

因果错觉的实验研究

邵志芳* 赵娟

(华东师范大学心理学系, 上海, 200062)

摘要 本研究分别从可控情境和不可控情境两方面探讨了在工具性条件反射中,人对因果关系的认知的特点。结果发现:1. 在可控情境下,延迟反馈可能导致被试的因果错觉;2. 在不可控情境下,被试同样表现出因果错觉:迷信和控制幻觉,并且这种现象具有一定的普遍性;3. 提供恰当的外部线索能有效地帮助被试消除已经形成的因果错觉。

关键词: 因果错觉 延迟 迷信 控制幻觉

1 前言

对于发生在自己周围的、对个人生活有重要意义的各种日常的行为和事件的结果,人们总是倾向于去搜索其中的原因,这在心理学中被称为“归因”。归因与人们认识和理解因果关系的活动是密不可分的。国内外的心理学家针对这种认知活动开展了大量的研究,而我们感兴趣的是在工具性条件反射中,人们对因果关系的认知的特点,以及哪些因素可能导致错误的因果认知,即导致因果错觉的发生。本研究将讨论强化系统的特点和情境特点对因果认知的影响。

1.1 强化与反应的时间邻近对因果认知的影响

根据桑代克的效果律,工具性反应的增加或减少是由结果决定的。如果反应后紧跟着想要的结果,反应就会增多;反之,如果紧跟着不想要的结果,反应就会减少。Brown和Herrnstein(1975)^[1]提出,生物的行为总是根据“停止-行动原则”做出选择的:在强化物呈现时做出的精确的行为反应会变得“固定”,继而得到巩固。可见,呈现强化物与做出反应两者在时间上的邻近对偶然性的察觉有重要影响。

同时有研究表明,对偶然性的察觉和评估是归因的前提。因此,我们可以推断:能否对因果关系做出正确的判断,时间邻近是一个重要的影响因素。Shanks, Pearson和Dickinson(1989)^[2]的实验验证了在自由操作条件下,时间邻近会影响被试的因果判断。在一系列的实验中,被试要求确定按一个键在多大程度上是一盏灯变亮的原因。研究人员发现在按键和灯亮之间引入一个延迟,会减少归因判断的正确性,延迟时间越长,判断的准确性越差。

Rudski(2000)^[3]的实验中,要求被试对数字键盘做出反应,每当发生正确操作,就给予强化物。强化物的呈现和正确反应之间的时间间隔分别为0秒、1秒和2秒。结果发现,两者之间的时间间隔越大,被试对工具性反应(即正确反应)的重要性程度的归因越弱,而其它非本质性的反应增加,同时发现被试进入了刻板的反应模式。也就是说,在反应和结果之间插入一个延迟,会减弱被试察觉两者偶然性关系的能力,最终导致被试对因果关系认知做出错误的判断。而且,当延迟时间更长时,这种因果错觉也会更普遍。

为什么时间邻近对因果关系的认知如此重要呢?也许因为人们解决问题常依赖于直观推测。直观推测是问题解

决的一种快速而简单的策略,它可以简化我们的思维。在对反应和结果之间的关系进行判断和决策的过程中,人们就采用了“邻近代表因果关系”的直观推断,因为行为和结果之间的偶然性关系在时间上往往是连续的,比如总是闪电几秒之后打雷。这种观点是由Wasserman^[4](1990)提出的。虽然利用直观推测可以迅速地确定因果关系,但是当反应和结果之间有时间上的延迟时,过度地使用直观推测可能会导致因果错觉。从技巧上来说,确定偶然性需要整合许多次试验的结果,并且将先前的条件、反应和结果综合起来考虑,但人们似乎更多地采用了直观推测。

Catania和Cutts(1963)^[5]在一个研究中最生动地描述了“邻近意味着因果关系”的直观推断与产生因果错觉之间的关系。被试在一个有2个按钮及1个记分器的箱子上做出反应。其中一个按钮在按下后以变量间隔(VI)为30秒的强化时间表产生积分。另一个按钮是消退(EXT)时间表,即按下它后不会产生积分。结果大部分被试发展了迷信的行为模式:在两个按钮之间来回反应,尽管EXT按钮对积分的产生没有任何影响。但是,如果采用一个转换的延迟(按下EXT按钮,至少要2秒后才会出现由于VI30秒上的反应而产生的强化物),大部分被试的迷信行为都消失了。

