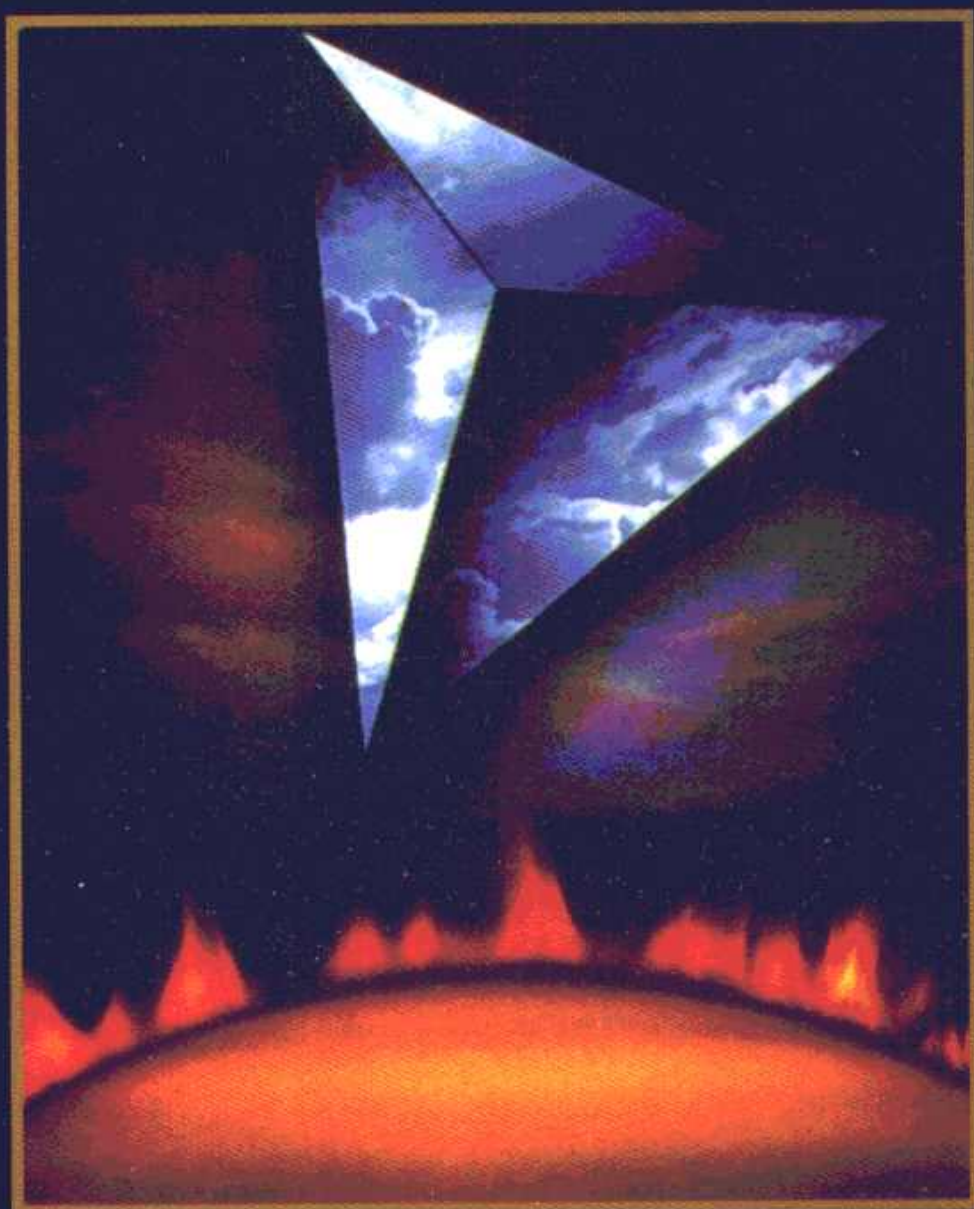


心理实验 的操作与演示

李寿欣 LI SHOUXIN 李传银 LI CHUANYIN 主编



山东省高等教育面向21世纪教学内容和
课程体系改革课题统编教材

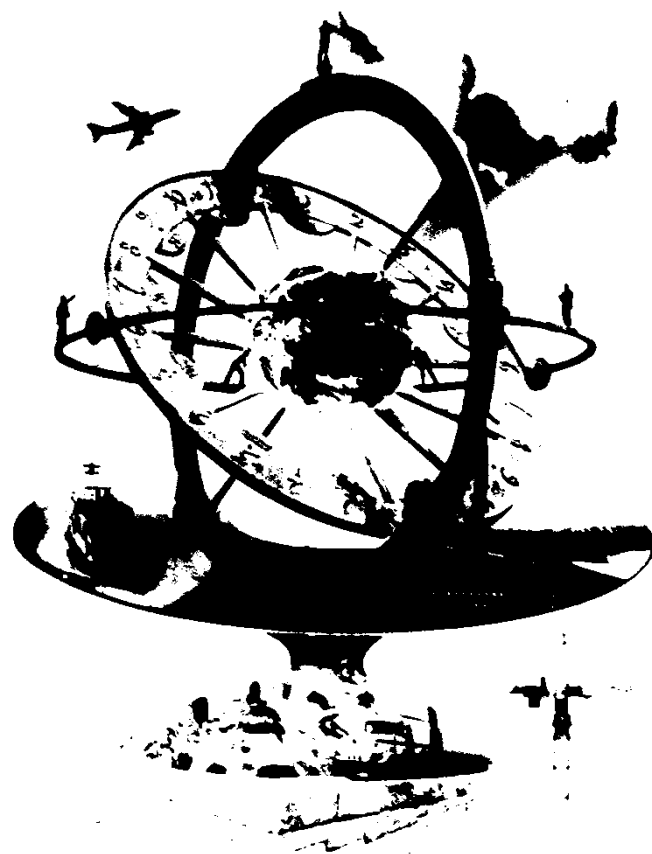
青 岛 出 版 社

QINGDAO PUBLISHING HOUSE

山东省高等教育
面向21世纪教学内容
和课程体系改革课题统编教材

心理实验的 操作与演示

主 编：李寿欣 Li Shouxin
李传银 Li Chuanyin
副主编：欧阳虹 Ouyang Hong



青 岛 出 版 社

QINGDAO PUBLISHING HOUSE

前言

PREFACE

1991年,国家教委决定利用第三批世行贷款发展我国的基础教育,为全国普通高师院校配备心理学实验仪器。为此,成立了心理学实验仪器配套专家组,制定实验仪器配套方案。我们被邀参加了《心理学实验仪器配套方案》的制定。经过多次讨论修改,反复论证,最后确定了《心理学专业实验仪器配套方案》。方案分为两部分,前部分是《心理学专业实验课题及实验仪器设备配备方案》,后部分是《公共心理学实验课题及实验仪器设备配备方案》。其中,公共心理学实验共确定了基本实验课题20个,要求在四年制本科教学中安排18个教学课时来完成,目的是将心理学中“已确立起来的最基本的实验教给学生,使学生初步掌握心理学实验的基本理论、基本方法、基本技能和基本仪器的使用”(《心理学专业实验仪器配套方案》)。从1996年起,一标、二标项目的心理实验仪器已经陆续到位,开展心理实验教学已具备了初步的物质条件。

针对许多师范院校心理学实验教学的师资力量比较薄弱这一状况,国家教委于1995年分别委派北京师范大学心理系和华东师范大学心理系对全国高师院校的心理学任课教师进行了定期的轮训、培训,几乎所有的高师院校都派教师参加了这一培训,接受培训的教师受到了比较系统的理论指导和实验技能的培养。除此之外,利用本次世行贷款采购心理学实验仪器中标最多的北京大学青鸟集团也专门对心理学教师进行了实验仪器操作方面的培训。应该说,这些教师的心理实验技能和理论水平得到了提高,完全具备了开设心理学实验课的能力。

目前,从全国范围看,各师范院校既拥有大量的心理学实验仪器,又具备开设心理学实验的师资力量,但是心理学实验的开设情况并不理想,许多学校将实验仪器束之高阁,开设心理实验教学的学校寥寥无几。究其原因,除了大多任课教师仍不清楚如何开展心理实验教学外,再一点就是缺乏相应的、适合公共课教学使用的心理实验的教材。针对这一状况,1997年我们联合申报了山东省教委《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》的课题——“关于在高师开展心理学实验教学的探讨”,并于次年被省教委批准立项。1999年6月,课题组成员就课题开展情况在曲阜师大召开了座谈会,参加会议的有:济宁师专李传银副教授,滨州师专朱洪法副教授、丁俊兰老师,德州

