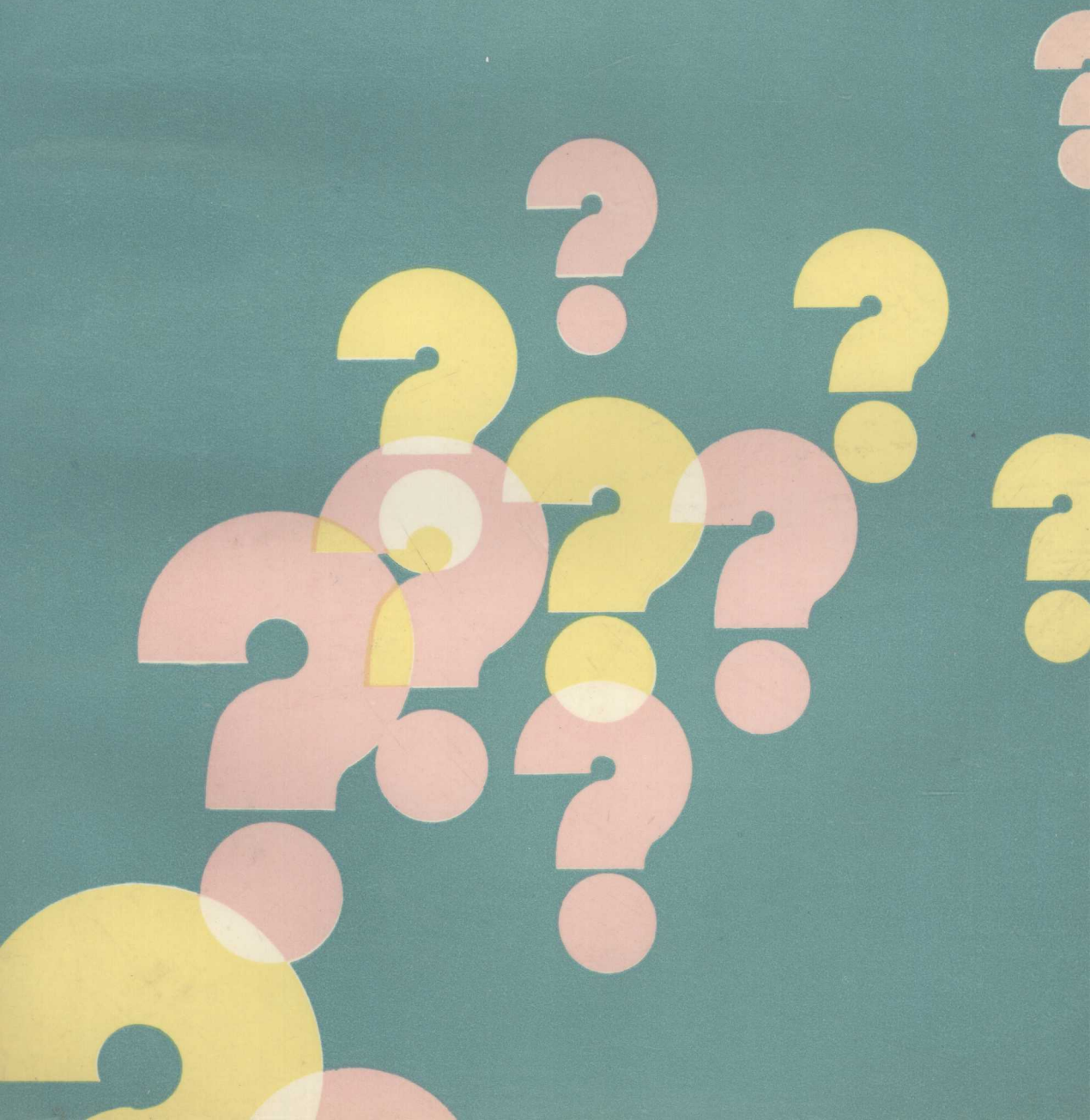


心理实验纲要

XINLI SHIYAN GANGYAO

杨 博 民 主 编

北京大学出版社



心理实验纲要

陈舒永 杨博民 高云鹏

07648501

北京大学出版社

内 容 简 介

本书是一本心理实验的基础教材。全书共分八个部分。在导论中概述了心理实验的基本问题，以下六个部分包括心理物理学方法、心理特点的测定、因素性实验、信息加工实验、相关实验和心理现象的演示等实验共 214 个。并附有简介。第八部分介绍了过去教学过程中遇到的问题和解决的方法。

本书可作为大专院校实验心理学的教材，以及师范院校心理学公共课和中等学校心理学课演示心理现象的教学参考书，也可供医学、教育、工业、交通、航空、体育、司法等实际工作部门进行心理学研究的参考，还可供对心理实验有兴趣的读者自学之用。

