

主编 余强基 卢志英 刘金明

如何开发人脑的智慧潜能

——右脑智力开发的系列研究

天津社会科学院出版社

97
8538.2
17
2

主编 余强基 卢志英 刘金明

如何开发人脑的智慧潜能

右脑智力开发的系列研究



3 0146 8114 6

343556

C

天津社会科学院



(津)新登字(90)009号

责任编辑:许幼珊

封面装帧:白 鹏

如何开发人脑的智慧潜能

——右脑智力开发的系列研究

主 编/余强基 卢志英 刘金明

出 版/天津社会科学院出版社

地 址:天津市南开区迎水道7号

邮 编:300191

电 话:(022)3364046 转 519

发 行/新华书店天津发行所

制 版/天津市武清县红星印刷厂

印 刷/天津市武清县红星印刷厂

850×1168毫米 1/32 开本 6.4印张 16万字

1994年12月第一版 1994年12月第一次印刷

印数:1—1200

ISBN 7-80563-488-2

G·127

定价:8.90元

前 言

当社会即将迈入二十一世纪的时候,人们越来越重视人体潜能的开发,提高人的智能素质,充分利用已有的人力资源,以适应并进而促进社会文明的进步与发展。

人体潜能的开发主要是人的脑力潜能的开发。教育活动从某种意义上说是开发人脑的活动。现代脑科学研究的进展,为挖掘脑力潜能提供研究的方向和实践的工具。

右脑智力开发是根据脑科学研究成果证实人的大脑两半球的功能具有明显的不对称性与个性差异的特点,针对传统教育强调对言语和逻辑分析训练,忽视对右脑的非语化思维能力的训练的片面实践,而提出的一种思想,同时,由于右脑的非语言性质,俗称“沉默”的脑,长期以来,人们对它的认识存在不少的误解,使人们直觉与创造性思维的发展受到压抑。进行右脑智力开发就是要提高人的直觉与创造性思维水平,使人们左右脑功能得到平衡、协调的发展,最大限度地发挥整个脑力的潜能。

如何利用脑科学研究的成果,改革我们日常生活、学校的教育、教学工作中的活动方式,以有利于整个脑力潜能的发挥,进而提高我们的教育、教学质量、生活和工作效率,是教育科学研究的一个重要课题。因此,右脑智力开发实验研究于一九九〇年六月正式批准成为天津市“八五”期间教育科研重点项目,本编著系该课题研究主要成果的概括。

本编著首先较系统地收集和整理国内外有关大脑两半球功能的研究成果,综合概括地介绍大脑两半球功能不对称与互补事实以及研究的最新进展。据此,提出研究者对右脑智力开发的理性认识:重视开发右脑智力是为了左右脑功能平衡和协调发展,充分发挥整个大脑的智慧潜能。其次,为推动右脑智力开发,从心理评价的角度,较明确地提出了右脑潜能的评价问题,并提供了评价右脑活动能力水平的测量工具,供教育和研究工作者参考使用。第三,编著中特别重视结合学校教育教学的实践,较系统地总结概括出

右脑教学的特点与模式,同时具体地阐述了在语文、数学、外语、音乐、体育等学科教学中,运用脑科学研究的有关理论,进行具有开发右脑功能特点的教学实践,编著中还提出了儿童早期右脑智力开发的方法,使研究成果对教育教学活动有较强的指导性和可操作性。最后,在课题的研究中注意结合家庭教育和学校教育、教学进行右脑开发的验证性实验。编著中的第五章集中反映在自然的条件下实验工作的进行情况,虽然实验中变量的控制,不象自然科学实验那样严格,但对验证右脑智力开发的理论和若干措施是有一定参考价值的。

总之,本编著的出版,对于进一步研究开发脑力潜能问题,对于开发脑力潜能的实践探索会有一定的启发和指导意义。

本课题研究组负责人是余强基、王淑芬。课题组主要成员是:卢志英、刘金明、罗元翔、任树纲、孙淑彦、温淑敏、刘东菊、孟继华、胡士先、张友麟等。研究过程中得到河西区教科室、天津市实验中学、白堤路小学、四平东道小学、大港区四化建幼儿园等单位和老师的大力支持,特此表示衷心的感谢。

