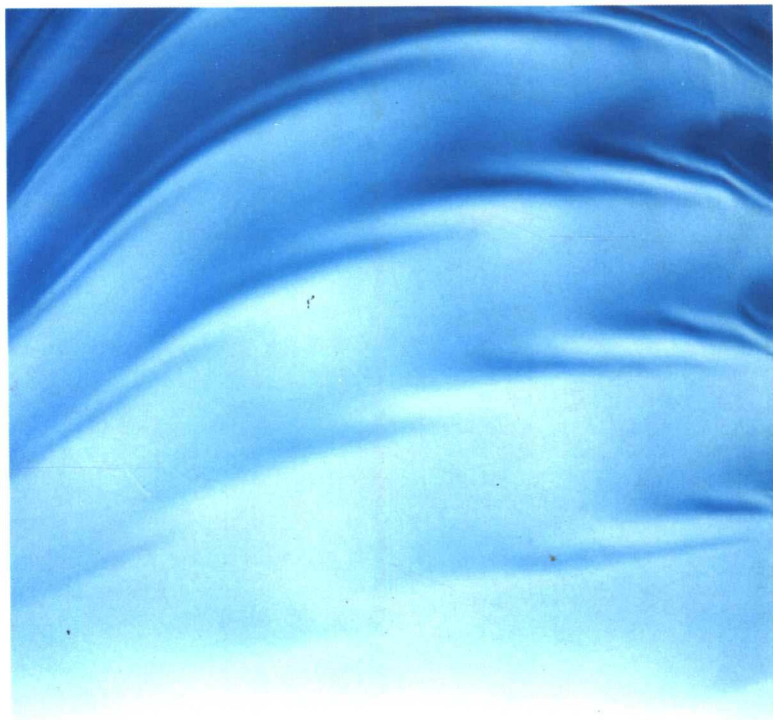


XUEXI SHENGLI XINLI HE CELUE

学习生理、 心理和策略

阎金铎 金学方 祁乃成  编



北京师范大学出版社

学习生理、心理和策略

阎金铎 金学方 祁乃成 编

北京师范大学出版社
• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

学习生理、心理和策略/阎金铎编. 北京:北京师范大学出版社, 1999.5
ISBN 7-303-04939-8

I. 学… II. 阎… III. 学习心理学 IV.G442

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第01942号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街19号 邮政编码:100875)

出版人:常汝吉

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:7.875 字数:191千字

1999年5月第1版 1999年5月第1次印刷

印数:1~2000 定价:10.20元

编 者 的 话

教学，无疑是教与学的双边活动，教的目的是为了学，缺一不可。但从目前的教学来看，大家对如何教研究得多，对如何学则研究得少，致使学校的教改步伐显得有些迟缓，教学滞后于社会需求的现象比较突出。

从近几年的教学研究来看，虽然在一些论述教学的专著或文章中，也不乏涉及到学的内容，但与教的内容相比较，则有些空泛无力，缺少精辟深刻的见解；至于专门地、系统地阐述学习理论的书籍与文章，则更是凤毛麟角了。

鉴于此，《学科教育》杂志近三年来特开辟了“学习理论与实践”专栏，邀请了部分从事学习理论研究的专家们撰写了“学习生理”、“学习心理”和“学习策略”三个方面的系列讲座。三个方面的内容，各有侧重，各具特色，既有理论的阐述，又有教学实践的例证相辅佐，且钩幽探玄，充满了思辨色彩。故而我们将其汇编成册，奉献于大家面前，果真能对教学有些参考价值，对学生的素质教育有所帮助，则是我们汇编此书的初衷和期望。

阎金铎 金学方 祁乃成

目 录

第一章 学习生理	(1)
第一节 学习的发生与发展	(1)
第二节 机体内部引发的学习生理	(7)
第三节 环境条件引发的学习生理	(20)
第四节 记忆生理	(26)
第五节 注意生理	(39)
第六节 学习类型及其生理过程	(52)
第七节 从生理过程看教与学	(73)
第二章 学习心理	(81)
第一节 学习心理的研究目的及其基础	(81)
第二节 学习动机及其引发	(88)
第三节 概念的获得与掌握	(94)
第四节 知识的遗忘与记忆	(101)
第五节 学习的迁移	(108)
第六节 动作技能的学习	(114)
第七节 考试心理偏差及调控	(121)
第八节 学习习惯与性格品质	(127)
第九节 学习情感	(135)
第十节 创造力的培养	(140)
第十一节 学习的心理健康	(154)
第三章 学习策略	(163)
第一节 学习策略研究的兴起与发展	(163)
第二节 国内外对学习策略研究的现状及其发展趋势	

