

第12章 思维



南京大学社会学院心理学系

肖承丽

思维

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 通过判断、抽象、推理、想象和问题解决这些心理特征之间复杂的相互作用，来实现信息转换，从而形成新的心理表征的过程
- 内部过程 vs. 只能从行为的层面予以测量
- 有关思维的3个基本观点：
 - 思维是认知的——也就是说，它是在头脑中“内在”发生的——但是可根据行为推断出来
 - 思维是一个过程，涉及对认知系统中的知识进行的某些处理
 - 思维指向并导致“解决”问题的行为，或者集中到寻找解决方法上

2

试一试：出声思维——最初的思维研究方法

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- Send money
 - 两个同学一组，解决下面的难题
 - SEND + MORE = MONEY $9567 + 1085 = 10652$
 - 一人解决问题，同时口头报告他/她的思考步骤，另一人记录
 - 然后交换角色

3

第一节 概念形成

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- (或概念学习): 辨识出一组物体或观点的共同属性的过程
 - 第3章: 视觉形状和原型 (如“狗”的原型)
 - 第8章: 语义概念 (如何定义“鸟”这个概念)
讨论概念的成分或特征以及概念是如何组织到语义网络中去的 (人们是怎么表征“鸡是鸟”这个命题的)
- 本章
 - 集中讨论各概念特征之间的联系规则
 - ◆ 如, 甲壳虫汽车的典型特征是怎样使它区别于汽车这一大类里面的其他成员的; 正义这个概念是怎样区别于人的其他品质的

4

■ 概念根据其特征进行定义

- 特征: 某一物体或事件所具有的特性, 且这些特性也为其他物体或事件所有
 - ◆ 如, 机动性是汽车的一个特征, 但该特征也属于其他物体——动物, 火车, 足球前锋
- 把某一个特性视作一个特征所依凭的根据是主观的, 确定一个物体或观点的“关键特征”的过程随情境而变化 (类似信号检测过程)
- 特征之间的差异既可以由量造成, 也可以由质造成
 - ◆ 如, 机动性: 福特福克斯 vs. 马萨拉蒂

5

■ 在大多数学科的形成期, 概念形成在数据整理阶段都发挥了至关重要的作用

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 化学——元素周期表
- 生物学——种系等级表
- 艺术——不同时期艺术家的分类
- 埃及学——朝代
- 认知心理学——记忆类型

6

概念形成的理论

1 Associationism (联想主义)

the oldest and most influential theory in concept formation
最古老最有影响力的概念形成理论

2 Hypothesis testing (假设检验)

The general notion has long been held in experimental psychology
实验心理学领域长久持有的观点

7

1、联想主义

- 历史最悠久、影响最深刻的学习理论是**联想主义**
 - 两个事件反复同时呈现，它们之间会形成一种联想
 - 强化，或者说奖赏机制，可以促进这种联想的形成
 - 刺激-反应 (S-R)
- 学会一个概念是以下行为的结果
 1. 对**刺激**和**将该刺激识别为概念的反应**这两者之间的正确配对进行强化
 2. 对**刺激**和**将该刺激识别为概念的反应**这两者之间的错误配对进行去强化（一种惩罚）
- 上述机械观点几乎没有为现代认知理论的看法（内部结构的作用就是选择、组织和转换信息）留下什么空间

8

2、假设检验

- 长久以来，实验心理学有个一般的观点：人们有时通过提出并检验假设来解决问题和形成概念
- Bruner, Goodnow, & Austin在著作《思维研究》(1956)中将假设-检验模式直接应用于概念学习
 - 如，一位神经学者对猴子的模式视觉定位感兴趣
 - ◆ 6个大脑皮层区域：
 - 全部完好 ⇒ 正常的模式视觉
 - 全部损毁 ⇒ 模式视觉消失
 - ◆ 他该怎样研究？
 - 一次损毁一个？
 - 一次保留一个？
 - 什么顺序？