参与本书编写的人员和承担编写章节如下:

第一章 余强基、刘金明;第二章 余强基、刘金明、王淑芬、刘东菊;第三章 卢志英、罗元翔;第四章 卢志英;第五章 罗元翔、卢志英、孙淑彦、张姗姗、任树纲、张友麟、温淑敏;附录:孟继华、卢志英。编著由余强基、卢志英、刘金明主编并统稿。书中主要的美工制作,由天津市政法管理干部学院白鹏老师承担,表示感谢。

研究者在编著过程中参考了国内外有关著作和材料,吸取有关科研成果,未一一注明,在此特表谢意。

由于我们水平有限,加之研究条件的限制,时间仓促,所写内容难免有疏漏,恭请专家和读者批评指正。

编著者

1994年10月8日

目 录

第一章	右脑的智慧潜能	(1)
第一节	人脑机能与人的智慧潜能	(1)
第二节	人脑两半球功能的不对称	(4)
第三节	右脑潜能的评价	(13)
第二章	右脑的智力开发	(37)
第一节	右脑智力开发的最佳期	(37)
第二节	玩具与右脑智力开发	(43)
第三节	汉字与右脑智力开发	(52)
第三章	开发幼儿右脑智力的系列方法	(61)
第一节	观察力的训练	(61)
第二节	形象感的训练	(64)
第三节	直观图形识别的训练	(67)
第四节	嗅觉的训练	(69)
第五节	空间知觉的训练	(72)
第六节	右脑运动神经的训练	(75)
第七节	预测能力的训练	(79)
第八节	左耳听觉形象和左视野的训练	(83)
第九节	图形识别能力的训练	(86)
第十节	音律识别的训练	(89)
第十一节	注意力的训练	(92)
第十二节	右脑超常记忆力的训练	(95)
第四章	右脑开发与学校教学	(98)
第一节	教学开发右脑的机理	(98)
第二节	语文教学与右脑智力开发	(104)
第三节	数学教学与右脑智力开发	(109)
第四节	外语教学与右脑智力开发	(116)

第五节 体育教学与右脑智力开发.....	(121)
第六节 美术教学与右脑智力开发.....	(126)
第七节 音乐教学与右脑智力开发.....	(131)
第八节 右脑教学的特点和主要方法.....	(135)
第五章 右脑智力开发系列实验研究.....	(144)
一、儿童右脑冥想操实验研究	(144)
二、训练大脑的儿童智力操验证性实验研究	(155)
三、幼儿右脑智力开发试验研究	(163)
四、语文速读训练有利于右脑开发	
——右脑教学智力开发实验研究.....	(171)
五、重度弱智儿自食其力当工人	
——家庭右脑智力开发个案实录.....	(184)
附录	
一、我国儿童右脑智力开发实践与研究概况	(191)
二、港台地区右脑智力开发研究概述	(198)

第一章、右脑的智慧潜能

教育的功能之一就是开发人的自然潜能,并使这种潜能外化为人的学习、工作、生活、劳动等社会实践能力。人类活动的自然潜能主要体现在大脑神经系统和感觉运动器官的结构和功能上。我国著名科学家钱学森说过:“教育工作的最终机理在于人脑的思维过程。”法国社会科学高级研究院院长埃宾特(Imbert)教授也曾指出:“理解认识功能和头脑工作之间的关系是一项对人类极有贡献的事。了解头脑做了什么,是如何做的,的确是解决教育、教学问题的最佳途径。”学校教育、教学工作从某种意义上说是开发人类的智能,而人类智能的生理基础主要在人的大脑的结构和功能上。充分挖掘人类潜能,不能不对人类大脑结构与功能有一个深入的了解。

