

温寒江
陈爱慈

◎ 著

学习学 (上卷)



脑科学·思维·教育丛书

温寒江 主编



教育科学出版社
ESPH Educational Science Publishing House

脑科学·思维·教育丛书

学习学 (上卷)

温寒江
陈爱苾
◎ 著

教育科学出版社
· 北 京 ·

出版人 李 东
项目统筹 杨 巍
责任编辑 杨 巍
版式设计 刘 莹 沈晓萌
责任校对 贾静芳
责任印制 叶小峰

图书在版编目 (CIP) 数据

学习学. 上卷/温寒江, 陈爱苾著. —北京: 教育科学出版社, 2016. 6
(脑科学·思维·教育丛书)
ISBN 978-7-5191-0079-7

I. ①学… II. ①温… ②陈… III. ①学习—研究
IV. ①G442

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 017587 号

脑科学·思维·教育丛书
学习学 (上卷)
XUEXIXUE

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号

邮 编 100101

传 真 010-64891796

市场部电话 010-64989009

编辑部电话 010-64981265

网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店

制 作 北京金奥都图文制作中心

印 刷 保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本 165 毫米×239 毫米 16 开

印 张 18

字 数 219 千

版 次 2016 年 6 月第 1 版

印 次 2016 年 6 月第 1 次印刷

印 数 1—2 000 册

定 价 45.00 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

第一编 思维：学习的核心

第一章 表象	···002
第一节 表象及其研究的历史概述	···002
第二节 表象的神经机制	···005
第三节 表象的特征和种类	···009
第四节 表象的个体差异	···015
第二章 思维的一般概念及其分类	···019
第一节 思维的一般概念	···019
第二节 思维的分类	···028
第三节 思维与语言	···031
第四节 抽象思维	···037
第三章 形象思维和创造性思维	···043
第一节 形象思维的发生及其研究历史简述	···043
第二节 形象思维的普遍性和多样性	···050
第三节 形象思维的特点	···058
第四节 创造性思维	···065
第四章 思维规律和思维方法	···076
第一节 思维规律	···076

第二节	思维方法的特点与分类	…083
第三节	形象思维的一般方法	…090
第四节	抽象思维的一般方法	…100

第二编 技能、能力：学习的方式

第五章	国内外对于技能研究的概述	…108
第一节	国内对于技能的研究	…108
第二节	国外对于技能的研究	…113
第三节	对现有技能研究成果的思考	…117
第六章	技能	…121
第一节	两种思维的技能概念	…121
第二节	技能的形成	…126
第三节	内化技能	…131
第四节	外化技能	…134
第五节	技能新概念及其分类的意义	…140
第七章	能力	…142
第一节	能力的概念及其意义	…142
第二节	能力的种类、结构	…148
第三节	能力与个性	…152
第四节	能力的培养	…156
第五节	能力与创新能力	…161

第三编 知识：学习的结果

第八章 知识的初始积累与分类	…164
第一节 知识的初始积累	…164
第二节 什么是知识	…170
第三节 间接经验和直接经验	…173
第四节 科学知识和个性化知识	…178
第五节 抽象性知识和形象性知识	…184
第九章 知识的特点	…187
第一节 知识的概括性	…187
第二节 知识的结构性	…191
第三节 知识的综合性	…195
第十章 知识的理解	…202
第一节 学习理论概述	…202
第二节 知识理解的内涵	…211
第三节 知识理解的方式	…213
第四节 概念及其形成	…217

第四编 智力：学习的心理特征

第十一章 国内外关于智力研究的概述	…224
第一节 智力概念的研究	…224
第二节 西方智力理论的发展	…230
第三节 智力测验	…241

第十二章 智力	…247
第一节 两种思维智力的定义及内涵	…248
第二节 两种思维智力定义的几个特点	…253
第三节 认识的层次理论	…255
第四节 智力与能力	…259
第五节 智力的品质与培养	…261
第六节 智力的意义与特点	…264

第一编

思维：学习的核心



第一章 表象

第二章 思维的一般概念及其分类

第三章 形象思维和创造性思维

第四章 思维规律和思维方法

一、表象的概念

表象又叫心象,当强调事物形象在心理活动中的再现时,又叫作再现表象或表征。20世纪80年代以前,心理学家对表象下的定义为:表象是在物体并没有呈现的情况下,头脑中所出现的该物体的形象。^[1]20世纪90年代以后,由于认知神经科学的诞生,人们对表象的研究又深入了一步,将表象定义为形成“头脑中的图像”这种相对特殊的活动,也指积极回忆或操纵空间表征这种更一般的非言语思维过程。^[2]这一定义表明,表象和我们平时所熟悉的感知觉既有联系又有较大的不同。

感知觉是物体呈现在人们眼前时,人们通过眼、耳、鼻、舌、身的协同活动,产生对外界事物不同属性的感觉,人脑又将这些来

[1] 中国大百科全书总编辑委员会《心理学》编辑委员会,中国大百科全书出版社编辑部. 中国大百科全书:心理学[M]. 北京:中国大百科全书出版社,1988:21.

