

我国科学技术发展中若干问题的探讨

Discussion on the Problems in China's Scientific and Technical Development

洪明苑

(国家自然科学基金委员会, 研究员 北京 100083)

当前,和平与发展是世界的主旋律。国际竞争主要是综合国力的竞争,是以经济为核心的竞争,而经济正向着知识经济方向发展,科技将进一步成为推动经济发展的主导力量。21世纪科技将开辟新的纪元,也必将更大地改变人类的生产方式和生活方式。各国政府都在调整和制订新的科学技术发展战略。1995年,中共中央、国务院作出了《关于加速科学技术进步的决定》,实施科教兴国战略。1996年,开展了《中国科学政策》的研究与制订,以便推进中国科学事业的更大发展,在新的形势下,要求对科学技术更科学地理解、更全面地认识。然而,由于社会各阶层所处的环境和地位,以及各自经历的不同,往往强调了科学技术的局部功能和作用,对科学技术认识不够全面,不够深刻,从而导致对我国科学技术发展方面的意见分歧,也可能带来不利的影响。本文拟对我国科学技术发展若干问题进行探讨,抛砖引玉,以求共同提高认识。

一、科学技术是生产力, 又不仅仅是生产力

80年代,邓小平同志根据马克思主义关于“科学技术是生产力”的基本原理,提出了“科学技术是第一生产力”的论断。有些专家认为,现代科学技术与生产力诸要素的关系可以如下表示:

$$\text{生产力} = \text{科学技术} \times (\text{劳动力} + \text{劳动工具} + \text{劳动对象} + \text{生产管理})$$

考虑到实际上,科学技术对生产力各要素的作用不一定相同,我认为以如下表示更为合适。

$$\begin{aligned} \text{生产力} = & \text{科学技术系数 } n_1 \times \text{劳动力} \\ & + \text{科学技术系数 } n_2 \times \text{劳动工具} \\ & + \text{科学技术系数 } n_3 \times \text{劳动对象} \\ & + \text{科学技术系数 } n_4 \times \text{生产管理} \end{aligned}$$

这就更明显看出科学技术以不同方式、不同程度注入生产力诸要素中,提高科学技术系数 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 ,使其大于1或远大于1,便可巨大地提高生产力。这是科学技术推动生产力、推动经济发展的重

要功能。然而,科学技术是人类认识世界和改造世界所形成的知识体系,它有着更广泛的内涵,它既推动生产力的发展,又推动生产关系的变革,还推动社会意识形态的进步,即,既推动经济基础,又推动上层建筑。因此马克思认为:科学是最高意义上的革命力量。在思考科学技术发展时,我们不仅要高度评价科学技术作为生产力的功能,同时还要看到科学技术有其他多种功能,以防止片面的单纯经济观点,也防止急功近利的心态,使科学技术充分发挥其应有的作用。

二、科学技术发展既应该面向国民经济, 又应该遵循自身的内在规律

从国际上看,包括发达的国家,都在加强科学技术与经济的联系,国际经济竞争以科学技术为焦点一目了然。我国以经济建设为中心,其他各项工作都服务于这个中心,科学技术工作也不能例外。发展科学技术应该推动生产力的提高,推动经济、社会的发展。广大科技工作者都要急国家之所急,为国家建设、人民生活水平的提高作出贡献,这都是理所当然的。但与此同时,也应看到科学技术发展有其外动力和内动力。以国民经济“需求牵引”为外动力,以“前沿导引”为内动力,依照科学技术知识体系内部逻辑自主的发展,它就有可能一定程度上超越于经济,走在经济、社会发展的前面。如核物理、核技术的自主发展,后来才导致原子弹的出现和核能的利用。如果单纯以“需求牵引”,核物理、核技术的基本原理就难以发展起来。因此,我国科学技术的发展,既要动员广大的科技人员进入“主战场”,也要确实保持一支精干的队伍,按照科学技术自身规律,沿国际科技发展前沿进行探索,即使暂时还看不清应用前景的工作,也要根据条件作出适当妥善的安排。尤其是基础研究部分,视野要更宽些,以便为未来经济发展提供后劲和储备,为未来新兴产业提供自主知识产权。