可见,时间邻近对于人们的因果认知有很重要的影响,本研究中的实验1采用延迟强化和随机即时强化两种不同的反馈系统,来考察不同的强化形式对于被试因果认知的影响。我们假设,由于延迟反馈的存在,会导致被试混淆两种强化系统产生的结果,从而产生因果错觉,在行为反应上表现为迷信。

1.2 不可控情境中因果认知的特点——迷信与控制幻觉

习得性无助是指人们认识到当前情境是不可控的,这种认识会影响他们后来在可控情境中的行为表现。以前有大量研究证明了这一现象。事实上,在不可控情境中,人们可能对行为-结果两者因果关系的认知产生错觉,即无法认识到行为是独立于结果的。有不少研究结果显示,在不可控情境中,人们很容易形成迷信与控制幻觉。

历史上经典的斯金纳(1948)^[6]的鸽子“迷信”研究:八只鸽子是被试,固定每15秒对鸽子给予强化,而不管它们当时的行为反应是怎样的。结果,大部分鸽子发展了高度刻板的行为(如转圈、用头撞地面等)。

* 第一作者简介:邵志芳,男,华东师范大学心理学系,副教授,硕士生导师。Email: zshao@psy.ecnu.edu.cn

Rudski 和 Albert (1999)^[7]把学生置于随机的数字 - 字母联系中,要求他们根据这些联系做出反应以获得积分。尽管积分的分配是独立于特定的数字 - 字母联系的,大部分被试还是报告了某种和特定刺激相连的迷信规则,并且认为这种规则使他们能够控制积分的产生。迷信规则是对反应 - 结果的偶然性做出的不正确描述,它可以用来指导人们的行为。

Matute (1994; 1995)^[8,9]把大学生置于噪音中,告诉他们可以依照一定顺序按下键盘上的一系列键来消除噪音。结果,被试并未发现按键和噪音终止之间没有任何关系。相反的,大部分被试发展了某种反应模式,并报告他们在某种程度上能够控制噪音。

控制幻觉和习得性无助是两种对立的观点。控制幻觉指人们不能够认识到情境是不可控的,反而觉得自己正在控制情境,并且相信至少在部分程度上能够控制情境。而习得性无助形成的关键就是人们认识到了当前情境不可控。那么,人们到底能否认识到情境不可控?这也是本文要探讨的一个问题。

上面提及的迷信与控制幻觉,都是因果错觉的表现。既然因果错觉在人们的日常生活中如此普遍,那么有哪些途径可以帮助人们消除已经建立的因果错觉呢?这个问题的答案很有现实意义。前面 Catania 和 Cutts 的研究中提出了可以用转换的延迟来消除时间邻近性,从而干涉迷信行为的产生。而本研究将考察恰当地利用外部线索能否消除被试先前产生的因果错觉。

2 方法

2.1 实验 1

2.1.1 被试 被试共 20 人,华东师大本科生,年龄 19 - 24 岁。

2.1.2 工具 本实验共分为两部分,采用被试内设计,利用自编程序在计算机上完成。在两部分实验中,被试的任务相同,见指导语:

“将左面的字母‘A’、‘B’、‘C’、‘D’分别拖入它们上面的方框中即算完成复杂操作一次,……将右面的字母‘A’拖入它上面的方框中,即算完成简单操作一次。完成简单操作和复杂操作都可能得到一定的积分,你的任务是确定哪种操作形式能得到更多的积分,并且尽量得到最多的积分。”

但是两部分实验的反应界面不同,第二部分实验中为被试提供了更多的外部线索来区分两种不同的强化系统:两种不同的操作形式每次产生的积分分别显示在对应的方框中(若完成某次简单操作没有产生积分,积分改变量为 0,同样显示在相应的方框中),而第一部分实验中它们带来的积分改变量显示在同一个方框中;复杂操作左面有四盏灯,每完成复杂操作一次,灯 3 就会变亮,3 秒后,灯 3 变暗,灯 2 变亮,依次传递,直到灯 0 变亮时,立即产生一个积分,即用灯作为复杂操作延迟反馈的时间线索;3 - 4 分钟时,被试不能进行复杂操作,他们就能更好地观察到灯的变化仅与复杂操作有关。