.....	(170)
第三节 选择性注意学习策略.....	(176)
第四节 记忆学习策略.....	(182)
第五节 组织学习策略.....	(189)
第六节 精加工学习策略.....	(195)
第七节 元认知学习策略.....	(201)
第八节 启发式解题学习策略.....	(208)
第九节 阅读理解学习策略.....	(214)
第十节 创造性思维学习策略.....	(222)
第十一节 影响学习策略掌握和运用的因素.....	(229)
第十二节 学习策略的教学模式与教学技术.....	(235)

第一章 学习生理

第一节 学习的发生与发展

什么是学习?答案是各式各样的。我们通常习惯于把读书、听讲、练习或进行实验等活动叫做学习。其实,在社会和生活实践中使人的思想认识、行为习惯发生变化的任何过程,无一不是学习。虽然如此,对学生来说,学校学习则是主要的。因此,我们在这里所讨论的“学习”,也就侧重于此了。

学校教育的教育内容和教育方法,一方面要取决于社会需求,一方面也必须遵循学生身心发展的基本特点。为此,了解和掌握学生的学习规律及其生理基础,则成为广大教育工作者应该深入研讨的重要课题,以便不断地革新我们的教育方法,使学生的学习更具成效,使教育目的更好地落实。

为了弄清学习的发生与发展,以及如何给它下一个比较恰当的定义,对其进行生理学的、生物进化的考察是必要的。

一 生得活动与习得活动

人和动物的各式各样活动,无论是表露在外的,还是机体内部的,不外乎两大类,一类是先天的生来就有的“生得活动”;一类是在后天生活经验中获得的“习得活动”。习得活动的获得过程就是学习。

生得活动也好,习得活动也好,都有其活动产生的因素,一

是机体内部的因素，一是机体外部条件变化的因素。这里所说的内部因素，是指机体内部结构功能上的固定素质；外部条件变化因素是指各种刺激因素。例如，把食物放到嘴里，由于食物的味道、软硬等都是刺激因素，它作用于口腔内的感受器（能接受这些刺激的装置），而后才能发生流唾液的反应。所以，这一活动的外部因素是食物刺激，而内部因素则是通过感受装置活动引起一系列的神经活动，最后把刺激信息传到唾液腺，使唾液大量分泌。只有具备了外部因素和内部因素，活动才能产生。口腔受食物刺激而流唾液属于生得活动。通常我们还可以看到另一种现象，从未吃过酸梅的人，初次见到酸梅时，只能引起他的好奇与观察（好奇与观察也是生得活动），但当他吃过酸梅以后，再见到酸梅时，唾液就会流出来。这时流唾液的活动即属于习得活动了。这说明引起活动的内部因素发生了变化，是由于吃过酸梅的经验引起的。

生得活动与习得活动都要有内外因素的存在才可能发生，但它们之间还是有区别的。生得活动是由先天形成的固有结构功能对刺激的固定反应，因此它具有群体的特点。例如，凡是一个正常的人当食物刺激口腔时，都会分泌唾液；习得活动则只能在后天经过学习的个体中产生，因此它具有个体的特点。例如，有的人看到辣椒会垂涎欲滴，有的人看到辣椒则望而却步。

同类个体之间的学习能力不会完全一致，有高有低。这种学习能力上的差异，除神经系统结构功能因素外，与个体出生后的环境因素有关。例如，在人类社会中生长发育起来的儿童，个体之间学习能力有差异，但不大；如果与被狼养大的相同年龄的“狼孩”相比，学习能力相差就悬殊了。

二 本能活动的发生与发展

我们常常遇到这种情况，可以不假思索地“自动”完成某些

动作。例如，正在走路时，突然迎面飞来一个皮球，你会自然地低头躲过；如果被路上什么小东西绊了一下，你会自然地调整重心而不致跌倒。这些活动，从生得活动与习得活动的角度来区分，当然它属于前者。我们习惯上把这些复杂的生得活动叫做“本能活动”。