“选择这一种顺序而不是另一种顺序来检验各种样例，是为了获得什么？”

9

■ 游戏：Purple Place



10

“选择这一种顺序而不是另一种顺序来检验各种样例，是为了获得什么？”

1. 取得与研究目的相契合的信息的机会
 - 在概念获得过程中的任一给定点上选择样例，以便最多地获得有关这个概念的信息
2. 对**检验各种样例的顺序**进行控制，将会增加或减少吸收信息时的认知紧张
3. 按照某种顺序选择待检验样例，研究者可以**控制**所涉**风险程度**

11

- 被试在概念形成中使用的策略包括：扫描&聚焦
 - 同时性扫描
 - ◆ 先**提出所有可能的假设**，然后排除那些不合理的假设
 - 继时性扫描
 - ◆ 开始时先**提出一个假设**，如果该假设成功就保留，如果不成功就根据前面所有的经验换一个假设
 - 保守性聚焦
 - ◆ 提出一个假设，选择一个正例作为焦点，然后对假设进行一系列的更改（**每次仅改变一个特征**），记住每次更改后哪个带来正的结果，哪个带来负的结果
 - 赌胜性聚焦
 - ◆ **每次改变一个以上的特征**
- 对Bruner模式的异议：它假设被试只持有单一的策略，而实际上有些被试在整个任务过程中摇摆不定，从一个策略换到另一个策略

最有效的
(Bourne, 1963)

12

第二节 逻辑

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 思考或思维指的是在头脑中考虑某个问题的一般过程，而逻辑学则是思维的科学
- 两个人有可能思考同一件事情，但得出不同的结论。这种差异源于他们思考合乎逻辑（或不合逻辑）
 - 如，有家报社对路人进行采访：“你支持死刑吗？”
 - ✓ 某路人回答：“我信奉宗教，我认为每个人有生的权力。《圣经》说‘以眼还眼，以牙还牙’，如果一个人对另一个人做了些什么，那他就得自食其果。除非证明此人的大脑有着不可逆转的缺陷。有些事情比死更糟糕，比如说强奸。”



13

逻辑的形式

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 归纳
 - 从特殊到一般的推理过程
 - 如，小孩从看到的各个狗的样例中形成狗的概念
- 演绎
 - 在传统逻辑中，指的是根据更为一般的且假定为真的原理，通过推理得出特殊结论的过程
 - ◆ 亚里士多德的三段论是典型的演绎逻辑范例
 - 在当代逻辑中，指的是根据转换规则从公理中导出的任一陈述；更一般的，该术语指的是按照形式规则（转换规则）从公理中导出定理，或者根据前提导出结论的过程
 - ◆ 如，A比B高，B比C高。那么A比C高



14

推理和演绎推理

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 演绎推理 — 从更为一般的原理中获得特殊结论的逻辑方法
- 关于演绎逻辑的认知研究中的4大问题 (Johnson-Laird, 1995)
 - 关系推理
 - ◆ 基于“比……更高”、“在……的右面”、“在……后面”这类关系的逻辑属性
 - 命题推理
 - ◆ 基于否定和“如果”、“或者”、“并且”这类连接词
 - 三段论
 - ◆ 基于含有“所有”或“一些”这类单一限定词的一对前提
 - 基于含有一个以上限定词的前提的**多重量化推理**
 - ◆ E.g., “一些法国狮子狗比其他任何类型的狗昂贵。”



15

- 你是怎么得出答案的？
- 哪些认知规则可以描述你的思维逻辑？

- 假定你的一位朋友参观了芝加哥艺术学院，他告诉你参观过程：
 - 某一房间里，有一张梵高的画，一张雷诺阿的画，还有一张德加的画
 - 梵高的画在雷诺阿的右边
 - 德加的画在雷诺阿的左边
 - 梵高的画在德加的右边吗？