高师刘永恒讲师,临沂师院李树军讲师,曲阜师大教务处王美云科长、教育系张良才副主任、心理实验室欧阳虹实验师。课题会由曲阜师大教育系李寿欣副教授主持。会上,大家就课题的开展情况进行了深入研讨,并重点就《心理实验的操作与演示》教材的编写大纲进行了讨论并作了分工。该教材中确定的实验题目绝大多数来自国家教委制定的《心理学专业实验仪器配套方案》中的实验课题,相应的实验仪器尽可能采用本次世行贷款中标的仪器。编写时力求深入浅出、通俗易懂,让教师 and 同学们看了能直接操作。另外,结合现行的公共心理学教材,编写了部分适合于课堂演示的实验。具体分工如下:李寿欣拟定编写大纲并撰写导论;第一部分实验一、二、四、十四由刘永恒编写;第一部分实验三、五、六、七、八、十、十一、十二、十三、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十八、三十二、三十三、三十五、三十六、三十八、三十九、四十一、四十二由李寿欣和欧阳虹编写;第一部分实验二十三、二十四、二十五、二十六、二十七由济宁师专李传银、董吉贺、刘华、陶委和陈立峰编写,李传银进行了统编;第一部分实验二十九、三十、三十一由朱洪法和丁俊兰编写;第一部分实验九、四十由青岛师院郑航编写;第一部分实验三十四、三十七由李树军编写;第二部分演示实验由欧阳虹和牛盾编写;李寿欣对全部书稿进行了统编;欧阳虹协助主编做了大量工作;王美云参与了组织工作。

我们感谢山东省教委高教处和曲阜师大教务处的领导,在他们的关怀下,这一课题得以列入山东省高等教育面向 21 世纪教改计划并得到经费资助;感谢曲阜师大教育系领导和实验室程敏娟老师,在教材的编写过程中得到了他们的大力支持;需要特别指出的是,曲阜师大教育系宋广文教授自始至终关怀课题的进展并给予具体的指导。另外,在教材的编写中,我们借鉴并引用了许多心理学界前辈的研究成果,恕不一一指出,在此谨表感谢。

尽管参加该教材编写的同志参加过多种心理学教材的编写,但是编写供师范院校学生使用的心理实验教材还是第一次。尽管我们作了最大努力,但限于我们的水平,书中可能仍然有错误和疏漏之处,诚恳地希望读者和专家给以指教。我们期待各师范院校以本次国家教委利用世行贷款为心理学专业大规模配置实验仪器为契机,切实加强心理实验教学,以心理实验教学为切入点,改革几十年一贯制的心理学教学,更有效地发挥心理学这门学科在培养合格的人民教师中的作用。

导 论

INTRODUCTION

一、开展心理实验教学的意义

学过心理学的人都知道,科学心理学的诞生是以德国心理学家冯特于 1879 年在莱比锡大学创建第一座心理学实验室为标志的。在随后的 100 多年的心理学发展历史中,诸多心理学家的科学研究充分说明,科学心理学必须以科学的实验为基础,离开科学的实验,心理学终将成为一门思辨的学科。实际上,经过 1 个多世纪的发展,心理学已经成为一门实验性很强的学科,其中的许多原理、结论和规律都是实验的结果。在心理学课上做实验,就像上物理课要做物理实验、上生物课要做生物实验一样,是学科内容的必然要求。心理学发展到今天,心理学家已经发展了很多研究心理现象的方法,如心理测验法、个案分析法、作品分析法、问卷法、内省法和观察法等。上述方法在心理学研究中所起的重要作用不可否认。特别是在科学的心理学诞生以前,心理学思想家主要是凭借上述方法来研究探讨心理现象的,并且取得了丰硕的成果。但是,应该承认,现代心理学的最主要的或最重大的研究成果都是从实验中获得的。这主要是因为实验心理学家采用了严格的检验方法、精密的实验仪器、严密的数理统计和现代化的技术进行实验和测量,因此所获得的心理学研究成果是经过检验并能够经受重复检验的客观现象。我国著名的心理学家杨治良说过:“一位心理学家可以对心理学任一领域任一分支感兴趣,可以专门从事工业心理、医学心理、教育心理或知觉心理、记忆心理、思维心理,以至社会心理的研究,但是他们必定有一个共同的特点,即是确切地掌握了实验心理学的研究方法,了解应当如何科学地考察心理和行为的规律。”^①这充分说明了实验法在心理学研究中的重要意义。

