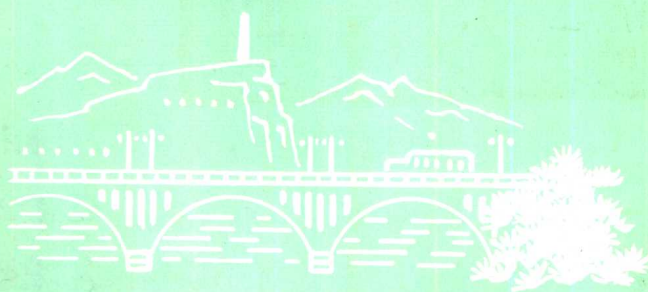


面临新挑战的教育

(资料选辑)



中共陕西省委党校科研办、图书馆

一九八四年九月

说 明

新技术革命浪潮方兴未艾，传统教育正面临着新的挑战。国内外有识之士普遍关注未来教育的发展趋势和应有对策。根据邓小平同志提出的“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”的指示精神，我们选收了国内外的有关资料六十篇，分七个专题编排，供各级教育行政领导干部、教育科研工作者、党校、干校、大专院校和各种业余大学的师生参考。

由于不少材料译自国外，其观点与提法上都与我们有一定距离；另外，全书七个部分的标题和某些节选文章的题目是编者拟定的，不尽妥贴，后者在目录中以“*”号标明；还有少数文章的引文原来注有出处，为统一起见，编选时予以删除。以上几点，请读者在使用时注意。

限于水平，错误、疏漏之处在所难免，谨候读者指正。

编 者

一九八四年八月

目 录

胡耀邦赵紫阳要求广大干部重视未来动向·····	(1)
-------------------------	-------

一、历史的启示

一些国家实现现代化过程中在发展科学技术事业方面的经验、教训·····	(2)
西德技术经济发展的成功与教育密切有关 * ·····	(7)
经济振兴史的启示·····	(8)
现代教育在经济增长中的战略地位·····	(9)

二、未来社会的教育

即将来临的教育革命·····	(13)
信息化时代的特点及新教育·····	(16)
未来教育的特点 * ·····	(18)
未来教育的要求·····	(19)
信息社会里的教育·····	(23)
信息社会的教育系统·····	(25)
国外对教育面向未来的探讨·····	(26)

三、迎接挑战的关键——智力开发

略论世界新的技术革命与智力开发·····	(29)
新技术革命与我国的智力开发·····	(35)
我国基础教育面临的重大任务·····	(40)
要大讲“智力投资先行论”·····	(44)
专业学会应在智力开发中发挥作用·····	(45)
建议“引进”大学·····	(46)

四、改革传统教育 培养新型人才

教育必须面向未来·····	(47)
---------------	--------

从中国实际出发,面向现代化,面向世界,面向未来·····	(47)
教育要面向现代化,面向世界,面向未来·····	(51)
公元二〇〇〇年中国教育的面貌·····	(55)
科技发展使传统教育面临重大改革·····	(60)
创建两个渠道并重的教学体系,培养现代化建设人才·····	(62)
面向现代化培养高质量人才·····	(66)
钱伟长谈抓教育要从两方面着手 * ·····	(68)
迎接新的挑战,加速高教改革·····	(69)
高教改革应该加强的四个方面·····	(74)
调整人才结构更新知识结构·····	(75)
解决大学生知识老化的途径·····	(76)
温元凯说——学校要优先培养“企业家”型人才·····	(77)
多培养些“T型人才”·····	(77)
应面向未来进行教学·····	(79)
杨振宁教授谈学习方法·····	(80)
教给学生利用资料的本领·····	(82)
培养学生创造能力十诫·····	(83)

五、未来教育的重要原则——终身教育

终身教育和学习化的社会 * ·····	(83)
终身教育与回归教育·····	(84)
应运而生的回归教育·····	(88)
国外终身教育简介·····	(89)
国外职业培训的种种措施·····	(93)
成人教育的一种独特形式——苏联人民大学发展概述·····	(95)
苏联对国民经济领导干部和专业人员的终身教育·····	(99)
苏联培养高级经济干部的学府·····	(101)
美国的“第三类教育”·····	(102)
英国的学校后教育·····	(104)
职业中期的再学习·····	(105)
日本企业的职工培训工作·····	(106)
方兴未艾的日本老人大学·····	(108)
访芬兰国家培训中心——芬兰在职人员培训之一·····	(109)
培养企业领导人才的摇篮——芬兰在职人员培养之二·····	(110)
技术人员知识更新的学府——芬兰在职人员培训之三·····	(112)
西方职业培训方兴未艾·····	(113)
要重视在职技术干部的继续教育·····	(115)

六、教学手段现代化

变革的工具·····	(116)
克服教学陈旧状况, 提倡现代教学 * ·····	(117)
电化教育·····	(118)
美国高校发展计算机密集型教学环境·····	(120)

七、国外教育对策

在“新的技术革命”面前国外教育对策·····	(121)
国外重视普及电脑知识 * ·····	(128)
推动新工业革命必须改革教育·····	(130)