16

- 一个通用于其他类似问题的模型 (Johnson-Laird, 1995)
 - 对任一x, y, 如果x在y的左边，那么y就在x的右边
 - 对任一x, y, z, 如果x在y的右边，且y在z的右边，那么x在z的右边

如果p则q
P
∴ q

— P和q代表任一命题



17

- 只要稍微再加入几个命题，该模式就能得到极大的扩展

- 试着在你的头脑里解决下面的问题：




18

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ 问题A

- 杯子在茶托的右边。
- 盘子在茶托的左边。
- 叉子在盘子的前面。
- 调羹在杯子的前面。
- 叉子和调羹有什么样的位置关系？




19

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ 问题B

- 杯子在茶托的右边。
- 盘子在 **杯子** 的左边。
- 叉子在盘子的前面。
- 调羹在杯子的前面。
- 叉子和调羹有什么样的位置关系？

这个问题更难一些，因为要建构两种模式才能得到正确答案




20

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ Problem C

- 杯子在茶托的右边。
- 盘子在 **杯子** 的左边。
- 叉子在盘子的前面。
- 调羹在 **茶托** 的前面。
- 叉子和调羹有什么样的位置关系？

必须保持在即时记忆里的项目数量几乎达到了短时记忆的极限



21

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

conditional reasoning 条件推理

条件命题			
前件	后件		
如果P (如果下雪)	那么Q (那么路面会变得湿滑)		
演绎			
名称	形式	举例	
有效演绎	肯定前件	P, 所以Q。	下雪了, 所以路面变得湿滑。
	否定后件	非Q, 所以非P。	路面没有变得湿滑, 所以没有下雪。
无效演绎	肯定后件	Q, 所以P。	路面变得湿滑, 所以下雪。
	否定前件	非P, 所以非Q。	没有下雪, 所以路面没有变得湿滑。

22

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

2015年12月北京雾霾爆表

以前，我对你说过：
你若安好，便是晴天。

.....

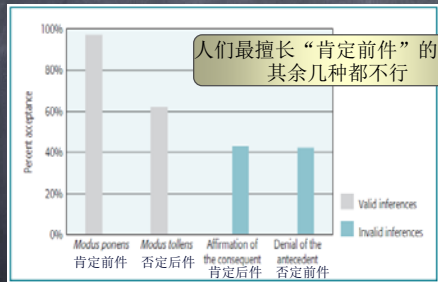
我看了最近这天气，
你应该是不在了.....

否定后件，有效演绎

23

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ Evans (1993) 对大量条件推理研究进行综述



人们最擅长“肯定前件”的推理，其余几种都不行

Inference Type	Valid/Invalid	Percent acceptance
Modus ponens (肯定前件)	Valid	~95%
Modus tollens (否定后件)	Valid	~60%
Affirmation of the antecedent (肯定后件)	Invalid	~40%
Denial of the antecedent (否定前件)	Invalid	~40%

24

- 额外信息对被试的判断影响非常大 (Byrne, 1989)

如果她有一篇作文要写，她会在图书馆待到很晚。
(如果她有一本书要读，她会在图书馆待到很晚。)
她将在图书馆待到很晚。
因此，她有一篇作文要写。

— 看到括号内容的被试，错误判断该条件推理为真的比例仅为13%，而那些没有看到括号内容的被试，错误率高达71%。



25

- 人们特有的推理能力，这个能力虽然会让人们在刻板的逻辑推理测试中失败，但却保证了人们在现实生活中做出更有效的判断

如果她有一篇作文要写，她会在图书馆待到很晚。
(如果图书馆开着，她会在图书馆学习。)
她有一篇作文要写。
因此，她将在图书馆待到很晚。

— 没有看到括号内容的被试正确接受该推理为真的比例为96%，但是，看到括号内容的被试的正确率仅为38%。



26

沃森选择任务 Wason selection task

- 卡片的一面是字母，另一面是数字。你的任务是翻看这些卡片，确定下列规则是否正确：

“如果卡片一面是元音，那么另一面是偶数。”



