

B848.5/22

论人脑潜力的开发

Lun Rennao Qianli de Kaifa

萧静宁◎著

人民出版社

责任编辑:张伟珍

装帧设计:肖 辉

版式设计:卢永勤

图书在版编目(CIP)数据

论人脑潜力的开发/萧静宁著. -北京:人民出版社,2004. 12

ISBN 7-01-004614-X

I. 论… II. 肖… III. 智力开发-研究 IV. B848.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 106503 号

论人脑潜力的开发

LUN RENNAO QIANLI DE KAIFA

萧静宁 著

人民出版社 出版发行
(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

北京新魏印刷厂印刷 新华书店经销

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月北京第 1 次印刷

开本:880 毫米×1230 毫米 1/32 印张:10

字数:228 千字 印数:0,001-3,000 册

ISBN 7-01-004614-X 定价:20.00 元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街 166 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

代序 献上一颗真诚的心

这篇《献上一颗真诚的心》，原载于2000年出版的我的中学母校——上海华东师大附中1953届高三丙班的《团聚与回忆》（续集）上。它向阔别近半个世纪的敬爱的老师、亲爱的同学们倾诉了我人生旅程中的一些片断。在这里加以删改作为代序，是因为它可能有助于了解我的《论人脑潜力的开发》一书的由来、背景与基础。

一、北上学医

我在中学时期能注意各门功课的学习，但对语文有所偏爱，曾经想当一名新闻记者。但在高中毕业选择志愿时，母亲却极力主张我学医，我听命了。我记得当时高考张榜在报上，我在吴淞路邮局买了一张报纸，看到我被北京医学院（现北京大学医学部）录取了，高兴至极，一面挥舞着报纸，一面大声呼叫：“我考上了！我考上了！”，飞也似地奔回家去……不久我就告别了母校，踏上了北上学医之路。

当我走进恢宏的北京医学院校园，要当一名人民自己培养的白衣战士的信念驱使我奋发向上，刻苦学习，同时也迸发出空前的政治热情，投身于各种社会活动。但遗憾的是，我学医是为了当医生，而未当医生先当了病人，因“支气管扩张症”经历了一场当时刚刚起步的肺叶切除大手术的空前磨难。由于手术我掉了一班，但术后不久

我就重返课堂。因为教学改革全面学习苏联,教学做了重新安排,这样我差不多读了6年医学。但由于‘支扩’范围较广泛,手术只是切除病灶集中的左肺下叶加舌叶,在以后的几十年中,旧病仍在困扰着我。学医不是一件轻松的事,必修课就有四十多门,最后一年是做实习医生。我十分得益于中学时代打下的良好基础,这使我在大学各个阶段的学习都能有心得,有收获。在最后一年的实习医生阶段,我严格要求自己,无论理论与技能都迅速提高,为即将成为一名白衣战士满怀信心。但是我最终并没有当上临床医生,新的前景在召唤着我!

二、攻读生理

医学院的毕业生一般都是从事临床实践工作,也有少部分人不当医生专门从事医学基础理论的教学与研究。在长达一个月的毕业教育中,情况在不断地变化,根据发展高等医学教育的需要,领导决定在1959届两个大班、360名毕业生中推荐25人报考研究生,并面向全国招生,这是在停顿三年后刚刚恢复的研究生招生。当领导通知我报考研究生,并对我寄予厚望时,我真是喜出望外。在列出的报考专业中,我选择了最感兴趣的生理学。为了争分夺秒地做好准备,我忍痛放弃了为庆祝建国十周年在我国首次演出的、我早就盼望的贝多芬第九交响乐音乐会。我是幸运的,终于成为本校仅有的6名录取者之一。

我是1959年11月报到的,直到1963年2月研究生毕业,都是在生理学领域内学习深造,这为今后的工作和进一步的发展打下了

绝对重要的基础。考虑到我们今后主要到高校工作,对教学能力的培养也是一个重要方面。北京医学院的生理学实力雄厚,历来全国的生理学高级师资班都是委托北医来办,其重头戏是反映生理学进展的“生理高级课”并汇编为数册讲义。我当时承担的任务是主讲“胃酸生成机制”,在引言中我一开始就摆出了一个惊人的事实:血液的 pH(氢离子浓度)为 7,胃酸的 pH 为 1,两者的 pH 以毫克当量计相差达一百万倍。进而提出:胃腺怎能分泌这样强度的酸,这的确是一个十分引人注意的问题……令我难忘的是,我的一点儿努力能得到我的老师,已故原中国科学院资深院士、老一辈著名生理学家王志均教授的极大的勉励,认为我有较突出的逻辑思维能力,对资料的分析与综合能力,还特别看重我的文字表述能力,说这些对于科学研究是很重要的。