胡耀邦赵紫阳要求广大干部重视未来动向

注 意 研 究 世 界 新 的 技 术 革 命 和 对 策

把握时机迎头赶上振兴经济繁荣社会

最近，中共中央组织部负责同志说，胡耀邦、赵紫阳同志不久前要求广大干部注意研究世界新的技术革命和我们的对策，把握时机，迎头赶上世界新的技术革命，振兴经济，繁荣社会。

中央组织部负责人是在湖南科学技术出版社举行的“新技术革命知识讲座”讲稿出版座谈会上，传达胡耀邦和赵紫阳的意见的。

胡耀邦同志的主要意见是：我们的同志当中，认真在追求新的现代化科学知识的人，并把这些新知识同如何改变我国现状联系起来考察的人，一天一天多起来，这是非常值得庆幸的大好信息。但是我们必须严重地注意到，现在还确有更多的领导者，首先是某些做经济工作的负责干部，对新的现代化的科学知识基本上没有多少兴趣，有的人以内行自居，对世界上的新鲜事物根本不放在眼里，某些人甚至把当代人类创造出来的新成果当作异端邪说，看成资本主义的糖衣炮弹。情况是不是这样呢？如果是，那么经济战线广大干部教育的一个主要任务，是应当向愚昧作斗争，还是主要向什么所谓“自由化”作斗争呢？政治思想上的资产阶级自由化确有，必须好好防止和克服；但经济战线情况如何，还应作恰如其分的具体分析。这是我们大家要严肃考虑的问题。

赵紫阳同志的主要意见是：在本世纪末、下世纪初，或者几十年之内，将会有这样一个新情况，现在已经突破的新技术，运用于生产，运用于社会，将带来社会生产力的新的飞跃，相应地会带来社会生活的新变化。这个动向，值得我们重视，需要认真加以研究，并且应当根据我们的实际情况，确定我们在十年、二十年的长远规划中，特别在科技规划中，应当采取经济战略和技术政策。未来的“工业革命”突出地说明了智力的重要性、掌握知识的重要性。有人把它称为“知识革命”，这不是没有道理的。我们的企业要现代化，关键是要提高人的素质。要发展现代化的信息系统，要普遍运用电子计算机等。没有相当高的科学文化水平是不行的。在就业人口中，不仅要中学水平的，大学水平的也要有一定的数量，要培养大量的硕士、博士。提出这样高而广泛的智力和知识要求，是人类历史上前所未有的。所以，我们对培养人才，教育人民，一定要作为百年大计，加以重视，积极搞好。“新的工业革命”带来的信息，要做的事不止在教育、科技方面，它必然涉及整个社会主义物质文明和精神文明的建设。我们对此要有充

分的认识，事先作出决策，作好安排。“凡事预则立”。只要我们把握时机，迎头赶上，中国的经济振兴和社会繁荣是大有希望的。

（引自《人民日报》1984年6月25日）

一、历史的启示

一些国家实现现代化过程中在发展 科学技术事业方面的经验、教训

刘 国 光

英国是十八世纪开始产业革命，产业革命的成功使它领先实现了工业化，这是以工业生产为主要生产方式的社会。一直到第二次世界大战以前，人们说的现代化都是工业化的概念。

英国重视科学技术的作用是它成功的一个重要因素。根据国内外对英国的研究评论，我们归纳成三点：就是天时、地利、人和。即人的因素、环境因素和时机因素。从天时讲，它正处于欧洲大陆上战争连年不断，封建割据比较严重的时候，而英国的封建统治相对来讲比较薄弱。从地利来看，第一，它的自然资源比较丰富，特别是煤，在当时实现工业化，动力是非常重要的。所以有人说工业社会是动力社会，是能源的社会。蒸汽机出现之后才实现工业化，蒸汽机是动力，也解决了能源的问题。在它之前，一直靠人力、畜力、风力和水力，封建社会的重要发明是水车。到工业社会时靠煤作动力，才有了“新能源”。煤作为燃料是从英国开始的。其二，当时欧洲人流的线路原来是经过德国，后来由于航海的发达，人们都经过英国。人流路线的改变使英国得到好处。十字军东征时人流经过意大利，使意大利文艺复兴；后来经过德国，德国兴旺起来。从此以后，人们看到，交通运输太重要了。通过的人群多了，就成为商品、文化的集中地，人们都来传经送宝，很多经验得到吸收，自然就发达进步。其三，它跟大陆隔海相望，地势也好，进可攻，退可守。再有一条就是它鏖除封建主义比较彻底。英国是第一个进入资本主义、帝国主义时期的国家。它先下手为强，占领很多殖民地，所以它的海外收入是比较多的。另外，同其他资本主义国家相比在收入分配方面也比较好，这是构成社会稳定发展的一个重要因素。同时它十分注意技术开发，产业革命本身就是技术开发运动——技术革命运动。在技术开发过程中英国还很注意技术保密。一方面开发技术；另一方面又不让技术流向国外。十九世纪初，英国议会就定了保密法，它规定，技术工人不许出国，带有技术性的设备不能出口。英国用自己技术优势发展成为“世界工厂”，成为当时最富的国家。