心理实验在心理学的学习和教学中具有同样重要的意义。但是,在过去的许多年中,我国师范院校的心理学教学基本上是脱离心理学实验的,心理学教学完全是教师凭一张嘴、一支粉笔来完成的。从事心理学教学的人都有这样的体会,就是这门学科理论概念多而且晦涩难懂,常常是教师讲得口干舌燥,学生却听得似懂非懂。这与脱离心理实验教学是分不开的。造成心理学教学脱离实验的原因是多方面的:其一,心理学任课教师对心理实验教学的重要性认识不足、重视不够,认为可有可无。其二,许多师范院校没有购置相应的心理学实验仪器,不具备开展心理实验教学的物质条件。其三,部分心理学任课教师实验素质不高,对心理学实验仪器不会操作和使用,不知如何进行心理学实验。其四,由于心理学实验教学费时费力,有些任课教师嫌麻烦,不愿进行。在这种状况下,我们培养出的师范生不知心理实验为何物就不足为奇了。这种脱离心理实验的教学直接影响了心理学的

^① 杨治良:《实验心理学·自序》,浙江教育出版社,1999。

教学质量,造成了学生平常上课不愿意学,到期末突击复习、死记硬背、应付考试的局面,降低了心理学在人们心目中的地位。难怪许多师范生反映:“在学习心理学之前很有兴趣,学习过程中却感到枯燥乏味。”可以说,开展心理实验教学是对高师院校心理学教学进行改革的一个重要的切入点和突破口。心理实验由于具有直观性和可操作性,能够加强学生的感性认识,有利于学生对心理学理论、概念的理解和把握,使心理学理论教学更加深入完善;有利于培养和激发学生学习心理学的兴趣,提高学习的积极性;有利于学生及早养成科学的心理观;有利于学生动手能力的培养,加速师范生形成创新人格和创新能力。因此,开展心理实验教学是完全必要的。

二、心理实验中的主试和被试

在心理实验中主持实验的人叫主试,被安排或被选定接受实验的人或动物叫被试(我们后面所讲的实验都是以人类为被试的,故以后提到的被试,不做专门说明的即指人类被试)。心理实验不同于物理实验和化学实验,它是研究人的心理现象的。人的心理现象是千变万化的,因此参加实验的双方即主试和被试心理上的任何微小变化都可能使实验结果产生质的变化,而这种变化会大大影响实验结果的有效性。这就要求我们应根据实验的目的,对主试和被试在实验时的心理和行为作一些规定。

在心理实验过程中,要求主试应做到如下几点:

第一,主试要明确实验的目的和要求。实验主持者首先应对实验要证明的问题、达到的目的做到心中有数,对实验的一些具体要求成竹在胸。

第二,正式实验前,主试要让被试熟悉,要热情大方,解除被试的陌生感或恐惧感,争取被试的合作。在陌生的环境下与陌生人交往,人们往往带着提防的心理,反应的结果常常是不真实的。在一些以儿童为被试的实验里,尤其要注意这一点。

第三,主试在实验前有义务向被试作一些必要的解释和说明,如实验是自愿参加,允许被试随时离开,保证在实验过程中对被试身心不会造成伤害,对获得的有关数据资料对外保密,不公开被试姓名,等等。

第四,实验过程中,主试自始至终要情绪稳定、精力充沛。有些心理实验常常要重复几十遍甚至几百遍。在这样的实验的最后,有些人会流露出厌倦、无精打采的情绪。被试会从主试的脸上、口气、手势、坐姿等感受到这些情绪,从而影响被试的反应,使被试不认真实验,敷衍了事,遇到问题也不加以思考,导致实验结果不准确。

第五,实验过程中,主试要控制自己的期望和动机。实验过程中主试有时会通过自己的语气、表情和行为将自己内心的期望不自觉地流露出来,影响被试的反应,从而影响实验结果。美国心理学家罗森塔尔(Rosenthal)在一所小学所做的实验,证明了这一现象的存在。研究者对小学各年级儿童进行了“预测未来发展的测验”,然后将其中一部分人圈出,告诉班主任和任课教师说:“这些学生有发展的可能性。”经过一段时间的教学,研究者比较了圈出的这些学生与其他学生的成绩,发现被圈出的学生的成绩有了明显提高。其实,研究者对这些学生的选择完全是随机的。为什么他们的成绩会有明显提高呢?很显然,这些班的班主任和任课教师是受了研究者那句话的影响,对这些被圈出的学生产生了较高的期望,这种高期望被自觉不自觉地贯彻于教育教学过程中,对学生的学习产生了潜移

默化的作用。

主试对被试的控制主要是通过指导语来实施的。指导语就是在实验之前主试向被试交代实验任务时所讲的话。由于指导语对实验结果的影响很大,因此对实验的指导语要加以规范。

第一,指导语要简明扼要,把问题讲清楚即可,不要啰哩啰嗦、模棱两可或一语双关。

第二,指导语要使用被试能听懂的语言,不要使用一些太专业的词汇,如实验变量、反应变量、标准刺激、变异刺激等。例如,做视深度知觉这一实验时,指导语如下:“你坐在这里可以看到仪器窗口里有两根垂直不动的棍(标准刺激),请你按手里的按键来移动中间那根棍(变异刺激)的远近,使它看起来与两边两根垂直的棍(标准刺激)离你同样远时为止。”在这个实验里,“仪器窗口里两根垂直不动的棍”是“标准刺激”,“中间那根可以前后移动的棍”是“变异刺激”。但是,如果在指导语中使用“标准刺激”、“变异刺激”这些专业的词汇,被试就不容易理解了。

