

# 关于记忆弱化过程的某些特征 及其变异性的一项实验研究<sup>1)</sup>\*

李 令 节

中国科学院心理研究所

## 摘 要

这项研究旨在证明这样一个假设,即在学习之后,记忆有一个随时间而逐渐弱化的过程。其表现是,在通常情况下,对学习过的东西的回忆时间随学习到回忆之间的时间间隔的延长而趋于增加,错误回忆和遗忘的数量也随之增加。记忆弱化的因素有种种,因而虽有一般的趋势,又表现出很大变异性。

## 一、问 题

遗忘问题是心理学研究的一个老课题。但以往的研究往往只注意遗忘过程在一定阶段上的极度表现,即所谓遗忘,而对于这一过程的本身则注意得很不够。生活经验告诉我们,遗忘不是一下子发生的。在学习之后,记忆有一个随时间而逐渐弱化的过程。这个弱化过程可以通过不同时间间隔后回忆时间的变化和回忆中错误,产生的情况表现出来。因此,通过回忆时间和回忆中的错误情况来研究记忆的弱化过程应该是可行的,也是有意义的。关于这方面的系统研究在文献中似乎还极少看到。据武德沃斯报导,米绍和波替赤在很早以前曾做过与回忆时间有关的研究<sup>(1)</sup>,简单结果如下:

时间间隔	回忆时间
直接在学习之后	1.5 秒
在学习一天之后	2.4 秒
在学习一周之后	3.0 秒

我们在1963年也曾作过一项这种研究\*\*,结果同样表明,对于已记住的东西,如果听其自然,回忆时间表现出随学习和回忆之间时间间隔的延长而加长的明显趋势。然而这只是记忆弱化过程的一般的共同的趋势,对于这一过程客观存在的个别差异则未予注意,甚至通过实验安排和对实验结果的统计处理而将这种差异掩盖了。本研究对我们以往的实验方法作了某些改进,采取了更结合生活实际的实验材料,并给被试以足够的回忆时间,目的在于进一步探明记忆弱化过程的某些一般特征而尤其是这一过程因不同的个人及有

1) 本文于1981年8月24日收到。

\* 这个研究是在潘菽教授的建议和指导下进行的。承本单位小工厂魏英俊、郑鸿祥同志协助制作实验仪器,谨此致谢。

\*\* 潘菽、李令节:“关于记忆弱化过程的一项实验研究”,报告未及发表,研究资料在“文化大革命”中全部丧失。

关的条件而表现的变异。

## 二、实 验 方 法

实验所用的仪器是本单位自制的一种速示器。实验材料是儿童半身照片与名字的联合配对,共十对。材料按随机的次序印制在胶带上。每对材料中照片在前,名字在后,各占一个显示时间,在每对之间空一个显示时间。胶带由一个小马达带动,通过一个小窗口将照片与名字依次按三秒的速度逐个呈现给被试。被试60名,均为20岁上下的解放军战士,文化程度大部分是中学程度。学习了材料之后到回忆测验之间的时间间隔有六个:10分钟、4小时、8小时、一天、七天、三十天。被试分成相应的六组,每组做一个时间间隔的实验。

实验分两步进行。第一步是学习、识记材料,采用预报法。每学习一遍换一个次序。学习达到能一次无误地预报全部十个名字的标准为止。为防止被试在学完之后立即有意或无意地进行默想复习,在学习结束后让被试做两三个难易不同的“动脑筋”问题以转移其注意。为防止在测验之前的时间间隔中以某种方式复习,在学习时不告诉被试要做测验,只是对他说:“你要一边仔细看,一边用心记,看你学几遍能全部记住。”并且要求相互之间不得交流串通。学习均在上午8—12点之间进行。实验的第二步是在学完之后经过不同的时间间隔作回忆测验。测验时间用另外一套只有照片没有名字的胶带。要求被试在看到呈现的照片后尽快地说出他的名字。同时通过用语音开关控制的计时器记录被试的回忆时间,回忆如有错误或其它的弱化具体情况也记录下来。为了充分暴露记忆弱化过程的各种客观表现的差异,对于被试回忆的时间实际上是没有控制的。我们虽然对每个项目的回忆限五分钟的时间。但所有被试到两分多钟回忆不起就不肯再继续想了。测验结束后问被试在学习时采用什么方法以及在学习后测验前这一段时间内有没有进行回想等有关问题。并且要求被试不得向其他人透露要作回忆测验。习惯于纪律的解放军战士一般都能遵守实验对他们的要求。测验一般在下午进行。