但是很快就被德国超过去了。这又是为什么呢？

关于英国的教训，世界各国公认的几点是：

第一，它忽视了教育。英国后来所以让德国超过去了，最基本的因素是教育。因为一切都靠内因。内因是什么？是人掌握知识的数量、质量和能力。由于德国非常重视教育，这就造成了1850年以后英国落后于德国，在科学上也曾经一度落后于法国。

英国培养高级人才的大学走了弯路，使仅有的高等教育虚有其表，流于形式。应该肯定英国的传统教育还是世界上有名的。剑桥大学、牛津大学还是培养出了很多知名科学家。但是这些大学曾一度为培养精神贵族服务，每一个班的学生只有几个，而且毕业后主要是进入上层社会当官，而不是到第一线解决生产问题。这样就使整个科学技术教育老化了。就在英国人发现人工染料之后不久，德国化学工程技术人员数量超过英国4倍，德国工程技术人员的大部分是大学毕业水平，而英国大学毕业水平的工程技术人员占少数，这就决定英国化学工业必然落后。因为英国失去了教育的优势。

第二，英国的发明家队伍缺乏科学基础知识。从产业革命开始，英国主要是靠工人们搞革新。而工人们主要从科普活动、学术交流中得到知识，但是缺乏基础教育。当时英国的技术体系是靠经验建立起来的，而德国是靠科学建立起来的。英国发明蒸汽机、机床、高炉等等都是在生产不断演变当中积累创造出新的设备，建立了他们的工业部门。

第三，管理的老化。从事国家、企业、一直到基层部门管理的人员思想老化。因为企业的管理者满足于当时优越的生活条件，满足于当时国家在世界上第一位实力的处境。世界各地有很多殖民地大量的钱汇到英国本土。企业家、从事企业管理的领导者不断地收到从外国寄来的大批钱，因此，他们没有进取心，对本部门的技术改造、发明和改革以及设备的更新没有要求，在治理国家方面也缺少创新。日久天长，在上层形成牢固的保守思想，企业管理层的思想老化了。而德国和美国企业家的思想都很活跃、很有生气，自然在产品、产量、质量上很快超过了英国。英国不动脑筋了，一个不动脑筋的国家就不会有发展。近些年来英国变成西欧最穷的国家之一，倒数第二，除去意大利就是它了。1850年开始落后，到第一次世界大战，英国才承认自己落后，看到自己落后的原因，看到它的科学研究与教育不如德国，工业技术和机器工业已经落后于美国，一直到今天英国没能改变落后的局面。

第四，不能合理使用人才。由于管理层思想老化，不重视教育，人们产生了一种落后社会意识，习惯于把那些最有能力的人安排在政府机构内工作，把那些没有能力的人安排在生产第一线，这就导致生产停滞。因为人们追求的目的是进入上层社会，只有进入上层社会才是最光荣的，能受到尊敬，而进入工厂就受到鄙视，这种社会风气、风俗使整个生产能力上不去，这个社会自然就落后了。这种思想把人才结构和智力结构引向一个歧途。相反，美国和日本把它最能干的人、最主要的力量放到企业，保证了生产产品在国际市场上的竞争能力，国家人才潜力在第一线发挥了作用，推动了经济事业的发展。

德国在工业方面学习总结了英国的经验。英国的经验是先搞机器，然后用机器带动冶金，同时机器又武装了交通运输，建成铁路，发明了火车。交通运输又带动了水泥工

业，没有交通运输，水泥工业是搞不成的。水泥工业是英国首创的，是在有了火车之后建立的。水泥工业需要大量的原料，制成大量的产品，都需要通过运输解决问题。由于铁路运输的出现，水泥工业得到蓬勃发展。另外纺织通过漂染带动了化学工业，化学工业又促进了纺织的发展。同时化学工业又和冶金结合，共同前进。这样一套经验，德国看到了整个国家实现工业化的过程和行业之间的关系，它用不着走英国自然发展过程的老路。德国总结、研究这套规律以后，决定首先发展铁路运输。这种指导思想我叫做“倒推方法”。即从社会需要下手往前推。只有把产品运到需要者手里才能发挥它的真正社会效用。因此要首先解决交通运输问题。德国首先引进的是铁路运输技术，全套照搬英国的铁路运输技术，引进了一些英国的铁路技术人员和外国技术工人。当时德国最大规模的工业部门是铁路，最大的工厂是机车车辆厂，最大的工业队伍是铁路工人。德国首先建立了全国铁路网。这就刺激了各个地区产品的交流和平衡，实现了人流与物流的统一。这一点成为德国工业生产发展的重要刺激因素。铁路大发展需要机器，进一步刺激了机械工业的发展。机械工业需要大量的原材料，又刺激了钢铁、冶炼工业的发展。钢铁、冶炼工业的发展需要矿石，又促进了采矿工业的发展。德国发展工业是从后面往前推的，这就消除了各工作环节的冗余人员、设施、产品，避免了人浮于事、库存量大、周转率小的低效能，使整个社会形成一个有效的工作体系。冶金工业大发展产生大量焦油废料。由于德国重视科学教育，技术人员有科学基础，很快创造了煤化学工业，煤化学工业就合成了各种新材料、原料、各种各样人们所需要的产品，包括人工合成药品、人工合成橡胶、人工合成染料、香料等等。这样它又建立了一个全新的合成工业。德国就是这样，在英国搞工业的经验基础上，从总体战略上研究了部署，制订了从铁路运输下手，带动各行各业发展的政策，从而建立了德国新的工业技术体系。

