

四卡问题解决中的匹配偏向再探*

邱江 杨娟 张庆林

(西南大学 心理学院, 重庆 400715)

摘 要 选取经典的四卡问题作为实验材料,深入探讨了“综合考虑证真证伪作用”的提示以及逻辑分析过程对被试解决四卡问题不能产生促进效应的原因。结果发现(1)多数被试能对卡片 P 和 $\neg Q$ 进行正确的逻辑推断,但是最后却仍然倾向于选择卡片 Q 而非 $\neg Q$,这种错误并非是由于附加的认知任务使得被试的短时记忆容量超载所致。(2)元音偶数组与元音非偶数组的被试对四张卡片作出正确逻辑推断的人数百分比基本一致,但是后者选择 P-Q 的人数百分比却显著高于前者,这表明多数被试似乎并不依据逻辑分析的结果及其命题检验的规则来作出选择,而是采用匹配策略,错误地选择了 Q 卡片。

关键词 四卡问题 逻辑规则 匹配偏向

中图分类号 B842.5 **文献标识码** A **文章编号** 1003-5184(2006)01-0039-03

1 引言

四卡问题也叫选择任务,它的经典形式是通过给被试呈现一个“如果 P(前件),那么 Q(后件)”的条件命题,同时提供四张卡片,正反两面都是一面标有前件的情况(肯定或否定),另一面标有后件的情况(肯定或否定),整齐排列的四张卡片的正面分别安排了四种不同的逻辑情况:肯定的前件(P)、否定的前件($\neg P$)、肯定的后件(Q)、否定的后件($\neg Q$)。被试的任务是选择对上述命题进行检验时所必须翻看的卡片^[1]。按照形式逻辑规则,正确的选择应该是卡片 P 和卡片 $\neg Q$,而实验结果表明,只有约 10% 的被试作出了正确的选择,近 50% 的被试选择了卡片 P 和卡片 Q;有 33% 的被试仅选择了卡片 P;其他一些被试还做出了另外一些错误的选择,如选择卡片 Q 和卡片 $\neg P$ 等^[2]。

Wason 认为四卡问题之所以困难是因为被试缺乏对选择任务中逻辑结构的洞察因而表现出强烈的证真偏向(verification bias),而很少做出证伪的尝试^[1]。Cheng 和 Holyoak 提出了所谓的语用图式理论来解释条件推理中的内容促进效应^[3]。Evans 则指出在选择性任务中存在匹配偏向(matching bias),个体总是倾向于选择命题中或规则中提到的项目^[4]。Margolis 认为被试把单向的条件句理解成了双向的充分必要条件句,因此导致了大部分人倾向于选择卡片 P 和 Q^[5]。针对个体在四卡问题解决中是否能够鉴别材料的内在逻辑结构,推断不同“证

据”(四张卡片背面可能出现的 8 种情况)和命题检验之间的逻辑关系以及是否能有效地运用这些逻辑知识来帮助其解决四卡问题的研究。结果发现,虽然通过提示让被试都意识到了正例在命题检验中的“不肯定”作用和反例的“一票否决”作用,而且多数被试也能够正确推断 $\neg Q$ 卡片所具有的证伪作用,但不少人却对卡片 Q 作出了错误的逻辑推断,认为它既可以提供正例,也可以提供反例,所以选择了 PQ 卡片。另外,即使一些被试对 Q 卡片作出了正确的推断,却仍然选择了卡片 Q,而非 $\neg Q$ 。也就是说,无论被试对卡片 Q 的逻辑推断正确与否,也不管他们是否意识到卡片 $\neg Q$ 的证伪作用,都倾向于选择 Q 卡片。这究竟是什么原因呢?可能是由于附加的逻辑分析过程以及关于正反例证明作用的提示使被试的工作记忆超载,执行功能发生一定的障碍所致,也可能是因为被试在解决四卡问题的过程中,使用了一些简单的启发式思维策略,如匹配偏向,证真偏向和命题换位表征倾向等。以下实验研究旨在进一步探明事实的真相。

