

实 验 心 理 学

朱滢 焦书兰等编

光明日报出版社

实验心理学

朱滢 焦书兰 等编

*

光明日报出版社出版发行 新华书店经销
北京怀柔桥中印刷厂印刷

767×1092毫米32开本 10.375印张 228,000字

1989年10月第1版 1989年10月北京第1次印刷

印数 0,001—5,000

ISBN 7-80014-710-X/B·0037 定价 4.10元

编者的话

实验心理学是心理学中关于实验方法的一个分支。由于心理学的其他分支都要应用实验方法来进行研究，因此可以说实验心理学乃是各门心理学的基础。

怎样把心理学中的实验方法教给学生呢？在实验心理学的名称下大致有三种叙述方式。1965年出版的曹日昌等译的《实验心理学》包括了各种感觉、知觉、注意、学习、记忆、思维、情绪，学习中的动机以及心理物理学和反应时间等内容，对实验中的变量也有简单的说明，这是一种包罗万象的叙述方法。它的优点是，通过大量的实验告诉学生什么是实验方法，这是一个从具体事例逐步抽象出实验方法的一般原则的过程。但是作为教科书，它的缺点是篇幅过大（中译本约90万字），学生是不可能把它读完的。也许有人会说，一本教科书非得从头到尾读完吗？我们认为，不是必读的东西可以作为阅读材料由学生自由挑选而不必写进教科书内。另外，该书对实验设计部分没有给予足够的重视，篇幅又太少了。第二类《实验心理学》可以举1981年出版的方俐洛等译的《心理学实验方法》为例子。这本书只讲实验中的变量与实验设计问题，不专门叙述各门心理学的实验研究。该书作者说，《心理学实验方法》是为进修实验心理学的学生开的基础课程的教科书，学完之后，学生再学习一种或几种专门课程（诸如动物学习、人类学习、知觉、认识过程、社会心理学、

个性心理学等)。这种先学习实验方法的一般原则然后再学习各门心理学中的具体实验方法的做法在美国许多学院和大学中较为流行。所以,美国于1978年、1983年和1985年出版的几种实验心理学就都是只讲实验方法的。这可能反映了心理学发展到今天,对它的深入研究向实验方法提出了更高的要求缘故。我们觉得,第二类实验心理学不适合我国目前的教学安排。同时,它对于学生似乎也要求过高,因为学生不经过各门心理学的具体实验而直接掌握实验方法的一般原则是困难的。第三类实验心理学以相当的篇幅叙述实验设计、心理物理法等内容,然后选择几个重要的心理学领域说明实验方法在其中的应用。本书就是属于这种类型的。根据我们的教学经验,我们认为它较适合于中国学生的需要。国内已经出版的两本实验心理学,大致也属于这一类,这就是赫葆源等编的《实验心理学》(北京大学出版社1983年版)和林仲贤等编的《实验心理学》(科学出版社1987年版)。但前者涉及的心理学领域只到记忆为止,而且,由于两本书的撰稿人较多,似乎都没有把实验方法贯穿在心理学各领域的企图。但是,这两本书仍然是国内不可多得的实验心理学教科书。

本书共分八章*。第一、二、五、七、八章由朱滢执笔编写;第三章、第四章由焦书兰执笔编写;第六章由陈永明执笔编写。全书由朱滢统稿和定稿。

这是一本匆忙写成的书,在把实验方法与具体的心理学领域结合上仍有许多不足之处,诚恳希望读者批评指正。

编者

1988年9月

* 其中第六章、第八章是编译的。

目 录

编者的话	(1)
第一章 实验方法	(1)
第一节 实验中的各种变量	(1)
第二节 实验设计	(13)
第三节 实验中应注意的问题	(24)
第四节 因素设计及其数据处理	(29)
第五节 非实验的研究方法	(48)
第二章 心理物理学方法	(56)
第一节 感觉阈限的测量	(57)
第二节 信号检测论	(76)
第三节 心理量表	(98)
第三章 反应时间	(113)
第一节 反应时间的一般概念和种类	(113)
第二节 影响反应时间的因素	(117)
第三节 反应时间实验中应注意的问题	(125)
第四节 认知心理学中的反应时间实验	(131)
第四章 感觉与知觉	(134)
第一节 视觉的基本特性	(134)
第二节 视知觉的基本问题	(144)
第三节 其它感觉	(164)
第五章 记 忆	(171)

