

样例多样性和流畅性信念对类别学习判断的影响^{*}

余玉荣^{1,3}, 刘便荣², 邢 强³

(1. 广州幼儿师范高等专科学校, 广州 511300; 2. 广西工商职业技术学院, 南宁 530008; 3. 广州大学心理学系, 广州 510006)

摘 要:目的:通过三个实验考查样例特征、流畅性和信念对类别学习及其元认知判断的影响。方法:实验1采用2(样例特征)×2(测试类型)的组内设计以检验样例特征的作用;实验2采用2(样例特征)×2(测试类型)×2(流畅性)的组内设计以检验流畅性的作用;实验3采用2(样例特征)×2(测试类型)×2(流畅性信念)的混合设计以检验信念对类别学习判断的作用。结果表明:样例特征影响学习成绩、类别学习判断和流畅感;流畅性不会影响类别学习判断;原理解释能够有效建立“关于流畅性的信念”,且“关于流畅性的信念”对类别学习判断起作用。即样例多样性和流畅性信念对类别学习判断起作用,支持信念假说。

关键词:类别学习判断;信念;重复性;多样性;流畅性

中图分类号:B842.5

文献标识码:A

文章编号:1003–5184(2022)06–0499–09

1 前言

学习者对学习效果的预测称为元认知判断。2010年Jacoby, Wahlheim和Coane首次提出类别学习中的元认知判断,把学习者对新近学习过的类别在分类测验中成绩的预测称为类别学习判断(category learning judgement, 简称CLJ)。研究中,CLJ值体现学习者的元认知监测情况,由学习者做出自我评估,比如“您认为自己能“正确辨别一只没学过的鸟属于雀科”的概率是多大?”。此后,CLJ这个概念被频繁引用,其发生机制也备受研究者关注(Wang, Cui, & Long, 2020; Wahlheim, Finn, & Jacoby, 2012; Tauber & Dunlosky, 2015; Yan, Bjork, & Bjork, 2016; Mueller & Dunlosky, 2017; Hartwig & Dunlosky, 2016)。以往研究指出流畅性和信念是影响CLJ的两个重要因素,并提出相应的理论假说,一是流畅性假说(flucency hypothesis),认为CLJ基于学习进程中的流畅性做出的判断,流畅性是指个体在加工信息时产生的容易或困难的主观体验,该假设认为个体在某种学习条件下的体验越流畅性CLJ值越高(Carpenter, Wilford, Kornel, & Mullaney, 2013);二是信念假说(belief hypothesis),认为个体所持的信念是CLJ的主要依据,如果个体相信某种学习条件更有利于学习,则CLJ值更高(Mueller, Dunlosky, Tauber, & Rhodes, 2014)。个体究竟是基于流畅性还是信念做出CLJ,亦或是两者共同起作用,目前仍无定论。这也是此研究拟探讨的问题。

Wahlheim等(2012)以自然概念类别学习中的“鸟类”为研究材料,发现样例特征影响类别学习的

效果,但CLJ值却无法预测其效果。研究中,在学习阶段通过改变样例重复出现的次数和独特样例的数量来操作样例特征,包括多样性(Variability)和重复性(Repetition)两种条件。前者每个类别呈现6个独特样例,重复2次(如AABBCCDDEEFF,简称 S_6R_2);后者每个类别呈现2个独特样例,重复6次(如AAAAAABBBBBB,简称 S_2R_6)。研究发现样例多样性更有利于类别的学习,但CLJ并无显著差异。至于CLJ为何对样例多样性优势不敏感,Wahlheim等(2012)推测学习者在重复性条件下的流畅性体验更能导致CLJ值高估,但是并没有提供相应的实证证据。显然,该解释与流畅性假说一致,但研究者并没有直接的证据。为此本研究首先在实验1中引入“流畅感判断”——让个体对加工容易程度做出自我评估(Alter & Oppenheimer, 2009),检验不同样例特征学习条件下的流畅性体验是否存在差异。其次,基于流畅性假说,实验2通过直接操作流畅性来探讨流畅性的作用。由于以往探究练习组织方式对类别学习影响的研究中,发现集中呈现(blocked presentation),即连续呈现完某类别的所有刺激再呈现下一个类别的刺激,是提高个体的流畅性体验的一种有效方式;另一种交错呈现(interleaved presentation),即不同类别的刺激交错呈现,则带来不流畅感(Kornell & Bjork, 2008; Kornell & Bjork, 2010; Kang & Pashler, 2012)。所以,本研究拟用“集中呈现”和“交错呈现”两种方式,操作“流畅”和“不流畅”两个水平,更直接地检验流畅性在CLJ中的作用。如果学习者在前一条件下比后一条件所做出的