2 实验方法

2.1 被试

西南大学生物系和美术系的三年级本科学子共 145 人(男 53 人,女 92 人),均未专门学过逻辑学课程。

2.2 实验材料与程序

选取经典的四卡问题“如果卡片的一面为元音,

* 基金项目:国家重点学科西南大学基础心理学项目(西国重 04001)。

那么另一面为偶数”作为元音偶数组的实验材料,设置另外两种不同的条件命题,分别是:“如果卡片的一面为元音,那么另一面不为偶数”作为元音非偶数组的实验材料;“如果卡片的一面为元音,那么另一面为奇数”作为元音奇数组的实验材料。所有实验材料都提供了“综合考虑证真证伪作用”的提示以及让被试推断四张卡片(P、Q、-P、-Q)背面可能出现的8种情况(PQ、P-Q;QP、Q-P;-PQ、-P-Q;-QP、-Q-P)对于检验命题的真伪所具有的作用的认知过程。另外,在元音偶数组实验材料的基础上增加相应的思维提示内容构成思维提示组的实验材料,即让被试完成逻辑推断以后,依次思考哪些卡片可以提供证明该假设是正确的例证,哪些卡片可以提供证明该假设是错误的例证,然后再让其综合考虑正例与反例在假设检验中的不同作用并作出选

择。

事先将四组实验材料按照1:1:1:1的比例混合,然后利用上课时间分别对二个系的学生进行集中施测,每一被试只随机完成一种实验材料,要求所有学生独立完成实验任务,实验没有时间限制。完成后即将材料收回,所有被试在10分钟内完成了实验任务。

2.3 结果分析

共发放问卷145份,剔除未完成的不合格问卷,得到有效问卷132份,元音偶数组35人,元音非偶数组36人,元音奇数组35人,思维提示组26人。对实验结果进行统计分析,得到不同条件下被试解决四卡问题的几种主要选择方式的人次分布(见表1)。

表1 四卡问题的几种主要选择方式的人数百分比(%)

选择方式	元音 - 偶数	元音 - 非偶数	元音 - 奇数	思维提示组
P-Q	2.9	27.8	8.6	3.8
PQ	34.3	5.6	25.7	23.1
P	19.1	13.9	11.4	15.4
Q	2.9	2.8	5.8	7.7
P-PQ-Q	11.4	16.7	20.0	7.7

对三组由不同条件命题所构成的四卡问题之间正确选择P-Q的人数百分比作差异显著性检验(卡方检验)结果表明元音非偶数组显著高于元音偶数组和元音奇数组($p < 0.05$),与Evans等人的研究结果^[6]基本一致。可见,在四卡问题的解决中的确存在明显的匹配偏向。另外,由相同的条件命题所构成的四卡问题,即元音偶数组与思维提示组之间正确选择P-Q的人数百分比差异并不显著($p > 0.05$)给予被试具体的思维提示(元认知策略)并没有起到促进作用。

从孤立的单张卡片的角度看(如果从整体上看,Q卡片不能证真,只能提供命题可能为真的证据),四张卡片对检验命题的作用为:P卡片既可证真也可证伪(PQ—①、P-Q—②);Q卡片只能证真(QP—①、Q-P—③);-P卡片既不能证真也不能证伪(-PQ—③、-P-Q—③);-Q卡片只能证伪(-QP—②、-Q-P—③)^[2]。根据被试的逻辑分析的反应结果,统计了所有被试对四张卡片的正确推断情况以及做出正确推断后选择该卡片的人次(见表2)。

表2 不同条件下被试对四张卡片的正确逻辑分析人次与选择人次(%)

卡片类别	元音 - 偶数		元音 - 非偶数		元音 - 奇数		思维提示组	
	正确人次	选择人次	正确人次	选择人次	正确人次	选择人次	正确人次	选择人次
P	21(60.0)	21(100)	16(44.4)	13(81.2)	18(51.4)	16(88.9)	15(57.7)	12(80.0)
-Q	15(42.9)	7(46.7)	15(41.7)	9(60.0)	8(22.9)	3(37.5)	13(50.0)	6(46.1)
-P	16(45.7)	4(25.0)	18(50.0)	2(16.7)	20(51.4)	6(30.0)	12(46.2)	5(41.7)
Q	8(22.8)	2(25.0)	6(16.7)	2(33.3)	10(28.6)	8(80.0)	7(26.9)	2(28.5)