事实上,两部分实验的实质是一样的,每完成复杂操作一次,延迟 9 秒后就必然能得到一个积分,积分值是 50 - 70

之间的某随机数(被试完成一次操作平均可以得到 60 分);每完成简单操作一次,在 50 - 90 之间产生一个随机数,如果产生的随机数是 7 的倍数,就给予被试一个积分,积分值即产生的随机数的值(被试完成四次简单操作平均可以得到 35 分)。根据实验设计,复杂操作对于积分的增加更加有效。

2.2.3 程序 实验分两个部分,被试分两个时间段分别完成第一部分和第二部分的实验,以消除练习等因素带来的随机误差。每部分实验完成后,都要求被试填写问卷,作为考察他们前后对于操作形式和积分之间因果关系认知的依据。

2.2.4 结果

分别记录了两部分实验中被试在三个时段里(1 - 3 分钟,3 - 4 分钟,4 - 10 分钟)复杂操作和简单操作的总次数,通过比较两部分实验中被试后 6 分钟复杂操作占总操作次数的比例(分别记做 R1 和 R2),来确定提供恰当的外部线索能否帮助被试破除已经建立的因果错觉。对 R1 和 R2 做描述性统计和差异性检验。描述性统计的结果见表 1。

表 1 R1 和 R2 的描述性统计表

	人数	平均数	标准差
第一部分	20	42.3805	24.7858
第二部分	20	49.7790	27.3597

考察差异性检验的结果,发现 R1 和 R2 之间在 0.05 水平上存在着显著性的差异($t = -2.119, df = 19, sig. = 0.048$)。也就是说,提供了有效的外部线索后,被试能更准确地察觉行为和积分之间的因果关系。

对被试的言语报告做整理分析得到,大部分被试在第一部分实验中认为简单操作更加有效;而在第二部分实验中一部分人认为只进行复杂操作最有效,也有一部分人认为和简单操作相比,复杂操作更加有效,但最佳操作应该是两种操作形式的结合(完成多次复杂操作的中间插入几次简单操作),而且大部分被试理解了复杂操作带来的是延迟的积分。

综合起来,提供恰当的外部线索,能够帮助被试将两种操作形式分别对应的反馈系统的作用分离出来,也就能够帮助他们形成正确的因果认知。

2.2 实验 2

2.2.1 被试 被试共 32 人,华东师大本科生,年龄 19 - 24 岁。

2.2.2 设计 本实验中采用混合设计。按照奖惩条件将被试分为三组,一组为奖励组,一组为惩罚组,另一组为奖励惩罚随机组,考察不同的奖惩条件下,被试对不可控情境的认识有没有显著性差异。每组又采用被试内设计,对于没有察觉情境不可控的被试,对比他们在言语线索出现前后反应的变化,我们假设提供言语线索将有利于被试更好地发现情境不可控。

2.2.3 工具 在 586 计算机上采用自编程序完成。实验中,计算机屏幕会有积分出现,积分固定每 6 秒自动呈现,变化值为 2 - 4 之间的随机数,在奖励条件下出现的总是正的积分,惩罚条件下则总是负的积分,而奖励惩罚随机条件下正负积分的出现是随机的。积分的高低代表了被试成绩的高低。被试根据对实验情境的观察,可以选择将“A”拖曳到相应的方框中(记做完成操作一次),也可以选择不做出反应(某次操作完成后 8 秒钟仍未做出下次操作定义为不反应)。

实验分两部分,前八分钟为第一部分,后4分钟为第二部分。如果被试在第一部分的(不反应次数) $> 0.2 * (\text{不反应次数} + \text{反应次数})$,就终止实验;其余被试则要继续完成第二部分的实验。在第二部分实验开始时,会出现一个提示框作为言语线索:“你可以尝试一下不反应,看看会有什么样的结果”。

2.2.4 程序 被试被随机分配到奖励组(共11人)、惩罚组(共11人)或奖励惩罚随机组(共10人)。实验结束后,同样要求被试完成问卷,作为分析其迷信和控制幻觉的依据。

2.2.5 结果

实验中分别记录了言语线索出现前后被试做出反应的次数和不反应次数的总和。本文把被试选择不做出反应的次数和(不反应次数 $* 8s$)占每部分实验总时间的比值作为衡量被试对于不可控情境认知的指标。