第三,同一个实验要使用相同的指导语,不要随意更改。在有些心理实验中,只要指导语稍作变动,就会对实验结果产生较大影响。

第四,指导语要制作得标准,最好写到纸上,实验时念给被试听,或用录音机录下来放给被试听。

在心理实验中,被试是有主观能动性的人,而人是可以随时改变自己的思想和行为的。有时被试的想法与主试的要求并不完全一致:有的被试不相信主试对他们的指导与说明,而是通过揣摩主试的话、观察主试的表情,想自己弄清实验的目的到底是什么;有的被试在实验前先有一个假想,然后通过实验,努力去证明自己的假想;也有的被试为了讨好主试而故意按他们理解的主试的“意图”去做。实际上,这些都不符合实验的要求。在科学发展史曾经发生过类似的事情。据说,19世纪末,德国教员奥斯藤能训练一匹叫汉斯的马做算术,当你说 $2+3=?$ 时,这匹马能用前蹄点地5下,表示得数是5。换了其他题目时,马也几乎能全做对。人们知道,马这种动物没有高级思维,是不会做算术题的。这事在当时曾引起不小的轰动。到1911年,研究者Pfungst经过仔细观察才发现:只有训马师在眼前时,这匹马才能作出正确的反应;当训马师不在眼前时,马的反应几乎全错。实际上马并不会做什么算术,而只是对训马师的表情所做的一种反应。这就是马一边用前蹄点地,一边在观察主人的表情;当接近正确的得数时,马观察到了主人表情的微小变化(如紧张、眨眼),于是就停止。当然,人比动物要高级得多,实验过程中更应该注意由于(人类)被试的原因造成实验的失灵。这就需要在实验的过程中仔细观察,认真记录,严格按实验要求操作。对于实验过程中出现的一些新现象、新问题也不要轻易放弃,要设法找到原因,也可以针对这些原因设计新实验来加以验证。

三、心理实验中的各种变量

变量指的是在性质、数量上可以变化、操纵或加以测量的条件、现象或特征。心理实验中的变量很多,概括起来,主要有自变量、因变量和控制变量。

(一) 自变量

自变量又叫实验变量,简单讲就是被变化的条件,即在实验过程中实验者根据实验目

的加以确定并操作执行的实验条件,常指外界的刺激或环境的变化。例如:用声音作刺激测得听觉反应时,用灯光作刺激测得视觉反应时。这里,声音和灯光是自变量。再如:在教改实验中,对学生用不同的教学方法,看其教学效果如何。这里,各种教学方法是自变量。

在心理实验中,有各种各样的自变量。根据自变量的性质,大体上可分为4类:

1. 刺激特点的自变量

刺激的不同性质会引起被试的不同反应。灯光与声音引起不同的反应时,且强度不同的声、光引起的反应时也不同。我们把这一类因刺激的不同特性而引起被试不同反应的自变量叫刺激特点的自变量。例如:在记忆实验中,要求被试学习50个单词,几天以后用再认法检查对这些单词的记忆量,那么这些单词在书刊、报纸上出现的频率(词频)就是影响再认的因素,借此可以研究词频对再认的影响。

2. 环境特点的自变量

进行实验时周围环境的各种特点,如温度、湿度、亮度、是否有观众在场、是否有噪音、白天还是夜晚等,都可以成为自变量。例如:在暗适应实验中,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慢慢提高了,原本看不清的东西慢慢能看清了。再如:在记忆实验中,两组被试都是在同一实验室里学习(有些被试可能利用实验室周围的环境进行记忆)。在对记忆效果进行测量时,第一组被试在原来实验室里进行,第二组被试换一间实验室进行。研究者想知道,不同的实验室环境是否对记忆效果产生影响。这里,不同的实验室就是典型的环境特点的自变量。

3. 被试特点的自变量

一个人的各种身心特点,如年龄、性别、职业、民族、文化程度、态度、性格、左右利手、自我评价等都可以作为自变量,这些自变量又可以称为机体变量。例如:研究老年人的记忆特点常与年轻人作比较,年龄特点是自变量;研究男女学生的学习成绩或智力差异,性别是自变量。对于被试特点的自变量,主试只能选择,不能改变。

4. 暂时造成的被试差别变量

主试事先对被试进行分组,因为向他们提出了不同的要求,一组被试便与另一组被试之间产生了暂时的差别,这种暂时的差别可以作为自变量。例如:研究者对3种不同的学习方法是否对记忆有不同影响感兴趣,可将各方面大体相同的被试分为3组。要求第一组被试用每次呈现的3个单字造一个句子,如单字是“牛、麦、田”,可以造一个这样的句子:一头牛在麦田里吃麦子。第二组对每次呈现的3个单字死记硬背。第三组则对3个单字所代表的实物进行想象,如可把单字“牛、麦、田”想象成:蓝天下,农民正赶着牛在麦田里耕地。3个组的学习时间和学习材料是相同的。这样,被试由于使用了3种不同的学习方法,可能产生不同的记忆效果,而这3种不同的学习方法是由于主试对被试提出了不同的要求,因而被称为暂时造成的被试差别变量。

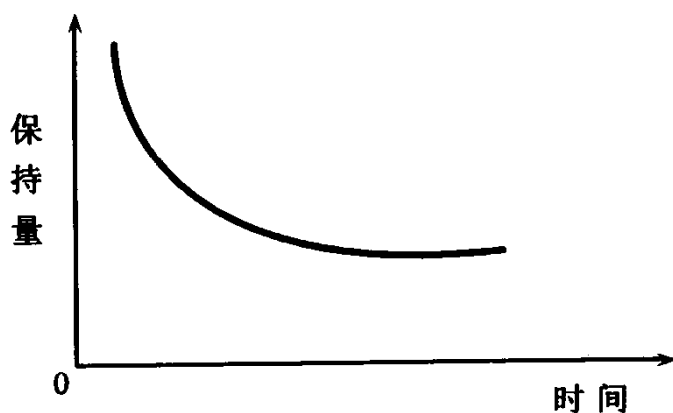
在现代心理学实验中,已很少是使用单一自变量进行研究,常常同时研究两个或两个以上自变量对因变量的影响。因为很明显,多自变量的实验研究要优于单一自变量的实验研究,多自变量的实验研究得到的研究结果更有价值、更能说明问题。

