

# 目标设定对作业行为影响的实验研究

——计算能力纸笔测验的计算机程序化\*

方俐洛 凌文铨 高 晶 刘大维

(中国科学院心理研究所)

〔摘要〕本实验将计算能力的纸笔测验编制成复杂的计算机程序,使测验的刺激呈现、结果记录 and 数据处理等全由计算机自动控制。通过大学生的不限时测验,显示了文科生与理科生在计算业绩上的显著差异。通过不限时和限时测验的比较,表明目标设定一方面具有激发动机,提高作业速度的作用;同时对短期作业行为又有“认知妨碍”的作用,从而影响作业的质量。

## 前 言

为了测定人的数理能力,在各种能力测验中,都少不了计算能力测验的内容。计算能力是一种在正确快速进行计算的同时,能进行推理的能力。虽然这是人皆有之的认知能力,但在不同人身上却存在着显著的差异。这种差异的甄别,对于中学生的升学指导、就业指导以及人事选拔、配置、培训等都具有非常重要的意义<sup>(1)(2)(3)(5)</sup>。这类测验一般都采用纸笔测验的方法,测出被试做完整张试卷所用时间,或在规定的—段时间中做完整张试卷中的多少条题。但是,每个被试在单个(单组)测验中所花费的时间往往难以记录下来。另外,纸笔测验只能计算错误次数和错误率,而无法测出被试的错误类型。这种错误类型往往隐含着某些未被揭示的内容。人们的某些心理品质上的差异,也许正表现在错误类型的差异上。纸笔测验的另一个不足之处,就是难以控制测验过程,而无法设计出复杂的测验。一些简单的测验又与复杂的作业过程有较大的距离,从而区分度不高,因此影响了测验的效度。再则,纸笔测验大多是集体施测,测验的开始和停止靠主试口令来控制。在施测被试人多的情况下,往往难以控制,这就给结果记录的准确性造成了误差,从而影响了测验的结果。

为了解决上述纸笔测验的不足,本实验的测验项目、过程和记录等,全部采用计算机软件进行控制,将实验心理学的方法与心理测验结合起来,以便使心理测验更加复杂化、准确化和科学化。这也是本研究的一个尝试性目的。

目标对心理和行为的影响,在心理学的各个领域都越来越受到人们的重视。特别在一个作业活动中,设定目标与不设定目标,其业绩效果是大不相同的。本实验试图通过对计算业绩的实验研究,探讨一下目标设定对业绩的影响及其机制问题。这种研究也许对认知心理、学习理论、组织管理和人事管理的理论及实践都有意义。

\* 本研究获国家自然科学基金会资助

# 实验设计及方法

## 一、实验设计

1. 实验目的 本实验的目的在于测出：(1) 在规定的单位时间里，被试可完成的正确计算的数量。(2) 被试完成每道计算题所用的时间。(3) 被试在计算过程中所犯错误的性质。以此来检查影响被试的计算业绩的因素。(4) 不同专业训练的被试的计算业绩之差异。(5) 有目标设定组与无目标设定组在计算结果上的差异。

2. 实验刺激 实验过程及结果记录均由IBM PC/XT 计算机程序控制执行。实验结果用SPSS软件处理。实验用上行和下行两种计算方法交替进行。

\	8 6 2 4 6 0 6	\	3 E	/	7 4 1, 5 6
(1)	6 2 4 6 0 6 6	(2)	2	(3)	3 7 4 1
/	9 5 4	/	7 1 8 7 5 2 7		
(4)	4 9 9	(5)	6 7 1 8 7 5 2		

3. 实验程序 图1为计算机屏幕上所显示的试题，要求被试对试题的上、下两数进行心算。在试题的前面有“/”标和“\”两种。“\”标为下行计算题，“/”标为上行计算题。

图1 实验设计图例

(1) 下行计算法则：实验程序运行后，屏幕上出现图1所示空白方格。在第一试题的前面呈现“\”标，并在第一列呈现上下两个数(如8和6)，此时光标隐现，被试需先按计算机键盘上的“\”键，令光标出现在第二行的下方，然后，对上下两数心算。当上数大于下数时，用减法；当上数小于或等于下数时，用加法。将结果的个位数敲出(如 $8 - 6 = 2$ )，呈现在下列计算格的下方。然后，将该列相减两数的下面的数(6)拉到上一列计算格的上方，这样构成一组新的计算题(6和2)。接着，再按计算机键盘上的“\”键，令光标出现在第三列的下方。再按上述方法继续计算。每组计算包括7次运算。直至最后答案处，此为—组计算题[见图1(1)]。此组计算完成后，屏幕上立即显示下一道计算题。