心 理 实 验 纲 要

陈舒永 杨博民 高云鹏

责任编辑：李宝屏

北京大学出版社出版

（北京大学校内）

国防科工委印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1032毫米 16开本 36.25 印张 900 千字

1989年6月第一版 1991年3月第一次印刷

印数 3,001—5,000册

ISBN 7-301-00657-8/Q·016

定价：9.60 元

前言

一百多年前,心理学由于摆脱了思辨的方法并与实验方法结合起来,成了一门独立的学科。那时心理学用实验方法研究的还只限于感觉、记忆和思维等方面,而当代的心理学研究则有许多部门涉及实验的方法。因此在心理学教学中,心理实验乃是一项不容忽视的基础训练。但现在国外出版的这类教材还极为少见。我们过去写的那本实验手册,几经翻印还是供不应求。鉴于当前的迫切需要,从1980年开始我们就有写这本书的愿望。由于为其他科研和教学任务让路,曾屡次辍笔。现在力排各种干扰,这本书终于要和读者见面了。

本书是为了培养学生从事心理实验的技能,根据多年来教学实践和各方面的意见,对过去实验心理学的教学实验做了较大的修改和补充写成的。虽然有时提到动物、儿童和精神病人的实验作为例子,但仍以正常成人的实验为主。实验是按几种主要类型划分的,但在它们之间并没有严格的界限。例如,有些心理物理实验可兼做心理特点测定之用,信息加工实验也可以归入因素性实验中去,未列入演示实验之外的其他实验都可请一名被试在课堂上为大家表演。因此初学的读者不要拘泥于这些分类,它们都是可以变通的。

本书的特点在于:(1)除大部分演示实验外,在每一实验的开头,对与该实验有关的内容都做了一个简单的介绍,这是为了使不容易找到参考资料的读者,在做实验前对各实验有一个基本的了解。(2)在实验程序中将主试给被试的指示语都逐字逐句地写出来,这既可以避免因主试给的指示语不同而影响实验结果,也可以使学生在使用指示语的过程中学会编写指示语的方法。(3)在实验结束时提出了几个思考问题,这是为了启发学生考虑各个实验设计,学会灵活地运用各种实验方法,以达到举一反三的目的。(4)所用的实验程序、实验仪器和实验材料,大都是在前人研究的基础上,通过我们反复试验以后重新设计和制作的,有些则是我们自己的科研成果并在教学中得到验证的。(5)对过去教学过程中遇到的一些问题和解决的方法也做了一点介绍,供有关读者参考。(6)为了便于读者准备教学实验,在附录A中列出了一部分我们自己制作的和不易找到的实验材料。

这里包括的实验远远超过一门课程所能容纳的分量,授课教员可根据课程需要进行取舍,也可以酌情在不同课程中使用。如果开设一学期的实验心理学课程,我们建议做实验1,4,13,23,48,67,70,77,88,91,110,112,118,123和140;如果为两学期的课程,可再增加实验2,3,15,16,20,24,71,83,84,117,120,135,148,155和157。关于其他课程做什么实验和演示,因各课需要不同,很难提出具体建议。由于本书对于实验的分类与传统的分法不尽相同,为了便于读者选择,我们编写了一个实验索引放在参考文献后面,供读者将其和实验目录配合使用。

虽然这是一本心理实验的基础教材,但也可以供心理学研究工作者和研究与心理学有关的实际问题的工作者参考。例如,研究机舱或教室的照明或控制室内监视屏幕上各种颜色的搭配,设计符合人的心理特点的机器、设备和各种信号,研究心理品质的个体差异,选择具备某些心理特点的人员,检验某种工作条件对心理机能的影响,检验某种药物或治疗方案对

心理机能的疗效,以及比较不同教学方法的优劣等,都可以参考本书中有关的实验方法。关于心理现象的演示实验,对于加深学生对心理学概念的理解,改进教学效果,以及向广大群众普及心理学知识,都会有所助益的。

在实验程序中,本书没有专门阐述用计算机做实验的方法,这是因为我们认为在教学实验中大量使用计算机操作,看上去似乎增加了一点现代化的气息,但实际上会妨碍学生对实验设计的理解,从而影响教学效果。如果学生学会了实验方法,又掌握了计算机语言,将来使用计算机进行科研实验是很容易做到的。如果只学会了用计算机操作,不仅将来独立设计实验会感到困难,并且一离开计算机就将手足无措了。

所用的参考文献均按顺序编号集中放在书的末尾。各个实验所需要查阅的文献,则在实验的“参考文献”下面以括号内的数字表示文献编号;如只需要查阅某文献中的一部分,则在文献编号后面再注明应查阅的页数。例如,“[17]:793—802,[46],[105]。”即表示可查阅第17号文献中793—802页,以及第46号和第105号文献。