通过表 2,可以发现接近一半的被试可以正确推断卡片 P、卡片 -P 以及卡片 -Q 在检验命题中所具有的证明作用;有 25% 左右的被试可以正确判断卡片 Q 与命题检验之间的逻辑关系。元音偶数组与元音非偶数组的被试经过相同的逻辑分析过程以后,对四张卡片作出正确逻辑推断的人数百分比并没有明显的差异,元音偶数组认为奇数卡片可以提供反例的人数为 42.9%,而元音偶数组认为偶数可以提供反例的人数也达到 41.7%;对于 Q 卡片而言,两组能做出正确推断的人数都较少。可见,对于条件命题“如果某张卡片的一面为元音,那么另一面为偶数”与“如果某张卡片的一面为元音,那么另一面不为偶数”而言,被试似乎对肯定的前件(P)、否定的前件(-P)、肯定的后件(Q)、否定的后件(-Q)都有着相同的逻辑推断能力,因为能正确判断它们与命题检验之间的逻辑证明关系的人数比率都基本相同。另外,元音偶数组与元音奇数组的卡片选择方式也基本一致,被试比较倾向于选择条件命题当中所提到的内容。

3 讨论

实验结果表明,附加的“整体思考”提示以及逻辑分析过程的确没有改善被试解决四卡问题的作业成绩,再一次证实了前面研究的结果。通过对思维提示组和元音偶数组之间的比较发现,附加的思维提示内容也没有提高被试选择 P-Q 的人数百分比。也就是说,“整体思考”的提示以及具体的逻辑分析过程不能对四卡问题的正确解决产生明显的促进效应,并不是因为这些认知任务增加了被试的工作记忆负荷,使其执行功能发生障碍,从而不能很好地抵制错误选择偏向所致。

在四种实验条件下,对四张卡片作出正确逻辑推断的人数百分比基本一致。如果被试都是经过逻辑思考,然后由于犯了相同的逻辑错误,如证真偏向、命题换位表征等,导致选择 PQ 的人数百分比普遍偏高的话,那么元音非偶数组与元音偶数组就应当有相同的选择反应倾向,但是事实却表明前者正确选择 P-Q 的人数百分比却显著的高于后者。也就是说,被试在解决四卡问题的时候,可能根本就没有进行所谓的逻辑思考,即按照命题检验作业的要求,依次思考四张卡片与命题检验之间的逻辑关系,然后综合考虑正反例在命题检验中的作用再作出选择,而是命题当中提到什么就倾向于选择什么。似乎可以推测,人们在完成类似的推理问题时,只是根

据一些习得的反应方式来直接作出反应。Evans 提出的双过程推理理论(Dual Process Theories of Reasoning)^[7]甚至认为,就四卡问题而言,可能是一些无意识的机制预先决定了被试将要选择的卡片,接着人们才去思考为什么要选择这些卡片或者是去证明其潜意识选择的正确性。

这种简单的判断方式(匹配原则)似乎是人类在战胜自然,获取新知的过程中时常遵循的一种“认知经济”原则。例如,人类在实践过程中,会时常遇到一些类似“如果 P,那么 Q”的条件规则,由于他们对 P 或者 Q 所涉及到的知识还缺乏足够的认识 and 了解,因此,要让他们去推断此类命题是否正确时,他们通常只有选择命题中所提到的内容,比如选择 P 看是否 Q 会发生,选择 Q 看 P 是否会发生,从而获得新的知识和经验。尽管这种思维方式会时常犯错,但它却不失为一种快速节俭的思维策略。

