

科学与工业

——首相(撒切尔夫人)的观点

1989年12月初,英国议会和科学委员会在上议院的皇家美术馆召集了议员、实业家以及从事研究和高等教育的科学家数百人,在爱丁堡公爵主持下,听取由首相撒切尔夫人做的为庆祝该委员会成立50周年的专门演讲。这个讲话涉及内容广泛,讨论了科学及其应用,也讨论了在现代世界上提出的诸如伦理道德、环境问题等方面的科学。下面这篇短文表明了首相撒切尔夫人对基础研究及其通过工业实现开发利用的观点。

当我们这个委员会刚成立不久,第二次世界大战爆发了。那时,构成我们的现代经济的大多数基础科学已经众所周知。如电磁理论、相对论和现代化学的基础量子力学已为人们所熟悉。但是,那时,有些东西还没有,如各种数字式手表、电子计算机、蜂房结构(移动式)电话、文字信息处理机、传真机和聚乙烯,以及那些非常刺眼的电视摄影灯(它使我无法看到你们的大多数人,而我希望它能使你们看见我!)。在工业上,为了鉴别和发展由这种知识产生的新产品品种,花了许多年功夫,同样重要的是,绞尽脑汁来有效地设计和销售这些产品。

其实,科学研究的最大的经济得益总是来自于基础知识方面的进展,并不是来自于探索某些特殊应用。例如,各种晶体管并不是由那些寻找销售流行音乐新路子的娱乐性行业发现的,而是由那些不断研究波动力学和固态物理学的人发现的。各种计算机的二进制和逻辑电路并不是由那些为寻找贮存和快速处理信息的会计师们发现的,而是由本世纪30年代研究如何计算基本粒子的物理学家们发现的。核能并不是由那些花大钱去寻求能源替代形式而具有巨额资本的石油公司发现的,而是靠像爱因斯坦和卢瑟福那样的科学家研究出来的。由于法拉第的研究工作,而不是运输工业,使得汽车中使用的感应线圈才能制造出来,用于电视和蜂房结构(移动式)电话的电磁波是麦克斯韦尔和赫芝他们两人的直接遗产,而不是为了改善通讯的应用研究。

自从我们的委员会创建以来,脱氧核糖核酸的结构发现算是在搞清生物体功能和复制方面进展的最重要的事件。它使我们有可能研究出具有特殊性能的基因。其中一个典型的例子是囊状纤维变性基因的发现,这种基因的研究,可以帮助我们减少那种可怕疾病的发生。亚历克·杰佛里斯的研究已经使得遗传性指纹变成现实。基因放大研究的最近进展,使这种技术变得更加灵敏,并且扩大了在医疗上、社会上和侦探工作方面的应用。

二次大战以来,我们对于物质结构、能量、空间以及甚至时间本身的理解方面已经发生了彻底的转变。我们多么感谢从事科学理论工作的我们的思想家呀!尤其是那些具有斯蒂芬霍金那种勇气的思想家。我们发现,在高能方面,出现了新的形式的物质和能量。在欧洲核子研究中心,一座新的加速器,即一座大的正负电子对撞机正在运转,并已取得了重要的成果。一旦出现了Higgs玻色子,则我们将可以揭开质量本身的性质。

只有通过揭示自然界最基本的奥秘,或者是关于物质的结构方面,或者是关于生命的本质方面,我们才能建设现代世界。

基础研究的大多数,但不是全部,是通过各个大学和研究所这些渠道从国库获得资助的。虽然,从1979年以来,科学预算的绝对值增加了25%。尽管这样,我不敢确信,这些增长的经费已全部用得恰到好处。这方面,有些选择是很困难的,下面我谈三点看法:

第一,基础科学的经济效益是相当不好预测的,因此,在决定哪一个项目该上,哪一个不该上时,往往缺乏具体的计核方法。

第二,我们应该支持什么项目,支持什么小组呢?我们应该如何去评价它们呢?政治家们是无能为力的。我赞成这样的观点,即我们需要向那些具有创造才能的青年人提供更多的资助,因为他们的创造性才有可能带来新的鼓舞。当然,要鉴别出具有这种天赋的青年人并不容易。在委员们给一个项目分配5000万英镑或更多经费时,我总是不安地意识到,他们也许拒绝将研究经费给予我们的许多青年人,特别是从事生物学方面的青年人,他们的需要也许只有几千或上万英镑。

关于分配钱的理论是容易的,然而做起来却比较困难。就我而言,迄今仍然很关心的一件事,那就是我感到我们的办事程序仍然是太官僚主义了。钱应当用于做实实在在的研究,而不能拨给那些头重脚轻的管理部门。