## 三、实 验 结 果

1. 记忆弱化过程因不同的个人及其所记忆的材料之间的差异而表现出很大的变异。其具体表现有以下几方面:

1) 不同时间间隔的正确回忆时间和错误、遗忘数量有很大的起伏、波动,各间隔回忆时间的分布都显出很大的离差。结果如表1、表2和图1、图2。

表1 不同时间间隔的正确回忆时间(秒)

时 间 间 隔 指 标	10分钟	4小时	8小时	一天	七天	三十天
平 均 数	1.97	3.48	5.18	3.59	3.18	6.87
标 准 差	1.65	2.31	8.74	3.65	3.86	16.08
中 数	1.53	3.14	2.23	2.27	1.72	2.47
四 分 位 差	0.33	1.10	1.06	1.17	0.91	1.17

表 2 不同时间间隔错误和遗忘的百分数

时间间隔	10分钟	4小时	8小时	一天	七天	三十天
错误、遗忘百分数	12	42	23	41	49	48

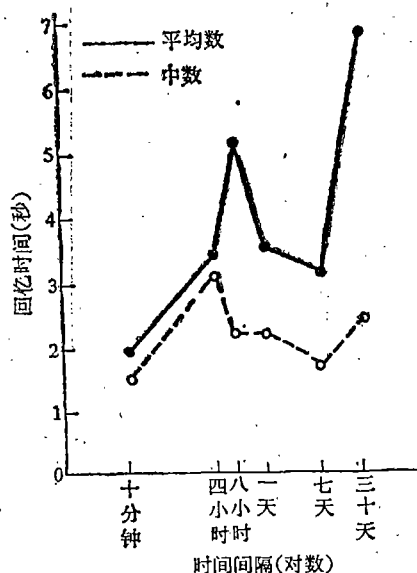


图 1 不同时间间隔的正确回忆时间

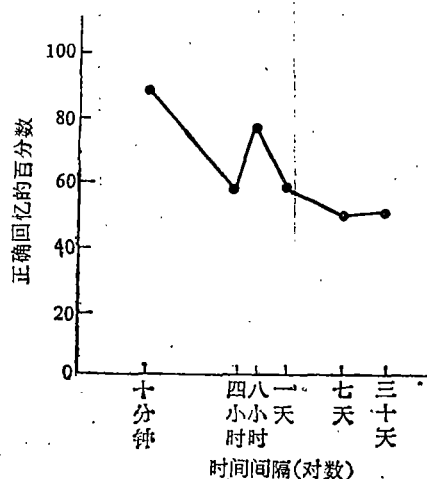


图 2 不同时间间隔遗忘的发展

由于回忆时间是充裕的,这样就使得不同被试之间的个别差异更加充分显露出来,因而回忆时间的离散性极大。如在一个月的间隔中最快的回忆时间不到一秒,而最长的回忆时间达一分半钟。在此情况下,只用平均数就难于真实地反映这一组数值分布的集中趋势。因此我们用平均数和中数两种表示集中趋势的指标,并分别用标准差和四分位差表示离中趋势。