从总体上来看,大多数被试具有推断四张卡片与命题检验之间逻辑关系的能力,但是被试的选择结果与他们是否具备这种逻辑能力似乎并没有直接的关系。人类的所谓“理性思维”的概念在此遭到了前所未有的批判与质疑,看来人类的思维的确具有不符合形式逻辑规则的一面。但是,这种不符合形式逻辑规则的“非理性思维”总是不好的吗?有必要去加以“矫正”吗?近来,Gigerenzer 等人便提出了“生态理性”的观点,认为人类的理性是非常有限的,但这种极其有限的理性已足以使人们在现实环境中作出合理的判断和决策^[8]。因此,人类在思维过程中所使用的一系列简单快捷的启发式策略似乎才是认知心理学研究的重点,而关于人类的思维是否合乎理性,是否符合形式逻辑规则似乎都不具有太多的现实意义。

4 结论

通过选取经典的四卡问题作为实验材料,进一步探讨了“综合考虑证真证伪作用”的提示以及逻辑分析过程对被试解决四卡问题不能产生促进效应的原因。结果发现(1)多数被试能对 P 和 -Q 卡片进行正确的逻辑推断,但是他们仍然倾向于选择卡片 Q 而非 -Q,这种错误并非是由于实验所附加的认知任务使得被试的短时记忆容量超载所致。(2)元音-偶数组与元音-非偶数组对四张卡片作出正确逻辑推断的人数百分比基本一致,但是后者选择 P-Q 的人数百分比却显著高于前者,这表明人们似

(下转第 61 页)

The Knowledge Effects in Category Learning of Middle School Students

Zhang Kuo^{1,2}, Yin Guoen², Wang Jingxin²

(1. School of Education, Jiangxi Normal University, Nanchang 330027;

2. Center of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin 300074)

Abstract Following features – theme paradigm, this research is designed to examine the prior – knowledge effects in category learning of middle school students. The artificial categories with family resemblance are used as materials and 78 middle school students participated in two experiments. The results show the performance of category learning is promoted apparently if the themes shared by the knowledge – related features are consistent with category structure. And not only the information of the knowledge – related features have been acquired, but also it does on the rote features. So it suggests that the category structure were learned by the approach of knowledge – first and features integrated.

Key Words prior knowledge; family resemblance; category learning

(上接第 41 页)

乎并不依据逻辑分析的结果及其命题检验的规则来作出选择,而是采用匹配策略,错误地选择了 Q 卡片。

参考文献

- 1 张庆林 杨雄. 四卡问题的内容促进效应的实验研究. 心理科学, 1997, 20(4): 311 – 313.
- 2 王 汪安圣. 认知心理学. 北京: 北京大学出版社, 1992. 321 – 327.
- 3 Cheng P W, Holyoak K J. Pragmatic reasoning schemas. Cognitive Psychology, 1985, 17: 391 – 416.

- 4 Evans B T. Matching bias in conditional reasoning: Do we understand it after 25 years? Thinking & Reasoning, 1998, 4: 45 – 82.
- 5 张庆林 杨雄. 大学生解决四卡问题的叙述理由效应. 心理学报, 1998, 30(3): 348 – 351.
- 6 Evans B T, Lynch J S. Matching bias in the selection task. British Journal of Psychology, 1973, 64: 391 – 397.
- 7 Evans B T. Logic and Human Reasoning: An Assessment of the Deduction Paradigm. Psychological Bulletin, 2002, 128(6): 978 – 996.
- 8 刘永芳, Gigerenzer G. 快速节俭启发式——基于有限理性和生态理性的简单决策规则. 心理科学, 2003, 26(1): 56 – 59.

Matching Bias in the Selection Task

Qiu Jiang, Yang Juan, Zhang Qinglin

(School of Psychology Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract This article selected classical selection task and studied causes of having no effect on undergraduate cognitive process by providing the hint of thinking synthetically about the function of confirmation and negation and analyzing the effect of every card in verification the proposition on resolving it. The results indicated that: (1) many subjects could deduce the function of card P and card – Q but they still selected the card Q. The reason of it was not that the additional cognitive tasks surcharged the capacity of subjects' working memory. (2) the percentage of correctly logical analysis of four cards were nearly same between the vowel – even number group and vowel – not even number group, but the latter's percentage of selection card P and – Q was significantly higher than front's. This suggested that many subjects selected card not by the results of logical analysis and rules of testing of proposition but selected card Q mistakenly according to matching bias.

Key words the selection task; logical rule; matching bias