本书经张厚粲教授审阅,提出了不少宝贵的修改意见。在本书撰写过程中,曾得到了田立、俞钰同志的协助,在此一并致谢。由于近来心理学的急剧发展,实验内容不断扩大。虽然本书所涉及的范围只限于正常成人的实验,但取舍是否得当,阐述有无错误,均望读者批评指正。

编者

1987年7月

目 录

一、导论	(1)
1. 实验法及其在心理学研究中的作用	(1)
2. 心理实验中的各种变量	(3)
3. 心理实验中的主试与被试	(5)
4. 额外变量的控制	(7)
5. 心理实验研究的交流	(10)
6. 对一个心理实验的评价	(13)
7. 关于做心理实验的道德问题	(16)
二、心理物理学方法	(17)
实验1 最小变化法(一)	(17)
实验2 最小变化法(二)	(20)
实验3 恒定刺激法(一)	(23)
实验4 恒定刺激法(二)	(26)
实验5 平均误差法(一)	(30)
实验6 平均误差法(二)	(33)
实验7 阶梯法	(34)
实验8 分组呈现法	(36)
实验9 单一刺激法	(38)
实验10 韦伯定律	(40)
实验11 先定概率与 β 和 d'	(42)
实验12 奖惩办法与 β 和 d'	(48)
实验13 有无法	(51)
实验14 迫选法	(54)
实验15 评价法	(57)
实验16 信号侦察的非参数法(一)	(61)
实验17 信号侦察的非参数法(二)	(63)
实验18 对偶比较法	(65)
实验19 等级排列法	(68)
实验20 差别阈限法	(69)
实验21 感觉等距法	(72)
实验22 减半法	(75)
实验23 数量估计法	(79)
实验24 交叉匹配法	(81)

三、心理特点的测定	(83)
实验25 简单反应时	(83)
实验26 选择反应时	(85)
实验27 辨别反应时	(87)
实验28 盲点的位置	(89)
实验29 彩色视野	(92)
实验30 辨色力	(94)
实验31 视觉敏度的测量	(98)
实验32 彩色的明度	(100)
实验33 视深度知觉	(103)
实验34 味觉感受性	(107)
实验35 触点和痛点	(110)
实验36 冷点和温点	(113)
实验37 皮肤振动觉	(116)
实验38 触觉的空间知觉	(119)
实验39 动觉后效	(122)
实验40 随意运动的准确性	(125)
实验41 随意运动的稳定性	(127)
实验42 随意运动的速度	(129)
实验43 不随意运动	(130)
实验44 用力感	(132)
实验45 注意广度	(135)
实验46 数字记忆广度	(137)
实验47 空间位置的记忆广度	(140)
实验48 瞬时记忆	(142)
实验49 手优势和眼优势	(144)
实验50 警觉水平	(146)
实验51 划消测验	(147)
实验52 绘画能力(一)	(149)
实验53 绘画能力(二)	(152)
实验54 绘画能力(三)	(154)
实验55 音乐才能	(158)
实验56 高级神经活动的强度特性(一)	(161)
实验57 高级神经活动的强度特性(二)	(164)
实验58 高级神经活动的平衡性(一)	(166)
实验59 高级神经活动的平衡性(二)	(169)
实验60 高级神经活动的灵活性(一)	(171)
实验61 高级神经活动的灵活性(二)	(174)
实验62 思维型和艺术型	(176)

四、因素性实验	(180)
实验63 心理实验中的各种变量	(180)
实验64 彩色对比	(182)
实验65 棒体细胞的暗适应	(184)
实验66 锥体细胞的暗适应	(188)
实验67 两种视觉细胞的暗适应	(189)
实验68 视觉敏度与光强	(191)
实验69 视觉敏度与对比度	(194)
实验70 单双眼的视深度知觉	(197)
实验71 闪烁现象与光强	(199)
实验72 闪烁现象与刺激部位和面积	(201)
实验73 闪烁现象与色调	(204)
实验74 闪烁现象与亮暗比	(206)
实验75 闪烁现象与附加刺激	(207)
实验76 形状常性	(209)
实验77 大小常性	(214)
实验78 明度常性	(218)
实验79 时间知觉与刺激的久暂	(222)
实验80 时间知觉与感觉道	(224)
实验81 时间知觉的训练	(225)
实验82 时间知觉与 Zeigarnik 效应	(228)
实验83 测定时间知觉的各种方法	(230)
实验84 似动现象	(231)
实验85 螺旋后效(一)	(236)
实验86 螺旋后效(二)	(238)
实验87 可听度曲线	(241)
实验88 等响曲线	(244)
实验89 等高曲线	(246)
实验90 听深度知觉	(248)
实验91 听觉定向与声源方位	(250)
实验92 听觉定向与时间差	(253)
实验93 听觉定向与强度差	(255)
实验94 听觉定向与视觉刺激	(256)
实验95 听觉适应与刺激时间	(259)
实验96 听觉适应与刺激强度	(261)
实验97 听觉适应与乐音频率	(263)
实验98 嗅觉适应	(264)
实验99 味觉适应	(267)
实验100 触觉适应	(269)