2) 同一时间间隔中,不同被试正确回忆时间和错误、遗忘情况有很大差异。作为举例,兹将一天的结果列于表 3。

表 3 不同被试在学习和回忆中的个别差异\*

被 试	学习遍数	正确回忆时间(秒)	全 距	错误、遗忘数
李	41	4.17	2.00—7.35	6
戴	30	2.83	1.63—4.96	6
赵	26	4.77	1.55—19.42	0
何	26	4.28	2.18—6.85	2
武	33	2.86	1.71—7.16	4
毛	23	2.45	1.04—4.65	4
张	15	1.80	1.21—2.27	5
冯	30	3.05	2.05—3.79	7
袁	22	2.46	0.93—8.67	4
曾	20	6.02	1.30—20.63	4

\* 一天间隔的一组被试的结果。

3) 在同一间隔中,对学习材料中的不同项目的回忆时间和错误、遗忘数量也有很大差异。仍以一天间隔为例,其结果如表 4:

表 4 对学习材料中的不同项目的学习和回忆中的差异\*

项 目 号	正确预报次数	正确回忆时间(秒)	全 距	错误、遗忘数
1	15.3	2.11	0.93—3.86	1
2	10.1	2.31	1.12—4.96	5
3	11.9	2.59	1.81—3.24	4
4	13.6	3.26	0.99—7.16	2
5	12.8	2.18	1.63—3.10	5
6	17.9	2.67	1.18—5.57	0
7	4.7	19.42		9
8	6.5	5.43	2.20—8.67	6
9	10.6	4.28	1.53—7.92	5
10	11.3	6.58	1.31—20.63	4

\* 一天间隔的一组被试的结果。

2. 从表 1、表 2 和图 1、图 2 的结果可以看出,在我们的实验条件下,记忆弱化过程表现出以下一般的特征:

(1) 从总的趋势看,随着时间间隔的延长,正确回忆时间亦趋于变长。这与米绍和波替赤的结果以及我们过去的研究结果在基本上是一致的。从这次的实验结果还可以看到,在学习之后最初几个小时内,回忆时间有较大的增加,以后则变缓。各时间间隔回忆时间的中数较清楚地表明这一种趋势。平均数则表现出大幅度的起伏,显然这是为数不多的极端数值造成的。

(2) 随着时间间隔的加长,错误和遗忘的数量趋于增多。并且与回忆时间的变化趋势同样,在学习之后最初的几个小时内,错误与遗忘的数量增加较多,以后则趋于平缓。这与艾宾浩斯的开创性研究以及后来大量的同类研究也是很一致的。<sup>(1)(2)</sup>图 2 的曲线在 8 小时上的高峰,似乎表明记忆的恢复现象,也许与学习时间的有利安排有关。这一时间间隔的学习均是早上 8—9 点进行的。

(3) 各时间间隔的标准差与四分位差表明,随着时间间隔的延长,回忆时间的分布有更加离散的趋势。这也表明,时间间隔越长,记忆弱化过程中的个别差异表现得越是明显、突出。

### 3. 错误(包括遗忘)类型分析

错误和遗忘没有一个严格固定的界限,二者在本质上也可以认为是一回事。在我们的实验中主要有以下几种情况:

I. 回忆不起——看到照片后在一定时间内想不起相应的名字。被试常说:“忘记了。”

II. 互相混淆——名字本身并没有说错,只是“张冠李戴”,互相混淆。如把“金立平”说成“周雨燕”。

III. 姓对名错——如把“梁洪飞”说成“梁洪涛”。

Ⅳ. 姓错名对——如把“梁洪飞”说成“李洪飞”。

Ⅴ. 姓名全错——如把“梁洪飞”说成“李健民”。“健民”是材料中有的,或说成“李树民”(材料中无此名)。

Ⅵ. 说错改正或忘记了又想起——有两种情况,一是对说错的名字立即改正,算作正确回忆。一是在做完测验后或在回忆别的名字时加以更正或又想起忘了的名字。这种情况,照一般标准,计入遗忘。但这只是记忆高度弱化的表现。