生物体的个体生存及其种族延续，依靠的是生物体自身结构功能的整体性和生物体与生活环境的统一性。它是长期进化的结果或是适应的具体表现。

本能活动形形色色，大体可以分为基于生理需求的本能活动；基于群栖或社会生活需求的本能活动；不与个体或群体生存直接相关的本能活动。

（一）基于生理需求的本能活动

1. 索饵本能 它是与取得营养、食物有关的本能活动，包括猎取或寻觅食物，保存以及分辨食物等多种活动。人和动物都是如此。

不同种类的野生动物都有其各自的索饵本能，例如，园蜘蛛的结网捕虫，猫头鹰的捕捉田鼠等等都是极其明显的例子。这里要强调指出的是，家养动物的某些活动很难区分是本能活动还是习得活动。例如，猫捉老鼠，通常认为它属于本能活动。但实验证明，如果从小就把猫和老鼠养在一起，它们可以和睦相处。只有小猫见到过大猫捕食老鼠后，小猫才会捕食老鼠。至于人类就更复杂了。由于人类已超越了动物界，过着真正的社会生活，因而早已从原始的索饵本能活动进化到今天极其复杂的渔猎、农业生产等活动。但这并不等于说人类已经不具备某些本能，例如，初生婴儿对乳头的吸吮动作即是典型的索饵本能。

2. 性本能与育儿本能 它与种族的延续有关。

性本能随动物种类不同而有所不同。有些雄鸟交配前在雌鸟近前跳舞，有的显示美丽的羽毛，有的显示美妙的歌喉。性本能

在某些动物身上表现得异常复杂。例如，有一种棘鱼，雄鱼到发情期，腹部出现红色，当碰到腹部膨大的雌鱼时，兴奋地在雌鱼近旁游来游去，耐心地把雌鱼引导到由雄鱼早已营造好的巢前，并指示巢的入口，然后雌鱼进巢排卵，雄鱼进巢排精。这一系列本能活动形成了固定的程序。

从育儿本能来看，动物越是高等，育儿本能越是精致。例如，鸟类在孵卵过程中如果遇到敌害接近，它们会使出所有手段——鸣叫、恫吓等等以赶走敌害，孵化期内除摄食、排便等以外是绝对不离鸟巢一步的。等幼雏孵化出来以后，更是关怀备至，这里包括饲喂或带领觅食，对幼雏的护卫等等。

3. 防御本能 无论是消极防御，还是积极防御，对于动物维持个体生存和种族延续都是十分重要的，是不可缺少的。

防御本能的表现各式各样。例如，当尺蠖静止不动时，它的形态酷似树枝，使敌害很难发现它；某些昆虫受到惊吓时的假死，以争取逃生的机会；在海洋中生活的乌贼，当受到威胁时释放墨汁以乘机逃走等等，以上都是消极防御。积极防御有：生活在山林、田间和多石平原的黄鼬，在它们肛门近旁有一对臭腺，能够释放出臭气，气味刺鼻、难闻，迫使敌害放弃进攻而赶快离开；雄鸡对突来的刺激，先是不动，继而引颈观察，当刺激持续并靠近时，它的羽毛竖起、能抵御即抵御，不能抵御也不是一触即逃。

(二) 基于群栖或社会生活需求的本能

严格地说，只有人类才有真正的社会生活。但是，有些群栖的动物确实有其一定的组织和不同的“社会”分工。蜂、蚁等自不待言，其他的群栖动物，也往往有“首领”和“领地”。这些现象，连同群栖本身，都与上述三项基于生理需求本能的完善化有关，它是保护种族，使种族繁衍生息的自然进化与发展的产物。

有利于群栖生活的活动，个体之间的通讯联系是重要的。例如，使用不同的叫声、运用不同的体态姿势、释放不同的气味等

等以传递有关信息，借以作为区分种群、寻觅食物、躲避敌害等共同的行动信号。我们所熟悉的蜜蜂的舞蹈，即是向同伴表示蜜源的距离和方向的；蚂蚁释放带有特殊气味的物质是指示同伴们寻觅食物的路线；雁群中担任警戒雁的长鸣，可以唤起同伴们的急速起飞以逃避敌害等等，所有这一切都是基于群栖需求的本能活动。