第一节、人脑机能与人的智慧潜能

一、人类的主要智能器官——大脑

天地之间最精巧和最神奇的东西大概是人的大脑了。它是人体最重要的器官之一,是一个复杂生命机体的控制和指挥系统。它主管着全身的感觉、运动和各种生理活动,保证人体内外环境的协调和平衡,特别是作为人的大脑,能够运用语言进行思维,产生智慧,使人具有改造世界的能力,使人成为主宰世界的“万物之灵”。

人脑的内涵极为丰富,难以穷尽其底蕴。历史上人们曾对它进行各种方式的研究,尤其是现代科学技术在这个领域的突进,已使我们能够初步了解人脑的基本结构与功能。有些方面已经进入微观的探究。

现代人体解剖科学揭示人脑由大脑、间脑、桥脑、延髓及小脑等几个部分组成。形状和大小基本上与人的颅骨内腔相同。它的总重量,男子平均约为1390克,女子平均约为1250克,人脑的重量大约相当于体重的2%。我们平时所说的脑一般指大脑。大脑位于脑的顶部,由一个深深的纵裂将其分为左右两个半球,大脑半球

的表层叫大脑皮层，表面布满深浅不等的沟裂，大脑皮层的面积可达 2.6 平方米，比人体的表面积还大。但约有 2/3 的面积埋在沟裂内，只有 1/3 的面积在表面。大脑皮层是脑细胞高度集中的地方，是主导机体一切活动的工作机构，是高级神经活动的物质基础。脑的其他部分分别具有相应功能，与大脑功能一起组成人脑的机能系统。

脑科学的研究表明，大脑两半球对人体的运动和感觉的管理是交叉的，亦称对侧支配。即左半球管理右侧半身的运动和感觉，右半球管理左侧半身的运动和感觉，而且脑左半球的功能侧重于抽象思维，如语言、逻辑、数学、分析、判断等，它是以线性方式处理输入信息的，脑右半球侧重于形象思维，如空间关系，艺术等，它是以视觉空间的非线性方式处理输入信息。人们进一步研究证明：大脑皮层的不同层次，具有不同的功能，如大脑最外的皮层，是管初级运动的，具有控制肌肉的功能，而其下边的皮层，则是管躯体感觉的，皮层上各个部位对肢体有着严密的对应关系。研究还表明，脑的各个区都有着不同的功能，如脑干（即中脑、桥脑、延髓）专司下意识，脑的边缘系统专司情绪和表情，额叶是意志和创造中枢，大脑仅与言语有关的就有四个部位，分别称为运动言语中枢，书写中枢，听性言语中枢和视性言语中枢。这也说明大脑的分工十分细致和具体。

正常人的大脑两半球及各部分之间之所以能密切地协同活动，是因为两半球之间有许多神经纤维相联系，其中最主要的联系桥梁是胼胝体。胼胝体由近 2 亿条神经纤维构成，这些神经纤维能以极快的速度把信息从一个半球传到另一个半球，从而使两个半球能够及时互通情报，密切配合发挥整体性功能。

二、人类创造活动与脑功能

无论在人类的思想发展史、科学技术史还是文学艺术史上，无不闪烁着朵朵光彩夺目的创造性智慧的火花，诸如阿基米德、莎士比亚、贝多芬、达芬奇、爱因斯坦等，这些象征着人类最高智慧

的杰出人物,为什么会爆发出无穷的创造力呢?其创造性源泉来源于何处?为什么唯有人类才拥有无穷的创造力,能够辟微入细、明察秋毫、运筹帷幄、决胜千里?这是因为人有一个聪颖的大脑,使人类遂超过了整个生物界的一切种族,成为主宰世界的“万物之灵”。人类的创造性业绩,无不源于人脑闪现的创造思维,人脑对于创造性,取之不竭、用之不尽,是创造性的源泉。

已有的研究表明,人脑在质与量上比其他任何高级动物的脑都具有着显著的优势。在量方面,现代人的脑重量与体重之比约为 1/50。远远高于其他高级动物。如黑猩猩是 1/1500,大猩猩是 1/500,据资料证实人脑的重量还在继续增加,男性约每年增加 0.66 克,女性为 0.62 克。