被试的选择比例：
E & 446%
E & 74%
E33%
E & 7 是正确答案。



27

匹配偏向 (matching bias)

- 人们倾向于选择与规则中提到的项目名称匹配的卡片，不管该选择是否正确 (e.g., Evans, 1998)
- Ball, Lucas, Miles, & Gale (2003)
 - 规则：如果A，那么3。
 - ◆ 卡片：A (87%)，3 (60%)，J (7%)，7 (3%)
 - 规则：如果E，那么非5。
 - ◆ 卡片：E (83%)，5 (43%)，L (23%)，2 (13%)



28

更加有意义的实验材料.....

- Griggs & Cox (1982)
- 被试想象自己是警察，负责检查人们是否遵守了这条法律：

“如果一个人在喝啤酒，那么这个人一定超过了19岁。”



- 高达74%的人选择了逻辑正确的卡片 (“喝啤酒”和“16岁”)



29

许可图式 (permission schema)

- 人们的生活中存在很多关于社会成员应该如何行为的社会规则，人们在运用这些规则的过程中形成了一种一般性的许可图式
- Or 实验被试 (佛罗里达的大学生) 本来就非常熟悉实验中所使用的饮酒规则
- Cheng & Holyoak (1985)
 - “如果表格的一面为‘进入’，那么另一面则是包括霍乱在内的一些疾病名单。”



许可图式组：
根据移民官员的要求，进入一个特定国家的人必须已经接种了霍乱疫苗。



30

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

cheat-detecting algorithm 欺骗觉察算法

- Cosmides (1989): 在社会交往过程中, 我们已经建立了这样的社会契约: 为了获得收益 (比如, 乘车), 必须有所付出 (比如, 买票)。相应的, 我们也发展出了欺骗觉察算法 (cheat-detecting algorithm) 来检测欺骗行为 (比如, 无票乘车)。
- Gigerenzer & Hug (1992)
 - “如果一个学生被分到格罗弗高中, 那么这个学生一定住在格罗弗城。”

读
G
中

非
G
中

住
G
城

非
G
城

- 觉察欺骗组: 站在格罗弗中学委员会成员的角度, 寻找违规进入该高中的学生 **80%**
- 非觉察欺骗组: 站在德国访问官员的角度, 了解该规则在格罗弗高中是否有效 **45%**

31

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

逻辑量词 (logical quantifiers)

“你也许能在一些时候欺骗所有的人, 你甚至能在所有的时候欺骗一些人, 但是你不能在所有的时候欺骗所有的人。”

——林肯

“任何作用力都有一个相反且相等的反作用力。”

——牛顿第三定律

“仗义每多屠狗辈, 负心多是读书人。”

——【明】曹学佺

32

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

三段论

- 在很长一段时间里, 思维和逻辑乃是思辨的主题。两千多年前, 亚里士多德介绍了一种用于推理或验证论证过程的方法——三段论

— 大前提

所有的人都终有一死。

谓项P

中项M

— 小前提

苏格拉底是一个人。

主项S

— 结论 ∴

因此苏格拉底终有一死。

— 如果大小前提正确且推理形式无误, 那么三段论推理所得结论被认为是有效的, 或者说是正确的

33

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

三段论的基本形式

AAA式 正向链

大前提	所有的M都是P	所有经常去教堂的人都是诚实的。
小前提	所有的S都是M	所有政客都经常去教堂。
结论	所有的S都是P	因此所有政客都是诚实的。

三段论中的句子类型

A	所有的S都是P	所有的心理学家都是聪明的。	全称肯定
E	所有的S都不是P	所有的差劲的研究都没有发表	全称否定
I	有一些S是P	有一些民选的官员是诚实的。	特称肯定
O	有一些S不是P	有一些教授不富裕。	特称否定