及至与人类接近的灵长目动物，它们的群栖生活就更加复杂了。例如，猿猴、猩猩等同族之间的相互抚摩动作，既表示友好，也表示甘愿顺从对方。当然，这种现象是表现在种群相对稳定的时候。一旦需更换“首领”时，则出现另一种情况，健壮的雄猴个体之间展开激烈的殴斗，当胜负分晓之后，胜利者表现出特定的姿态，以显示其首领地位，同群的全部成员认同之后，种群内才又恢复其平静的生活。这种现象虽然复杂，但同样也是属于本能活动。

（三）其他本能活动

凡不是与个体或群体的生存直接相关，但间接有关的本能活动，都可归属于其他本能活动。突出的实例是人和动物对新异环境的探索以及婴儿和某些幼小动物的游戏。动物实验表明，在复杂多变的环境中，进行多种游戏的个体，与在单调环境中很少游戏的个体相比，它们脑的发育程度是不同的，前者要好于后者。所以说，上述活动从表面来看虽与“生存”无直接关系，但间接还是有好处的。

探索与游戏可以由本能活动发展到习得活动。例如，狗的嗅觉灵敏，有其本能的探索行为，在此基础上经过严格的训练（学习）即可成为警犬。又如，人类在婴儿期起初发出的唧唧呀呀声音、伸伸胳膊、蹬蹬腿等等，可以看成是初期的游戏，这是本能活动。但后来的手指一伸一屈的“抓挠”以及幼儿期的搭积木等等，则是习得活动了。这里顺便强调一下，游戏对幼儿来说是进

行某些复杂学习的重要基础。因此，在幼儿教育中，游戏的作用是不容忽视的。

综上所述，种种本能活动都与人和动物的生存与发展有关，不论是直接的，还是间接的。从历史进化的角度来看，生得活动（本能活动）与习得活动是互为因果关系的。从简单的本能活动到复杂的本能活动，无不以其固有的结构作为基础。当生活环境发生变化时，原有的本能活动有可能发生适应性的变化，而后还有可能引起固有结构发生可塑尾变化。这种变化如果经过若干世代的重复，从而影响到遗传物质时，就有可能形成新的本能。反过来看，本能活动越完善、越专一，习得活动就越有效、越广泛。

三 在本能基础上形成的学习

桑代克（E. L. Thorndike）著名的实验：把饿猫放在装有按到杠杆就能打开箱门的实验箱中，箱外放食物。猫试探着从箱内出来，急得东抓西啃，偶尔按到杠杆，箱门被打开，于是猫出箱门得到了食物。经过几次实验，猫即不再乱抓，而是直接按杠杆，也就是“学会”了按杠杆走出箱子的本领，假若不是饿猫或箱外没有食物，就很难学到这种本领。因而这一学习活动是在索饵本能基础上形成的。

我们通常把我们想得到某种东西或达到某种目的的欲望叫做什么欲，如食欲、求知欲等。如果欲望丧失，就不可能发生学习的行为，从而就会带来不适应生活的后果，个体的生存就会受到威胁。因此，本能活动有其活动动机（内驱力），这动机来源于生物体的适应性与外界生活条件的相互作用之中。人类的活动，除本能外，不论是内在的（思维、意识）还是外在的（行为、行动）无一不是学习来的。因此，学生的发展，要通过学习才能获得。

至此，我们可不可以说：习得活动的过程就是学习，它是在

生得活动的基础上发展而来的。人和动物的一切活动，都符合个体生存与种族延续的合目的性，是对其生活环境长期适应的结果，学习活动在所有活动中占着极其突出的重要地位。

学习活动是对新异刺激发生新的反应的活动。从个体来看，学习能力不尽相同，这主要是由于自身的结构与功能的差异以及生活环境条件的不同所决定的。这两方面的因素是相互制约、相互影响，缺一不可的。

第二节 机体内部引发的学习生理

学习过程取决于人的内在因素与外部环境条件的共同作用。为叙述方便，我们先来讨论学习的内在因素。

一 人的整体性与学习

有人说：“人的才智决定于头脑的发育与灵活程度”，这不全面。头脑发育固然重要，但头脑的发育要依靠其他器官系统发育的配合。各个器官系统的发育有快有慢，有早有晚，如果对青少年的学习安排不符合其整体发育规律的话，实际上是对他们的一种伤害，有可能造成畸形发展，甚至使之成为社会负担。