对研究生科研能力的培养是研究生教育的核心内容,它是通过进行实验研究和论文写作及论文答辩来完成的。我选择神经生理作为自己的论文方向,我十分庆幸自己能得到我的导师、现旅居瑞典的著名生理学家周佳音教授的精心培养,并在他开拓的电生理实验室中进行了大脑皮层诱发电位的实验研究。这对我以后的学术生涯带来了当时绝未料到的影响。为了尽快掌握和正确使用那些陌生的精细的电生理仪器与辅助手段,我成天泡在实验室,“支扩”犯了也顾不上医生的忠告。由于大脑皮层诱发电位是在自发电的背景上产生的,往往实验要做到深夜才能压抑背景干扰,然后用连续摄影记录诱发电位的最佳结果。我们用家兔作为实验对象,模拟“足三里”等部位的刺激,探索针刺的神经生理学基础。实验进行了将近一年,在获得明确的实验结果与足够的实验数据后,又集中精力整理结果,查找英文资料,写作论文。当时在导师的指导下我是第一个完成论文并

顺利通过论文答辩的。由于研究生培养工作已中断三年,这场论文答辩很引人注目,是我终生难忘的。记得偌大的阶梯教室座无虚席,答辩委员会由第一流专家组成,北京大学老一辈著名生理学家赵以炳先生任主任委员,院党委书记杨纯也亲自出席。

研究生毕业后,我如愿以偿地分配到了武汉医学院(现华中科技大学同济医学院)生理教研室。武汉三镇地域广阔,当时的市内交通不便。我是看中了武医的电生理研究室,宁可住集体宿舍在市内两地奔波往来。我拼命地工作、努力地学习。历时三载,在教学态度、教学方法、教学效果方面不寻常地达到了领导要求的“先过教学关”。正当我准备进入我钟爱的生理学实验研究领域时,1966年“文化大革命”开始了,所有一切都改变了,还谈什么电生理研究!但在日后的“工农兵上大学”的教学中我一如既往地倾注自己的全部心血,赢得了同学们的欢迎。

几经周折,1978年初我转入武汉大学生物系生理组任教,为刚刚恢复高考招生制度招收的学生做生理学的教学准备。武汉大学的生理学深受“文革”中“砸烂生物系”之害,我们只能从破旧堆里寻找可用的东西拼凑修理待用……我整整一年早出晚归陷入难以想象的繁杂事务之中。令人欣慰的是,我与另一年龄相仿的女教师居然按教学大纲要求开出了深受同学欢迎、秩序井然的实验课。以后领导又把生理学的全部讲授任务交给了我,这无疑给了我一个全面掌握生理学知识、特别是深入到飞速发展的神经生理学(它是后面提到的神经科学的轴心)新领域的机会,这太难得了!我夜以继日地备课,努力提高教学水平,与择优录取的1977、1978、1979三届同学建立了深厚的师生情谊,我也第一次获得了武汉大学“优秀教师”的称号。后来为了改建实验室我整个暑假都泡进去了。但是,让我痛

心的是,有人竟说出“抢饭碗”之类的话来……我坚决地要求调离,我又一次面临着人生的重大转折。

三、涉足哲学

一个医学—生理学出身、时年已是48岁的我竟然转到外人看来高深莫测、玄妙无比、智者云集的哲学系,实在是一件不可思议的事。在这里我不得不感谢当时的哲学系领导要我“扬长避短”的谆谆告诫。我先前应邀在哲学系开设的有关大脑的讲座没想到为我转系创造了条件。改革开放后的哲学系打破“左”的桎梏,学术空气空前活跃,选修课如雨后春笋般的繁荣。我所在的自然辩证法学科包容性很大,是关于自然哲学、科技哲学、科学与社会的综合研究的学科,人气旺,氛围好,这就为我提供了一个可以驰骋的天地。