去教堂的人-诚实
政客-去教堂的人
政客-诚实

三段论图式

第一格 正向链	第二格 刺激链	第三格 反应等价	第四格 反向链
M-P	P-M	M-P	P-M
S-M	S-M	M-S	M-S
S-P	S-P	S-P	S-P

34

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 4种图式, 4种句子类型 = ? 可能组合

$$C_4^1 \times C_4^1 \times C_4^1 \times C_4^1 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$$

— 只有24种合乎逻辑 (每个格式6种)

三段论中的句子类型

A	所有的S都是P	所有的心理学家都是聪明的。	全称肯定
E	所有的S都不是P	所有的差劲的研究都没有发表	全称否定
I	有一些S是P	有一些民选的官员是诚实的。	特称肯定
O	有一些S不是P	有一些教授不富裕。	特称否定

三段论图式

第一格 正向链	第二格 刺激链	第三格 反应等价	第四格 反向链
M-P	P-M	M-P	P-M
S-M	S-M	M-S	M-S
S-P	S-P	S-P	S-P

35

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

- 使用三段论逻辑:
 - 使人有可能在形式而非内容的基础上评估或者验证思维过程的正确性
 - ◆ 8个苹果加上3个苹果再减去2个苹果最后得到9个苹果
 - ◆ $a + b - c = b^2$

36

- “如果卡片一面是元音，那么另一面是偶数。”



- “如果A, 那么B。”



三段论推理

- 三个重要的自变量：

- 前提的内容
- 被试（个体差异）
- 前提的形式



- 试着判断以下表述是否有效

所有的革命本质上都是和经济有关的。
一些经济情况造成了苦难。

一些革命造成了苦难。



Sam 不是世界上最好的厨师。
世界上最好的厨师住在多伦多。

Sam 不住在多伦多。



所有的 nerts 都是 soqerts。
所有的 connets 都是 soqerts。
所有的 connets 都是 nerts。



一些命题比另一些难度大：
• 你已有的知识（气氛效应）
• 你辨识一段推理是否符合逻辑的能力（练习）
在确定一段推理是否有效时，不必知道有关的术语的释义



内容

- 保持推理形式不变的同时改变推理的内容
- 分析思维过程的有用工具

所有人都会死。

所有人都有道德。

苏格拉底是人。

希特勒是人。

所以苏格拉底会死。

所以希特勒有道德。



- Janis & Frick (1943)

- 如果无效三段论的结论和判断者的态度一致，判断者就趋向于接受该结论
- 研究生判断推理的可靠性

◆ 可靠性：“从前提中得出的符合逻辑的结论。”

许多色彩鲜艳的蛇有毒。
铜头蝮蛇不是色彩鲜艳的。
所以，铜头蝮蛇不是有毒的蛇。



毫无疑问一些麻醉药是有毒的。
所有牌子的啤酒含有酒精这种麻醉药。
所以，一些牌子的啤酒是有毒的。



所有有毒的东西是苦的。
砒不是苦的。
所以，砒不是有毒的。



同意/不同意
三段论

同意/不同意
结论

- 被试往往因为对结论的偏向而犯错
- “不要拿事实来烦我，我已经决定了！”



加工解释

- 人们倾向于基于结论的真假(是否符合现实)判断三段论 (Evans, Handley, & Harper, 2001)

所有的律师都是人。
所有的共和党人都是人。
所以，一些律师是共和党人。

所有的bictoids都是爬行动物。
所有的bictoids都是鸟类。

所以，一些爬行动物是鸟类。

无效推理，但结论为真（符合现实），被试倾向于接受

有效推理，但结论为假（不符合现实），被试倾向于拒绝

所有的男人都是人。
所有的女人都不是人。
所以，一些男人是女人。



形式

- 早期的研究者(Woodworth & Sells, 1935; Sells, 1936; Chapman & Chapman, 1959)认为,三段论推理任务中产生的错误,其原因不在于形式逻辑推理过程本身,而在于前提的形式所造成的“情境”或“气氛”错误