第三,我们必须记住,任何一个国家只能承担全世界的科学研究任务的一小部分,即使在英国这样的情况下,充其量只不过占其中的5%——虽然这是很杰出的5%。

科学与工业 一个国家的智力容量可以用该国诺贝尔奖的多少和科学出版物的数量来衡量,但是,一个国家的财富是由把这些科学发现转化为发达的工业和繁荣的工商业的快慢程度决定的。

硅片的出现促进了更加小型的、更加可靠的,从不增加能源的计算机的大量增加和使用。现在它们用于各行各业,甚至在议会中。新材料一直在发展,我们熟知液晶、碳纤维、光学纤维在我们日常生活中的作用。确实如此,同砂子成分相似的材料制成的几磅重的光学玻璃纤维可以传输的信息比用一吨铜制成的电缆线还要多。由于迄今为止第三世界国家发展经济主要依赖于天然资源,所以,这些新材料工业的发展对第三世界的经济发展具有很大的影响。

当今的工业正在对各种新的可能性作出反响。当然,它必须要比以往任何时候作出更快的反应和提供更长期的投资。原来是现代化的设备,几年后也许已经变得陈旧了。这就是为什么要反应快的原因。而要求长期投资的原因是由于不管谁的利益,作为投资者也好,作为雇员也好,或者双重资格,长期的繁荣发达总是依赖于去保持相对于我们的最先进的竞争者们的领先地位。代之以对新设备的畏惧,我们的一些最先进的工会对此感到迫在眉睫,而正在努力获取新设备,并采取能使投资产生好的利润的经营方法。

过去三年多的时间内,企业增加了40%的投资,而我们的主要工业竞争者们多年来一直在资产、思想和人才方面给以大量地投资。这里有一件咨文,它上面是这样写的:“如果我们想赶上去,使我们的单位成本降下来,那么就要在科学和技术上加速投资,在最新设备上加速投资,在人员培训上加速投资。”我们的最成功的公司,这样的公司还很多,已经做了所有这些事情。

实业家们常常对我说,我们需要研究怎样使我们的教育制度搞对头,我表示同意。对我们

的青年人来说,使他们在数学和科学方面有一个良好的基本训练并能作出明晰的表达是必不可少的。我们应该肯定,这些学科至少对十六岁以下的每一个孩子都是合适的。不过,我们也需要擅长应用的人员。

在我国,正在接受高等教育的青年人的比例不断增加。各类工业学院已经取得了很大的成功。各类工科大学和综合大学对于我们的经济成功和本国生活质量提高是极其重要的。我们的青年人的多数仍然需要去学习科学和技术。今年大约有3.5万名学生要毕业,尽管这是好事,但还不足以对抗来自我们的主要竞争者们的挑战。

近年来,令人鼓舞的是发展了大学和工业部门更紧密的合作。跨学科研究中心正在各个大学建立起来,以便让来自不同系科的科学家一起进行合作研究。这样的跨学科研究中心现在已有17所。

在我第一次听到有人讲到,为了把许多不同系科的科学家组织在一起,有必要建立一些跨学科研究中心时,我当时提了点不同意见,我说,过去没有把不同科学领域方面的科学家组织起来共同研究,然而过去的许多伟大发现不也照样作出了成就吗?后来,他们劝我说,还是设立一个专门组织搞合作研究为好,因为一旦把他们组织在一起,由于增加了他们的思想交锋的机会,也许可以产生好的结果,我感到,现在的情况正是如此。

我访问过两三个这样的跨学科研究中心,我希望多看一些这样的中心。我去的第一个是由鲍德温教授领导下的,建立在牛津的蛋白质科学中心。该中心帮助我们理解对人类健康和幸福具有深远意义的生命变化过程。我去过的另一个是建立在帝国理工学院的人口生物学中心,该中心享有盛誉的核心课题是生态学。

这些研究中心的经费部分来自国库的资助,工业部门也出了些钱。由于确实把大学和工业企业组织在一起了,以及那些企业公司一年只给跨学科研究中心的1万英镑的小钱,却得到了中心的研究成果的全部好处,这使得跨学科中心增加了新的价值。在由我主持开幕的一个中心,我不得不告诉实业家们,这是多么便宜呀!我认为他们正在明白这一切是太便宜了,因为他们付出只有1万英镑而获得了全部利益。如果设法使得新的理论更快地转化为成功的产品,那样的话,在我国每个人看来都会认为那是合算的。当然,我希望下述情况逐渐减少:即英国科学家们发表的卓越的理论思想,却被外国公司把它转化为金钱财富。

(楼北美译自《*Science & the Public*》,1990年,1—2月号。柴本良校)