各种类型的错误可归入下表。

表 5 回忆中各种类型错误的分析

错误类型	I	II	III	IV	V	VI
错误数量	18	132	22	5	17	9
百分比	8.9%	65%	10.8%	2.5%	8.4%	4.4%

从上表的结果可以看到,在各种错误中,以名字互相混淆的情况最多,占一半以上。其次是“姓对名错”的情况。

撇开名字互相混淆的情况而单就名字本身的错误来看,名字中三个字的错误情况如下:

错误类型	姓错	中间字错	末尾字错
数量	11	21	17
百分比	22%	43%	35%

可以看到,名字的中间一个字是最易记错的,其次是末尾的字。一般说来,对于一个人的姓是较容易记住的,发生错误的情况较少。

还可以看到,在错误的回忆中一般都包含着正确的成分,或有某种类似,因此它和遗忘不完全相同,是记忆弱化过程不同发展程度的一种表现。下面是错误回忆的一些例子。

正确名字	回忆中错误的名字*
徐天辉	徐光辉 ××辉
金立平	金小平 王立平
梁洪飞	梁洪涛 徐洪飞
刘亚娟	刘亚梅 ××娟
郑玉良	郑玉成 王玉良
李洪涛	李×× 李树民
赵健民	赵×民 赵健国
曹书兰	曹小兰 曹××
周雨燕	周雨琴 周雨玲
王玉玲	王玉芹 王立娟

#### 4. 错误回忆的回忆时间

产生错误回忆的项目一般是记得不太牢的项目,在回忆时有一个搜寻正确名字的过程。

\* 这些错误的名字不一定是与正确的名字对应的,有的是在回忆别的名字时错误的回忆。

程,因此,回忆时间一般说来都比正确回忆的时间长得多。这也反映出记忆弱化的过程。同时也表明,错误的回忆和遗忘是记忆弱化过程不同发展程度的一种表现。不同时间间隔错误回忆的回忆时间如表 6 和图 3。

表 6 不同时间间隔错误回忆的回忆时间

时 间 间 隔 指 标	10分钟	4 小时	8 小时	一 天	七 天	三十天
平 均 数	3.27	17.96	10.36	14.60	17.89	19.29
标 准 差	1.93	18.40	20.53	25.67	29.13	26.33
中 数	2.63	10.85	3.84	5.27	8.79	6.88
四 分 位 差	1.91	9.20	2.92	4.18	7.36	12.45

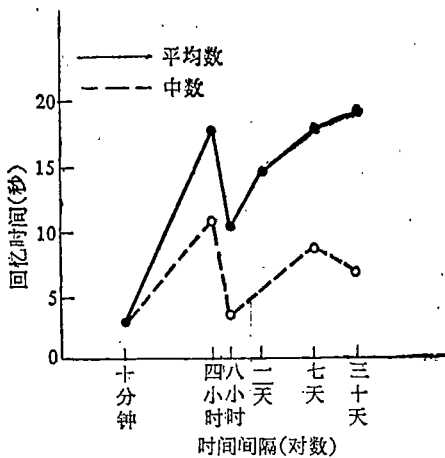


图 3 不同时间间隔的错误回忆时间

## 四、讨 论

1. 我们说,在学习之后记忆有一个逐渐弱化的过程。对于这一看法从实验结果中可以看到以下几点根据:(1)从总的趋势看,随着时间间隔的延长,正确回忆的回忆时间亦趋于变长。(2)随着时间间隔的延长,错误的回忆和遗忘趋于增多。(3)在各种时间间隔,错误回忆的回忆时间均比正确回忆时间长得多。可以设想,记忆痕迹的“鲜明性”(在比喻的意义上去形象的理解)、牢固性与回忆的速度、回忆

的正确性是应有密切的关系的。一般说来,记得牢固的东西,自然回忆得就快,并且比较准确;记得已不牢的东西,往往就回忆得慢,并且不准确,容易发生错误。错误回忆的回忆时间之所以比正确回忆的回忆时间慢得多,也正说明记忆的痕迹已较高弱化。在实验中可以看到,被试不是直接地因而也不能迅速地读出正确的名字,而必须在那些已变得比较模糊了的痕迹中去搜寻、比较和辨别,因而延长了回忆的时间,并且依然导致了错误的回忆。