由于德国资源比较贫乏，就只好靠发展化学工业来搞“代用品”。德国还把科学研究紧紧地和生产结合起来，最早在工厂建立工业实验室的就是德国。后来德国通过工厂试验室解决了很多生产问题。使产品不断得到更新。保证德国可以和欧美其它国家竞争的實力。著名美国科学家卡罗瑟就是在德国留学时看到了德国工厂实验室的作用，把这种方式引进美国企业。卡罗瑟在杜邦公司的工业实验室发明了尼龙。德国的工业实验室曾经给德国工业体系的建立和发展做出了很大的贡献。美国大规模搞工业实验室是学德国的，并有了新的发展。

德国还总结了法国的教育经验。德国学习法国，普遍建立了专科学校，培养出德国在第一次世界大战、第二次世界大战中起作用的技术骨干和管理骨干。德国一些大公司的经理、主要技术的发明人、负责人几乎都是那个时期专科学校毕业的。1960年，德国的学龄儿童的入学率已达到91%，而英国还不到50%。事在人为，人的培养是根本的。当英国的绅士们沉醉于个人的生活享受、轻蔑科学技术和科学技术人员、轻蔑知识分子时，德国的王公们都争相去办学校，培养大批科技人员，培养大批的知识分子。这成为德国超过英国的最基本因素。合成化学等知识工业首先在德国建立起来，这绝非偶然。

美国的有利条件是吸收了欧洲大陆各个国家的知识和人才。美国人才大部分都是欧洲人，更多的是英国人，天然地继承了英国技术。美国人和英国人之间通信来往是很频繁的，这是美国照搬英国和大陆技术的一个前提。1850年以前，美国的技术几乎都是欧

洲的。美国由于劳动力不足，机器解除了工人们繁重劳动的负担，受到了工人的欢迎，这是美国和欧洲的不同点。这是美国在机械方面很快超过英国的重要原因之一。

机械生产部件标准化是美国首先应用于工业化生产，提高了生产效率，进一步实现了工业生产系统化、系列化、标准化，这叫：“三S”。美国是在英国封锁技术的艰苦条件下建立起自己的工业技术体系的。

由于美国劳力紧张，摘籽问题解决不了，棉花出口受到影响，一年只能出口25万磅。惠特尼发明了轧花机，为美国创造了大量种植和大量出口棉花的条件，只用二、三年的时间，就达到年出口3100万磅。原来英国的棉花主要靠印度提供，后来很快就靠美国提供了。美国靠出口棉花的外汇换回需要的工业产品。当时的总统约翰逊就给惠特尼去信，指出：“你这样一种发明是很重要的，而且我要买一台这种机器”，这对惠特尼是很大的鼓励。早期美国的总统中不少人都是发明家，林肯就有过发明。这个时期，美国认识到没有发明，靠搬用外国的是不能建立自己的工业技术体系的。现在美国专利局大门还刻着林肯的一句话：“专利制度注入兴趣这个燃料，使天才之火燃烧起来。”从这里可以看出，当时美国为了赶上和超过欧洲是花费心血的。

美国发展工业的有利条件是资源丰富。美国的石油、煤炭等各种动力资源比较丰富。另外，它远离欧洲，不大受到战争的影响。它还注意到科学技术的普及，尤其重视技术的普及，认为技术的普及比科学的普及还重要。欧洲有一项新技术，就能很快在美国传播，变成生产力。把别人的技术迅速在本国变成生产力，这是需要聪明才智的。因此，要求培养能把别人的技术变成本国生产力的人。爱迪生出现在美国是有它社会背景的。美国重视技术教育就像德国重视科学教育一样。战后日本培养技术能力加强技术教育，实际上是照搬美国的。只是日本是自觉的，美国还不是自觉的，而这个不同带来效果就大不一样。

美国是采取引进技术和科普活动相结合的办法，科学技术的普及活动和引进技术结合起来，是变技术为整个社会生产能力的重要途径。当时如果美国主要靠自己的力量搞科学研究的话，显然它不会发展这样快，这也是日本向美国学习的主要一手。

日本是在明治维新以后开始发展资本主义，实现工业化的。明治维新时期口号是“殖产兴业”，“殖产”就是把别人的产业技术拿过来，“兴业”是兴自己的经济。这个口号提出之后也曾出现过一些波折和教训。在这样口号指导下，曾出现过完全照搬照抄现象和脱离开日本国情的一些作法。当时外国种麦子收成高，日本也主张大规模种麦子代替种稻子，结果失败了。因为日本多是小块地，需要精耕细作，大面积种植小麦，反倒降低了产量。工业上也是照搬外国的成套机器设备，结果在日本原料不足的情况下，缺乏原料成为一个很大的问题，在这样的情况下，日本人才聪明了一些，开始摸索自己的路子。

