

教学理论研究



群众出版社

教学理论研究

吕渭源 著
李子健

数学理论研究

吕渭源 李子健 著

群众出版社出版发行 新华书店经销

北京通县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 7.75印张 163千字

1989年10月第1版 1989年10月第1次印刷

ISBN7-5014-0456-0/G·8 定价：2.70元

印数：00001—6000册

目 录

I	教改趋势	1
	——开发智力必然性的研究	
	一、中华振兴之必须	1
	二、儿童发展之必须	6
	三、知识增长之必须	9
	四、教育现状之必须	13
II	开智理论	16
	——П.С.维果茨基发展观的研究	
	一、教学和研究的发展	17
	二、最近发展区的概念	19
	三、发展教学的最佳限	22
	四、最近发展区的价值	25
III	教学内容	29
	——提高有效知识量的研究	
	一、知识和智力不是同步关系	29
	二、知识和智力可以实现同步	38
	三、提高学生的有效知识量	41
IV	教学原则	73
	——原则中开智因素的研究	
	一、教学原则的概念、演进和依据	73
	二、教学原则的本质及其智力因素	75
V	教学方法	89

	——常用课堂教学模式研究	
	一、课堂教学模式的概述	89
	二、传统教学方法的弊病	92
	三、常用的课堂教学模式	97
VI	教学语言	153
	——语言与智慧关系的研究	
	一、语言概述	153
	二、教学语言	160
VII	意识信号	168
	——教学中非语言因素研究	
	一、意识信号的概述	168
	二、意识信号的功能	170
VIII	思维方法	175
	——非常规思维培养的研究	
	一、方法、知识与智慧的概述	175
	二、非常规思维的特点与培养	180
IX	心理品质	197
	——教学中非智力因素研究	
	一、非智力因素的概述	197
	二、非智力因素的培养	200
X	教学评估	229
	——教学中听课与评课研究	
	一、听课	229
	二、评课	231
	后记	241

I 教 改 趋 势

——开发智力必然性的研究

科技时代，一个国家的腾飞靠什么？智慧。

科技高度发展，人们已认识到宇宙上的万物都是有价值的，有了智慧就有了一切，衣食住行等则是智力的物化。

竞争时代，一个国家的生存靠什么？智慧。

竞争是无情的，“优胜劣汰”。一个国家能否立于不败之地，能否富国强兵，取决于智慧。

智慧取决于教育。当前，电脑、机器人、激光技术、生物工程、航天技术、新型材料等的广泛应用和不断更新，人脑和人体的各种功能，再也不能停留在目前的水平上，现代人的智慧必须升华，教育必须超前。所以，~~改革教育~~，增长智慧已是当今时代的趋势。改则进，不改则垮。

开发智力的必然性，分述如下：

一、中华振兴之必须

中华振兴靠什么？一个国家的强弱取决于什么？我国传统的观念是“地大物博，人口众多”，即认为国家富强靠物产资源丰富，取决于人口的数量。这已是陈腐观念，现实告诉我们，国家富强不是靠资源的蕴藏量，而是开发量；不是取

决于人口的数量，而是人口的质量。

“开智”与富国强兵的关系，早已为我国的先哲们所重视。他们指出：“民智者，富强之源。”（严复语）“才智之民多则国强，才智之民少则国弱。”（康有为语）“故言自强于今日，以开民智为第一义。”（梁启超语）他们虽有夸大智力作用之嫌，但把“开智”和富国强兵联系起来的思想是有价值的。

之所以开发智力是国富民强中华振兴之本：

（一）从自然资源的开发讲。

自然资源的开发和使用对物质生产有决定性的影响。然而，自然资源开发和使用的程度，在很大程度上取决于智力资源的开发和使用。各种物质产品是智力的物化。电子计算机、宇宙飞船、核电站等，都是智力资源开发利用的结果。据研究，20世纪初，劳动生产力的增长只有8%到20%依靠科学技术，而当今却有60%到80%依靠科学技术。有的材料说，美国国民生产总值的平均增长额，大约50%是由于提高劳动者的文化水平取得的。所以，当今生产力的发展，国家的强弱，不是取决于这个国家的自然资源和人口的数量，而是取决于它的自然资源的开发和人口的素质。也就是说，只有最大限度的开发智力，才能最大限度地提高生产力，做到民富国强。