所有的A都是B。
所有的C都是B。
因此,所有的A都是C。

制造了一种全称肯定气氛
• 与前提有着相似的形式
• 被试倾向于接受它

所有的共和党人都是人类。
所有的民主党人都是人类。
因此,所有的共和党人都是民主党人。

氛围假说 (atmosphere hypothesis)

- 三段论前提中所使用的逻辑项(一些、所有、没有、非)创造出一种“氛围”,这种氛围让被试倾向于接受包含相同逻辑项的结论 (Woodworth & Sells, 1935)
 - 肯定性前提导致被试倾向于接受肯定性结论
 - 否定性。。。。。。。否定性。。
 - 当前提是混合型时,被试倾向于接受否定性结论

氛围假说的局限性

- 无法解释内容对三段论的影响
- 预测被试倾向于接收氛围一致的结论,而不管它是有效还是无效。但实际上被试更倾向于接受有效的结论

所有的A都是B。
一些B是C。
所以,一些A是C。

无效

一些A是B。
所有的B是C。
所以,一些A是C。

有效

3. 不能预测三段论的形式对被试判断有效性的影响

一些A是B。
一些B是C。
所以,一些A是C。

无效, 但被试更容易错误接受
 $AB, BC \Rightarrow AC$

一些B是A。
一些C是B。
所以,一些A是C。

无效

4. 不能解释被试是如何解决两个否定前提的推理

没有A是B。
没有B是C。
所以,没有A是C。

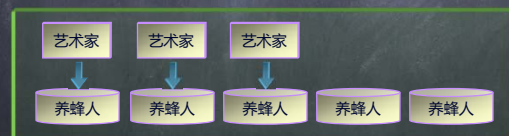
氛围假说预测被试倾向于接受无效推理,但大部分被试都正确地拒绝了无效推理

5. 不能真正解释人们在加工三段论时是怎么想的

三段论的心理表征

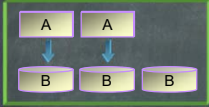
- Johnson-Laird and Steedman的研究有一个特点,认知心理学家对之特别感兴趣,那就是他们对三段论的前提的心理表征所做的推断

—“所有的艺术家都是养蜂人。”
◆ 一个被试回答:“我想象所有的艺术家待在屋子里,然后想象他们每个人戴着养蜂人的帽子”

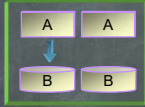


南京大学社会学院心理学系 肖承丽

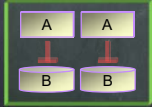
— A: “所有A都是B”



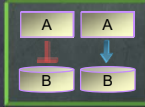
— I: “一些A是B”



— E: “所有的A都不是B”



— O: “一些A不是B”



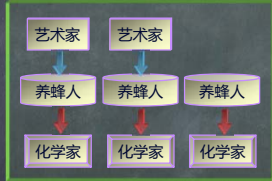
49

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

— “所有的艺术家都是养蜂人。”

— “一些养蜂人是化学家。”

— “一些艺术家是化学家。”



三段论推理错误可能源于被试没能想到所有的心理模型

结论的获得:

- 被试到三段论各部分的心理表征的末项之间寻找路径
- 如果至少有一条正向路径, 如“艺术家-养蜂人-化学家”, 那么就得出一些艺术家是化学家这样的无效结论

50

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ 结论

— 人们往往基于首次形成的前提的内部表征（有时候是想象出来的表征）得出三段论问题的结论

◆ 可能在相对非正式的思维逻辑中也是如此

— 如果表征（或启发式）偏向于证实（如“所有的艺术家都是养蜂人”），那么对结论进行逻辑检验时就要尝试打破前提和结论之间的路径

51

南京大学社会学院心理学系 肖承丽

三段论心理表征的形象性

■ 心理表象对三段论推理有促进作用(Clement & Falmagne, 1986)

— 2×2实验设计

— 形象性: (第10章, 乞丐 > 上下文)