[2] 加扎尼加. 认知神经科学[M]. 沈政,等,译. 上海:上海教育出版社,1998:646.

自不同感觉通道的刺激转化为整体形象的过程。而表象则是物体不在眼前呈现时，人在头脑中提取并出现了这个物体的形象，而且可以对该形象在大脑空间中进行操纵，是非言语的思维过程。比如，我们可以在头脑中回忆一个红苹果，还可以在大脑中旋转红苹果各个部位、在大脑中把红苹果切开等系列的非言语的思维活动。

表象只是反映事物的大体轮廓和一些主要特征，与直接感知所转化的形象相比较，显得模糊和暗淡。

从表象定义的前后发展变化看，前者着重从静态的角度来研究表象，而后者则是从动态角度来研究表象，后者更注重表象的活动性、可操作性和非言语的思维过程。

二、表象研究的历史概述

表象作为人的内部心理表征，具有内隐性，对它的研究是一个关键性的心理学问题。

早在 2000 年以前，亚里士多德(Aristotle)就曾提出概念来自表象和“灵魂不能无表象而思维”的观点。在他看来，外物作用于特殊感官而产生感觉，感觉遗留下表象，就形成对事物的简括的形象，即经验。人们从这些经验中概括出概念或概括成原理，以进行思维。他提出的三个联想律就是在这个方面的突出贡献之一。

到十七、十八世纪，英国经验主义哲学家也提到表象问题。休谟(D. Hume)把人的经验分成两种：印象和观念。印象即感知觉，它比观念更有力、更生动；而观念是印象的“微弱的摹本”，在强度上与印象是有区别的。^[1]在科学心理学建立以前，关于表象的研究和其他心理学问题研究一样，都是处于哲学的思辨之中。

在现代心理学发展的初期，以冯特(W. Wundt)为首的科学心理学的奠基者们认为：①感知、表象都是一种心理元素，是构成心理现象的实体，而不是客观事物的反映。表象是感知觉刺激不存在时所能再现的关于曾经感知过的刺激的影像。②表

[1] 朱智贤，林崇德. 思维发展心理学[M]. 北京：北京大学出版社，1986：302.



象是比感知觉更微弱的痕迹，当感知刺激物的强度微弱到接近阈限时，通过内省所感受到的心理内容就是表象，它是一种内隐反应。

在早期阶段，研究者注意对表象个体差异的研究。差异心理学的创始人高尔顿(F. Galton)在一项研究中，他让被试回忆早餐时桌上有什么东西，并考查他们将物品视觉化的清晰程度。结果发现被试的表象有很大的个体差异。在19世纪末和20世纪初的实验心理学中，知觉表象是调查研究的主题。

20世纪上半叶，行为主义处于统治地位后，他们为了发展所谓精确的、科学的心理学，把表象当成主观的现象，完全放弃了对表象的研究。表象成了心理学研究最早的牺牲品，这也使表象的研究停滞了50年。然而，具有讽刺意味的是，心理表象的研究已经成为当代认知神经科学对心理事件研究的重点。认知神经科学家科斯莱恩(S. M. Kosslyn)等人进行的心理扫描实验，成为证实内部心理过程存在和抵制行为主义理论的一个重要论据。

20世纪70年代初期，表象研究的重点转移到对表象表征和性质的研究，研究者提出了许多巧妙而灵活的实验范型来证明表象和言语思维之间的差别。佩维奥(A. Paivio)的研究总结了表象在记忆中的作用，其重要性在于它有助于我们理解表象和学习与记忆的关系，同时在于它证明了表象的独立地位，即作为一种表征的“代码”或形式。

20世纪80年代后期迄今，心理学界又掀起了一个对表象本质、特征以及表象的加工机制、大脑中枢机制研究的高潮。现代认知心理学改变了心理学研究方法，运用了信息加工理论，强调了心理活动的操作过程和顺序，在研究表象方面取得了新的进展，其成果被整合为表象的认知理论。其中包括基本表象理论、表象计算理论、共同代码理论(命题理论)、双重代码理论和三重编码理论等通过一些著名实验得出的理论。表象和工作记忆的研究和理论之所以重