排除掉在实验前半部分就发现了情境不可控的5个被试,对三组其他27个被试在两部分实验中的反应情况做描述性统计和t检验。描述性统计结果见表2。

表2 27名被试在言语线索出现前后的反应情况

	人数	平均数	标准差
出现前	27	7.3452	9.4612
出现后	27	58.7605	28.6779

t检验结果显示,提供言语线索后被试对情境不可控的认知在0.01的水平上有了显著性的差异($t = -9.141, df = 26, sig. = 0.000$)。因此,我们推断言语线索帮助被试消除了先前形成的控制幻觉。同时,我们发现在不同的奖惩条件下,三组被试之间没有显著性差异。

对32位被试的口头报告加以整理和分析,发现在实验的前半部分,绝大部分被试没有尝试不反应,他们认为自己能够控制情境,也正在控制情境,并且认为鼠标释放的位置、反应的速度和准确性等与积分的改变有关。其中很多人发展了固定的反应模式,如兜几个圈再释放鼠标。言语线索出现后,大部分被试报告发现了情境不可控。

3 讨论

3.1 关于实验1结果的讨论

在日常生活中,我们很容易把两个本来不相关的事物或事件扯在一起,从而产生因果错觉。比如,赛马师相信灰色可以让他夺魁;幸运数字等。

我们的实验从可控情境与不可控情境两方面分别讨论了因果错觉的形成与消除。在实验1的第一部分,延迟反馈与随机即时反馈带来的积分出现在同一个积分框中。当被试进行简单操作时,一方面简单操作本身可能带来即时的积分反馈;另一方面,复杂操作产生的延迟反馈发生时,被试可能正在进行或刚完成一次简单操作,他可能会误以为积分是简单操作带来的,所以相对复杂操作来说,简单操作得到‘即时’强化的概率更大。相应的,被试就会更多地选择简单操作来反应。可见,时间邻近和强化概率是影响被试因果认知的重要因素。

在实验1的第二部分,我们提供了许多有效的外部线索,比如灯作为延迟反馈的时间线索;独立的积分量改变显示框;中间一段时间只能进行简单操作,帮助被试确定灯的

变化仅与复杂操作有关。结果显示,在后6分钟,被试复杂操作次数明显增加,也就是说他们意识到了复杂操作更有效。可见,提供恰当的外部线索能有效地帮助被试消除已经建立的因果错觉。但是这些被试中还有一部分人报告复杂操作和简单操作的结合是最佳反应,为什么呢?也许因为人们更加喜欢那些延迟时间短而数量多的强化物(Ito & Nakamura, 1997)^[10]。复杂操作虽然每次都会产生积分,却有个9秒的延迟;简单操作产生积分是随机的,但完成一次简单操作时间短,它又是即时的强化,而且一旦出现积分,积分的平均值是70分,比复杂操作的要高(平均值为60分)。所以,一部分被试即使意识到了复杂操作比简单操作更有效,也没有完全放弃简单操作。

从我们的实验和前人的大量研究来看,给予即时强化对人们迅速准确地学会结果-反应之间的因果关系很重要,但是生活中也存在着许多无法给予即时强化的情景。在那些情形中,人们很可能把强化物的出现归因于其它某些不相干的事物或事件,形成因果错觉。因此,为了避免形成这种错误的因果认知,我们应该尽量在反应和结果之间提供必要的线索,以增强人们对“延迟”概念的理解。

3.2 关于实验2结果的讨论

在实验2中,我们考察了被试对不可控情境的认知情况。实验结果显示,在不可控情境中,被试都有反应的倾向,所以在第一部分实验中大部分被试没有尝试过不反应,尤其是那些期望高分出现的人,反应率很高。没有尝试过不反应的人,很难学习到如果不反应,其结果发生的概率也是一样的,所以不管强化物是多么不可控,他总觉得是反应带来了积分的改变。因此,关于真实的偶然性程度,可能是由被试的反应率决定的。从这个角度来说,高的反应倾向性就可以用来解释控制幻觉了。根据这种推断,降低反应率应该可以帮助被试正确判断偶然性,比如要求被试只有50%的时间反应、延长训练时间等。在我们的实验中,言语线索出现后,提示被试尝试不反应,也就降低了他们的反应率,从实验数据和言语报告来看,这确实帮助被试正确地认识到了积分的改变独立于反应,即情境是不可控的。此外, Mutute (1994, 1995) 提出,过去关于习得性失助的研究(Hiroto, Seligman, 1975)^[11],是由于实验中提供了失败的反馈,而非情境不可控,导致了被试行为的减少。这种失败的反馈和本文中提供的言语线索有类似的作用。本文的实验结果再次验证了不可控情境可能导致被试产生迷信和控制幻觉,而不一定发生习得性失助。