实验101	温度感觉适应	(271)
实验102	痛觉适应	(273)
实验103	适应水平	(276)
实验104	时间误差	(278)
实验105	学习曲线	(280)
实验106	间时学习和集中学习	(283)
实验107	交叉迁移	(285)
实验108	不同材料的学习迁移	(289)
实验109	特殊和非特殊迁移	(291)
实验110	各种相似材料的学习迁移	(293)
实验111	反馈的作用	(294)
实验112	有目的的学习和附带学习	(296)
实验113	短时记忆(一)	(298)
实验114	短时记忆(二)	(300)
实验115	长时记忆	(302)
实验116	保持曲线	(304)
实验117	前摄作用和倒摄作用	(306)
实验118	系列位置作用(一)	(310)
实验119	系列位置作用(二)	(312)
实验120	不随意识记(一)	(314)
实验121	不随意识记(二)	(316)
实验122	概念形成(一)	(319)
实验123	概念形成(二)	(321)
实验124	心理定势(一)	(323)
实验125	心理定势(二)	(325)
实验126	智力活动的言语机制	(327)
实验127	面部表情的判断	(300)
实验128	情绪与皮肤电反应	(332)
实验129	简单反应时与准备时间	(334)
实验130	划消测验与任务难度	(335)
实验131	积极休息和消极休息	(337)
实验132	用力感准确性的训练	(339)
实验133	志趣水平	(341)
实验134	预定目标	(343)

五、信息加工实验 (345)

实验135	刺激的信息量	(345)
实验136	刺激的可编码性	(348)
实验137	信息加工的模式	(351)
实验138	外形比较和名称比较	(353)

实验139	念字和命名的差异	(355)
实验140	Stroop效应	(357)
实验141	记忆搜索的方式	(359)
实验142	记忆搜索过程与辨认难度	(362)
实验143	记忆搜索过程与感觉道	(364)
实验144	绝对和相对的辨别学习	(365)
实验145	辨别学习中原则的转换	(367)
实验146	辨别学习中信息的摄取	(369)
实验147	句子类型与理解的关系	(371)
实验148	正负信息对理解的影响	(374)
六、相关实验		(377)
实验149	实验美学	(377)
实验150	反应时和运动时	(380)
实验151	不同肢体的反应时	(382)
实验152	棒框测验和镶嵌图形测验	(384)
实验153	场依存性与辨别能力	(386)
实验154	动觉后效与痛阈	(388)
实验155	动觉后效与图形爱好	(391)
实验156	内外向与螺旋后效	(392)
实验157	唤醒水平与作业成绩	(393)
实验158	射击成绩与手稳定性	(396)
实验159	条件反射	(398)
实验160	自由联想	(400)
实验161	控制联想	(402)
实验162	对偶联系学习	(404)
实验163	触觉形状知觉	(407)
实验164	放松时的各种生理指标	(409)
七、心理现象的演示		(412)
实验165	静物和动作观察	(412)
实验166	指示语对作业的影响	(414)
实验167	感觉不到的心理过程	(415)
实验168	盲点的演示	(416)
实验169	等分线段的准确性	(417)
实验170	彩色饱和度的阈限	(418)
实验171	彩色后像	(419)
实验172	Emmert定律	(420)
实验173	色轮色盘的颜色混合	(421)
实验174	玻璃反射的颜色混合	(422)
实验175	彩色光的颜色混合	(423)

实验176	双眼融合	(424)
实验177	彩色对比的演示	(426)
实验178	诱导色	(427)
实验179	明度对比	(428)
实验180	马赫带	(429)
实验181	先前经验和大小常性	(431)
实验182	速度知觉	(432)
实验183	手指的似动现象	(433)
实验184	Pulfrich效应	(434)
实验185	眼动的观察	(436)
实验186	视觉辨认阈限	(437)
实验187	图形后效	(438)
实验188	形重错觉(一)	(439)
实验189	形重错觉(二)	(441)
实验190	听觉敏度	(443)
实验191	音高和响度(一)	(444)
实验192	音高和响度(二)	(445)
实验193	陪音和升沉现象	(446)
实验194	听觉定向的错觉	(447)
实验195	不同感觉道间的相互作用	(449)
实验196	味觉与嗅觉	(450)
实验197	触觉-动觉定位	(451)
实验198	动觉定位	(452)
实验199	平衡觉	(453)
实验200	注意的起伏(一)	(454)
实验201	注意的起伏(二)	(455)
实验202	注意分配	(456)
实验203	注意的优先现象	(458)
实验204	听觉的数字记忆广度	(460)
实验205	识记中的系列位置作用	(461)
实验206	不随意识记与随意识记	(462)
实验207	图形再认	(464)
实验208	动作速度的测定	(465)
实验209	手眼协调	(467)
实验210	双手动作平衡	(467)
实验211	受暗示性	(469)
实验212	念动	(470)
实验213	空间频率与视觉敏度	(471)
实验214	McCollough效应	(473)