日本很重视德国发展教育的经验。日本明治维新时就强调教育，普及教育的速度是世界各国少有的。在大正年间以前已经普及完中学教育。战后工业发展的动力是依靠教育、知识启蒙运动。文化教育活动是它们的重要社会活动，是治理国家发展经济的主要思想。这才有可能把别人的技术拿得过来。外国描述日本人的形象，是一手拿《手册》，一手拿计算尺。看到一个新产品，他拿《手册》查一查，然后拿计算尺拉一拉，算一

算，看看这个产品的技术标准、经济效益怎么样，然后再决定怎么办。这就使很多人具有识别技术的本领。日本从幼儿园、小学起就培养识别能力。识别能力的加强是引进技术、鉴定技术、提高选用技术水平的前提，是技术普及的教育。通过技术普及教育可以使人懂得更多的技术知识，加强了对吸取技术的能力和运用技术的能力。但是日本的科学能力是比较差的，一直到今天，科学能力还不行。美国一个著名的科普作家阿西莫夫说过：“纯基础科学研究就像一个骆驼队进入沙漠一样。”整个人类世界、自然界和社会有很多很多问题需要解决，像沙漠和海洋一样，可是急需解决的是沧海之一粟。在人力有限的情况下，科学抓些什么，怎样的科学才能很快变成生产力，是要很好研究的。可是技术就不然，只要选择得当，拿过来就变成生产力。因此，日本对技术发明的重视远远地超过了对一般科学研究、基础理论研究的重视。日本重视技术发明和技术革新的经验是个值得注意的问题。

在战后，日本社会上一个很大的问题是要解决吃和穿的问题。当时，日本每人平均的国民收入是250美元，相当于我们现在的收入水平。在这种情况下，只能发展吃穿用的技术，结果，他们的化肥、农药、农机技术上去了。日本尿素技术是世界上有名的，向各国出口。现在日本的十大化肥企业全部都是在战后几年发展起来的，这是解决吃的问题。解决穿的问题使日本的纺织工业处于领先地位，在世界市场占有优势。日美之间的“纺织战”一直是相当激烈的。到六十年代，日本每人的平均收入是1000美元，到这时候他们才搞家庭电器，集中力量搞第二类产品，就是搞电器化的产品。如录音机、电视机、电冰箱、洗衣机等家庭电器，日本人叫“四大神器”，我们叫“四大件”。日本只用了四五年的时间在全国城乡普及了家庭电器。现在他们每人平均年收入达到1万美元，才开始考虑搞科学。如果这时不搞科学，将来就要落后了，这就是他们的指导思想。指导思想的前提，是从他们需求的最迫切的部分技术问题上下手，进一步发展到为生活需要的技术方向，如广播电视、家庭电器等技术的研究。现在开始搞基础科学。可以认为，日本战后经济发展的动力是教育。使经济发展和社会进步的两个车轮是低工资和引进技术。因为工资低，在同等技术水平下可以和美国竞争，有竞争的优势。另外，日本有个推销哲学，即先降价推销来占领市场，而后再提价收回损失。而欧美是先靠商品质量打开市场，有了市场赚了钱再降价。这两种作法效果也大不一样。就是这样，在第二次世界大战以后，日本不声不响地占领了美国和西欧的很多市场，成为美国、西欧国际贸易中最大的一个对手。美国为了对付日本，搞外加工工业，把费劳力的工业送到劳动力价格比较低的发展中国家去加工。主要是放在南亚、东南亚地区，包括我国的台湾、香港和南朝鲜以及其它的一些地区。而这些地区在六十年代就是利用了美国发展外加工工业建立了自己的工业体系。美国是利用它们的低工资，而这些国家又利用了美国的技术。在六十年代以前，这些国家和地区不如我们，六十年代以后由于引进了美国技术，形成了自己的工业体系，有的已经比我们强了。美国这样做的目的就是为了和日本人竞争。这就是为什么在六十年代，我们周围一些地区、国家工业发展比较快的原因之一，这些国家利用了当时有利的国际环境。后来南朝鲜也是利用低工资和日本竞争，完全用从日本学来的一套办法去对付日本，因为南朝鲜的工资比日本还低，可是南朝鲜的技术是从日本引进的，水平差不多。在七十年代南朝鲜曾经把日本搞了一下，使日本

的世界市场受到影响，日本人惊呼：“韩国的挑战！”。

从这里看出，日本是靠低工资和引进技术这两个车轮和外国竞争。日本这个车子除动力是教育以外，方向盘是管理。日本十分重视管理，用管理来控制他的发展方向。日本总是在研究、窥测方向。什么方向对它最有利，发展什么科学技术有利，常常是他们讨论的问题。因为只有在技术出现之后，设备才能更新，设备更新了，才能有新的产品，才能打入世界市场。在世界市场站得住脚，才能有大量的收入；有了大量的外汇收入，经济才能搞活，每人的平均收入才能增加，这个逻辑关系是非常清楚的。对于我们来说，一个重要问题是不要为研究科学而研究科学，要为发展经济、改善环境、提高人民健康水平而搞科学。现在发展中国家搞科学，一方面是自己做技术储备，这是必不可少的；另一方面就是解决自己的问题。如果发展中国家一味追求基础研究，自己又用不上，往往是为外国提供了方便。为什么？因为科学成果是没有国界的。他们用我们的科学知识，把科学变成技术，再变成生产力，再把技术和产品卖给我们，这是不合算的。