（二）从国际竞争的特点讲。

当前国际竞争（不论经济竞争或军事竞争）的特点是科技竞争，即教育和人才的竞争。西方资产阶级学者总结国际竞争的特点时说：“国际间的经济竞争就是技术竞争，技术竞争就是教育竞争”，“教育竞争就是人才竞争”。目前国家的竞争力不再取决于拥有自然资源的多少和工业潜力的大小，而是

的人才。

正是因为这样，近几年在教育改革上，出现一种明显的国际趋势：许多国家，特别是一些世界上有重大影响的国家，都把教育改革提高到了关系到国家前途命运的高度，由国家的最高领导机构最高领导人亲自提出意见或要求，组织专门的机构对教育问题展开综合性的调查研究，然后由最高领导人或最高领导机构对教育改革做出重大决策，在全国范围内推行。例如：苏联，1984年1月4日，由苏联共产党中央委员会发布了苏联《普通教育学校和职业学校改革的基本方针》，经全国讨论后，于同年4月14日在苏联各大报刊全文公布，同时，还发表了由苏联最高苏维埃主席团契尔年科签署的决议和苏共中央政治局委员、苏联部长会议第一副主席阿里耶夫在最高苏维埃会议上所做的长篇报告。

美国，1983年4月，由官方发表了“教育委员会”关于《国家处在危险之中——教育改革势在必行》的报告，在全国引起强烈反响。几天后，总统里根又发表长篇讲话，呼吁全国人民关心教育改革，指出国家的力量将取决于教育水平的高低。最近(1989年2月24日)美国《华盛顿邮报》报道，美国将推行50年代以来最宏大的“2061教改计划”。美国最有声望的科学组织美国促进科学发明协会、国家科学基金会、国际商用机器公司、卡耐基公司和5个州十几个学区2月23日共同宣布了一项彻底改革从幼儿园到高中的教学改革计划，旨在克服目前美国学生在自然科学和教学方面普遍基础差的状况，扩大和提高全体学生的知识和技能，培养未来的新的劳动力，以使工业继续取得进步。1957年苏联发射了人造地球

卫星后的几年里，美国为改变当时在科技方面与苏联竞争的落后状况，曾用10亿美元改写了自然科学课本，这次的教改计划投资甚至比那次还大。这项教学计划要彻底改变传统的教学体制和方法，不是简单地改编课本或培训教师，而是要采取一种新的教学方针，包括取消正规的科目和停止标准化考试，主要通过不仅包括自然科学和数学，还涉及文学、经济、历史等科目的有关方面的项目来指导学生。计划从幼儿园到高中毕业的13年里，学生攻读十几个实质性的课题。

日本首相中曾根在记者招待会和参议院答辩等场合曾多次发表了关于“教育改革的七条设想，并提出要建立直属于首相的教育咨询和审议机构。中曾根还采纳了首相智囊团会议1984年2月6日提出的“面向21世纪教育改革的五项原则——国际化原则、自由化原则、多样化原则、信息化原则和重视人格化原则”。

改革趋势已经汇成了一股改革的“潮流”，把世界推向了一个全面教育改革的新阶段。如果说在当今这个时代，哪一个国家在教育上落后了，或者说，哪一个国家的教育改革赶不上时代的要求，它就将衰落，就将在未来的发展中遇到危机。这对一个国家来说，就是失策，就是历史性的错误。由此可见，改革教育、重视智力开发，就其实质讲，是壮大国家经济实力、国防实力、乃至阶级斗争、政治斗争实力的工具；对我们来说，改革教育、开发智力是直接涉及社会主义制度兴衰、国家民族能否振兴的千秋大业，也是涉及子孙万代长远幸福的百年大计。正是这样，科学家预测，21世纪将是“教育世纪”，而且以一个国家对教育重视和发展程度为标准，评判这个国家发展的水平。

据日本汤浅光朝的统计，一个国家的科学水平在世界上居于首位时，他的科学队伍至少占全世界的25%；其次是科学技术人员的优劣，它表现在科学成果上，如果一个国家的科研成果占世界的25%以上，那必然是独占魁首。在国际竞争异常激烈的今天，各国都把培养高级专门人才，掌握尖端技术作为教育的奋斗目标，以使自己立于不败之地。