被试报告的关于反应和积分改变之间关系的说法,还有他们形成的某种刻板的反应模式,可能是由于反应和结果的偶然强化引起的。这一点,我们在前面讨论时间邻近对因果认知的影响时做了详细的描述。

在实验2中,我们还探讨了不同奖惩条件下,被试对不可控情境的认知是否存在差异。结果显示,奖励组、惩罚组和奖励惩罚随机组之间不存在显著性差异。这说明在不可控情境中,强化或惩罚的条件下,甚至在随机的条件下人们都可能形成迷信和控制幻觉,也就是说,这种现象的发生具有一定的普遍性。这对于习得性失助理论是一个很大的挑战,我们有必要对不可控情境中发生控制幻觉还是习得性失

助的条件做出界定,这也有待于进一步的研究。

4 总结

通过对实验 1 和实验 2 结果的讨论,我们得到以下结论:

1. 时间邻近对人们的因果认知有很大的影响。延迟反馈和偶然强化可以导致人们形成因果错觉,尤其当延迟反馈和即时反馈的结果无法区分时,更容易发生混淆。
2. 在不可控情境中,人们同样表现出因果错觉:迷信和控制幻觉,而且这种现象的发生具有相当的普遍性。
3. 提供恰当的外部线索,能有效地帮助人们重新认识反应-结果之间的因果关系,消除先前建立起来的因果错觉。

5 参考文献

- 1 Brown, R. & Herrnstein, P. D. (1979). *Psychology*, Boston MA: Little, Brown
- 2 Shanks, D. R., & Pearson, S. M., & Dickinson, A. (1989). Temporal contiguity and the judgment of causality by human subjects. *The Quarterly Journal of Experimental psychology*, 41 B (2), 139 - 159
- 3 Rudski, J. M. (2000). The effect of delay of reinforcement on superstitious inferences: Perceptual & Motor Skill, 90, 1047 - 1060
- 4 Wasserman, E. A. (1990). Detecting response - outcome relations: Towards an understanding of the causal texture of the environment. In G. H. Boder (Ed.), *The Psychology of Learning and motivation*, 26, 27 - 82
- 5 Catania, A. C. (1963). Experimental control of superstitious responding in humans. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 6, 203 - 208
- 6 Skinner, B. F. (1948). Superstition in the Pigeon. *Journal of Experimental psychology*, 38, 168 - 172
- 7 Rudski, J. M. (1999). Superstition rule generation is affected by probability and type of outcome. *The Psychological Record*, 49, 245 - 260
- 8 Matute, H. (1994). Learned helplessness and superstitious behavior as opposite effects of uncontrollable reinforcement in humans. *Learning and motivation*, 25, 216 - 232
- 9 Matute, H. (1995). Human reaction to uncontrollable outcomes: Further evidence for superstition rather than helplessness. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48B, 142 - 157
- 10 Ito, M. (1997). Humans' choice between different reinforcer amounts and delays: Effects of choice procedures and monetary deduction. *Learning and Motivation*, 28, 102 - 117
- 11 Hiroto, D. S., & Seligman, M. E. P. (1975). Generality of learned helplessness in human. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, 311 - 327

An Experimental Research on Causal Illusion

Shao Zhifang, Zhao Juan

(Psychology Department, East China Normal University, Shanghai 200062)

Abstract The research examined humans' causal attribution of response-outcome under controllable and uncontrollable conditions respectively and attempted to find out whether providing appropriate external cues could be beneficial to them in making accurate judgments. The results indicate: 1) under controllable conditions, the delay of feedback might lead to causal illusion; 2) under uncontrollable conditions, the subjects developed superstition and illusion of control rather than helplessness; 3) providing appropriate external cues helped the subjects eliminate their former established causal illusion.

Key words: delay, causal illusion, superstition, illusion of control