在质的方面,人脑有 140 亿个神经元(脑细胞),约相当于全世界人口的 3 倍。每个神经元可以接受 2000 种信息。神经元之间通过“突触”互相联接,突触的数量相当惊人,据测定每个神经元上的突触数目达 3 万个以上,每个神经元可与几千个神经元建立突触联系,这样,人脑总的突触数可达 10^{14} 个(千万亿),因而有人认为,大脑容量为 1000 万亿信息单位,假定一个汉字按 10 个信息量计算,一个人每小时读 10000 字,一天读 8 小时,那么脑的功能能够使用 300 万年。美国麻省理工学院的学者们曾经形象地描述大脑信息容量,认为可贮存五亿本书的信息,相当于美国国会图书馆 1000 万册的 50 倍。还有人统计,人脑的储存能力可达到同时掌握六门外语,上两所大学,熟记大百科全书 10 万条词组内容的程度。一些自然科学家说过人脑是一台超级生物计算机。到目前为止,电子计算机(电脑)已能模拟人脑的逻辑思维,但还不能模拟和效仿人的形象思维。这是因为人脑形象思维的机理和思维过程非常复杂,远非电脑所能代替的。

据研究资料,人们归纳出人脑对信息的处理具有四种功能。首先是接受信息的功能,心理表现为观察与感受;其次是储存信息的功能,其心理表现为记忆;第三是重组或改造信息的功能,其心理

表现为思维与判断、想象与创造,而这一独特的功能是人类创造潜能的神经生理基础。最后是提取信息的功能。其心理表现为心理活动的外显。人脑是不能创造信息的,但能够把头脑中那些被认为毫无关系的信息连结、联系起来,这些没有关系的信息之间距离越大,把它们联系、重组起来的设想就越新奇,这就表现为创造性质。人类智慧的显著特点就是一种创造性活动,没有创造就没有我们人类和人类社会的发展。这是任何生物包括高级哺乳动物所不能具有的,即便是计算机技术——人工智能也无法完全取代的。

现代社会的智力竞争,实质上是脑力潜能的开发的竞争,也是脑力创造潜能的开发的竞争。人脑对信息的加工、改组是有巨大的潜能,其生理机制是大脑两半球之间进行的交流的一种特殊功能,而大脑右半球在这种潜能发挥上具有重大的影响。

第二节 人脑两半球功能的不对称

一、人脑机能定位与脑半球优势

根据人们对大脑的研究,很早就知道大脑由左右两个几乎对称的半球组成,但是关于它们各自功能特性和相互关系的研究才经历了一百多年的历史。

研究发现,大脑两半球对人体运动和感觉的支配管理是交叉的,即左半球支配管理着右侧半身,右半球支配管理着左侧半身运动和感觉。就视觉来说,如果以两眼前方注视中心的垂直线为分界线,则其左侧空间为左视野,右侧空间为右视野。出现在左视野的事物是通过左眼球和右眼球的各自右侧一半视网膜把视觉信息传递到大脑右半球视觉区的(左视野—右半球),而出现在右视野的事物是通过左眼球与右眼球的各自左侧一半视网膜把信息传递到大脑左半球视觉区的(右视野—左半球);就听觉来说,两耳都是受大脑两半球支配的,但是,左耳听到的信息主要传递到大脑右半球的听觉区。而右耳听到的信息则主要传递到大脑左半球听觉区;就两手的感觉和动作来说,左手是由大脑右半球控制,右手是由大脑

左半球控制的。

十九世纪中叶，达克斯、布罗卡、维尔尼克和本世纪初的利勃曼的临床研究都显示出大脑左半球在控制言语和行动活动中的主导作用，布罗卡曾说过：“我们是用大脑左半球说话。”基于人脑左半球对语言与思维活动的重大作用，当时人们习惯地称大脑左半球为“优势脑”。本世纪中叶，加拿大医生潘菲尔德根据大量研究资料和临床案例绘制出了相当精确的人脑皮层定位图。直到目前，人的运动、感觉与语言等功能的皮层代表区已比较明确。（参见：《人类的智慧》潘菽教授主编）