正是这样人们的观念变了，世界各国，尤其是发达国家，都特别重视天才教育和培养高层次人才。70年代以后的美国认为，否认对天才儿童进行特殊教育，就否定了他们作为美国公民天赋的权利。认为“天才儿童是国家的宝贵财富，是珍贵的自然资源”，“今天的天才儿童就是明天的卓越人物”，不为天才儿童进行特殊教育是个人和社会的悲剧。据1983年的材料，世界上拥有高级人才最多的是两个超级大国，美国高级人才大约占世界第一流人才的16%，苏联大约占13.6%。遗憾，我国和第三世界占的很少。

目前，我国在世界第一流人才中所占比例很小。是中国人不聪明吗？否。我国是文明古国，以聪明著称于世。以当代科技最发达的美国为例，据统计，美国著名大学中1/3的系主任是华人，阿波罗登月工程中1/3的高级工程师是华人，美国最大的电子计算机垄断企业国际商业机器公司(IBM)的高级工程师中1/3是华人。美国有一句颇为流行的话：“美国人的财产在犹太人的口袋里，美国人的智慧在华人的脑袋里”。这种聪明的民族和它高级人才奇缺的不正常状况，是教育造成的。我国是11亿人口的大国，如果能够改革教育、转变观念，重视人才、重视智力开发，我国人才潜力、智慧潜力是任何一个国家所无法比拟的，我国完全有希

057912
1650

望、有条件成为世界一号强国。

今日的时代被称为教育的时代，也就是说教育的发达和人才的众多标志着一个国家的富强，不然就要落后、挨打。

因此，我国要屹立于世界民族之林，富国强兵，振兴中华，就必须重视智力的开发。

二、儿童发展之必须

儿童身心发展和智力发展两者是统一的，智力的发展取决于身心发展的总和，又反过来促进身心的发展。所以，开发智力既依赖于身心的发展，又是促进身心发展的手段。

大脑是一个具有复杂功能的庞大的动力系统。然而，儿童巨大的智慧潜力，绝大部分、甚至90%被浪费掉了。

科学家研究证明，脑的潜力很大。头颅虽只有一二斤重，脑量也不过2,000克。可是它的知识储藏量却十分惊人。目前世界上最大的美国国会图书馆，有近2,000万册书，而大脑的储藏量竟是它的二到三倍。麻省理工学院的一份报告估计，一个正常人的大脑可以储存1,000万亿信息单位，相当于电子计算机储量的100万倍，相当于50亿本书籍的知识量。1,000万亿信息单位，如果一个汉字按10个信息量计算，一个人每小时读1万个字，一天按8小时计算，它就相当于一个人读300万年所接受的信息量。也就是说，人的脑力能够用300万年之久。

当代科学研究证明，人的神经细胞约有140——160亿个左右，其数目与银河系中的星星大致相同。每个神经细胞都含有成千上万种不同的蛋白质，这些蛋白质又可以制成各种不同的传递信息、发布命令的分子，每个神经元大约可以和其

他6万到30万个神经元发生联系，在神经元之间组成错综复杂的、相互联系的神经网络。这样一个人脑的网络系统要远比北美洲全部电报、电话通讯网络复杂得多，而且这种联结是不完全固定的。如果我们把每一个神经细胞看作是一个由分子构成的微型电子计算机的话，这样就可以把大脑皮层比作由140亿台相互联系的微型电子计算机构成的信息加工控制系统。还有的研究材料说，人脑是由140亿，分成5,000万种不同类型的细胞所组成。这些细胞延伸的分支形成 10^{15} 对突触(通过特定的有机化学分子起作用的“开关”)，所以人脑好比一台有 10^{15} 个开关的电子计算机，这比目前世界上最大的计算机不知大多少倍(何况两者还不能简单的质等)。它的智慧潜力可想而知。

形态学研究证明，婴儿出生时，约有140亿神经细胞，如果婴儿的营养供应充足，脑细胞的增加可以持续到出生后5—10个月，甚至2年。紧张的脑力劳动，每小时大约有1,000个神经细胞发生故障(死亡)，这样计算，人活到100岁，大约只有5到8亿个神经细胞丧失正常的功能，这和140亿相比只是一小丁点儿，大约不到1/20。一般说人活到80岁，脑细胞还可以剩下63%。所以，它是用不尽的。