- ◆ 高: “如果这个男人想要油炸圈饼, 那么……”
- ◆ 低: “如果这个女人对公司结构进行重组, 那么……”

— 关联性: 两项行为形成某种关系的容易程度或自然程度

- ◆ 高: “如果这个男人想要油炸圈饼, 那么就走到十字路口对面的面包店。”
- ◆ 低: “如果这个男人带着他的金毛猎犬散步, 那么他会因为被虫子咬而感到心烦。”

— 高形象性高关联性的表述组成的三段论, 其解决成功率要显著地高于其他形式的三段论

52

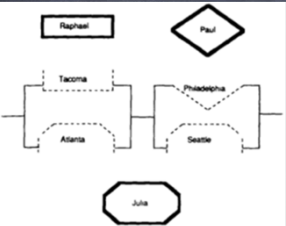
南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ 恰当使用图表有助于解决逻辑推理 (Bauer & Johnson-Laird, 1993)

— “Raphael在塔科马或者Julia在亚特兰大, 或者Raphael在塔科马且Julia在亚特兰大。”

— “Julia在西雅图或者Paul在费城, 或者Julia在西雅图且Paul在费城。”

⇒ “Julia在亚特兰大, 或者Raphael在塔科马且Paul在费城。”



• 用图式形式呈现比用文字呈现该问题, 本科生解决问题的速度更快, 且得出的有效结论也更多 (大约提高30%)

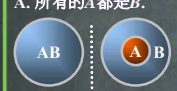
• 未经逻辑训练的人 (大多数人), 倾向于通过构建情境模型或者画出能清楚显示其关系的图式来进行推理

53

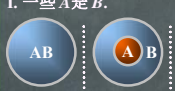
南京大学社会学院心理学系 肖承丽

■ 图解—帮助你解决三段论

A. 所有的A都是B.



I. 一些A是B.



E. 所有的A都不是B.



O. 一些A不是B.



54

Reasoning and the Brain

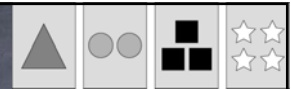
■ Study of the relationship between the brain and reasoning and thinking

- Neurologists
 - ◆ Patients with variety of neurological problems
- Cognitive neuropsychologists
 - ◆ Imaging studies with “normal” participants



55

■ 威斯康辛卡片分类任务 Wisconsin Card Sorting Task



(Neurological assessment)

- 4 target cards
- Ps (not informed rules) sort them on the basis of color, form, or number
- Ps discovered rules by feedback (“right”/ “wrong”) from the administer
- After Ps learns to sort by one rule, the game changes without Ps being informed.
- Designed to see if the person can
 1. find the initial rule of concept formation
 2. be flexible enough to abandon a previously reinforced rule and find a new rule.
- 前额叶受损患者无法胜任此任务 Patients with frontal lesions do not do well on this task
 - ◆ Esp. bilateral frontal lesions patients have major problems with the switched ruled task



56

■ What parts of the brain are involved in the thought process and how the neuropsychology of thinking operates

- Reasoning
 - ◆ verbal—left hemisphere
 - ◆ nonverbal structural representation—right hemisphere



57

– Caramazza et al. (1976)

- ◆ 右侧大脑受损——推理任务困难 Patients with **damage to right hemispheres** had difficulty in making inferences in **simple deductive problems**

John is taller than Bill.
Who is shorter?

- ◆ Performed **more poorly** when compared to normal controls **on more complex problems**

Arthur is taller than Bill.
Bill is taller than Charles.
Who is shortest?



58

– Whitaker et al. (1991)

- ◆ Patients with damage to right/left hemispheres

If it rained the streets will be dry.
It rained.

- ◆ The right-hemisphere damaged group tend to conclude:

The street will be wet.

- ◆ 右侧大脑受损患者无法基于假前提做推理 Patients who have lost some functions of their right hemisphere are unable to deduce a correct answer of a logic problem which is based on a false premise.



59

Thank you!