以神经系统的发育为例，从其形态结构来说，它在5~6岁以后增长较快，以后逐渐放慢，到17~18岁时基本上达到了成年人的水平。从学习功能来说，一般是在0~2岁属于感觉运动阶段，能进行某些条件反射式的学习；3~7岁是前操作期，联想、记忆等等迅猛增长的时期；7~11岁进入操作期，即在记忆的基础上进一步发展了联想能力，并能进行再构成与创作。

因此，在什么时期进行什么样的教育，不容忽视。例如在学龄前期，特别是在4~6岁的阶段内，是联想与记忆能力的发展期，但记忆能力还不够强，不应勉强孩子死记硬背一些他们不甚理解

的东西。到学龄期的初期阶段，亦即 6~8 岁时，是向操作期过渡的阶段，手指运动的分化逐步完善。所以，此时进行写字、绘画、手工等训练是可以促进其脑的发育的。至于伦理道德、理想抱负等等，应与知识技能的教育同步进行渗透与强化，以期提高民族素质。

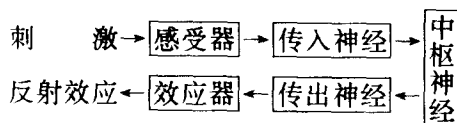
由于“天才”儿童的存在，往往给人以误解，认为培养个别早熟或才能出众儿童的方法，可以适用于绝大多数的一般儿童；有的人认为，培养特殊才能越早越好。这不符合整体发育规律，其结果肯定是事与愿违。即便对某些方面特别优异的儿童，在发扬他们的优势的同时，千万不要忽略了整体的发育水平。

二 神经系统与学习

神经系统是进化的产物，是与其环境条件相适应的产物。如果动物单凭生得的各种活动，不可能适应千变万化的环境条件，有了习得活动（学习）的补充，才扩大了它的适应范围。

人的神经系统是进化的顶峰，从结构来看，它由中枢神经系统（包括脑和脊髓）和周围神经系统（包括由脑发出的脑神经和由脊髓发出的脊神经）两部分组成。从功能来看，可以把代谢、营养、呼吸、循环、排泄、生殖等功能叫做植物性功能；把感觉、运动、意识等功能叫做动物性功能。因此，神经系统又可以分为植物性神经系和动物性神经系。大脑是综合两种功能的结构系统。

神经系统的基本功能是进行反射活动。反射活动是通过一定的神经路线来实现的，这种一定的神经路线叫做反射弧。示意如下：



中枢神经已如上述是由脊髓和脑所构成的一个不可分割的整

体。它们既有分工，又有协作。从临床上看到的是，脊髓的损伤主要造成肢体感觉和运动障碍；脑干的损伤带来心脏、呼吸以及其他植物性功能的症状；小脑的病变会使运动的协调、平衡功能失常；大脑损害使人神志、意识、语言等功能丧失。因此，可以说它们是各有其主要功能的，这些功能的协调合作才使人能正常的生活下去。

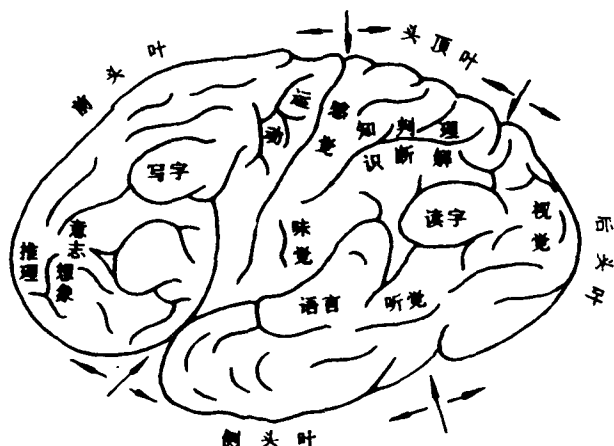
在复杂的本能活动中，可以发现中枢神经内有能统帅这些本能活动的神经细胞或神经细胞团，它好像本能行为的司令部。例如，刺激青蛙脑的相应部分，可引起青蛙捕捉飞虫的动作；刺激蟋蟀脑的相应神经细胞，可引起蟋蟀的特定鸣叫，人类也不例外。由于人的行为复杂，在脑的不同部位存在着大量不同的指令性神经细胞或神经细胞集团，它成为学习的发动中枢。例如，刺激大脑皮质的视中枢的某点，可引起人的视线集中，成为注意力集中的一种表现。