在实验过程中,要控制好自变量,首先对自变量有明确的操作定义,即规定实验变量的具体操作程序,以保证实验的有效进行。在要求严格的实验中,要规定自变量测量的具

体方法和数量指标。例如：疲劳的操作定义，要规定参加什么样劳动、劳动多长时间才算疲劳。其次，要注意实验操作的严密性，防止自变量与其他无关变量发生混淆。据国外报道，百事可乐公司曾对世界上最著名的两大饮料——百事可乐和可口可乐做过实验，以证明消费者更喜欢哪种饮料。实验者把那些声称喜欢可口可乐的顾客请来，让他们品尝两种饮料。两种饮料盛放在两只相同的玻璃杯里，杯子分别标有字母“M”和“Q”以便于区分。当然，顾客不知道哪只杯里盛着哪种饮料。请顾客品尝后，询问他们更喜欢哪一个杯子里的饮料。结果是多数人更喜欢标有“M”杯子的饮料，而“M”杯子盛的是百事可乐。于是实验者得出结论：百事可乐是更受消费者欢迎的饮料。但是，后来可口可乐公司所做的实验发现，顾客并不是特别喜欢百事可乐饮料，而是喜欢标有字母“M”的杯子。在这个实验里研究者本意要研究顾客对杯中饮料的喜欢程度，但无意之中杯子上所标的字母“M”和“Q”这一无关变量却参与到实验中来，影响到被试对饮料的选择。

（二）因变量

因变量又称反应变量，是指根据自变量变化而产生的结果，即主试应予以观察、记录或测量的变量。根据自变量和因变量之间关系的实验结果作图时，一般以自变量作横轴，以因变量作纵轴。艾宾浩斯以无意义音节为记忆材料绘制的遗忘曲线图如下：



艾宾浩斯的遗忘曲线图

这里，因变量是被试对材料的保持量，自变量是时间。

反应变量的变化可以从以下几方面来度量，或者说研究者可从以下几方面加以确定、把握自变量：

1. 反应的正确性

反应的正确性即给予被试一定的刺激（自变量），看被试反应得正确与否，并确定正确的次数多少、错误的次数多少。例如：走迷宫实验要记录被试进入盲路的次数；射击实验要记录被试射中靶的次数。

2. 反应的速度

反应的速度是指被试完成某项活动所需要的时间或一定时间内完成的次数。如简单反应时、选择反应时实验以及在技能实验里被试完成一次镜画所需要的时间等。

3. 反应的难度

事先确定一个难度量表，以测定被试所达到的水平。如问题解决的实验、智力测验、记忆力测验等。

4. 反应的强度

反应的强度是指被试对某刺激反应的强烈程度。如皮肤电反射实验中电阻变化的大小、膝跳反射的幅度等。

需要说明的是,在许多实验里反应变量是上述两项或多项指标的综合。如选择反应时实验,既要记录被试的反应时间,也要记录被试出错的次数。

评定一个反应变量好不好,主要从以下几方面加以考虑:

1. 反应变量的可靠性

反应变量可靠是指同一被试在相同的刺激下应得到一致的实验结果。如果同一被试在相同的条件下有时得分很高,有时得分很低,说明这种因变量是不可靠的,它缺乏前后一致性。反应变量的可靠性可以通过两次测量,求前后两次测量结果的相关系数,根据相关系数的大小来加以确定。

2. 反应变量的有效性

反应变量的有效性是指自变量的变化造成因变量变化的程度,即因变量的变化是否确定是由自变量引起的,而不是由其他各种因素造成的。例如:在问题解决的实验中,实验者确定的反应变量是在一定时间内解决问题的多少。如果要解决的问题很多,难度适当,而且要解决的问题是按难度排列,那么解决问题的数目作为因变量是有效的。但是,如果问题很多又很容易,那么解决问题的数目就不能说明一个人解决问题的能力,只不过说明他的阅读速度罢了。如果因变量的变化不是由自变量造成的,而是由其他因素造成的,我们说这种因变量是无效的。

3. 反应变量的敏感性

自变量发生变化引起相应的反应变量的变化,这样的反应变量是敏感的。反之,如果自变量的变化不能引起相应的反应变量的变化,这样的反应变量是不敏感的。反应变量不敏感有两类典型的情况:一类叫高限(天花板)效应(Ceiling Effect)。要求被试完成的任务过于简单,对于各种不同水平的自变量被试都获得了很好的结果,没有什么差别,即是实验中的高限(天花板)效应。例如:实验者要求被试学习一篇短文,将被试分为3组,要求第一组学习1遍,第二组学习2遍,第三组学习3遍。过一段时间检查被试的学习效果,结果表明3组被试对这篇短文回忆的正确率都在95%以上,而且没有什么差别。可以说,在这种情况下,回忆正确率这一指标是不敏感的。一类叫低限(地板)效应(Floor Effect)。要求被试完成的任务过于困难,对于各种不同水平的自变量被试都获得了很差的结果,没有什么差别,即是实验中的低限(地板)效应。例如:不管用何种方法教小学生学习微积分知识,学习成绩可能都很差,而且差别不明显,我们就说出现了低限(地板)效应。

(三)控制变量

控制变量是指除实验变量以外的一切能够影响实验结果(反应变量)而需要加以控制的变量,又称无关变量、额外变量或参变量。称其为无关变量,并非是与实验结果无关,而是与研究条件(自变量)无关。

在一个实验中,如何确定哪些因素是控制变量,需要查阅已有的文献资料或做因素型实验来确定。有时要确定并控制心理实验中的无关变量是十分困难的,为了避免实验过程中无关变量的混入,必须处处留心,持严格认真的态度。无关变量是否得到控制,要看实验