2. 我们在这项研究中特别注意到记忆弱化过程客观存在的个别差异方面。实验结果表明,这种因不同的个人及其所记忆的材料之间的差异而表现出的变异是很大的(表 1—4、图 1—2)。这种情况从表面看来似乎是异乎寻常的,但从我们的实验的具体条件加以分析就可以明白,这种变异性是必然的,也是合乎规律的。首先,从被试人员看,他们在年龄、文化程度等方面虽是大体相同的,但他们各自的学习能力,过去的经验、学习态度和所采取的记忆方法又是各不相同的。其次,实验材料虽是同样的,但每个项目(照片与名字的配对)仍各有不同的特点,这些特点对不同的人其作用也必然是不尽相同的。这样,不同的个人与不同的项目之间便构成了不同的关系。对不同的个人来说,学习每个项目的难易程度也就不同了。虽然学习所达到的标准是一致的,但不同的个人对每一个具体

的项目的学习程度在事实上是各不相同的。有的项目的学习,或者是由于学习者有较强的学习能力,善于运用恰当的记忆方法,或者是由于项目本身具有较为突出的特征,从而容易给人留下鲜明的表象,或者由于它的某些特点可以引起被试某种特殊的联想,因而在学习几遍之后就可以记住。这样,在整个学习达到标准前,对该项目就造成了程度不等的过度学习,从而在大脑皮层形成了牢固的神经联系。有的项目的学习,或者是由于学习者学习能力较差,或不善于运用恰当的记忆方法、或者由于项目本身相对来说较少有特点,因而不容易给人留下鲜明的表象,或者由于它不能引起被试产生什么特殊联想,因而学习许多遍之后仍不能记住,或者刚刚记住了一遍就达到了规定的标准,因此学习得很不充分,神经联系很不牢固。这样,在一定时间后的回忆测验中就自然会显现出差异,甚至很大的差异。那些经过过度学习的项目就自然记得很牢,以致在较长的时间间隔之后仍可以很快回忆起来。而那些学得很不充分的项目,自然就记得很不牢,以致在一定时间甚至是较短的时间间隔之后也往往需要想较长的时间才能回忆起来,或者已被忘记。因此,在每一时间间隔上,回忆时间和错误、遗忘数量都显出很大的差异。由于我们对于被试的回忆时间事实上未予限制,所以这种个别差异显得尤其显著,并且时间间隔越长,这种差异就愈甚。如在一个月的间隔上,有的被试回忆某项目只需0.94秒,而有的被试回忆同一项目却需要94.40秒,另有的被试则已遗忘。又如,有的被试在一个月后回忆起某项目只需1.15秒,而有的被试在学习后10分钟回忆同一项目却需要12.88秒,在每一间隔也都有人回忆不起。实验结果中所有这些变异情况表明,记忆弱化过程是一个很复杂的过程,影响这一过程的因素是复杂的、多种多样的,并且是互相结合在一起。其中有主观的,也有客观的。一种意见认为,回忆速度的快慢主要决定于新近性<sup>[1]</sup>。我们的实验表明,时间间隔并不是一个唯一的主要因素。不同的被试人员与不同的学习项目结合成不同的关系并由此导致对每个项目不同程度的学习,从而形成牢固程度不同的记忆痕迹,这是造成记忆弱化过程巨大个别差异的一个根本原因,同时也是决定这一弱化过程进程的一个主要原因。