科学家预言，人天赋的潜能如能再开发1%，造福于人类，社会将进入另一个境界。可惜，人的巨大智慧潜力绝大部分被浪费了！

我国的文学巨匠茅盾能够熟背120回的古典文学名著《红楼梦》。桥梁专家茅以升能够背诵圆周率到小数点后面100位。《苏维埃俄罗斯报》1982年2月28日报道，苏联一位工程师欧仁尼·契尔尼雅夫斯基能讲38种语言。从苏联一些加盟

共和国的方言、到英语、法语、德语、意大利语、瑞典语、芬兰语等，他都理解。在38种语言里，他掌握了大约100万个词汇。科学研究证明，一岁多的儿童，能区分50个不同的脸谱。在幼儿期，给他们丰富的语言环境，三五年可以掌握四五种语言。这些都表明人的智慧的潜力是巨大的，而且是可以挖掘的。

反之，据英国神经生理学家科斯塞利斯和米勒最近的研究证明，人的大脑受训练越少，衰老也就越快，懒惰对健康和事业都没有好处。据1986年10月14日《世界经济科技》报道，人待到20岁之后，平均每天约有10万个脑细胞衰老死亡，但经常用脑的人，其脑细胞的衰老和死亡却要慢得多。对此，日本老年学权威们认为，防止50岁后脑细胞老化，目前最好的锻炼办法是学习外国语。最近美国国家卫生研究院进行的研究显示，积极思维能帮助大脑产生称为神经肽的更高级化学物质，能使称为巨噬细胞的抗病细胞增强。这说明，积极思维可以延缓脑细胞衰老死亡，有助于避免生病，而且经常用脑，有进取心的人更易康复。

现代科学的研究还表明，人的大脑有4个功能区：感受区、储存区、判断区和想象区。它们之间是相互联系、相互促进的完整有机体。当前偏重于储存区的运用，在某种程度上忽视了其它区域的开发。储存只不过是脑的一种功能，如果把人的大脑单纯视为知识储存库，势必形成储存功能的膨胀，压抑其他功能的发展。科学发展的大量事实证明，如果一个人缺乏较高的感受力、判断力和想象力，他就不能在科学上作出贡献。

三、知识增长之必须

本世纪以来知识发展的总趋势，有三个突出的特点：

(一) 知识急剧增长。

从本世纪60年代开始，科技发展进入了航天时代。知识呈几何级数增长，有人估计，世界知识总量约10年翻一番。在生化、电子、宇航等科学领域内，知识增长得更快，它们翻一番大约只要二三年。有的材料统计，世界上的发明创造，16世纪是26项，17世纪是106项，18世纪是156项，19世纪是546项，20世纪60至70年代10年的发明创造，却比以往两千年的总和还要多。而且在近20年内，这个数字平均每4年要翻一番。现在全世界每年登记的发明创造专利超过30万项。据苏联学者估计，全世界一年新出现的“知识流”（新的科学、技术、产品、工艺等各方面的名词、术语、符号、图象、数字等）约有70亿到80亿，苏联每天出版各种图书1,590万册、杂志485万册、报纸4,250万份。还有的材料说，全世界每秒钟出一本科技新书，一个人每天光看这些新书的目录也看不完。还有人推算，50年后的知识总量大约是现在的32倍。国际上把这种趋势叫“知识爆炸”。

(二) 废旧过程缩短。

美国对知识的废旧率有一个统计：1976年的大学毕业生在校所学的知识，到1980年就有50%陈旧过时，到1986年完全陈旧。据苏联学者估计，一个工程师和科学家，一生所用的知识总量中从幼儿园到研究生的学校教育中获得的仅占25%左右。还有个调查材料说，大学阶段只能得到你一生中工作所需要的知识的10%左右，90%的知识要在工作中通过不断学习

取得。美国麻省理工学院开设2,000门课程,有一万多种教材(我国北京大学开1,500门课,500种教材;人民大学开设500门课,320种教材),他们开设的专业课目平均每17年一个刷新。他们要求教师每5年开一门新课,新课即教师科研成果。据美国科技局统计,目前的物理学、化学、生物学等方面的知识,有90%是1950年以后发展起来的。以人类认识的化合物为例,1950年为100万种,现在已达到400万种。现在每年科技信息的增长率为13%,预计很快就会上升到40%,平均每20个月信息量就翻一番。知识每年的失效率是步步加快,如果按每5年为一个周期,计算它的失败率,50年代为25%,60年代为33%,70年代为40%;80年代为60%。而且当代各学科之间出现了互相渗透,综合性发展的趋势。这种知识的新陈代谢的亢进加快和“爆聚”的现状,使以传授知识为主的传统教学面临着严重的挑战。