三、科学技术的发展既应该围绕国家目标,又要坚持自由探索

加强包括基础研究在内的科学技术与国家目标的联系是当前国际科技发展的大趋势。由于国际竞争是综合国力的竞争,国家安全、经济发展、生活改善都是各国政府最关心的问题。必须使科学技术发展围绕国家目标。当然目标应该包括近期和远期。如果把基础研究水平也作为国家科技实力的重要标志,那么,就能更好理解基础研究与国家长远目标的结合。但实际上,某些错觉或偏向往往使一些人狭义地理解国家目标,局限于近期的经济利益,以至使自由探索失去它应有的地位。自由探索之所以必要,是由科学技术发展性质所决定的,尤其是基础研究。研究的过程是脑力劳动的过程。科学的发现、技术的创新必须依靠科技工作者探索性的试验,并以独立的创造性思维为导向。科学家以事实为依据,对现象进行分析,通过逻辑思维,塑造新的理论模型、构思新的原理。这个过程不是计划导向、行政干预、政治鞭策所能奏效的。发展科学技术,尤其是基础科学,需要一个宽松的环境,在科技园地中应有这样的空间,即允许并倡导自由的探索。这是科学技术繁荣发展的需要,是国家从模仿、引进走向自主创新的需要。

四、科学技术发展既要引入竞争机制,又要有稳定的支持和保护机制

1985年,中央决定对基础研究和部分应用研究逐步试行科学基金制,引入竞争机制,实行择优支持。1992年,国家中长期科学技术发展纲领中提出继续改革科技经费管理体制,国家科技投资要实行统一管理,引入竞争机制。1996年,国务院关于“九五”期间深化科技体制改革的决定,要求建立适应社会主义市场经济体制,符合科技自身发展规律的新型科技体制,无疑地,引入竞争机制对于“打破大锅饭,克服平均主义”,“通过竞争推动科学技术发展有着深刻的意义。中央在这里强调了两个方面,既要适应社会主义市场经济体制,体现竞争,进入市场,追求利润,实现经济效益,又要符合科技自身发展规律,二者不可偏废。尤其是科学研究和技术创新,在探索未知、认识规律,寻求新知识,探索改造世界的新方法、新技术中,经常存在某种探索性和不确定性,有些是难以用市场导向来解决的,也不能单纯以经济效益来衡量,有时急于进入市场还可能带来对基础研究的冲击,其结果是欲速则不达。科学技术的突破,不仅会对经济产生巨大影响,而且可以推动整个社会文明向前发展。对科学研

究、新技术探索要创造一种使科技人员坐得下来,安得了心,不会终日为经费“操碎了心”的环境,也就是要给予必要的、持续稳定的支持。对于以科学态度进行研究探索的人,在学术上提出的新见解、新观点、新思想,在未获共识之前容许争论,给予保护,不贴标签,不堵路子。当前国家重点实验室80%以上经费靠项目竞争取得,说明竞争机制起了促进作用,但由于缺乏稳定持续的支持,一定程度上带来课题小型化、短期化、低水平的不利影响。国家自然科学奖一等奖的连年空缺,可能恰是应该引起重视的问题。

五、科学技术发展既要选择优先领域、确立发展重点,又要注意科学与技术、科学中各个学科、技术中各个门类的相互依存、相互促进

科学技术发展越来越规模化,资金投入要求也越来越高。科学技术又已发展成多层次、多结构的体系。任何一个国家都不可能同时对所有学科和各部门技术均衡支持、齐头并进。必然要依据国际科技发展趋势、国家发展目标的要求、已有基础和可能的优势来遴选优先领域,确立发展重点。但当我们这样做时,头脑又必须十分清醒。世界上的事物是相互联系、发展变化的。科学与技术,科学中各门学科,技术中各个门类是整个大系统中相互联系的子系统,是相互依存、相互促进的。各部分又经常处于不平衡中,所以常常形成“冷门”与“热门”,而且“冷”、“热”又可能变换。有时某一学科或某项技术的薄弱会造成科学技术发展中的障碍,有时某一学科或某项技术的突破又带来相邻领域的突飞猛进,一般来说,科学发展趋势大致可以预估,但什么时候在哪一点上突破又难以预测,高温超导体的发现是明显的例证。因此,我们要辩证思考,正确处理科学技术发展中的各种关系,尤其战略决策上要把握大局,要动态地监视和适时调整优先领域和发展重点,对薄弱环节要有所安排,切不要把一时看不清应用前景的工作统统打入“冷宫”,孤立、静止、僵化地处理科学技术发展中的问题将会贻误大事,造成被动局面,甚至导致难以挽回的损失。