3. 对错误回忆的情况加以分析,可以看出以下几点:(1)错误的名字一般说来总包含着正确的成份。或者有一部分(姓或名)是正确的,或者它是这些名字的重新组合,或者在意义上或构成上有某种相似,或者是名字本身没有错而只是互相混淆。由此可见,作为记忆弱化现象一个表现的错误的产生,究其原因,主要应归咎于干扰,尤其是名字——新形成的一种联系——之间的相互干扰。正是这种干扰的作用,包括在间隔时间内所形成的其它联系的干扰作用,使得已形成的记忆痕迹失去了原来的鲜明性、稳固性而逐渐变得模糊,以至最后被新形成的痕迹、联系所掩盖。这样,遗忘也就发生了。就好象一条小道由于很久不行人,杂草丛生,难以辨出和通过一样。可见,遗忘并一定意味着原来的痕迹完全消失。因此,在某一时刻已遗忘了的东西在另外的情况下又会重新想起,至少会保留有或多或少的熟悉感。我们都会这样的经验。在我们的实验中这种情况也不是很个别的。(2)在各类错误中,名字互相混淆的现象最多(占一半以上),这似乎也是很自然的现象,至少在我们的实验条件下是很自然的现象。因为在记这些名字时,被试首先要努力记住的是名字本身,而后才是把某一名字与某一特定的个人(照片)联系起来。况且名字本身多少是有意义的,并且也不是完全陌生的。而名字与照片的联系则完全是人为的,二者本来并无任何必然的联系。再进一步,照片主要是凭视觉表象记忆的,而名字则主要是凭

听觉兼视觉表象或语义去记忆的。名字与照片之间联系的建立有赖于两种表象或系统的相互作用。这一过程显然更为复杂,也更为困难。还应指出,这类错误之所以最多,与实验中先后相继呈现照片与名字的方法也不无关系。(3)在名字本身的错误中,以名字中间一个字的错误最多(占43%)。这似乎也可以视为一种“系列位置效应”。詹森(Jensen)的研究表明<sup>(9)</sup>,拼写错误在一个词的中间部分比两头要多得多。校对员对印刷错误的觉察同字母的位置也有相似的情况。这似乎表明,前摄抑制和倒摄抑制的作用在对名字或一个词的记忆中也是存在的。

4. 记忆照片与名字的方法也是一个很值得研究的问题。国外有人专门研究过人们记忆面孔与名字的方法,并总结出一套面孔——名字记忆术<sup>(8)</sup>。我们在实验中发现,被试在记这些照片与名字时也是用了许多方法的。归纳起来有以下几种:(1)尽量抓住照片中儿童在面部长相、表情、衣着、姿态等方面的不同特点。如胖、瘦、机灵、呆板、花衣服、长头发等等;(2)与自己熟悉的人的面孔或名字联系起来;(3)尽量发掘或赋予名字以某种意义。如周雨燕——“雨中的燕子”。(3)充分运用表象,尤其是视觉表象的作用。有的被试善于由名字的音韵或意义引出一个变式,并由这个变式产生一种特殊的表象以与照片的形象联系起来。如照片中有一女孩叫“曹书兰”。由音韵上的特点引出“曹书难”这样一个变式,并由此想象:一个姓曹的女孩子看书遇到了困难来问自己。(4)记字形的特点,如有一个名字叫“王玉玲”,三个字都有“王”。这实际上也是在尽量运用视觉表象。

是否善于运用巧妙而有效的记忆方法以形成多方面的联系同记忆的效果很有关系。我们发现,善于运用以上各种记忆方法的人一般可以较快的记住,并且在回忆中会有较好的成绩。而不善于运用记忆方法而仅靠死记硬背的人往往需要学习较多的遍数才能记住,并且在以后的回忆中表现出较多的遗忘,回忆的速度也较慢。可见,是否善于运用有效的记忆方法,在回忆时能否充分而有效的利用可以起提示和中介作用的联想和表象等有利因素,对于记忆弱化过程均颇有影响。

5. 记忆弱化过程的表现当然不仅在于回忆时间的变化和回忆中错误的发生,它还有一些其它的表现。这些方面也已成为一些心理学者所研究。例如,图形记忆中的泛化现象<sup>(7)</sup>,回忆中表象的改变和材料顺序的倒错<sup>(1)(6)</sup>,在熟记的语文材料的延缓重现中各种错误的产生<sup>(6)</sup>,凭记忆进行触觉——动觉定位时误差的产生<sup>(4)</sup>等等。这些研究对于了解记忆弱化过程的发展都是有一定价值的。