本世纪 60 年代以来大量实验资料证实，大脑两半球本质上是使用不同的语言进行思维的。所以一个半球的记忆不能直接为另一个半球所用，这一点已被实验所证实。在一个实验中，只将病人的左半球麻醉，然后，让病人用其左手触摸一个隐蔽物体，等药物效果消失，病人说话能力恢复后，让病人说出他摸过的物体名称来，但经过大量的探索，病人仍不能做到，当将该物体与其他几个物体一起展现在病人面前时，他就能立即再认它。显然，右脑贮存的有关该物体的非言语记忆，不能被左半球言语意识所采用，然而只要一看见该物体，左半球就能再认它。

通过对分裂脑的研究，对大脑两半球的功能分工取得了重大的研究成果。由于医学的发展出现了一些裂脑人即被用外科手术切断大脑两半球间的胼胝体的人。裂脑人的大脑两半球间的联系中断，脑左右半球所担负的功能就明显地显示出来。如对裂脑人观察证明，让这些人用左眼看一个实物如螺母，右眼看一个三角形符号，然后要求他们用左右手画出看到的東西，结果左手只能画出三角形符号，右手只能画出螺母。但当要求他们回答所看到的東西时，他们只回答看到三角形符号，这是因为言语中枢在脑左半球，右眼看到的三角形符号传到大脑左半球，左半球又支配言语器官说出所看到的東西，而左眼看到的螺母信息传到右半球，右半球不能把这一信息传递给专管言语中枢的左脑半球，故左脑半球不能

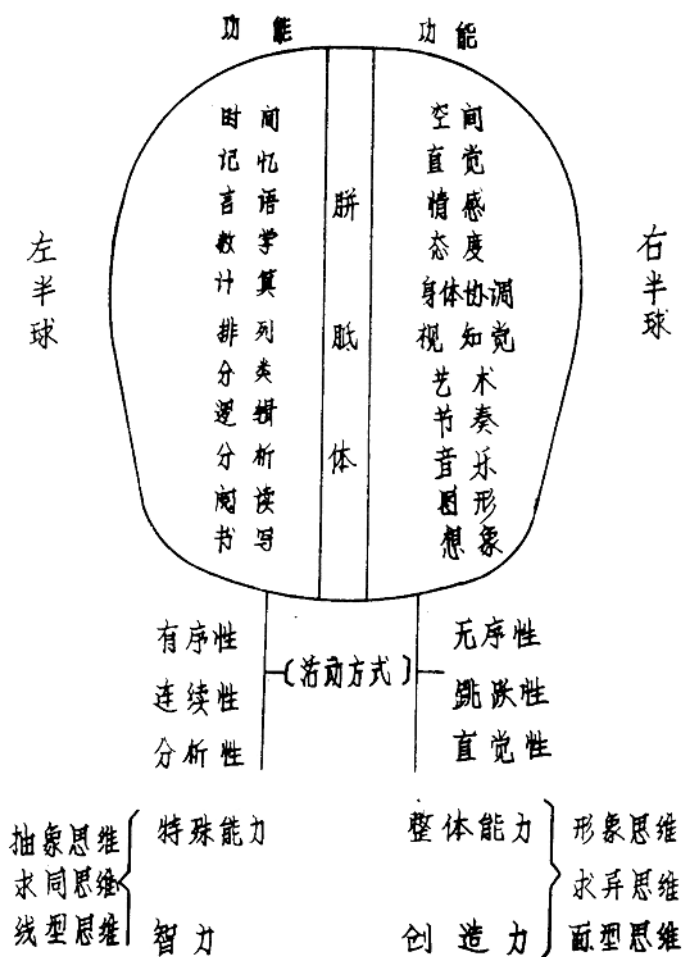
支配言语器官说出左眼看到的東西。这些事实都为脑功能定位提供佐证。由于对大脑两半球功能分离的认识,在大脑功能定位认识时使用“优势脑”这一概念的基础上,进而使用“大脑功能一侧化优势”这一概念以表示对大脑两半球不同功能和对信息处理有不同方式的認識。