结果的误差分散大小:实验误差分散小时,实验者的分析正确,可以认为无关变量被充分控制了。反之,实验结果的误差分散较大,就有理由认为无关变量没有得到充分控制,这时就需要从新的角度重新设计实验。从某种意义上说,一个实验是否成功,就看对无关变量控制的水平。

在心理实验中,要控制的无关变量的类型很多,概括起来,主要有如下几类:

1. 自变量以外的一切被试变量(机体变量)

如被试的年龄、性别、职业、文化程度、性格类型、动机强度、情绪状态等都可能影响实验结果,实验者在实验前应考虑到这种影响,并分别加以控制。

2. 自变量以外的一切环境因素

实验时的周围环境可能影响实验结果,如温度、照度、噪音、是否有观众在场等。

3. 具体的实验技术所引起的误差

如应用最小变化法测量感觉阈限时容易产生习惯误差和期望误差,应用调整法测量感觉阈限时容易产生动作误差等。

4. 实验者效应

实验者效应是由于主试的期望、性别、形象等因素所产生的系统误差。这一现象曾经在动物心理实验中得到证明。在一个让老鼠走迷宫的实验里,教师告诉做实验的学生——主试:将要用来做迷宫实验的老鼠是很特殊的,要么很会走迷宫,要么在迷宫里显得很笨,而实际上这些老鼠都是来自同一总体。随后学生所做的实验结果表明,被告知为“聪明的”老鼠比“笨的”老鼠的确犯错误少,而且差别显著。对学生的实验过程进行观察,并没有发现他们有欺骗行为或有意改变实验结果。这里,实验者的期望不知不觉地影响了老鼠的行为,使实验结果出现了偏差。

5. 霍桑效应

霍桑效应是指1924年美国研究人员在芝加哥西方电力公司霍桑工厂进行的工作条件、社会因素与生产效率的关系的实验中发现的一种被试效应。研究者将参加实验的工人分为实验组和控制组,对实验组的工人系统地改善照明条件,控制组则不做任何变化。实验结果表明:在实验组不管照明条件改善与否,产量都有明显上升;在控制组尽管照明条件始终不变,产量也在增加。经过哈佛大学学者梅奥等人进一步研究发现,生产效率的提高并非是由于生产条件的改善,而是参加实验的工人感到受到重视和关注所产生的被试效应。采取盲实验可以克服这种效应。

总之,实验过程中的无关变量很多,需要实验者提前设计好并设法加以控制。如果在实验过程中遇到一些料想不到的无关变量而使实验出现偏差,也不要轻易放弃实验,可在此基础上进一步设计或改进实验。在心理实验中控制无关变量的方法很多。对于一些被试变量,可以通过指导语和盲实验加以控制。但是,对于大部分无关变量则主要采取如下方法加以控制:

1. 无关变量的消除

控制无关变量的最简单的方法就是消除无关变量。例如:许多感知觉的实验是在暗室、隔音室里进行,就是为了消除作为无关变量的视觉刺激和听觉刺激。在视觉实验里,为了消除双眼视差和双眼辐合造成深度知觉线索而用单眼观察等。应该注意的是,过于消除

无关变量,某些实验就失去了现实性,变成了“抽象”的实验,反而会引起被试焦虑、紧张、恐惧、期望、态度改变等机体变量,从而影响实验的效度,因此在消除无关变量时要适当。而且,有些变量如年龄、遗传、体重、身高、动机、情绪、智能等机体变量是无法加以消除的,因而无关变量的消除是有限度的。

2. 无关变量保持恒定

无关变量保持恒定是指在整个实验期间使所有的实验条件、实验处理及被试都保持恒定不变,如保持实验的空间(在同一实验室内)不变、周围环境(墙壁颜色、桌子大小等)不变、实验仪器不变、被试不变、对被试的指导语不变等。另外,被试的年龄、遗传、体重、身高等机体变量不易变化,可采取保持恒定的方法。

3. 无关变量作用的抵消

在实验中,由实验顺序所造成的练习、适应、疲劳等因素对实验结果的影响,常用无关变量的抵消法。例如,当实验条件为 A、B 两个时,可把被试分为两组,按如下顺序安排:

实验顺序	1	2
第一组被试	A	B
第二组被试	B	A

在只有两个实验条件时,经常采用的顺序是 ABBA。当实验条件更多时,可采用多层次的 ABBA 顺序。例如,有 3 个实验条件 A、B、C,可将被试分为 3 个等组,实验顺序的安排如下:

实验顺序	1	2	3
第一组被试	A	B	C
第二组被试	B	C	A
第三组被试	C	A	B

这种顺序安排使每组被试接受不同顺序的实验处理,使每一实验处理都有 3 组被试的结果,而且每一实验处理都在不同的实验顺序上出现,以此来抵消实验的顺序效应。

4. 无关变量作用的平衡

当某些无关变量在实验中既不能加以消除,又不能保持恒定时,就可以采取综合平衡的方式来消除这些无关变量对实验结果的影响。一般是将被试分为实验组和控制组,控制各种无关变量,使之对两组产生大体相当的影响,以此观察实验变量所产生的效应。例如:要比较两种学习方法——全部法和部分法的效果,则已知学习的情景(如学习环境的安静或嘈杂等),学习材料的性质、难度,被试的学习积极性、知识经验、智力水平等无关变量都可能混入自变量中而影响实验结果。在这种情况下,无关变量的控制可采用如下平衡法:

实验组 I

- 无关变量
- (1)学习的情景
 - (2)学习材料的难度
 - (3)被试的学习积极性
 - (4)被试的知识经验
 - (5)被试的智力水平

实验变量 全部法

实验组 II

- 无关变量
- (1)学习的情景
 - (2)学习材料的难度
 - (3)被试的学习积极性
 - (4)被试的知识经验
 - (5)被试的智力水平

实验变量 部分法

实验要求把可能影响实验结果的所有无关变量从1到5都匹配得基本相等,学习完某材料后,分别测量两组的材料保持量,对测量结果进行比较后不难看出两种方法哪一种的效果更好。