## 五、结 论

1. 对于已经记住了的东西,在听其自然的情况下,正确回忆时间随学习到回忆之间时间间隔的延长而趋于增加,错误回忆(包括遗忘)的数量也随之增加,并且在各种时间间隔错误回忆的回忆时间都大大高于正确回忆时间。这些都表明,在学习之后,记忆有一个逐渐弱化的过程。这一过程在最初几小时内变化较为显著,以后变缓。

2. 记忆弱化过程表现出很大的变异性(个别差异)。这表明这一过程是受多种因素影响的复杂过程。时间间隔不是一个孤立的可以单独起作用的因素,甚至不是唯一的主要因素。在我们的实验条件下,不同的个人及其与不同的学习项目构成不同的关系



并由此导致不同的个人对不同项目程度不同的学习,从而形成牢固程度不同的记忆痕迹。这是造成记忆弱化过程巨大变异性的根本原因,也是决定这一弱化过程进程的一个主要因素。学习材料之间的干扰以及在时间间隔中所从事的其他活动的干扰是使得记忆痕迹随时间间隔的延长而趋弱化的另一个主要因素。此外,不同个人的主观态度,是否善于运用有效的记忆方法,在回忆时能否充分而有效的利用可以起提示和中介作用的联想、联系和表象等有利因素,所有这些,对于记忆弱化过程都会发生一定的影响。

3. 记忆弱化过程的极度表现是遗忘。遗忘并不一定意味着原有记忆痕迹(或是神经联系,或是某种物理、化学的变化)的完全消失,而很可能只是由于一定的弱化而又受到新形成的或旧有的记忆痕迹的干扰、掩盖,而一时得不到显现。

总之,在学习之后,记忆有一个弱化过程。遗忘主要是记忆弱化的表现或结果。我们认为,这样来理解遗忘比较恰当。记忆弱化的因素有种种,因而虽有一般的趋势,但容易受到它的具体表现的掩盖。记忆的弱化是值得注意的一个记忆问题。这项研究所得到的结果还只是初步的,有待进一步研究。在研究方法上也有尚待改进之处。

#### 参 考 文 献

- (1) R. S. 武德沃斯, H. 施洛斯贝格, 实验心理学, 科学出版社, 第687页, 692—695页, 740—741页, 1965年。
- (2) 吴福元: 心理科学通讯, 1, 1965年。
- (3) H. 艾宾浩斯, 记忆, 科学出版社, 第58—67页, 1965年。
- (4) 曹日昌: 心理学报, 3, 1962年。
- (5) 陈光山: 心理学报, 1, 1964年。
- (6) J. B. 藏可夫, 记忆, 科学出版社, 第91—97页, 1958年。
- (7) 曹日昌主编, 普通心理学, 人民教育出版社, 第238—240页, 1980年。
- (8) McCarty, D. L., J. of Exper. Psychol., Vol. 6, No.2, 145—155, 1980.
- (9) Hintzman, Douglas L., The Psychology of Learning and Memory, 216—217, 1978.

## AN EXPERIMENTAL STUDY ON SOME CHARACTERISTICS OF THE FADING PROCESS OF MEMORY AND ITS VARIATIONS

Li Ling-jie

(Institute of Psychology, Academia Sinica)

#### Abstract

This is one of the two studies conducted to confirm [the supposition that forgetting is a fading process of memory, and so under usual conditions, the time needed for recall of the items learned, the number of items incorrectly recalled, and also the number of items forgot will increase with the lengthening of the interval time between learning and recall, and that, because there are many factors influencing memory and recall, there will be remarkable variations in the manifestations of the general tendency of the fading process. Such supposition has been mainly confirmed by the experimental results. We assume that the forgetting process would be understood better under such a supposition.