六、尽管科学技术成果转化周期在缩短,但科学研究、技术创新仍要坚持长、远期的探索

科学是新技术、新发明的先导和源泉,新技术则为科学发展、新兴产业开拓提供手段、装备和支撑。科学技术与经济也相互耦合,相互促进,加之管

理的进步,共同促进了科学技术成果的转化,加速了产品、商品、市场的进程。当人们看到这种趋势时,往往容易滋长迫不及待、急功近利的思想倾向,要求科学研究、技术创新短期见效,最好“今天投入,明天就要赚钱”。这是一种不切合实际的想法。事实上,科学研究、技术创新都有一个继承、积累、探索、开拓的复杂过程。一般地说,原理性研究从开始到突破大约三五十年,应用研究也要一二十年,在时间次序上仍然大致上是“当今的科学技术,尔后的经济效益”。国际上发达国家当今经济上的辉煌成就,实应归功于昔日科学技术上的业绩。在科学技术发展战略上,要有长远打算,高瞻远瞩,并尽早作出布署,切忌“临渴挖井”。

七、科学技术发展的基础在于培养人才,而当前更具挑战的是争夺人才

科技人才是科学技术创造性灵魂的载体,是科学技术高水平发展的关键。建国以来,我国已建立了初具规模和比较完整的科研教育体系,培养造就了大批科技人才,在科技发展和国民经济、国防建设中发挥了重大作用。为了适应 21 世纪的发展,培养造就科技人才仍然是一项科教兴国中重大的战略任务,但是在当前国际竞争环境中,各国都在争夺人才,特别是高水平的科技人才。发达国家长期以来通过各种措施争夺人才,有些发展中国家和地区也开始争夺人才,乃至争夺到我们的头上。我国虽然实行“稳住一头,放开一片”的策略,但措施尚不得力,人才外流形势十分严峻。如果只注意培养,不重视争夺,将是很大的失策,培养费的损失就已相当巨大,而人才智力资源的损失更是无可估量。难道我们能容忍这种趋势长此以往吗!难道我们甘心充当为外国培养优秀人才的基地吗!我们必须在国内外人才一视同仁的基础上制订人才争夺战略,采取更有效措施,使人才资源在我国建设事业中发挥

更大作用,作出杰出贡献。

八、科学技术发展的投入既是风险性投入,又是创造智力资本最高效益的投入

由于科学研究和技术创新往往存在探索性和不确定性,尤其基础研究的长期性,使人们认为“远水解不了近渴”。甚至担心“钱往水里丢,连声也不响”,因而一种偏向是宁愿在引进上投入、在模仿上下功夫,就是不舍得投钱搞研究、搞创新。当然一定阶段、某些具体项目上,从实际出发,引进模仿也无不可非议。问题在于观念认识上总认为科技投入风险性太大,花钱干别的事是硬任务,花钱搞科技是软任务,宁可保别的项目,甚至重复引进也舍得花钱,而科技风险投入似乎少投为妙。在这方面,全社会都要来一个大的观念更新,未来经济社会将是以智力为主导的经济,能否创造智力资本将是竞争胜败的分水岭。有的社会学家提出:谁没有冒风险的精神,谁就不能占有 21 世纪。在科学投入上,美国克林顿政府在《为了国家利益发展科学》文件中明确提出:科学是人类取之不尽的资源,科学应是未来投入的重点,科学投入创造着建设未来的智力资本。我国目前经济实力不能与美国比,但为了在未来国际竞争中立于不败之地,就应对发展科学技术作出雄谋大略的战略性决策,要把创造智力资本的投入放在战略决策中重要的地位,扭转科技投入在国民经济总值中比例下降的趋势,使 R&D/GDP 的比例逐步有较大幅度的提高。

在此世纪之交迎接 21 世纪曙光的时刻,我们要铭记历史教训,对于科学技术的发展应有落后挨打的危机感,有刻不容缓的紧迫感,还要有尊重科学、尊重规律、尊重知识、尊重人才的明智的时代感,更重要的是要有义不容辞的历史责任感。

(责任编辑:蔡德诚)

科技动态

用基因工程水稻生产人蛋白质

据英国《新科学家》周刊 1997 年 7 月 5 日报道,美国加利福尼亚戴维斯的一家应用植物公司已研究出一种基因工程水稻,这种水稻可以生产许多较便宜的生物工程蛋白质,从而使入蛋白质有可能在不久的将来就能像其他庄稼一样生长和收获。

今年 3 月,应用植物公司已种植 4 200 株水稻工程植物,以生产 α -1-抗胰蛋白酶(一种可以治疗因肝病出血的人蛋白质)。水稻将在 9 月份收获。过去,生产生物工

程蛋白质最普遍的方法是用基因工程微生物在生物反应器中酿造;也有人曾用多叶的植物如烟草生产人蛋白质。而此次应用植物公司用谷类植物生产人蛋白质在世界上大概是第一家。

收获的基因工程稻谷可以发芽,蛋白质则被其中的麦芽糖吸收。这样就可能用现有的农业技术大规模生产人蛋白质,降低成本。

(刘先曙)