要,一定程度上因为它们是构成推理和思维理论的基础^[1],它有助于人们研究最高级的认知形式。

第二节 表象的神经机制

由于行为主义抛弃了对表象的研究,表象作为心理现象是否存在曾受到有些人的怀疑。科斯莱恩等人进行的心理扫描实验,有力地证明了表象的存在。认知神经科学的诞生,特别是对表象神经机制的研究,进一步证实了表象的存在。科学家通过对脑伤患者以及对正常被试的脑研究表明:表象与视知觉的许多特殊通道的皮层部位都是相同的,这些部位包括枕叶皮层的空间映射区。^[2]

一、经典的表象心理扫描实验

科斯莱恩等人的研究发现,如果让被试的注意力集中于表象的某一部分,并让其尽可能地连续向表象的另一个部分移动,那么起点和终点之间所需的扫描时间与扫描距离是成比例的,正如被试在视觉中对刺激物的扫描一样。



在扫描实验中,科斯莱恩向被试呈现一张虚拟的地图(图1-1),要求被试学习地图上各物体,包括村庄、房屋、树木等的准确位置。当被试学会之后,将地图移开,由主试说出地图上的一个物体,要求被试在心里想象整个地图,并注意这一物体所在的位置。然后,主试说出另一个物体,并让被试用想象的方法扫描地图,将心中的视线由第一个

[1] 加扎尼加. 认知神经科学[M]. 沈政,等,译. 上海:上海教育出版社,1998:644,645.

[2] 同[1]646,647.

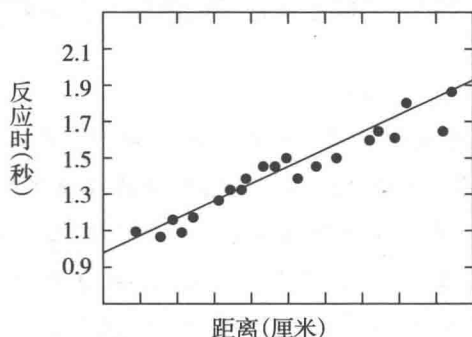
物体转移到第二个物体。当被试扫描到第二个物体的时候,便按键做出反应。在地图上,共有7个物体、21种不同的距离。研究者假定,如果物体的距离决定扫描的时间,那么被试反应时应该是地图上两个物体间距离的函数。^[1]



心理扫描实验用地图

图 1-1

图 1-2 的实验结果完全支持了科斯莱恩等人的实验假设。随着被试扫描距离的增加,反应时也相应上升。这个实验表明,表象与视知觉具有相同表征,这些表征具有某种空间格式。



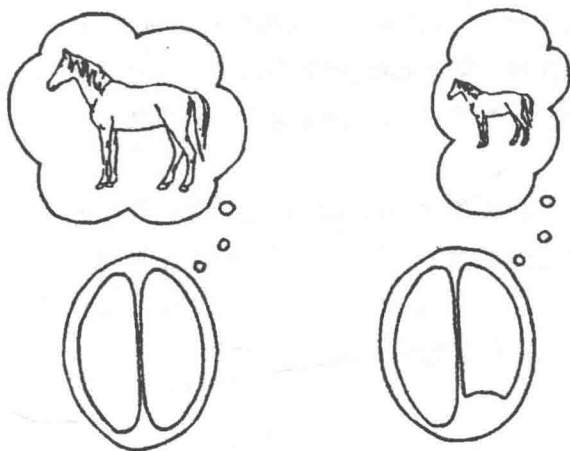
扫描距离与心理扫描时间

图 1-2

[1] 彭聃龄,等. 认知心理学[M]. 哈尔滨:黑龙江教育出版社,1990:195-196.

二、对脑损伤患者的研究

如果心象是由视觉系统中处于枕叶水平的较早表征激活而形成的，那么，患者因枕叶受损而失明后，视野的一定部位不可能形成表象。据此，科学家推测同侧偏盲患者表象的最大范围或心理眼的视角比其他人要小些。科学家让患者想象自己正朝着不同大小客体迈进，并报告其距离，在此距离中表象“填满”，并且要报告患者的心理眼视野情况，这时，科学家可以根据距离、客体大小以及视角的三角学关系求出患者心理视觉的角度。科学家发现，患者能想象出表象的最大范围有所减小。枕叶切除对心象最大范围表征的影响，如图 1-3 所示。当分别以垂直和水平的维度对患者的表象最大范围进行测量时，只有水平维度上的表象大小明显缩小。这些研究表明，表象为运用枕叶的视觉表征提供了有力的证据。^[1]



枕叶切除对心象最大范围表征的影响

图 1-3

[1] 加扎尼加. 认知神经科学[M]. 沈政,等,译. 上海:上海教育出版社,1998:650.