第一节	艾宾浩斯的工作	(171)
第二节	两种过程的记忆理论及其 研究途径	(177)
第三节	记忆的加工层次理论及其 研究途径	(194)
第四节	记忆中的组织	(200)
第五节	影响记忆的因素	(208)
第六章	心理语言学	(214)
第一节	语言的获得	(214)
第二节	句子的记忆	(229)
第三节	语言与思维的关系 ——沃尔夫假说	(246)
第七章	思维	(258)
第一节	问题的解决	(259)
第二节	概念的形成	(271)
第三节	决策	(279)
第八章	动机	(287)
第一节	动机的个别差异	(287)
第二节	外部情况对动机的影响	(304)
主要参考书		(323)

第一章 实验方法

掌握实验方法，或者说理解一项心理学实验，可以从两方面入手。一方面是实验中的各种变量问题，另一方面是实验设计问题。

第一节 实验中的各种变量

为了叙述方便，我们先介绍两个实验心理学中常用的名词：主试和被试。然后描述一个心理学实验。

主试 (Experimenter) 就是实验者即主持实验的人，他发出刺激给被试，通过实验收集心理学的资料。被试 (Subject) 就是实验对象，接受主试发出的刺激并作出反应。

下面我们介绍一个简单反应时间的实验。在运动场上我们很熟悉这样的情景：裁判员喊“预备”口令不久，枪响了，百米赛跑的运动员一跃而起奔跑冲刺。从枪响的一刹那到运动员开始手离地面的一刹那这一段时间，心理学上叫做反应时间，简称反应时。一个人反应时间的长短可以用实验测量出来：让一个被试安静地坐在桌子旁边、主试说“预备”后，被试立即用右手轻轻压着一个反应键，大约2秒钟后主试给出声音，被试一听到声音应尽快松开键。从声音出现到反应键松开的时间就是反应时间，它可以由一个电钟记

录下来。为了准确地测得某个人的反应时间，测量应该进行几百次，然后求得这些数据的平均值（毫秒）即为该人的反应时间。以上进行的是对声音的反应时间实验，测得的是某人的听觉反应时间。如果把声音刺激换成灯光刺激，那测得的反应时间就是视觉反应时间，

一、自变量

1. 自变量定义

自变量即刺激变量，它是由主试选择、控制的变量，它决定着行为或心理的变化。在上面的实验中，声音和灯光就是自变量，它决定着反应时的长短。主试选择自变量的目的是用自变量来改变行为。例如主试如果用声音作刺激，就测得听觉反应时，如果用灯光作刺激，那么测得的就是视觉反应时。而视觉反应时总是比听觉反应时长，这就是说，由灯光引起的行为反应与由声音引起的行为反应快慢是不同的。还有，如果主试增加声音的强度，反应时间就会缩短，这也是行为的变化。强的声音和弱的声音都叫做声音的自变量，但它们处在不同的水平；强的灯光与弱的灯光引起的反应时也不同，这两种灯光刺激也处在不同的水平。当自变量的水平（数量）有了变化而导致行为的变化，我们就说行为是处在自变量的控制之下，或者说，自变量是有效的。

2. 自变量的种类

自变量可以分为四种：

（1）刺激特点自变量

刺激的不同特性会引起被试不同的反应。例如，灯光与声音引起的反应时不同，强度不同的声音引起的反应时也不同，我们把这类自变量称为刺激特点自变量。在记忆实验

中，主试要求被试学习50个单词，这些单词也许是常见的，也许很少见到，那么单词在书刊报纸出现的频率就是它的一个特点，我们可以研究单词的频率对再认的影响。在心理语言学实验中，句子的不同类型，如肯定句与否定句、主动句与被动句，就是刺激特点自变量，可能会影响用句子匹配相应图画的快慢。

（2）环境特点自变量

进行实验时环境的各种特点，如温度、是否有观众在场、是否有噪音、白天或夜晚等等，都可以作为自变量。记忆实验中，两组被试都在同一实验室学习，但在测验时，第一组被试在原来实验室进行，而第二组被试换一间实验室进行，研究者想要知道，不同的测验环境是否对记忆有影响。这可以说是典型的环境特点自变量。初学者常常忽视了时间这个环境特点自变量。在暗适应过程中，时间是一个最重要的自变量，正是随着时间的流逝、处在黑暗中的眼睛的感受性逐渐提高了。时间这个自变量在记忆研究中是如此重要和无时不在，你甚至可以说，几乎没有不用时间作自变量的记忆实验。

