研究,否则将会出现很多人事方面的纠纷。因此,这些科研机构很难保持旺盛的创新状态,而这种创新状态对基础性研究尤其重要。大学在选择基础性研究人员“机制”方面的优越性,也是我国

应该把大学作为基础性研究主要基地的重要原因。

第四,由于世界上,特别是发达国家的基础性研究主要集中在大学里,而基础性研究本身又越来越具有国际性,这样我国就只有把基础性研究也集中在大学里才能方便地、对应顺畅地进行国际学术交流和国际性合作。

当然,我国在把大学作为基础性研究的主要基地时,并不是要让大学以外的基础性研究机构和研究人员进行转行,而是要通过一系列的政策和措施让他们进入大学继续从事基础性研究。我国几十年来形成的大学以外的基础性研究机构和研究人员的我国基础性研究的重要力量,是我国的宝贵财富。让基础性研究机构和研究人员的进入大学,恰恰是要保护这支难得的基础性研究力量,让他们更好地发挥作用。

无庸赘言,国家对推进上述改革具有决定性作用。国家在看准了基础性研究进入大学这个大方向后,对基础性研究机构和研究人员的进入大学的决策要坚定,措施要稳妥,除了利用行政手段外,还要利用政策手段使得基础性研究机构和研究人员的能主动地进入大学,也使大学能主动地接受基础性研究机构和研究人员的。只要国家态度坚决,措施得当,很多基础性研究机构和研究人员的是愿意进入大学的,因为基础性研究如果不与大学的教育结合,即使有国家科学基金的支持,也很难持久和发展。实际上,大学也十分愿意让基础性研究机构和研究人员的进入,因为要成为世界一流大学,没有很强的基础性研究,拿不出令国际同行信服的科研成果,就不能得到国际学术界的承认。如果国家关于大学是我国基础性研究的主要基地,大学以外的基础性研究机构和研究人员的也应进入大学的决策一旦明确起来,各个大学为了增强其基础性研究实力,提高其学术地位和社会声誉,在竞争中处于有利的地位,必然会千方百计地创造条件吸引这些研究机构和人员。通过这种改革,我国的基础性研究实力不仅不会下降,而且会不断提高。

参考文献

- [1]沈红,大学与科学技术的内在联系,科技导报,1995(3)
 - [2]范德清等,科教兴国与大学改革,科技导报,1996(3)
- (责任编辑 蔡德诚)

(上接第 8 页)

使产业结构关系不断地调整和转换。这意味着经过中国科技产业发展规模的扩大和成熟,作为一种推动经济增长方式转变中的内在要素,知识的生产、扩散和应用将在经济增长中发挥越来越大的影响:既表现为迅速推进高新技术产业的扩张和发展,又表现为不放弃仍具有国际竞争力的技术类劳动密

集型产业;办法是通过加大知识扩张和科技投入力度,加快产业结构调整,促进劳动密集型产业的内质性转变,形成技术、资本密集型以及劳动密集型的不同竞争层次的精加工、高档次技术产品和比较优势产业(产品),进而过渡到知识密集性的产业(产品)发展阶段。

(责任编辑 蔡德诚)