八、心理实验教学中的一些问题	(475)
1. 准备教学实验也需要创造吗	(475)
2. 经典实验还需要改进吗	(477)
3. 教学实验中对被试如何安排	(478)
4. 学生的实验结果很不规则时怎么办	(480)
5. 刻板式的实验会对学生产生什么影响	(481)
6. 怎样画出教科书中没有描绘出的曲线	(482)
7. 教学实验中如何发挥学生的主动性	(483)
8. 如何引导学生注意被试的个体差异	(485)
9. 做完实验后如何匹配被试	(487)
10. 如何使学生打破神秘感	(489)
11. 怎样保证心理实验的教学质量	(491)
12. 怎样考试才能看出学生的水平	(493)
13. 改变“满堂灌”教学方式的一些尝试	(496)
14. 安排实验心理学教学的几种方案和设想	(497)
附录 A	(503)
A1. 随机五边形画法举例	(503)
A2. 左眼视野记录图纸	(503)
A3. 右眼视野记录图纸	(503)
A4. 5—16 位随机数字各 3 组	(504)
A5. 由数字和英文字母各 6 个随机排列的卡片举例	(504)
A6. 划消测验纸	(504)
A7. 英文字母-数字对识记材料 3 套, 每套 10 对	(506)
A8. 触棒迷宫图	(506)
A9. 触棒迷宫线路图	(506)
A10. 几何图形 8 个	(507)
A11. 带无意义音节的几何图形 8 个	(507)
A12. 无意义图形 4 套	(507)
A13. 无意义音节和数字配对卡片 30 张	(509)
A14. 汉-英单词、无意义音节-数字各 10 对	(509)
A15. 实物图片 14 张	(509)
A16. 图形-数字对照表甲、乙和学习用图形纸举例	(510)
A17. 低联想值的无意义音节	(511)
A18. 三套词组, 每套 10 组, 每组 4 个词	(512)
A19. 简单和复杂的空间位置关系	(512)
A20. 10 套图形	(514)
A21. 实验 123 的答案	(517)
A22. 要解决的算术题	(517)
A23. 英语字谜和答案各 60 个	(518)

A24.	难易程度相同的算术题和答案各12组, 每组 5 个题	(520)
A25.	英文字母-数字10对和供翻译用的数字48行	(521)
A26.	复杂程度不同的图形 12 张	(523)
A27.	镶嵌图形三套	(523)
A28.	放松训练的程序, 放松和起动公式	(524)
A29.	简单控制联想刺激词三套	(526)
A30.	复杂控制联想刺激词三套	(526)
A31.	对偶学习和检查用材料	(526)
A32.	两位数字卡片40张, 奇数和偶数各半	(529)
A33.	三位数字卡片40张, 奇数和偶数各半	(529)
A34.	各种形状板17个	(530)
A35.	与彩色图片A,B,C有关的四种类型的句子各 12个	(531)
A36.	螺旋图形两种	(533)
A37.	无意义图形两套, 每套16个	(533)
A38.	演示 McCollough效应图纸	(534)
A39.	面积估计器	(535)
A40.	注意分配仪	(535)
A41.	Howard-Dolman 深度知觉测量器	(535)
附录 B		(536)
B1.	随机排列的 1 万个数字	(536)
B2.	以标准分数(z)计算的正态曲线下的面积(P)和纵坐标(O 或 Y)	(540)
B3.	$P(c)$ 和 d' 的转换表	(545)
B4.	相关系数(r)的临界值	(547)
B5.	t 值表	(548)
B6.	F 值表	(549)
B7.	各平均数间相差显著时所需的 q 值	(554)
B8.	χ^2 值表	(556)
B9.	Wilcoxon添号秩次检验表	(557)
参考文献		(558)
索引		(565)

一、导 论

这一部分主要是为初学者介绍一些心理实验的概况。所谈的都是和心理实验有关的基本问题。如心理实验的回顾与展望，心理实验的特点，心理实验的设计，心理实验报告写法，科研实验和教学实验的区别，以及如何评价实验等。