（3）被试特点自变量

一个人的各种特点，如年龄、性别、职业、文化程度、内外倾个性特征、左手或右手为利手、自我评价高或低等等，都可以作为自变量。老年记忆的研究中常把老年人的记忆与青年人的记忆作比较；在儿童心理学的研究中年龄、性别的选择十分重要。对于被试特点自变量，主试只作选择而不能改变它，这和主试可以任意调节声音刺激的强度是不同的。

（4）暂时造成的被试差别

当被试来到实验室时，他们在各方面都是大致相同的。但是当主试对被试进行分组时，一组被试与另一组被试的差别便产生了。例如，研究者对三种不同的学习方法是否对记忆有不同影响感到兴趣。第一组被试对每次呈现的三个单字机械复述即死记硬背；第二组用每次呈现的三个单字造一句子；第三组对三个单字所代表的实物形象进行想象。例如，如果三个单字是狗、水、月，被试可以想象一只狗对月亮汪汪的时候掉进水坑了。三组的学习的时间是相等的。这样，三组被试由于使用的学习方法不同而产生了差别。这种差别可以产生不同的记忆效果。应该指出，被试的暂时差别通常是由主试给予不同的指示语造成的。

二、因变量

1. 因变量定义

因变量即被试的反应变量，它是自变量造成的结果，是主试观察或测量的行为变量。在刚才叙述的记忆实验中，三组被试学习完毕即进行再现和再认测验，能够再现和再认的单字在全部学过的单字中的百分比，就是反应变量。在对声音和灯光的反应时实验中，测得的反应时的长短就是反应变量。对因变量的测量与选择有几个问题需要讨论。

2. 因变量的可靠性即信度

信度指一致性，同一被试在相同的实验条件下应该得到相近的结果。如果同一被试在相同的实验条件下有时(结果)得分很高，有时得分很低，我们说，这种因变量(或测量被试反应的方法)是不可靠的，它缺乏一致性。在最后一章动机中，当我们讨论成就动机时我们会详细分析可靠性问

题。

3. 因变量的有效性即效度

当自变量的确造成了因变量的变化，而不是其他的各种因素造成因变量的变化，我们就说这种因变量是有效的。例如，在问题解决的实验中，你规定的因变量（反应变量）是在一定时间内被试解决的问题的多少。看来这是一个很有效的因变量。当要解决的问题很多，而且是按困难程度越来越难排列时，解决问题的数目作为因变量是有效的；但是，如果问题很多但非常容易，那么，解决问题的数目就不能说明或测量一个人解决问题的能力，只不过说明或测量他的阅读速度罢了。

如果因变量的变化不是由自变量造成的，而是由其他的因素造成的，我们说这种因变量是无效的，或者说，产生了自变量的混淆（例如将阅读速度与解决问题的能力混淆了）。对这个问题下面我们还要专门讨论。

4. 因变量的敏感性

自变量发生变化可以引起相应的因变量的变化，这样的因变量是敏感的。如果自变量的变化不能引起相应的因变量的变化，我们说，这样的因变量是不敏感的。不敏感的因变量有两类典型的例子。一类叫高限效应（Ceiling effect）。当要求被试完成的任务过于容易，所有不同水平（数量）的自变量都获得很好的结果，并且没有什么差别时，我们就说实验中出现了高限效应。例如，你要求被试学习30个单字，有些人读一遍，有些人读两遍，有些人读三遍。测验表明，三种情况下被试都能再认90%以上的单字。在这种情况下，不同的学习遍数（即自变量的不同水平）并未造成再认百分比（因变量）的变化。我们说，在这种情况下再认这一指标

（因变量）是不敏感的。另一类不敏感的因变量的例子是低限效应（floor effect）。当要求被试完成的任务过于困难，所有不同水平的自变量都获得很差的结果，并且没有什么差别时，我们就说实验中出现了低限效应。在刚才的例子中，如果你要求被试学习200个单字而不是30个，测验又由再认改为再现，结果表明，三种情况下被试的再现百分比都不超过20%。

实验中如果你选择的因变量是不可靠的，无效的或不敏感的，那么你从实验结果抽出的结论并不能证实你的假设，而只是反映了实验方法中的毛病而已。

三、控制变量或自变量的混淆

在一次实验中当我们确定了自变量与因变量以后，就应该使实验的其他条件保持恒定，只有这样，实验中的因果关系才能得到明确的说明。所以，控制变量就是在实验中应该保持恒定的变量。

例如，在听觉反应时的实验中，下列变量应保持恒定：声音的频率与强度；预备时间；反应方式（听到声音松开键，还是先松开键听到声音后去按压键）；用利手反应等等。对任何一项实验来说，需要控制的变量是极多的，但实际上能够控制的多得多，但是，只要我们把足以影响因变量的一些主要因素控制住，实验结果就是可靠的。我们怎样决定哪些因素必须控制住呢？这要参照别人有关的实验以及凭你自己的实验经验。