(三)科研周期缩短。

科学研究的周期率,即知识的物化过程,从一项新技术发明创造到投入实际应用的时间大大缩短了。有人统计,纸从创造到应用,历时1,000年;蒸汽机为80年;发电机为60年;飞机为20年;晶体管3年;而激光只用了2个月。工业革命前,知识是“经久耐用”的,亚里斯多德的物理学统治世界1,000年之久;牛顿的数学原理也有几百年的权威地位。工业革命后,尤其当今就不一样了,新知识、新科技是日新月异。据统计1910年世界上共有科学工作者15,000名,而在1962年已超过200万名。正是由于科研周期的缩短,所以当代科研硕果累累、人才济济,但却没有一个人能保持象牛顿、爱因斯坦那样持久的声望。

然而，“人生有涯，学制有限”。知识的数量如此之多，发展的速度如此之快，科研的周期如此之短，一个人就是十分刻苦，他也读不完、记不尽如此如海的知识。有的学者推算一个科学家，一生就是每天夜以继日地阅读，也只能浏览有关自己专业的全部出版物的5%。而且仅凭在校期间学得的有限的知识，怎么也适应不了他将来所从事的工作的需要。这种知识发展的无限性和学习时间的有限性的尖锐矛盾如何解决？只有重视人的认识能力和探索能力的培养。

梁启超说得好：“教员不是拿所得的结果教人，最要紧的是拿怎样得着结论的方法教人。”“善于教人者是教人研究的方法。”他还讲了一个十分有趣的典故：吕纯阳有一天看见一个人根器很好，想要度他，便先试他一试。以手指点石成金，问他要不要？这人回答不要。吕认为这人确实不错，再拿大一点的石头点成金子试他，他还是不要，如此多次，吕纯阳大喜，以为这种人真正不差了。便问他，究竟要什么？他说：我要你的手指头。这一故事的教育哲理很深，它告诉我们，教学不是“点石成金”给学生，而是教学生以“点金术”。这也正是叶圣陶先生的名言：“凡为教，其目的是这到不教”的深刻寓意所在。

面对现实，人们的观念变了。联合国教科文组织外联助理总干事纳伊曼认为应该改变教育的内涵和方法，他认为：“对毕业生最重要的要求是善于应付变化，应该认识到变化将成为生活的规律。……要改变高等教育的概念：今日所教的85%至90%都应放在科学方法论、教学方法、推理方法、搜集材料的方法，从事实中做结论的方法，以及分析事实和综合事实的能力上，方法比事实更重要，因为过半年后，事实

就会过时没有用了。”

教育的内涵是随历史的发展而变化。近代学校产生以前，由于社会生产力水平低，科技生产缓慢，教育也基本上处于一种散漫状态，人在一生中只要跟父母、师傅学一点技能与知识，就足以应付生产与生活的需要。随着资产阶级产业革命的开始，近代社会的大机器生产，要求从事职业劳动的劳动者，必须有足够的专业知识与技能，教育就成为具有工业社会特点的教育。而科技发达的今日，工业社会的教育已承担不起当代社会赋予教育的使命。教育必须从严格规定的时间、空间中解放出来，从僵硬封闭式的模式中解放出来，必须提高人的智力水平，实现人的终身循环教育、自我教育等。联合国科教文组织咨询小组指出，科技教育是未来教育的重点。而科技教育的内涵是科学思维方法和分析问题的能力。即解决问题的技能，发现新信息的敏感性，研究认识新成果的能力。也就是说，当今教学应该着重培养人的自学能力，教人“求知的规律”，即教人学习的方法、科研的方法和创造发明的方法。这样才有可能发挥创造性的想象和推测，才能运用这个规律，自己去发现知识、获得知识。

显然，教育观念更新至关重要。当前发达国家已提出了大学毕业证书应有有效期，出现了“继续教育”、“回炉教育”、“博士后教育”、“终身教育”等新的观念。美国有的地方规定：土木工程师必须补学地震和环境保护课程，不然停止工程师执照的使用权；医生三年不进修一次就吊销营业执照等。据统计，在未来的15年里，至少有50%的传统职业，将在其工作内容方面发生明显变化，40%的传统职业不会变化，但必须有新的知识补充，10%的工业岗位将是全新的职