尽快开出“脑科学”选修课是当务之急,我对此满怀信心。我于1982年底转系,1983年春节过后一开学我就带着万余字的讲授提纲走上了哲学系的讲台,课程从一开始就深深吸引了同学。第二轮教学我就提供了铅印教材《脑科学问题》(曾获武汉大学优秀教材奖)。处于马不停蹄、日以继夜工作状态的我终于将讲义提升到正式出版的水平,我国首部为非医学—生物学专业使用的《脑科学概要》于1986年12月由武汉大学出版社出版,该书很快得到了国内哲学、生物学两大领域的著名学者的充分肯定与积极评价。同时,我教学的对象也远远超出哲学系的本科生、硕士生、博士生,“脑科学”迅速扩大为深受欢迎的全校选修课;我教学的足迹也从珞珈山到桂子山……从江城到长安。

我到哲学系之所以能较顺利地打开工作局面,归根到底在于利用原有基础敏锐地抓住科学发展的机遇。1981年诺贝尔生理学或医学奖前所未有地同时授予三位探索大脑奥秘的科学家,标志着脑科学(神经科学、神经生物学)这一前沿科学已成为国际上生物学发展的一个新动向。脑科学本质上是一门实验科学,脑研究已由宏观深入到微观,在细胞与分子水平上把结构与功能结合起来;脑科学是一门飞速发展的高度综合的新学术领域,与诸多学科存在着日益增强的互相渗透、互相交叉的关系。在哲学系进行脑科学的教学与研究中,我力求结合哲学专业的特点,以揭示脑—意识关系为轴心,探索大脑与思维、大脑与行为的关系,探讨大脑究竟是怎样工作的。如何把人文科学与自然科学有机地结合起来,力求文理渗透、观点与材料统一始终是我尝试和努力工作的目标与方向。

摆在读者面前的这本书虽命名为《论人脑潜力的开发》,它并不是一本全面系统论述这一课题的新著,而是收入我的有关文章的一个论集。内容大致可概括为:(1)有关脑的理论、脑研究的策略和方法论的;(2)有关脑科学的新进展与人的创造性潜能的开发的;(3)有关脑科学的发展引发的与哲学认识论、思维科学、计算机科学的交汇融合讨论的;(4)具有科普性质的开发人脑潜力的正面影响和负面影响纵横谈。此外,附录收入有关生物技术领域可持续发展的理性思考一文。本书在编排上虽然大致按照主题分类进行,但必须指出的是,各篇文章在内容上不可避免地存在着交叉,除对所有参考文献统一规格外,内容上未做改动,基本上保持历史的原貌。

“人脑潜力的开发”是最富挑战性的前沿科学命题,“论”一词需要很高的理论素养,而我的知识极其有限,因此只能在这样大的命题和框架下尽可能找到科学与哲学的结合点,做一点有限的论述发挥,

其难度是可想而知的。首先在选题上就比较困难,要不断学习和消化理解脑科学的新进展,决不能犯知识性的错误;还要找到科学与哲学的结合点,使之有机地而不是生硬地结合起来;再者要了解基本的哲学知识并熟悉其表述方式。这样通过摸索和不断地总结就逐渐形成了自己的网络,国内知名学者认为我的文章“给哲学界带来了一股清新的空气”,“成为哲学发展新的生长点”。北京大学著名哲学家黄楠森教授对我勉励有加:“你从医学、生理学进入脑科学,又从脑科学进入哲学,每一步都是坚实的,文章论据充分,令人信服。”我的恩师中国科学院王志均资深院士在赠我他的传世之作——《生命科学今昔谈》的扉页上写道:“阔别二十年,你从一位生理学家变为哲学家,这在现代人中是很少见的,令人钦敬。”我深知这是老师对学生的偏爱,无论是生理学或哲学我都有很大的局限性,绝对挨不上“家”字的边。不过,我感到“涉足哲学”这一段历程,既是我不断发挥自身潜力的艰难过程,也是我弥补因未能进行神经生理学实验科学研究的心灵遗憾而转入理论思考的一种补偿过程。

最后,我要感谢人民出版社,让我有机会将自己多年的思考与探索的一些心得集中起来以本书的形式求教于学术界,也在我备感人生苦短的心头闪现了一线充实的光芒。

萧 静 宁

2004 年 3 月 武昌·珞珈山

目 录

代序 献上一颗真诚的心·····	(1)
------------------	-----

第1篇 脑的理论模式与脑研究的方法论·····	(1)
-------------------------	-----

- | | |
|-------------------------------|------|
| 1. 泛脑网络学说与认识论····· | (3) |
| 2. 脑研究中还原论与反还原论的互补····· | (21) |
| 3. 视觉形成过程的信息编码问题····· | (42) |
| 4. 从神经科学的发展看实验材料选择的方法论意义····· | (52) |
| 5. 实验对象的选择性及其方法论意义····· | (65) |