另外,控制无关变量,还可以通过指导语、正式实验前对被试加以训练、统计、随机化等方法。实际上,在实验过程中,常常是以多种方法的适当组合来控制各种无关变量的。

四、心理实验报告的撰写

撰写心理实验报告是进行实验研究的最后环节,其目的一方面是为了对研究成果进行总结和概括,便于保存;另一方面是为了便于发表、推广和交流。学生在做完实验以后撰写实验报告,则主要是为了加深对实验目的的理解,养成严谨、科学、探索、创新的精神。因此,学生做实验与科学研究的实验既有相同之处,也有不同之处。科学研究的主要目的是为了探索、解决新问题,在实验报告中要提供新成果,实验报告的撰写要全面、规范;学生做实验则主要是为了学习,通过重复、验证一些经典性实验,学习实验方法,加深对理论的理解。当然,在学生实验过程中,也要鼓励学生进行探索和创新,善于发现问题,并自己设计实验去解决问题。

一个完整的实验报告应该包括如下几项内容:

(一) 题目

实验题目要言简意赅,说明所研究的具体问题,最好指出自变量和因变量。例如:在“场依存性对边界扩展效应的影响”(杨治良、杜建政、刘国学撰文,《心理学报》1998年第4期)这个题目里,“场依存性”是自变量,“边界扩展效应”是因变量。别人一看到这种题目,就知道实验所研究的是哪方面的内容。

(二) 研究者

研究者应包括对该实验研究作出主要贡献的人,如果是多人,应以贡献的大小排序。同时,要注明研究者所在单位名称及邮编。

(三) 前言

前言是报告正文的开头部分,一般包括:叙述问题是怎样提出的,前人对该问题研究的综述,研究该课题的价值、意义、目的,明确该课题所研究的重点。这部分的内容通常文字不多,简单明了,将问题的来龙去脉说明即可。

(四) 方法

在这一部分里,主要说明实验是如何进行的、实验设计的主要内容是什么,包括:

1. 被试

要说明被试是如何选择的,被试的数量是多少,根据年龄、性别、学历等特征说明被试的组成,被试分组,等等。

2. 仪器、材料

将实验所用的仪器、材料列出,注明仪器的型号(因有时同一种仪器型号不同,实验结果可能不同),并注明材料的来源,如使用的心理量表是自编、翻译还是修订的,等等。

3. 程序

要说明实验具体是怎么进行的,方法、步骤是什么,用的指导语是什么,控制了什么条

件。要把实验设计的方案写清楚,以便别人能照此重复、验证。例如:实验设计为“时间间隔 $\times$ 回忆位置 $\times$ 回忆方向是 $3\times 3\times 2$ ”。在这个实验里,自变量有3个,分别是时间间隔、回忆位置、回忆方向,其中前两个分别有3种状态,后一个有两种状态。

(五)结果

这是论文的主干部分,即将原始材料经过整理、统计后,以图、表的形式表示出该实验的结果,对差异性检验要注明差异显著性水平。应该指出的是,实验结果必须客观、真实,不得加入研究者自己的主观见解,更不能随便修改或增减数据,以保证结果的客观性和真实性。另外,观察结果的记录以及被试的口头报告也可以列入这部分内容中。

(六)讨论

这部分是针对实验结果,对所要解决的问题进行分析,从理论上说明该实验解决了哪些问题,还有哪些问题没有解决,加深对研究结果的认识。讨论的内容必须以本研究的结果为依据,从本研究的结果出发,凡结果可能引出的理论或需进一步解释的内容均可在这里加以讨论。具体内容包括如下几方面:

1. 对研究结果所说明的原理以及对发现的新现象的解释。
2. 将前人在本课题上的观点和结论与本研究结果加以比较,分析其中的异同和原因。
3. 对意外的实验结果的分析 and 讨论。意外的结果可能导致意外的发现。
4. 分析并提出本研究中尚未解决而需要加以解决的问题,包括所用实验仪器和实验程序的改进等。

(七)结论

说明本实验证实或否定了什么问题,用简捷、概括的语句表达出来。一般是以条文的形式,让别人看了一目了然。值得注意的是,结论要以实验研究的结果为依据,既不要夸大,也不要缩小,要客观、准确地反映整个实验的结果。

(八)参考文献

将参考过的文献资料列入实验报告的正文之后,并按引用先后的顺序排列。对于论文类的参考文献,一般要注明作者名字、论文名称、所刊载的期刊或论文集的名称、哪一卷、哪一期、哪一页。对于著作类的参考文献,一般要注明著者名字、著作名称、出版社、出版单位所在地、出版时间、页码。

(九)附录

把详细的实验记录、原始数据、实验材料、问卷调查题目等不宜放入正文的材料列入附录中,以便查对。

(十)摘要

研究报告完成以后,在正式发表时一般要写出论文摘要。摘要应以概括、简洁的语言写出,内容应包括本课题解决的问题、使用的方法以及得到的结论。如果研究报告在《心理学报》、《心理科学》等供国际交流的杂志上发表,还需要写出外文摘要。外文摘要一般是对汉语摘要的翻译。

需要指出的是:上述各项是为了让大家了解研究报告的基本构成要素以及内在的结构顺序,才将其分成上述几部分,分别加以说明的。实际上,根据研究课题的性质及需要,

完全可以增删其中的内容,或者把其中的某些项目合在一起写,但基本结构和思路一般包括上述各项内容。

五、计算机在心理实验中的应用

计算机在心理学的应用已有 40 年的历史,而把计算机应用于心理实验教学则是最近十几年。现在,计算机在心理学的应用非常广泛,一方面在心理实验室中已被用于研究许多不同类型的心理学问题,另一方面教育工作者借助于计算机进行心理学理论和实验教学。例如:认知科学中的许多实验已经通过使用计算机来完成。在感知方面,计算机已广泛应用在视觉和听觉研究中,在诸如控制心理物理实验过程、进行心理生理的测定以及帮助产生听觉和视觉刺激等方面发挥很大作用。计算机还补充用于模拟人的感知、记忆、学习以及行为等。同时,纷繁复杂的各种计算机程序在心理实验中发挥了刺激呈现、过程控制和数据处理的作用,充分显示了计算机进行心理实验时所具有的准确、方便等特点。