（转自《市长研究班讲稿选编（一）》第101—111页）

西德技术、经济发展的成功 与教育密切相关

闻进 摘编

西德技术——经济发展的成功，不仅是由于有重视科学和酷爱技术的民族传统，而且和他们大力发展教育有密切关系。德国在产业革命前后就开始有组织有计划地兴办大学，培养科技人才。据统计在1890年时，德国化学家就有101人，而英国只有51人；到1902年德国有4000多名化学科技工作者，其中大学生占84%，而英国只有化学工作者1500人，大学生占34%。这就预示着德国的化学工业必然取代英国的地位。现在大学成为西德科学研究的主体力量之一，仅工科大学就有一百几十所，实力很强。过去这种工科大学与传统的综合大学相比，归属于研究应用科学的地方，地位比较低下。现在随着工业的发展，其作用日益突出，已提高到与综合大学同等地位了。

为了加强竞争能力，西德比较重视技术教育。六十年代他们对教育进行调查，发现17—19岁的青年能入大学的比例很小，而且学制单一，学制长，学费高，毕业生就业率低（仅30%），使用时也需要较长时间的适应过程。为了适应企业生产和技术革新对人才的需求，他们决定成立三年制高等专科学校，至今已有150多所这种专科学校，以培养车间技术骨干为目标。传统综合大学学制5—6年，学生数达2—3万，而专科学校学制为三年，学校规模也小，只有1—2千学生。但是这类学校只用全部教育经费的6.3%、全部高校师资的8%就为社会培养出占全部大专毕业生的21%的人才，这

些学生到社会上就业率也比较高（一般是 $2/3$ ，高的达85——90%），适应性较好，企业满意，经济上合算。

西德也十分注意大学与企业的合作，大学向重视实用科学发展。在德国工科大学就是工业与大学合作的产物。自1825年最初建立卡尔斯鲁厄工科大学以后，到十九世纪末先后建立了12所工科大学，担负了促进十九世纪德国产业兴旺发达的基础研究和应用研究的任务。并且与传统的自然科学专业不同，他们把企业的顾问权授予工科大学的负责人，使工科大学与产业保持密切联系。招聘工科大学教授时，应聘者应具备能与某特定企业进行共同研究的能力以及作为企业顾问的活动能力。具有企业工作的实践经验，这是招聘工科教授的条件之一（高等专科学校甚至规定要有五年以上企业工作经验）。而工科大学的一些实习教育活动则是在企业中进行的。

当然西德的技术开发也有自己的弱点。西德的席费尔博士综合分析了日、美、西德三国八十年代的国际竞争能力后指出：这三个国家间的最大不同之处在于他们的技术革新战略。他说：“美国的基础研究是超群的，其企业在执行新法规以前，已获得相当大的利益，竞争一旦激化就可撤退了。至于日本，与其说是抓了基础研究、技术革新，还不如说是买进大量专利，然后致力于生产技术的研制与改革，从而生产出廉价的产品。西德在技术革新初期阶段，其基础研究虽可与美国竞争，但在产品研制和技术开发方面较落后，因而不能进入新市场，很多场合不得不被迫撤退。这是由于西德的研究开发方法有问题。”他认为德国人不注意吸取别人的研究成果，企求全靠自己来研究，这就必然造成浪费和迟缓。

（转自哈工大出版《新产业革命资料选辑》第170—172页）

经济振兴史的启示

于俊

最近，联邦德国的有识之士纷纷撰文或发表讲话，呼吁充分注意世界新兴的技术革命。表现出对新技术的巨大兴趣和跟上潮流的强烈紧迫感。其实，战后联邦德国的经济振兴史本身也揭示了重视科学技术、智力投资和本国经济的发展有多么密切的联系。

从一九五〇年至一九六七年的十八年中，联邦德国教育投资的增长都快于国民生产总值的增长，至一九七六年，联邦德国全部就业人员中已有三分之二受过各种程度的职业教育。国民知识存量的增长，带来了经济的全面高涨，一九六七年至一九七七年工业生产平均年增长率达到百分之五点三，在资本主义国家中名列第二。

联邦德国还重视在职训练，各州的成人教育中心较大的就有一千多所，全国八万多个村镇，镇镇有夜校，入学人数达七百万。由这些教育中心和夜校培训出来的劳动者，为联邦德国应用先进技术、合理组织生产，创造了不可缺少的条件。七十年代以来，联邦德国工业部门每年每个企业平均发生一点五至三次技术变化。

联邦德国在战后短短三十多年中，就从一个战败国一跃而为资本主义世界的第三强国，与其重视科技和教育的政策是分不开的。据有些经济学家估计，联邦德国经济增长额的百分之六十是直接或间接地依靠广泛采用科学技术研究新成果达到的。