(2) 上行计算法则：先按键盘“/”键，令光标上移。然后对上下两行进行心算。上数大于下数时，用减法；当上数小于或等于下数时，用加法，将结果的个位数敲出，呈现在下一列计算格的上方，再将原相加(或减)两数的上面的数拉到下一列计算格的下方。然后，对新构成的计算题再进行计算。每组计算包括7次运算，直至最后答案处。此为—组计算题[见图1(5)]。此组计算完成后，屏幕上立即显示下一道计算题。

4. 实验记录 实验结果记录包括：(1)规定的计算时间。(2)正确计算组数，所占百分比，每组正确计算所用时间。(3)错误计算组数，总错误百分比。错误包括：a.上下行键错误；当按错“\”或“/”键时，在右上方就出现“E”，实验停止[见图1(2)]；b.计算错误；由于加减法判断错误等而造成的计算结果错误[见图1(3)]；c.移数错误；下行计算应将下面的数移到右上方，上行计算应将上面的数移至右下方。否则即为错[见图1(4)]；d.超时错误；计算正确，但计算用时间超过规定用时，计算实际所用时间，仍被记录。各组计算只要发生a, b, c中任—项错误，该组计算就会自动停止，屏幕上立即显示下一道计算题。

## 二、实验安排

1. 实验中上行计算和下行计算是随机的，试题中的上下两数亦由程序控制随机呈现。
2. 预备实验每次用6组计算，直至被试明白计算的判定和计算方法。

### 3. 实验包括两个部分:

实验 I—不限时测试。在实验指导语中,令被试“尽快而正确地做完每组计算题。实验结果将记录你的计算正确率及计算所用时间,计算错误包括上下行键错误,计算错误和移数错误”。此项实验旨在求出计算者的一般计算水平,比较文科生和理科生在计算业绩上的差异。每名被试在预试后,做三次正式实验,每次实验做20组计算。

实验 II—限时测验。实验规定允许计算时间为 20", 40", 60"。实验的指导语中告诉被试:“这次实验限时为 20"(或 40", 60"),你务必在规定时间内尽快而且正确地做完每组计算题。实验结果将记录你的计算正确率和计算所用时间,错误计算包括上下行键错误,计算错误,移数错误以及超时错误”。此项实验旨在求出在限定计算时间情境下被试的作业水平,比较有目标设定对计算作业业绩的影响。每名被试在预试后,按限定时间做三次正式实验,每次实验做20组计算。实验程序按 $3 \times 3$ 矩阵排列。

4. 被试 此项实验被试为大学四年级在校生45名。其中文科生(新闻系)15名(男10人,女5人)参加实验 I—不限时测试;理科生(机械系)30名(男25人,女5人)。理科生又随机分成两组,一组(男14人,女1人)参加实验 I—不限时测试实验,一组(男11人,女4人)参加实验 II—限时测试。

## 实验结果及讨论

### 一、不同学科专业被试之间计算成绩的比较

实验 I 不限时测验中不同学科专业的被试的业绩列于表 1。

表 1 不同学科专业被试的业绩比较

被试学科专业		理 科	文 科	F	P
正 确 率 (%)		73.89	68.47	1.562	.212
平均计算用时 (秒)		30.64	35.13	7.632	.007**
错 误 类 型	上下行键错误(次)	2.60	1.91	1.689	.1942
	计算错误(次)	1.60	3.16	11.563	.0031**
	移数错误(次)	1.02	1.20	.589	.549

实验结果表明,文科和理科学生在平均计算用对上表现出明显差异。文科生所用计算间明显较长,而且在“计算错误”上所犯错误的平均次数明显多于理科学生。在计算方面出现的错误主要是由于我们在计算要求上比一般纸笔测验加大了复杂性,被试需首先判断计算的上下两个数中哪个大,哪个小(或是相等)。然后,选择加法或减法进行计算。此时许多被试被这种复杂的、需思维敏捷判断的计算规则难住,因而出现错误。被试主观报告表明,真正是由于加减法本身的错误较少。这些计算题均为个位数的加减法,位数最多为两位数,对于一般文科生来说是不困难的。在一般不限时的纸笔测验中,这种简单的计算对于文科生和理科生的数理能力不会具有区分度。但是,由于本实验设计的复杂性,使得在正确完成每一道题的平均用时这个指标上,理科生显著优于文科生( $P=0.007$ )。在正确率这个指标上,虽