第2篇 脑研究的进展与创造性潜能的开发·····	(77)
--------------------------	------

- | | |
|-------------------------------|-------|
| 1. 20世纪著名脑科学家谢灵顿、斯佩里、休贝尔····· | (79) |
| 2. 评右脑革命····· | (86) |
| 3. 右脑革命的宣言书····· | (100) |
| ——读《右脑与创造》 | |
| 4. 情绪智力辨析····· | (105) |
| 5. 从潜能论看自我实现····· | (123) |
| 6. 人脑潜力的开发····· | (128) |

第3篇 脑科学的发展与哲学、思维科学、计算机科学的 交汇	(133)
1. 脑科学的发展与哲学反映论	(135)
2. “裂脑人”的研究及其哲学思考	(153)
3. “马赫带”与认识论	(168)
4. 裂脑研究与思维方式互补	(185)
5. 试论意会知识的认识论意义	(198)
6. “脑的10年”与神经科学的发展	(213)
7. 神经网络研究开辟了认识大脑与思维关系的 新途径	(228)
第4篇 人脑潜力开发的若干正负面影响纵横谈	(247)
1. 令人注目的音乐疗法	(249)
2. 王军霞的奥运光环与情绪智商	(259)
3. 非语言交往的特殊功能意义	(264)
4. 竞技体育中的兴奋剂	(271)
5. 漫话鸦片	(276)
6. 酒·醉酒·脑	(282)
7. 在探索帕金森氏病的道路上	(289)
附录	
对“克隆热”的理性思考	(295)

第 1 章

脑的理论模式与 脑研究的方法论

1. 泛脑网络学说与认识论

对于大脑这块处女地的开垦、耕耘、收获,是揭示包括认识在内的人类精神活动的奥秘的必要条件与基础。通过对脑的总体理论模式现代转变的勾画,不难看出,哲学认识论与脑科学的相互结合与渗透是不可避免的。

回顾历史,随着近代实验科学的兴起和摆脱了神学的羁绊而以自然科学为基础的近代机械唯物主义哲学的形成,才真正开始了人类对大脑的认识。在从 18 世纪到 20 世纪的二百余年中,科学家就已经在直接的科学材料的基础上展开了对脑的总体认识,从而产生了定位论与反射论这样两种理论模式。它们对于大脑本身认识的深入和认识论的发展,都有重要的意义。定位论确立了大脑的结构与功能紧密相关的观点。反射论在神经元学说(西班牙学者 Cajal 于 1909 年提出)建立后获得了充分的发展。巴甫洛夫在探索脑的高级功能方面写下了划时代的篇章。他创立了条件反射研究方法 with 条件反射学说以及第二信号系统学说。这些科学成就给马克思主义哲学反映论提供了当时水平的自然科学基础。

20 世纪中期以来,脑研究突破了传统的由神经解剖学、组织学与神经生理学分别研究结构与功能的单打一的局面,首先在医学与生物学范围内出现了高度综合的神经生物学,从各个角度,在各个水平上,并采用各种新的技术手段,从宏观到微观把结构与功能紧密结

合起来,开辟了众多新的研究领域。接踵而来的新情况是,脑的综合研究又在不断超越生物学与医学的范围。当触及意识、精神等脑的高级功能时,也就迫切需要吸收其他学科的语言、概念、技术、手段,特别是一般系统科学的方法论,这样就与人工智能科学、思维认识科学、理论物理学等在一定程度上交汇融合,形成更高层次、更大范围的新的综合。中国医学科学院解剖学教授万选才,根据国际上脑科学的新进展,结合自己的实验研究成果,以独创的新见解,在第二届世界神经科学会议(布达佩斯,1987.8)上首次提出了脑的总体理论的新模式:“泛脑网络论”——“综合全层次的信息网络系统”,或称“泛脑层次网络论”、“泛脑网络学说”^①。这一理论模式与苏联神经心理学家鲁利亚(A. R. Luria)在20世纪70年代创立的脑的三个机能系统学说^②是相吻合的。鲁利亚从机能系统这一概念出发,对心理、行为产生的脑基础做了高度的概括。他主要从神经心理学、临床神经学角度总结了大脑生理学、细胞构筑学方面的成果,把脑分为三个基本机能系统;而复杂的心理活动是脑的三个机能系统协同作用的结果。万选才则注重从整体与系统角度对神经生物学在微观领域内关于神经网络研究的进展做了理论概括,提出了新的理论模式。