（转自《世界经济导报》1984年3月19日）

现代教育在经济增长中的战略地位

致 光

实现四个现代化，科学技术是关键，教育是基础。

当前，我们的工作重心已转移到社会主义现代化建设的轨道上来，教育的战略地位，显得越来越突出。

党的十一届三中全会以来，我国长期存在的忽视教育对经济建设的作用的倾向，已逐步得到纠正。但由于我国目前科学技术还不十分发达，加上十年动乱以及几千年来小农经济思想的影响，正确认识和处理现代教育在经济增长中的战略地位，仍然是我国社会主义现代化建设中的一个具有现实意义的课题。

一

当今世界各国之间的竞争，在正常情况下，主要表现为经济的竞争，实质是科学技术的竞争，人才的竞争，而其基础是教育的竞争。一个国家、民族的强、弱、盛、衰，在越来越大的程度上，要受现代教育程度的影响。没有一定的科学文化技术水平，没有经过相当的培训，就无法与现代化的生产资料相结合，就不能持续地提高劳动生产率，社会生产力就不能够得到提高和完善。

第二次世界大战以后，一些经济发达国家出现了教育、科学与经济发展日益密切结合的趋势，现代教育被看作是现代经济增长和提高劳动生产率的重要杠杆。

过去提高劳动生产率，主要是靠增加劳动时间和提高劳动强度。随着历史的发展，科学技术在工艺上的应用，生产发展和经济增长起主导作用的因素，已不再是劳动者的数量和体力，而在于劳动者的素质和智力。日益进步的科学技术向生产过程的渗透，产生了劳动过程智力化和智力劳动逐渐取代体力劳动，在物质资料生产中居支配地位。

现代生产的这些特性，要求我们工人、技术人员和管理人员必须具备现代科学文化知识、现代技术知识和现代管理知识。在今天这样的时代，能够驾驭现代科学技术和生产力的劳动者，只能是受过现代专门教育的劳动者。现代教育承担着造就新一代劳动力的职能，并构成现代社会再生产的一个必要的前提条件。

据有关研究报告表明：本世纪初，劳动生产率的增长只有5%—20%靠科学技术在

生产上的应用，而今天，却有60%—80%是依靠新技术、新工艺而获得的。随着物质资料生产过程对劳动者素质的要求越高，教育的经济职能显得越突出越重要。如果说，今天的科学成就，决定着明天的生产水平和性质，那么，今天的教育状况就决定着明天的科学发展程度和以后的生产发展水平。所以党的十二大报告把发展教育事业列为今后二十年经济发展的一项战略重点，这是一项具有远见卓识的重大决策。这在我们党的历史上还是第一次。

二

科学技术是一种知识形态的生产力。

从第一次工业革命到现在，科学技术从发明到应用于生产的周期愈来愈短，劳动生产率的提高越来越有赖于科学技术的发明和应用。特别是由于计算机、控制论、自动化技术的发展和运用，同样数量的劳动力，在相同的劳动时间里可以生产比过去多几十倍几百倍的产品，科学技术越来越显示它是一种知识形态的生产力。正如马克思所指出的，现代社会生产力是“智力的物化”，即科学、技术、智慧所表现的物质形式。1978年，邓小平同志在全国科学大会开幕式上的讲话，系统地阐述了科学技术是生产力这个重大的理论问题和实际问题。当时提出的这个问题不仅对正本清源产生直接的影响，同时，也为后来制定的一系列方针、政策提供了理论依据。

科学技术之所以能发挥生产力的威力，是通过教育、培养和训练劳动者来实现的。教育的任务就在于把科学技术推广到劳动者中间，使科学技术和劳动力结合起来，从而把科学技术这种潜在的生产力转化为直接的生产力。这种教育的特殊“产品”是比任何物质财富都宝贵的。由教育所“生产”出来的劳动力的使用价值是物质财富和精神财富的源泉。

教育在生产力发展中的作用问题，马克思早在十九世纪就有精辟的阐述。他说：“要改变一般的人的本性，使它获得一定劳动部门的技能和技巧，成为发达的和专门的劳动力，就要有一定的教育或训练。而这就得花费或多或少的商品等价物。劳动力的教育费随着劳动力性质的复杂程度而不同，因此，这种教育费包括在生产劳动力所耗费的价值总和中。”（《马克思恩格斯全集》，第23卷，第195页），所以人们常常把提高人口素质的一切费用看成是生产性投资。

教育的经济职能是由教育的特性决定的。所谓教育的特性，是指它的间接性和长期性。教育虽不直接从事物质资料的生产，但教育会产生劳动能力。教育投资体现在人的劳动力的再生产。由现代教育所武装起来的劳动力，一旦与生产资料相结合，就会创造出更多的物质财富。这个教育的间接效果，使教育的生产性被单纯的消费性所掩盖，这就是教育的间接性。教育的长期性是指人才培养的周期较长，教育的经济效果往往不能立竿见影。可见，把教育看成是单纯的消费，是对教育的特性缺乏全面、完整的认识。