未显示出两者的显著性差异(尽管理科生正确率高于文科生),但由于实验能自动地记录错误类型,从而在某些类型错误次数上,显示了差异性,即在“计算错误”上,文科生显著高于理科生。这个实验结果,一方面表明专业训练的不同对计算业绩水平的影响;另一方面也表明本测验设计对于鉴别学生的数理能力是敏感而有效的,从而可以取代纸笔测验作为一种能力测验工具使用。

## 二、目标设定对业绩的影响

为了探讨目标设定对业绩的影响,我们设计了实验II,对理科生II组进行限定时间的实验。表2是实验I中理科生(I组)的结果与实验II的理科生(II组)的结果比较。

表2 实验I和II中的理科大学生的业绩比较

实 验		I	II	F	P
正 确 率(%)		73.89	69.67	1.198	.2762
平均计算用时(秒)		30.64	24.87	25.349	<.0001***
错 误 类 型	上下行键错误(次)	2.60	2.00	1.358	.245
	计算错误(次)	1.60	1.778	.279	.6054
	移数错误(次)	1.02	2.289	11.501	.0014**

实验I和II中理科大学生的平均计算用时的比较表明,限制计算用时,即“目标设定”对计算业绩是有影响的。在实验I中只要求被试尽快而正确地完成计算,在实验II中则明确要求被试在规定的时间内完成作业,这种目标的激励显然在被试作业中发挥了作用。尽管两组被试的正确率没有达到显著性差异,但实验II中确定目标的理科大学生的平均计算用时明显低于实验I的没有确定目标的理科大学生。

虽然“目标设定”受到了行为科学家们的重视<sup>(4)(6)</sup>,但他们并未从时间这个因素上对目标设定进行区分。本文的作者们认为,“目标设定”可以区分为两种:一种是长期性的目标设定,另一种是短期性的目标设定。管理中的目标设定,往往是长期的慢性运营过程(一个月、一个季度、半年、一年及其以上)。在作业中限定时间的目标设定,却是短期的急性运营过程。行为科学家们只看到了长期的目标设定对业绩具有激励作用,却未对短期的急性目标设定的作用及其机制问题进行更深入的研究。但是,人类活动中的许多行为都是短期的或一时性的,例如每天的生产作业,各种考试和测验,体育竞赛,汽车驾驶,飞机操纵等。这种短期的行为,往往受人的认知活动以及情绪活动的影响颇大。在任何急性的目标设定的作业中,都会同时引起人的焦虑反应。这种焦虑反应是否会影响目标设定的作用是一个值得思考的问题。以曼德勒和萨拉松(G.Mandler & S.Sarason)为中心的耶鲁学派对测验焦虑与作业的关系所进行的系统研究,或许能给我们一些启迪。他们从学习理论的角度,对测验焦虑的机能进行了实验性探讨,提出了焦虑的妨碍理论。这种理论认为,在测验状态下,存在着作业驱力和焦虑驱力,同时也存在着成就动机。作业驱力产生作业反应,同时包含着想要完成作业的动机。焦虑驱力产生两种焦虑反应:一种是增进作业完成的反应,另一种反应是与作业完成无关的内容。这种焦虑是由个体过去的经验所引起的,对作业有妨碍,称作为妨碍焦虑<sup>(7)</sup>。

本实验所设计的计算测验的目标设定实验就是一种测验状态。根据耶鲁学派的理论,可

以设想,目标设定在激发成就动机促进作业效率(作业驱动力的作用)的同时,也给被试增加了压力,产生了紧张和焦虑。这种紧张和焦虑产生两种反应:一种是增进作业完成的焦虑反应,对完成作业产生正向的力;另一种是与作业完成无关的以自我为中心的焦虑反应,它妨碍作业的进行,对完成作业产生负向的力。因此,目标设定一方面能提高作业的速度,另一方面在追求速度的同时,又容易产生“认知妨碍”,影响作业的质量。本实验中的移数是一种较复杂的认知活动,一不小心就容易出错。笔者认为,在实验II中明确要求被试在规定的时间内完成作业,在给被试以激励(平均计算用时显著缩短)的同时,也增加了压力,使他们感到紧张。从而对作业的完成产生了“认知妨碍”,故使II组被试在做完计算后出现了较多的移数错误,并使正确率下降。