如果应该控制的变量没有控制好，那么它就会造成因变量的变化，在这种情况下，研究者选定的自变量与一些未控制好的因素共同造成了因变量的变化，这就叫自变量的混

淆。因此我们也可以说，控制变量就是潜在的自变量。

例如，在对声音的反应时实验中，如果没有控制好预备时间，预备时间有时较长（如4秒），使被试的准备松弛了；有时较短（如0.5秒），又使被试来不及准备，这都会对反应时产生不利的影响。结果测出来的反应时的长短就不仅是由声音决定的，同时也是由预备时间决定的。这样，如果我们实验的目的是要考察声音强度对反应时的影响，但由于预备时间忽长忽短也造成了反应时的变化，那我们就不能得出关于声音强度与反应时关系的正确结论。

因为了解自变量、因变量和控制变量对理解一项心理学实验十分重要，下面我们举些例子来测验你的理解。在每个例子中要求你把自变量、因变量和控制变量指出来，答案在问题之后但不要先看答案。

问题

〔问题一〕 一家汽车厂想要知道，为了要让后面的汽车司机尽快地知道前面的汽车已经停住，汽车的刹车灯应该多亮。设计一个实验来回答这个问题，并指出各种变量。

〔问题二〕 我们想要知道一个人估计时间的准确性，设计了如下的实验：一只绿色小灯泡与电钟相连，主试按键让灯亮10秒，然后让被试按键复制10秒的时间。指出各种变量。

〔问题三〕 你可以用下面的方法进行实验，绘制一条你自己的保存曲线：让你的朋友或家人挑30个英文单字或中文单字给你学习，学到你能够一次就把这30个单字写出来才算学会。然后从学会算起间隔20分钟，30分钟，1小时，2小时，4小时，8小时，1天，2天，4天，7天，分别再现一次（即把记住的单字写出来）。以间隔时间为横坐标，以再现百分比（写出来的单字数目/30）为纵坐标，画一条保存曲线，指出这

个实验中的各种变量。注意：在自我测验时，不要核对答案，第7天写出单字后才核对各次测验的答案，然后算出再出现的百分比。建议在星期日或假日开始这个实验。

答案

〔答案一〕 自变量：刹车灯强度。因变量：刹车灯开始亮到后面的汽车司机踩刹车板的时间。控制变量：刹车灯颜色、刹车板形状、踩刹车板所需要的力量、外部照明等等。

〔答案二〕 自变量：10秒时间。因变量：被试复制的时间长度。控制变量：灯的颜色、强度、按键方式、周围照明等等。

〔答案三〕 自变量：时间。因变量：保存百分比。控制变量：自我测验中不看答案，自我测验期间内身体健康状况类似，所进行的日常活动类似等等。

四、多于一个自变量的实验①

心理学研究很少只用一个自变量进行实验，常常同时选用两个到四个自变量，这样做的优点很多。第一，做一项有三个自变量的实验比分别做三个实验的效率要高。第二，做一项实验比分别做三项实验易于保持控制变量恒定。第三，也是最重要的，在几个自变量同时并存的情形下所概括的实验结果比从几个单独实验所概括的结果更有价值，更接近生活实际。上面这些道理，在我们叙述一项社会心理学实验之后，想必你会具体地了解。

在某大学校园的咖啡店里，主试耐心等待，当他看到小桌子（只供2个人用）或是大桌子（只供4人用）旁边坐着一

①参阅，B·M·Kantowitz, M·L·Koediger: "Experimental psychology" 1978, P60—70。

个学生时,就来到他(她)跟前,有礼貌地询问能不能坐下,得到允许坐下后,这个主试弄来一份午饭。不久,主试离开桌子去买杯饮料,想象着留在座位的人会帮他照看午饭。这时,一位装束同咖啡店招待员一样的主试的同伙来到桌边,问这个学生,留在桌上的午饭是否是他(她)的,就在学生解释吃午饭的人很快就会回来以前,假招待员已经把午饭扫走,扔进垃圾桶内。当主试回来时,看见午饭没有了,就问这个学生是怎么回事,并且试图向这个学生借钱再买一份午饭。有时候,午饭不是由假招待员扫走,而是主试假装不小心弄掉在地上,然后向学生借钱。这样,这个实验的因变量就是,学生即被试愿意借多少钱给一位陌生人(主试)。由上述实验情节可以想见,影响借钱数量的因素有两个。第一,学生所在桌子大小。因为桌子大小会造成学生与主试的空间距离不同,从社会心理学的观点看来,这会影响到两人的亲密程度。第二,处理午饭的方式:午饭是被别人扫走还是自己弄掉的。不同的处理方式可能激起学生同情的程度是不一样的。午饭被扫走使学生感到自己有点责任,而午饭掉地则与自己无关。上述两个因素也就是这个实验的两个自变量,每个自变量又各有两个水平:(一)桌子:大或小;(二)处理午饭方式:扫走或掉地。