科学家认识到神经网络的结构已有多年的。随着研究手段的进步,脑科学在各个水平上对脑内神经回路网络的研究有了新的突破,对各种不限于神经元与神经元之间关系的各个层次的“泛脑关系”有了深入揭示,等等。只是在这以后,万选才站在理论思维的高度,从科学事实出发,才提出了“网络论”或全层次的“泛脑网络学说”的新理论。其核心就是把脑的功能活动——信息加工建立在神经网络的基础上,对于先前认识到的神经网络则赋予全层次、泛脑关系的新内涵。

泛脑网络学说是继历史上的定位说与反射论之后出现的脑的理论模式,它代表着对脑认识的深化和现代水平。我曾在《脑科学的发展与哲学反映论》^③一文中涉足过此理论模式,还有必要从认识论角度对它再做一些较为深入的分析。

一、泛脑网络系统的特征

泛脑网络学说把脑看成一个综合全层次的信息加工系统——泛脑网络系统。下面从三个方面分析其结构功能特征:

第一,泛脑网络理论模式从多元关系中重新考察了经典的神经元学说,提出了“泛脑关系(pan-brain relations)”、“泛脑层次(pan-brain levels)”、“泛脑网络(pan-brain networks)”的新认识,突出了泛脑网络系统非线性联系的特点,使传统的线性反射论根本改观。

经典的神经元学说只发现神经元与神经元之间的联结,只看到它们之间突触联系的极有限的三种通常的方式(轴突—树突、轴突—胞体、轴突—轴突),因而无法表明脑的庞大的三维网络是如何组成的。由于多种标记技术对神经元联系的追踪,特别是电子显微镜突触学的建立,使人们对突触的认识大大深化。不仅两相邻神经元的胞体、树突、轴突三部分任何两部分均可形成突触,而且同一神经元还可形成自身突触;此外在脑的某些部位,还有一些诸如连续的和复合的突触排列、并列的突触排列以及由于它们之间的难以限定的交互与混存的关系而构成各种突触系列。对突触排列的揭示及其基本功能的描述,是神经生物学超微结构研究的主要领域。研究表明:这种多样化的突触联系组成了极其错综复杂的微回路。估计整

个脑内传递信息的突触点达到 $10^{14}-15$ 个的天文学数字。因此,仅就神经元与神经元的关系而言,就已突破了线性联系的格局。

不仅如此,新近还发现脑内神经元与非神经元之间的各种微妙关系,过去长期被忽视的脑内非神经元成分正日益受到重视。例如神经胶质细胞,数量远远超过神经元,其总体积达脑的一半。神经胶质细胞与神经元的关系,绝非命名者在 19 世纪提出的由神经胶质细胞将神经元粘合在一起的简单关系。现在认为神经胶质细胞有许多突出的功能,与神经元存在着复杂的相互联系与相互作用,对神经系统的整合功能与信息传递有重要的影响,应当如实地把它看成代谢活跃、机能复杂的脑的必需成分,从而彻底改变其灰姑娘的地位^④。又如日本学者在 1975 年创立了“旁神经元”这个新词,来称呼那些不是典型的神经元,而是神经元的亲属,具有神经分泌样和/或突触囊泡样颗粒的一大族细胞,它们与神经元具有密切的结构与功能联系^⑤。此外,在脑室周围成分中有一些特别活跃的伸展细胞与神经元和脑脊液有着特殊的功能联系;还发现脑内有不少神经元伸出突起直接与脑脊液接触,把递质、调质送入脑脊液内,影响脑的功能。如此等等。

所有这些都表明,脑内并非只存在神经元与神经元的关系,还存在着复杂的神经元与非神经元、神经元与旁神经元、神经元与脑内其他结构的种种过去不知道的联系方式。新的概念——泛脑关系 (pan-brain relations, pan-表示“全”、“总”、“万”、“泛”)可以恰当地概括这种新的图景。建立在这种泛脑关系上的全面的、多层次的、非线性的神经网络系统组成了庞大的泛脑网络体系。泛脑网络体系是一个具有高度可塑性的开放系统,以经验为函数,可以有效地改变其输入—输出的关系,改变其内部对信息的收集、解释、综合与调控,从