1. 实验法及其在心理学研究中的作用

一切科学都是以寻找事物之间的规律为宗旨的。当然寻找规律并不一定非做实验不可。人们从生活和工作经验中也可以逐渐发现一些事情发生的原因，知道什么事情会引起什么结果。例如，小孩通过观察实践可以学会如何扳动开关电灯就亮，知道早晨的太阳总是从东方升起，做错了事就要受到责备等等。但有时只凭偶然的经验常常导致错误的结论。有人认为“前额高的人聪明”，“小孩天生就怕黑”，“戴着柳条箍抬着龙王的塑像游街就会下雨”等等，都是没有充分根据的信仰，也叫做迷信。无论迷信还是科学，都是企图根据自己认为是规律性的东西去预测未来。其所以把向龙王求雨叫做迷信，把人工降雨叫做科学，是因为前者把偶然的巧合当作因果关系，往往照样做了并不能得到预期的效果；而后者是真正找到了因果关系，只要满足了所要求的条件，就可以达到预期的目的。

虽然长期的、系统的观察也可以发现事物之间的规律，例如天文学中的规律大都是这样发现的。但这种观察只能等待所要观察的事物出现时才能进行，而通过实验则可以创造条件，引出所需要的事件来观察它们的变化。实验乃是在控制条件下所进行的观察并且可以随时重复。和自然的观察相比，它是寻找事物之间的规律的一种更为有效的方法。

心理学由于引进了实验法才成为一门独立的学科。但如何用实验法去研究心理学中的问题，却因研究者的观点不同而各异。例如，W. Wundt和E. B. Titchener企图把意识分解成最简单的元素。虽然他们也控制实验条件，但主要是通过内省对感知觉的内容进行分析。H. Ebbinghaus要研究影响记忆的各种因素，如系列中音节的数量与正确再现所需要重复的次数的关系。在这里起决定作用的就不是内省，而是被试在实验中完成任务的情况。这是一种因素性实验，也叫函数实验。J. B. Watson认为研究心理学的目的在于预测和控制行为，只研究刺激和反应之间的连结问题就行了。他还认为内省法是靠不住的，做心理实验都要由主试去观察被试的反应，因此通过实验研究的必须是可以客观地观察到的东西。巴甫洛夫虽然也是用实验法研究刺激和反应之间的联系问题，但他却企图通过兴奋抑制的扩散集中以及相互诱导的高级神经活动的规律来揭露人和动物心理活动的机制。随着科学技术的发展，心理学的实验研究工作在客观性和准确性方面都日益提高。现在心理学家也看到，判断哪一种心理学派的观点更为正确还为时过早。于是更趋向于博采各家之长来研究心理学问题，从而逐渐摆脱了心理学流派对实验法的束缚和影响。过去对于实验法在心理学研究中适用的范围意见也不一致。心理学发展到了今天，几乎没有什么领域不能使用实验法了。甚至曾经认为难于做实验的社会心理学和人格心理学也都或多或少地进行实验研究了。

国外一些心理学家虽然十分尊重心理实验，认为它的学术性和科学性都比较强，但又觉得它有点脱离实际。实验室的工作和实际有些距离这是难免的。但要解决实际问题就得找出一些有规律性的东西来。只有掌握了事物的规律才能从必然王国走向自由王国。在开始寻找事物的规律时，总要先进行分析，先从简单的情况入手。不在真空中做实验，就不能发现鸡毛和铁球同时落地的规律。Ebbinghaus 研究学习记忆的规律也是从学习无意义音节开始的。虽然他设计的无意义音节还不够真正的无意义，但这种研究方法是可取的。开始时要做分析研究，但不能总停留在分析上而不进行综合。世界上的事物不是孤立的，都是交织在一起的。我们可以把在实验室中找到的一些简单的规律放在一起检验，例如把有利于学习的各种因素都放在一起作为学习的最优条件，看看在这种综合的条件下是不是学得最快最好。

通过实验法究竟能不能解决和心理有关的实际问题呢？回答应该是肯定的。例如，在路标和航标上用怎样的图案和字体容易辨认？修建一个很大的会场怎样才能使人坐在里面既不得空旷又不显得压抑？一种新药是否能增强记忆力和工作效率？什么样的人适于针刺麻醉？什么样的人适于高空作业？一个学生适于学哪种专业？各种技术训练应采取什么措施才训练得更有效？等等，对于类似这样的问题都是可以通过心理实验来回答的。当然解决这些问题不一定都有现成的方案，不能立竿见影，这也可能是使人觉得心理实验和实际有距离的另一个原因。但如果掌握了心理实验的方法，还是可以设计实验来研究解决这些实际问题的。