三

多少世纪以来，教育事业的发展，一般是在经济增长之后发生的，但近几十年来的

情况正向相反的方面转化。据联合国教科文组织的报告指出：“教育在全世界的发展，正倾向先于经济的发展。”这种现象首先出现在美国、日本、苏联等一些经济发达国家。例如：美国1970年用于教育事业的投资比1965年增长75%，而同期国民生产总值只增长45%；在日本，1975年用于教育事业的投资比1960年增长10倍，而同期国民生产总值只增长3.5倍。日本东京大学校长滨尾新就这样说过：“在我们国家里，不是工业和工厂首先发展，然后建立技术学校，而是首先建立技术学校，以培养毕业生，他们的工作正是为了发展工业和发展工厂”。当代工业发达国家，总是把发展教育、进行智力开发，视为发展经济、决定国策的重要因素，从而把资本积累的重点，从物力资本转移到人力资本，重视智力投资已成为发达国家取得成功的一大秘诀。日本是一个自然资源比较贫乏的国家，但他们十分重视人力资源的开发。从明治时期起，就看准了维新之道在于发展教育。明治末年，日本在校学生就占适龄青少年的95%以上。从明治维新以来，日本一直把教育放在十分重要的地位，始终保持“教育资本”的增长率超过“物质资本”和“国民收入”的增长率。第二次世界大战以后，日本经济濒于崩溃，1965年的工业生产总值仅为战前的30.7%。经过二、三十年的努力，他们就从战争废墟上一跃而为世界第二经济大国。

据统计：1965年，日本招收的新职工中，初中程度占41.8%；高中程度占46.8%；大学程度占11.4%。到1975年，初中程度的下降为9.1%；高中程度的上升为57.3%；大学程度的上升为33.6%。

由于日本早已重视教育的普及和提高，对引进和吸收外国的先进科学技术打下了基础，也为以后的经济起飞创造了极其有利的条件。1962年，日本文部省发表了《日本的成长和教育》的教育白皮书，其中特别提到“在激烈的国际竞争中，科学的创见，技术的熟练，生产者的才能等因素，对于经济发展所起的作用，不亚于物力资本和劳动力的数量，这些所引起人们注视的多种重要因素，被称之为‘人的能力’，大力开发‘人的能力’是促进将来的经济发展的重要条件，而‘人的能力’的开发，则依靠教育的普及和提高”。

被日本人称作“人力开发的中心”的教育，在日本经济高速发展中，具有不可替代的作用。发展教育，走“技术立国”之路，这已成为日本的国策。

第二次世界大战以后，很多西方国家之所以得到迅速恢复和发展，开发人力资源，大力发展教育是一个重要的原因。

四

我国地大物博，人力资源十分丰富，具有悠久的文化传统。中华民族是一个勤劳、勇敢、智慧的民族，曾对人类文化的发展作出过很大贡献。可见，中国人的智力并不比外国人差，但现实的经济活动中，我国人力资源的开发是远远不够的，还是一个未被充分认识的王国。

长期以来，我国用于智力开发的投资比起物质资源的开发相对偏低。根据统计资料：从1953年至1976年的24年中，我国用于教育的投资，包括基建投资，平均每年只有

35亿元，约占国民收入的2%。

我国用于智力投资偏低，主要表现为：

1、教育经费在国民收入中占的比重偏低，以1976年为例，我国的教育经费只占国民收入的2%，日本是6.6%，美国是7.3%，英国是8%，苏联是8.8%。

2、从教育经费在国民生产总值的比重看，我国就显得更为落后。全世界150个国家和地区中，我国据倒数第十位，还比不上印度、新加坡。

3、从教育经费占财政总支出的比重看，我国是6.3%，苏联是14.9%，美国是15.8%，英国是16.6%，日本是21.7%。

由于智力投资跟不上，人才培养受到很大限制。

据1982年的人口普查，我国在全国总人口中，文盲、半文盲占23.5%，它的总数高达二亿三千五百多万人，几乎四个人中就有一人不识字或识字很少；小学程度的占35.4%，其中真正达到小学程度的不过30%；大学程度的只占0.6%。每万人口中在校大学生只有13人，远远低于发达国家的水平。

我国的技术力量状况，据统计：1981年，我国在全民单位和集体单位工作的知识分子只有2500万人，占全社会劳动者的5.8%。全国4000多万名技术工人中，1—3级的占71%，4—6级的占27%，7—8级的占2%。这表明，在我国社会主义现代化建设中，职工队伍的技术结构问题是一个迫切需要引起重视的问题。

近几年来，我国用于智力投资的经费有了明显的提高。据统计：1979年—1981年三年中，用于教育的经费和投资，平均每年达110亿元，比过去增长二倍多。同期，用于科研的经费，平均每年62亿元，比过去每年增长1.7倍。这个变化，无疑将为今后国民经济的增长提供了极其有利的条件。但从世界发展的形势和我国四化建设的速度来看，这个变化还是很有限的。可以想像，在未来一、二十年内，原子能、计算机、微电子、遗传工程、光导纤维、激光等新技术的广泛应用，将会给人类社会生产带来新的更大的飞跃。如果我们的科学、教育事业跟不上，与发达国家在经济技术领域的差距将越来越大，这同我们这样一个社会主义国家的地位是不相称的，值得我们认真地加以研究。

（转自《职业教育研究》1984.2期）