除在延髓中发现有自发性的控制节律活动的神经细胞外，在脑内也有类似的结构，并由于神经细胞膜内外的离子分布与游动，而使某些神经细胞集团发生兴奋性的周期性变化，因此，大脑皮质即出现了自发的、周期性的、兴奋性活动。

（一）大脑皮质功能与学习

在完成一定活动时，我们把支配这一活动并联系传入神经细胞与传出神经细胞的部位叫做某某活动的神经中枢。例如，脊髓中有各种肌腱的反射中枢；延髓中有唾液分泌、呼吸、心搏等反射中枢；大脑皮质上有统辖全身各种活动的反射中枢。这种具有统辖功能的反射中枢，在大脑皮质上有其相对的固定位置，我们称之为大脑皮质功能定位。

1. 大脑皮质的感觉功能 人的感觉有视觉、听觉、位置感觉、味觉、嗅觉、皮肤感觉中的冷觉、温觉、触觉、痛觉以及心脏感觉、肌肉活动感觉等等。无论哪种感觉，从对刺激感受到形成感



大脑皮质功能定位

觉，基本上要经过这样一个过程：首先是刺激引发的感受器兴奋，其次是低级中枢对感受信息的初步分析与产生相应的效应器的反应；最后是信息传入大脑皮质产生相应的感觉。严格地说，前两个阶段的反应，只是对刺激的反应，不能叫做“感觉”，只有“看到了”、“听到了”、“感到了”等等，才是真正的感觉。大脑皮质不仅使我们产生各种感觉，并且还能把这些感觉进行精密的分析、贮存和一定的加工。因此，大脑皮质的感觉功能是人认识外界、学习各种事项的关键性开端。

大脑皮质的感觉中枢是对丰富多彩的客观世界的忠实反映与分析的高级结构。由于人获得的信息以视、听为最多，所以视、听与学习关系最为密切。客观结构也是如此。大脑皮质上的视中枢所占面积最大，分析功能最为发达，其次是听觉、皮肤和体性感，再次是味觉和嗅觉。这说明大脑皮质的这种进化是长期适应并影响到遗传物质的结果。同时，也应看到随着对人的后天训练的不同，各种感觉中枢的分析功能也会不同。尤其是在人的大脑

发育的关键时期，如果缺乏某些外界刺激时，更会造成分析功能上不可挽回的障碍。所以要想使人长大后耳聪目明，就必须从婴幼儿时期开始，使其生活在充满各种良性刺激的环境里。例如，播放一些轻音乐，床头悬挂一些色彩斑斓的什物等等。

2. 大脑皮质的运动功能 动物实验证明，去掉大脑皮质的动物依然可以发生反射活动，说明本能活动可以在没有大脑皮质的参与下进行。但是，随意运动没有大脑皮质的运动中枢（运动皮质）的参与是不可能的。在这里要说明的是，对运动的支配、协调的管理，不仅运动皮质，还有小脑的参与。

运动皮质对视、听、体性传入的信息都有反应，另外，还能接受大脑皮质连合区（除运动中枢、感觉中枢以外的大脑皮质）传入的信息。因此，对任何一项运动技巧的学习，都必须有运动皮质的发动与调节。所以说对运动技巧的训练，同时也是对大脑的综合训练。

3. 连合皮质的功能 连合皮质是人类进行高级学习活动的总的枢纽，是学习语言、文字，进行思维、记忆，以及规范人类行为的神经中枢。人类脑的连合皮质比任何动物都发达，因而人类也就最高级。

根据临床观察和动物实验表明，一般靠近某中枢的连合皮质，具有对该中枢的感觉与运动的综合、分析、辨别、调整等功能。例如，视中枢前方的连合皮质，对视的知觉的形成，对视与其他感觉的综合、辨别以及对视觉运动的调节都有作用。因而，连合皮质对学习，特别是对高层次的学习活动起着极其重要的作用。反之，学习与训练也是促进连合皮质发达的重要原因。

（二）意识水平与学习

神经系统的结构与功能是学习的内在基础。但是，在不同活动状态时，人与人之间对学习的反应速度、强度，以及能否顺利进行还是有差异的。差异的存在与刺激条件有关，更与神经系统