在我国，对于心理学要做实验有人似乎不大理解。他们认为心理学不过是哲学的一个分支，研究心理学只需要根据个人经验和其他科学的成就，通过思辨的方法进行概括总结就行了，不需要做任何实验。新中国成立后，仿照苏联的办法，将心理学作为哲学系的一个专业，更加深了这种看法。为此很多心理学工作者用了相当多的时间和精力去讨论心理学的哲学问题，这就越发忽视了心理实验的工作，以致有人讲了多年视觉后像形成的规律，竟然没见过后像是什么样子。1976年以后心理实验在我国颇为盛行，有许多学校争先恐后地开设实验心理学课、建立心理实验室。近年来我国心理学界有些人对心理实验似乎又有些淡漠，而倾向于使用问卷法。这可能和要使心理学尽快地为四化建设服务有关。这种报效祖国的急切心情是可以理解的。但用问卷法制作一套真正有效的量表或测验，并非一朝一夕可以完成的。如果要使答卷者从问题中了解到提问者的研究意图，则更非易事。有时把问卷法和实验法结合起来使用，对于解决实际问题可能更为有效。但为了走捷径，使用不符合要求的问卷法并因此而摒弃实验法则不足取的。

实验法的科学性是不容置疑的。实验结果与解决实际问题的距离也是可以设法缩短的。纵然当前我国对使用实验法研究心理学问题产生了一点阻力，这不过是大醇小疵，实验法是经得起时间考验的，它在心理学研究中的作用也是不能抹煞的。青山遮不住，毕竟东流去，从长远来看，实验法的旺盛生命力终究还是要崭露头角的。

另外，实验法的优胜之处，主要在于实验条件的控制和实验设计的严谨。至于实验仪器则是实验法的辅助手段。只要掌握了实验法的基本原则，无论使用简陋还是先进的仪器，都同样可以完成实验的任务。当然使用先进的仪器更便于操作。例如用电子计算机呈现刺激、记录和处理实验结果，比手工操作更为敏捷。这对于科学实验来讲，无疑是一种进步。但在教学实验中，如果都改用电子计算机而摒弃其他实验仪器，对于学生学习实验的方法来说，至少是一个值得商榷的问题。

2. 心理实验中的各种变量

变量指的是可以在数量上或性质上改变的事物的属性。例如声音的强度可以从小变大,时间可以从长变短,彩色的饱和度可以从浓变淡,这些都是量的变量;又如人的性别有男有女,动物的种属可以是蚯蚓、青蛙、猫、狗、猴等,这些则是质的变量。在心理实验中常用的变量有哪几种呢?下面举例加以说明。

例如要研究幼儿能否分辨三角形和圆形,也就是当三角形和圆形出现时会不会引起幼儿的不同反应。当幼儿抓三角形时给以奖励,抓圆形时给以惩罚,经过多次这样的训练以后,如果幼儿对三角形和圆形的反应没有差别,当然不能说他能分辨这两个形状;如果反应不同,是不是就可以下结论说他对这两个形状能够分辨呢?这要看实验是怎么安排的。任何三角形和圆形都不可能孤立地存在。它们必然有一定的大小、明暗、颜色、背景等等。如将两种形状同时呈现,它们必然处于不同的位置;如继时呈现,它们呈现的顺序必然不同。当幼儿对这两个形状有不同反应时,必须弄清楚不同的反应是由形状不同引起的,还是由和形状同时存在的其他因素引起的,才能判断上述结论是否正确。

在上面举的例子中,形状和伴随它们出现的奖惩叫做自变量,也就是为了确定对被试的反应能否产生影响,并且是由主试操纵的那些实验条件。幼儿的反应叫做因变量,也就是要观察的由主试操纵的实验条件对之能否产生影响的那些反应。因此自变量和因变量是相互依存的,没有因变量,也就无所谓自变量,反之亦然。

除了自变量以外,还有许多其他因素可以影响因变量的变化,上例中形状的大小、明暗、色调、呈现的位置或呈现的先后等都属于这一类。另外,如大气压、幼儿的肤色、头发的长短等因素对于幼儿对形状的反应就没有什么影响。凡对因变量足以产生影响的实验条件都叫做有关变量(relevant variable),对因变量不产生影响的实验条件都叫做无关变量(irrelevant variable)。在有关变量中,主试拟研究的变量叫做自变量,主试不拟研究的那些变量叫做额外的有关变量(extraneous relevant variable),简称额外变量(extraneous variable)*。这些额外变量如不加控制,就说不清因变量的变化是由自变量的影响引起的,还是由额外变量的影响造成的。在这种情况下,就不能得出明确的结论。因为这些额外变量必须加以控制,所以我们也把它们叫做控制变量。研究者能成功地控制那些额外变量的程度,就是他们能避免混淆的程度,也是评价一个实验设计的根据。