## 小 结

1. 本研究的实验结果表明,“目标设定”一方面对个人行为具有激励作用,从而能促进业绩,提高效率;同时“目标设定”对于一时性的短期作业行为也可能产生“认知妨碍”,从而影响作业的质量。目标设定对作业业绩这种影响的机制可用耶鲁学派的焦虑妨碍理论加以阐述。

2. 本实验设计的计算机程序,比现在通用于计算能力测验的纸笔测验在控制测验进程、结果记录的准确性及结果的分析等方面都有很大改进。实验结果使我们有理由认为,本计算机程序可以代替纸笔测验用于计算能力的测验,亦可用于选拔和训练。

## 参考文献

- (1) 方俐洛, 王文栓:《劳动心理学》, P183—200, 团结出版社, 1988。
- (2) 凌文栓, 滨治世:《心理测验》, P30—68, 科学出版社, 1988。
- (3) 荆其诚, 林仲贤:《关于飞行能力的心理学预测问题》, 心理学报, 1962年3期。
- (4) N.R.F. Maier & G. C. Verser: *Psychology in Industrial Organizations*, 5th Edition, P221—253, Houghton Mifflin Com., 1981.
- (5) D.P. Schultz & S.E. Schultz: *Psychology and Industry Today*, 4th Edition, P59—161, 219—308, Macmillan Publishing Com., 1986.
- (6) C.L. Cooper & P. Makin: *Psychology for Managers*, 2th Edition, P94—117, Macmillan Publishers LTD., 1984.
- (7) 凌文栓:《关于“测验焦虑”的研究》, P44—49, 心理学动态, 1988年第2期。

---

(上接第16页)

- (2) Hull J G & Bond C F 1986 Social and Behavioral Consequences of Alcohol Consumption and Expectancy, A Meta-Analysis *Psychological Bulletin*, 99, 347-360.
- (3) McGaw B 1988 Meta-Analysis I, Keeves J P (Ed) *Educational Research, Methodology, and Measurement, An International Handbook*, Oxford: Pergamon Press.
- (4) Kulik J A & Kulik C C 1989 Meta-Analysis in Education, *International Journal of Educational Research*, 13, 321-340.

## English Abstracts

### THE SYMBOLIC IMPLICATION OF COLORS TO THE CHINESE

Huang Xiting, Huang Wei

(Institute of Psychology, Southwest China Normal University)

Li Xiaorong

(Department of Educational Administration, Sichuan Education College)

In the present study, the method of partially limited association was used to investigate the color-feeling tones of 6646 Chinese subjects of undergraduates, workers and farmers. The results show that, 1) both cultural tradition and personal psychological make-up affect the symbolic implication of colors, 2) for most Chinese, the symbolic implication of colors is as follows, red suggests excitement and cheerfulness, orange delight and excitement, yellow delight and comfort, green comfort and delight, blue quietness and comfort, purple loathsomeness and melancholy, black sadness, loathsomeness and fear.

### AN EXPERIMENTAL RESEARCH ON THE INFLUENCE OF GOAL-SETTING UPON TASK BEHAVIOR

Fang Liluo, Ling Wenquan, Gao Jing, Liu Dawei

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

With an elaborately-worked-out program, a computer automatically controlled the recording of results and the processing of data in this experiment. The results of unlimited

time test indicated the significant difference between students of liberal arts and students of sciences and engineering. The results of comparative experiment (unlimited time and limited time) indicated, on the one hand, goal-setting plays a part in arousing motivation and raising the speed of task, on the other, goal-setting plays a "cognitive interruption" role in the short-term task behavior, which affects the quality of tasks.

### COLOR NAMING OF HAN, MENG, ZHUANG AND UYGUR CHILDREN AGED 3-6

Lin Zhongxian, Zhang Zenghui

(Institute of Psychology, Academia Sinica)

Eight color chips of red, orange, yellow, green, blue, purple, black and white were used as test samples in this study. The subjects, selected from kindergartens, were 340 Han, Meng, Zhuang, and Uygur preschool children aged 3-6. The results indicated, 1) the percentages of correct color naming increased with age in all the children of the four nationalities, 2) the mean percentages of correct color naming of Han and Meng children were higher than that of Zhuang and Uygur children, 3) in children of the four nationalities, the degrees of difficulty in correctly naming the eight colors were very consistent. The increase in difficulty was in the following order, red, black, white, yellow, green, blue, orange and purple.

### A STUDY OF THE DEVELOPMENT OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' MEMORY