(一)计算机在心理实验中的应用过程

1. 呈现刺激

计算机可以呈现图形、文字和符号等形式的刺激,可以是听觉的,也可以是视觉的。视觉形式的刺激能够制作得在大小、形状、颜色、明暗等方面规格相等。指导语可以以书面或录音的形式规范地给出。

2. 控制实验进程

计算机通过输入的程序,能够有效地控制实验进程,对各种无关变量做到最大程度的控制。

3. 结果处理

计算机将被试的反应储存到磁盘上,到整个实验完成后,即可将被试反应的结果全部显示出来。并且通过输入的计算程序,可以对被试的反应结果进行初步的统计分析。

(二)计算机在心理实验中的应用领域

1. 认知

从感知觉、记忆、注意、思维、问题解决到汉字识别,认知过程的多数实验都可以使用计算机完成。几乎所有的计算机系统能够做到显示口头或其他刺激材料、呈现需要解决的问题、模仿真实或想象的情景以及提供测定认知能力的复杂比赛。特别是在视觉和听觉研究中,计算机广泛地应用于帮助产生听觉和视觉刺激。

2. 技能形成

计算机能同时控制大量刺激和监视被试反应的能力,使它成为连续运动知觉任务中研究人类操作的一个出色装置。例如:模拟驱力行为、操作工业机器和测量紧张和疲劳程度等。

3. 情感

计算机可以呈现多种刺激,让被试根据自己的喜爱作出选择;也可以呈现一些问卷题目,测量被试的情感品质。例如:用对偶比较法制作颜色爱好量表等。

4. 经典心理物理法实验

3种经典心理物理法——最小变化法、恒定刺激法和平均差误法都可以在计算机上

通过多个实验来加以应用,而且效果比实物操作要好得多。

5. 信号检测实验

在计算机上既可以用有无法,也可以用评价法做信号检测实验。刺激的呈现是自动的,被试只通过键盘进行选择即可。

(三)在心理实验中运用计算机的优缺点

1. 优点

(1)有效地控制实验过程。通过编写程序,计算机可以将实验过程准确地呈现出来,引导被试一步一步完成实验。例如:简单、选择和辨别反应时的测量,如果用仪器来做,3个实验需要分开,用不同的仪器一个一个操作完成;计算机能够将3个实验合在一起,引导被试逐步完成实验。

(2)实验结果记录和处理方便。计算机能够将被试反应的结果及时地记录下来,省时省力,而且记录的结果准确无误。同时,根据输入的程序,计算机可以对记录的结果进行初步的统计分析。

(3)减少无关变量的影响。在心理实验中,实验者的人工效应常常对实验结果产生重大影响,而应用计算机做实验,是由计算机提示被试完成整个实验,无需实验者的参与,能够消除实验者的人工效应。同时,由计算机呈现刺激更加规范、统一,使无关变量对实验结果的影响可以减少到最低。

(4)节省时间。由于整个实验过程是由计算机控制的,不需要主试去控制实验过程,减少了工作的时间;由计算机控制的实验过程更加紧凑,比人工呈现刺激节省时间。

2. 缺点

(1)在心理实验教学中,应用计算机做实验,对学生动手能力的培养作用减弱了。学生只能坐在计算机前按事先设计好的程序操作,被试只是简单地按键,减少了动手的机会。

(2)减少了直观性。应用计算机做实验,由于实验过程是由计算机通过程序来控制的,被试看不到内部过程,实验的直观性受到影响;同时,也使得主试无法观察被试的一些操作反应,特别是被试的一些意外反应在计算机上无法观察到和记录到,这使得实验失去了对问题深入探索的可能。

(3)编制计算机程序并不是人人都能做到的。即使掌握了计算机编程,编写一个实验程序也是一件费时费力的工作。像有些实验无须重复它的原始形式,或者在教学上使用意义不大,就不一定用计算机来做,用其他方法可能更好。

(4)并非所有心理实验都能在计算机上进行的。有些简单操作硬要搬到计算机上,反而会带来技术困惑和其他问题,不如用其他材料直接操作效果更好。

(四)PES(Psychology Experiment System)心理实验系统

下面简要介绍一下北京大学心理系心理实验室研究开发的心理实验教学软件——PES(Psychology Experiment System)心理实验系统(多媒体版)。

该系统共包括3个部分、49个实验项目,是目前国内比较全面、系统的心理实验教学软件,通过了教育部组织的专家鉴定。

1. 中师教学实验

(1)注意、感觉和知觉共8个实验项目:有意注意与无意注意;注意广度;注意分配;知

觉的特性;错觉图形演示集;时间知觉;深度知觉;观察力。

(2)记忆、想象和表象共有 7 个实验项目:短时记忆广度;短时记忆与长时记忆;有意识记与无意识记;机械记忆与意义记忆;再认能力测定;似动现象;想象和表象。

(3)思维和学习共有 7 个实验项目:抽象与概括;小熊回家;辨别学习的策略;空间认知的发展;守恒概念;天平实验;认知方式。

(4)情感、品质和意志共有 3 个实验项目:儿童道德判断的发展;小学生推理能力的测定;学生心理品质测量。

2. 心理测评

心理测评共有 6 个测评项目:思维型与艺术型;瑞文推理测验;联合瑞文推理测验;艾森克人格问卷(少年版)专家系统;艾森克人格问卷(成人版)专家系统;16 种人格因素问卷专家系统。

3. 补充实验

(1)经典心理实验共有 8 个实验项目:最小变化法测量明度的差别阈限;恒定刺激法测量音高的差别阈限;平均差误法测量线段长度的差别阈限;信号侦察论—评价法;瞬时记忆;短时记忆的信息提取;表象的心理旋转;减法反应时实验。

(2)高级心理实验共有 9 个实验项目:速度知觉;彩色后像与颜色混合;空间位置记忆广度;句子理解速度;自由联想;用对偶比较法制作颜色爱好顺序量表;简单、选择和辨别反应时;前摄抑制与倒摄抑制;STROOP 效应。