但避免混淆并不是一件很容易做到的事情。首先在一个实验中必须确定哪些是有关变量。其中一部分可以在有关研究领域的文献中查到。例如,饮酒量超过一定限度,对视觉反应时间就会产生影响。如果不把饮酒量当作要研究的自变量,在反应时间的实验中就是一个需要控制的有关变量。智力对简单反应时间则可能不是有关变量,这就不需要控制。但在有关文献中不一定提供这方面的信息,研究者又不敢肯定某变量是不是有关变量,这就需要先做一个尝试性的实验来确定。在有关变量中把哪些变量当作自变量,哪些当作额外变量,这

*有人把对因变量可以产生影响的、主试不拟研究的那些变量叫做无关变量,又说这些无关变量必须加以控制。既然是无关变量,为什么还要控制呢?实在令人费解。原来这个“无关变量”不是指的 irrelevant variable,而是 extraneous variable 的中译名。既然如此,为了避免误解,又因 extraneous 是 extra 的派生词,extra 本来就有“额外”的意思,所以把它称作“额外变量”也许更合适些。

要依实验目的为转移。例如刺激强度和饮酒量对简单反应时间都有影响，当只研究刺激强度对反应时间的影响时，刺激强度就是自变量，饮酒量就需要作为额外变量加以控制；如果研究饮酒量对反应时间的影响时，自变量和额外变量就调换过来了。

上面谈到了心理实验中的几种变量。对变量都需要进行仔细的测量，不仅自变量和因变量需要测量，为了使别人了解实验是在什么条件下进行的，也要说明各种额外变量都控制在什么水平，因此对额外变量也要测量。为此对各种变量都要给以明确的定义，否则实验就无从着手。因为这种定义和如何测量、计算变量有关，所以叫做操作定义。如上例中谈到的幼儿“抓三角形”的反应，怎样叫做“抓”就需要一个确切的定义。是把手伸向三角形叫“抓”，还是触到三角形叫“抓”？是用手握住三角形叫“抓”，还是握住以后又拉到自己这边来才叫“抓”？把这个定义明确了，才能判断幼儿见到三角形有无抓的反应。自变量也要给以确切的定义。例如要研究在冲突的情景下大鼠如何反应。对冲突的情景就要下一个操作定义。冲突的情景可以是要接近同时又要躲开食物箱，也可以是要躲开甲食物箱同时又要躲开乙食物箱（实际上当躲开甲时必须接近乙，当躲开乙时又必须接近甲）。又如要研究疲劳对视觉敏度的影响，或者研究做事不小心到什么程度就不能使用某种仪器等等。这就需要把“疲劳”和“做事不小心的程度”都下一个操作定义才能进行实验。似乎人人都有疲劳的经验，但并不是人人都能说出怎样叫做疲劳。我们可以把疲劳定义为开火车若干时间，也可以定义为刚刚跑完百米之后，或者降低工作效率的程度。可以把“不小心的程度”定义为做某种划消测验30min出错误的百分数，也可以定义为监视屏幕上的信号，在信号出现100次中漏掉的次数。诸如焦虑、聪明这些含义不清的概念，都需要有一个操作定义才能作为实验中的变量。

自变量有些是质的不同，也有些是量的变化。例如把不同的学习方法作为自变量就是性质不同，如把时间作为自变量就有量的差别。许多量的自变量是连续的变量，因为它是连续不断的，所以做实验时必须把它间隔开，否则实验就无法进行。所谓间隔开实际上就是选择检查点的问题。所选的检查点的数目，要足以找出自变量和因变量的函数关系。如果有理由假设二者是直线关系，至少要选3个检查点。如果函数关系比较复杂，则至少要选5个检查点。检查点还有一个范围的问题。它所包括的范围，有时可以根据前人研究的结果来确定。例如要研究暗适应的不同阶段对在黑暗中观察事物的效率有什么影响，暗适应的时间作为自变量，其范围可以确定在0—30或0—40min。因为根据前人的研究，30min以后暗适应程度的变化就慢下来了，在40min以后就几乎没有多大变化了。有些自变量的范围是由实验本身决定了的。例如要研究在夜行飞机的驾驶舱里照度多么亮最适宜。因为驾驶舱里的照度不可太暗，也不可太亮，太暗了就看不清仪表上的读数，太亮了飞机外面的东西就全看不清了，所以在这种情况下，照度变化的范围，实验本身就把它规定了。确定了检查点的数目和范围以后，还要确定各检查点之间的距离。这要因具体情况而定。一个重要的原则就是两个不同的检查点要能引起被试不同的反应。因此这些检查点不一定是等距的。例如以儿童年龄作为自变量的实验，一般说来，幼小的儿童比年龄大的儿童年龄间距要小些。

因变量是被试的反应，也是主试企图测量的指标。如反应量、反应的潜伏期、反应持续的时间、正确反应和错误反应的次数、单位时间内完成的工作量，以及完成固定工作量所需要的时间等，都可以作为因变量的指标使用。至于每个实验用什么指标作因变量，要根据具体情况进行选择。