二、人脑两半球功能的不对称与互补

本世纪六十年代以来,美国生理学家斯佩里等人对裂脑人研究的结果发现了分离的人脑似乎具有两个相对独立的意识活动范畴,每个被分离的半球均有知觉、学习、记忆和情感活动。他们还发现大脑两半球在进行言语及有关高级心理活动中各自都担负重要作用,即各具机能优势,而不是对称的。斯佩里等人的重要发现,修正了盛行一时的左半球机能优势的传统观点,对大脑两半球机能分工理论的建立作出杰出贡献,并获 1981 年诺贝尔生理学奖。

由于对大脑机能的深入研究,使人们认识人的大脑两个半球既分工又合作,是一个整体。具体地说,人脑的两个半球在功能上,既有高度的专门化,又具高度的协同互补性,左半球同抽象思维,象征性关系和对细节分析有关,具有高度的概念的分析、连续和计算能力;右半球则与知觉和空间有关、它具有对音乐、图形、整体性映象和几何空间的鉴别能力,右半球对视觉图象的感知以及复杂关系的理解远胜于左半球。

大量的现代脑科学的研究表明,人脑的两半球在结构上是对称的,但在功能上有明显的差异。如下图:(此图参照:高等教育出版社曹延华主编的《文学概论》一书第 182 页)



近十多年来,国内外脑科学工作者对脑损伤病人做了大量的临床研究,并发展了多项实验技术对正常人脑活动的研究,积累了较多的资料,除了进一步确证大脑两半球的机能优势分工以外,还发现这种大脑两半球机能分工具有相对性的优势和互补性。

研究证实,大脑两半球机能分工具有相对性。由于医学的发展,出现了被用手术摘除一侧半球的病人。如美国一位 47 岁的男子,切除大脑左半球治疗肿瘤,手术后右侧身体瘫痪,语言能力丧失,但两个月后又逐步恢复了语言能力,五个月后恢复病前许多往事记忆,还能唱出童年的歌曲。又如,我国有一工人在昆明医学院第一附属医院切除大脑右脑半球,医治他从五岁就有的癫痫病,又经药物治疗一年后停药,性格转为正常,后来还参加了工作,10 年后复查,其记忆力和方位定向与正常人一样(心理学报 1981 年第 2 期)。

大脑两半球的机能分工一般以语言机能作为划分标准。左半球的优势机能与语言活动有直接和间接的关系。而右半球恰好在那些难以用语言描述的任务活动中有优势。不过这种机能的分工只是相对的,由分工而造成的两半球机能的差异只有其量,而不在其质。早期对割裂脑病人的研究发现被试的左半球能口头命名物体和认读语词,右半球却不能完成这些任务。但是右半球能以触摸方式正确辨认物体和语词,表明右半球也具有某些言语理解能力。原先人们认为,右半球仅能理解名词而不能理解动词,美国的莱威(J·Levy)的研究表明右脑半球也能理解动词,但右脑半球不能发动与完成动词所表达的动作。这一研究结果后来被塞德尔(E·Zaidel)(New York 1983 年)发现成年人右半球的词汇水平大致相当于 12~18 岁的青少年,右脑半球,可以理解名词、动词和不同句法结构的句子,右脑半球的缺陷,仅在于不能理解较长的句子和易受语序改变的影响,同样,右脑半球视觉空间机能,左脑半球也并非全然无能为力。j·莱道克斯(Ledoux)和 M·加札里加(Gazzaniga)(85 年旧金山)的研究发现,左脑半球和右脑半球一