三、对正常被试的脑研究

谢罗德(V. Sherrod)等人根据科斯莱恩等人提出的认知神经心理学中经典的表象——扫描范型,采用单光子发射层扫描的脑区域性血流图技术对被试产生表象的活动进行研究,发现了视觉有关皮层(包括枕叶)被激活,观察到了枕叶的活动,这说明表象与空间地图的视表征有关。

法兰(M. J. Farah)的研究表明:在产生表象时,认为自己有较生动表象的被试比那些声称自己想象力较差的被试表现出了更明显的表象效应,这种人可感受到特别生动的表象。神经心理学以大量的实验证据证明:

表象的特殊通道的视特征,至少表象的某些神经基质具有空间表征格式;如果表征颜色、位置和形状这类特殊化刺激属性的视觉部位受损,就会使表象丧失这些属性。视注意和视表征的空间范围受损,会使表象产生相应的损害。用血流变成像和采用事件相关电位 ERP_s的方法所进行的以诸多方式来操纵表象的研究表明,局部脑激活与表象特殊通道的视皮层有关。^[1]

总之,认知神经科学对表象神经机制的研究,说明表象是客观存在的,这为研究形象思维提供了科学的依据;同时还给我们以启发:表象训练可以激活大脑表象的某些神经部位,从而促进表象能力的提高,为培养形象思维和创造性思维打下了基础。

[1] 加扎尼加. 认知神经科学[M]. 沈政,等,译. 上海:上海教育出版社,1998:655.

第三节 表象的特征和种类

一、表象的特征

(一)表象的客观性与主观性

我们经常组织学生去郊游,回来后,让学生根据当时的情景,写出郊游感想。学生从头脑中提取的景象与客观的景象大体相同,这些事物的形象及其最初的模型是学生过去感知过的,因而它不是主观自生的,这就是表象的客观性。而郊游给学生们的记忆中留下事物的形象和具体形象带来的情感感受,带有个性的特点,它不是客观的,所以表象又是主观的。

(二)表象的形象性

表象一定是形象的,无论是视觉表象、听觉表象,还是触觉表象,它们都是在头脑中出现的具体事物生动可感的形象,就像是看到、听到或尝到某个具体事物一样。比如,学生能在脑海中浮现他们看到过的大海、蓝天、月亮、博物馆等景观,我们给学生放带有大海波涛声的音乐,学生马上可以根据涛声联想和浮现大海的景象。当我们在课堂上给学生呈现一幅生动的图景,学生观察后,回忆时会在脑海中浮现这幅图景的清晰画面。

(三)表象的模拟性

表象类似它所表征的客观世界的事物,它是真实事物的类似物和模拟,具有整体性,是形象思维加工的基础。表象在头脑中作为客观事物的表征,它与言语代码有明显的区别。词标志着客观事物,但它与客观事物并不类似。“猫”这个词,代表着客观存在的一



种小动物，但单词“猫”和实际“猫”之间，没有任何类似的地方。表象则不一样，头脑中出现的表象，是和实际的动物“猫”类似的。

(四) 表象的概括性

表象类似于客观世界的事物，但又不是客观事物的刻板的摹写。客观事物是以不同的具体形式存在的，而表象具有一定程度的概括性。世界上存在各种各样的狗，如白狗、花狗、黑狗、小狗、老狗，正在睡觉的狗、正在奔跑的狗，等等。而我们头脑中关于狗的表象，是狗的最一般的形象，因而带有概括的性质。如齐白石先生所画的“虾”，是对千万种虾的概括，他抽象出了虾的主要特点，所以，齐白石先生所画的“虾”的形象是对虾的一种概括。徐悲鸿所画的“马”，也是对千万匹马的概括。

(五) 表象的可操作性

表象作为人脑中一种事物的表征，具有可操作性的特点。即人可以在头脑中操作或控制表象，对它进行各种认知加工，就像人通过外部动作操作客观事物一样。表象的可操作性来源于模拟性。

20 世纪 70 年代，谢帕德(R. H. Shepard)等人进行的心理旋转系列经典实验，不仅证明表象的存在，而且还说明表象是可以操作的。谢帕德先期做的实验是给被试呈现成对的三维客体的二维再现图形，要求被试判断两者是否相同，以证明表象的存在和可操作性。在实验成功的基础上，他和库伯(L. A. Cooper)进行了一个字母 R 的心理旋转实验，此实验又进一步说明了表象的可操作性特点。^[1]

他们为被试呈现字母图形 R(图 1-4)。其中一类图形为正常图形，呈现的方向有 6 种： 0° 、 60° 、 120° 、 180° 、 240° 、 300° ；另一类为字母的镜像图形或逆反图形，呈现的方向同前。他们让倾斜的字母在心理的平面上旋转到直立的位置，然后再做出正向或反向的判断。图 1-5 表示的结果是：被试做出判断的反应时，是图形从它的

[1] 彭聃龄,等. 认知心理学[M]. 哈尔滨:黑龙江教育出版社,1990:203.