实验结果见图1—1。图1—1表示,愿意借出较多的钱来帮助午饭被扫走的人只是坐在小桌子边上的学生;坐在大桌子边上的人对午饭被扫走或是掉地一视同仁,都只愿意借出少量的钱。在这里,我们想引出交互作用的概念(Interaction)。一项实验中有两个或两个以上自变量,当一个自变量的效果在另外一个自变量的每一水平上不一样时,我们就说存在着(自变量的)交互作用。例如,仅仅坐在小桌子边

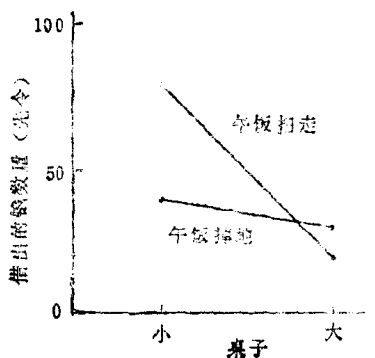


图1—1 两个自变量对借钱数量的影响

上并不能保证让学生多借钱给陌生人，小桌子的作用大小要依赖午饭是怎样处理的，如果午饭是弄掉地的，学生只借出少量的钱，只有午饭被扫走，学生才肯借出较多的钱。换句话说，桌子大小这一个自变量的作用，受午饭处理方式的制约即在另一自变量不同水平上是不一样的，所以我们说，这项社会心理学实验显示了交互作用。

假设这项实验是两项单独的实验。第一项实验中，只有桌子的大小是唯一的自变量，而午饭的“遭遇”是控制变量，即午饭总是被扫走。那么实验结果将会如图1—2所示。图1—2表明，坐在小桌子边上的人会借出较多的钱。但是从这个实验结果，研究者不知道，要是午饭掉地，桌子的大小就不起什么作用。在第二项实验中，处理午饭的方法是自变量，桌子大小是控制变量，要是用大桌子来做实验（即把大桌子当作控制变量），将会获得没有意义的结果——不管午饭的“遭遇”怎样，人们只愿意借出大致相同数目的钱（见图1—3）。但是从这个结果，研究者不知道，要是用小桌子

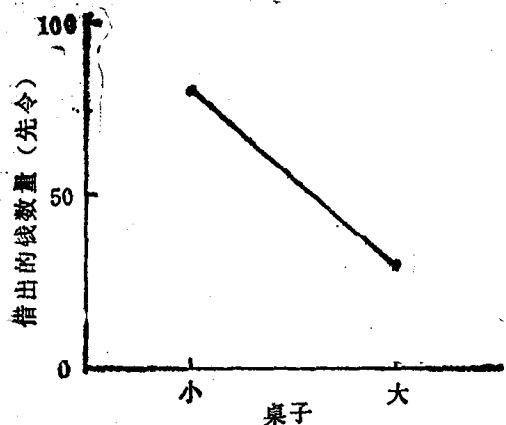


图1—2 桌子大小对借钱的影响

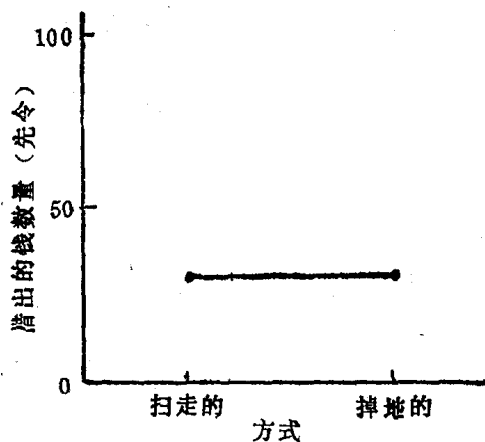


图1—3 处理午饭的方式对借钱的影响

做实验，借钱数量是有差别的。将图1—1与图1—2、图1—3比较我们可以看到，分别做两个实验（即获得图1—2与图1—3的结果），我们会丧失许多信息，而在一项实验中包括