样也都能知觉一般的视觉空间关系,右脑半球的优势仅在于它在特定环境中操作空间关系的能力。

据进一步研究表明,大脑两半球机能分工是按互补的原则配置的。O'Josph (New York 1990)研究表明,左半球在言语的读、写、拼、说、命名以及语法、句法和语音的时间节奏的理解方面有优势;右半球则在言语韵律、曲调和情绪特征的理解和表达上有优势。因此临床上,左半球损伤病人往往出现失语症,而右半球损伤尽管不出现失语症,但病人说话声调平缓,在判别他人带有情绪色彩的言语时有困难。可见,正常的言语机能仍需大脑两半球的互补协调活动。同样,音乐活动也不仅是右脑半球的机能,右脑半球主要负责音调记忆、旋律识别,音色与音强辨别;而左脑半球则对音乐的程序、节奏和时间延迟的加工有优势。就连一般常认为是右半球优势机能活动的情绪,近期的研究也表明,右半球偏重于消极情绪活动,而左脑半球则偏重于积极的情绪(情绪的大脑半球功能单侧化)(1992年《心理学动态》)。研究还证实,在大脑两半球进行信息加工方式上也存在互补。Oj. 荣威和 c. 特里瓦森(旧金山 1985)设计了一个巧妙的实验,他们让被试完成图形匹配任务,被试可根据所呈现的图形刺激物间外形相似匹配,也可根据功能相关匹配。结果,割裂脑被试的左半球倾向于依刺激物间的功能相关选择匹配物;而右半球则倾向于依外形相似选择匹配物。研究者认为,相同条件下两半球选择不同的匹配物是因为它们对刺激物采用了不同的信息加工方式,左半球擅长于分析,右半球擅长于综合,左半球在言语活动方面的相对专门化是建立在其特有的顺序——分析能力基础上的,而右半球在视觉空间方面的相对专门化则依赖于它对信息的整体——综合的加工能力。现有的研究一般认为两半球的差异反映了认知加工方式的两重性,即左半球的加工是分析,继时的理性的和命题的;而右半球则是综合的、同时的、直觉的和同位的。

大脑两半球的功能也还存在互相补偿的关系。对半脑人的研

究表明,在大脑某侧被切除后、脑功能并不因此而产生对应的偏废。如有一女孩一出生,右侧身体就得了瘫痪症,直到 21 岁,什么治疗方法都试尽了,仍然无济于事,后来她不仅时常发病,而且每隔两三天,便会昏迷一次,为了保全其性命,医生不得不将她的左半球全部切除,按照大脑半球机能定位观点,左脑是主管右侧身体,这下,她右侧的瘫痪症是无望好转了,可是,事实却出现了奇迹,在左脑切除后的几周,她的右侧身体不再瘫痪,而是能活动和控制其动作,她的医生说:“她平生第一次能过着主动的社会生活。”(《人与自然》杂志)这事实说明大脑部份功能会得到补偿,其机能会向残留的那个半球转移,即大脑两半球不仅要在思维整合系统中相互配合、协调,而且在一定条件下相互代替、补偿和衍生失去的大部份功能,因此,当代许多科学家认为,脑功能定位不是绝对的,而是相对的,并且是可以变化的。大脑两半球结构与功能之间存在着分工合作的互补关系。我国神经心理学家李心天等人对大脑两半球协同活动做了较系统的研究(1988 年《中华神经精神科杂志》)。研究者认为体现高级精神机能的各种行为都是两半球协同活动的结果,为了能对来自外界或身体内部的各种刺激作出完整协调的反映,两个半球除相对分工外,还相互补充,相互制约和相互代偿。

由于大脑左右两半球在机能活动和信息加工方式上存在优势互补性,在协同活动之后,达到功能的增益,使得人脑在进行复杂的心理活动时能具有更大的潜能,可以说脑功能活动的协同作用是脑机能系统进化与发展的基本方式,人脑机能活动的高度协同作用原则是长期进化与发展的结果。虽然人脑在其微观活动水平上有很大的可塑性,这可为人脑在环境作用下的适应能力提供基础,但人脑潜能的大小和开发利用的程度不能仅用参与活动的神经元数量来衡量,确切地说人脑的潜能应该蕴藏在人脑机能系统所表现出的协同作用之中,人脑潜能的开发与利用的基本途径应着眼于提高各功能脑区间特别是左右脑半球的协同作用的水平。