^{*} 基金项目:全国教育科学规划“十三五”教育学一般项目(BBA200033),2018年度广西中青年教师基础能力提升项目(2018KY1137),广东省普通高校创新人才项目(2022WQNCX310)。

通讯作者:邢强, E-mail: qiang_xingpsy@126.com。

CLJ 值更高,则支持流畅性假说。

另外,前文指出信念也是影响 CLJ 的一个重要因素。Mueller 和 Dunlosky (2017) 基于字体颜色的加工流畅性信念对学习判断的研究中,发现信念是元认知判断的主要影响因素。这种信念是关于流畅性的信念,即学习者如何看待流畅性对于学习效果的作用才是关键,而非流畅性本身。研究中,用解释原理的方法(即采用文字解释和强调某个原理,以达到让被试相信实验建立的信念),让被试相信实验建立的新信念“越流畅学得越好”,结果发现被试的学习判断值提高,支持了信念假说。他们用分析性加工理论(analytic processing theory,简称 AP 理论)进一步解释信念起作用的机制,认为个体一开始没有关于某种线索的信念,但当个体试图准确预测成绩时,相应地“关于流畅性的信念”会即时生成并影响学习判断。陈颖、李锋盈和李伟健(2019)关于字体大小效应的研究,也证实该观点。但在类别学习领域是否适用,有待进一步检验。故,本研究将引用 Mueller 等(2017)解释原理的方法,让被试建立“越流畅学得越好”或“越流畅不一定学得越好”两种不同的信念,以检验“关于流畅性的信念”对 CLJ 的作用。基于 AP 理论只有在个体试图准确预测成绩前解释原理才能起作用。如:指导语“以往大量研究表明:在学习类别时存在一种错觉,认为学得越流畅就是学得越好,其实越流畅不一定学得越好,因为有可能只是对类别的少量样例重复学习次数多,所以越来越熟悉就觉得流畅,而该类别的掌握却不到一定好”。通过重复三遍的方式,让被试相信“越流畅不一定学得越好”。如果该信念建降低学习者在体验流畅的条件下的 CLJ 值,甚至出现低

估;或者“越流畅学得越好”提高了学习者在体验流畅的条件下的 CLJ 值,则支持信念假说。

综上所述,关于 CLJ 的发生机制的问题,存在流畅性假说和信念假说两种理论争议,本研究拟通过三个实验,聚焦流畅性和信念对 CLJ 的影响,从样例多样性效应的角度,通过引入练习组织方式以及基于 AP 理论下的解释原理的方法,来检验流畅性和信念对 CLJ 的作用。

2 实验 1 样例多样性对类别学习判断的影响

实验 1 考察样例特征对类别学习效果及 CLJ 的影响。研究通过操作样例重复出现的次数和独特样例的数量操作样例特征,包括多样性(以下简称 S_6R_2)和重复性(以下简称 S_2R_6)。基于先前研究结果,本研究假设如果存在样例多样性效应,在 S_6R_2 条件下的类别学习成绩优于 S_2R_6 ,CLJ 值无差异。

2.1 方法

2.1.1 被试

随机选取某校大学生 29 名(10 男/19 女),平均年龄 $M = 20.59$, $SD = 2.68$,裸眼视力或校正视力正常,均未参加过类似实验,且未学习过“鸟类”相关的专业知识,实验后赠予小礼品。

2.1.2 材料

以 8 种类型的鸟作为自然概念类别学习的材料,分别有山雀科、鸭科、翠鸟科、鹭科、鹤鹑科、雀科、太阳鸟科和鸊鹚科。每种类型 8 个独特的样例图片,图片背景统一处理为灰色,图片亮度、大小和清晰度保持统一,其中 6 个样例作为学习阶段的选取材料,2 个样例作为新样例测试阶段的材料(Wahlheim et al., 2012)。

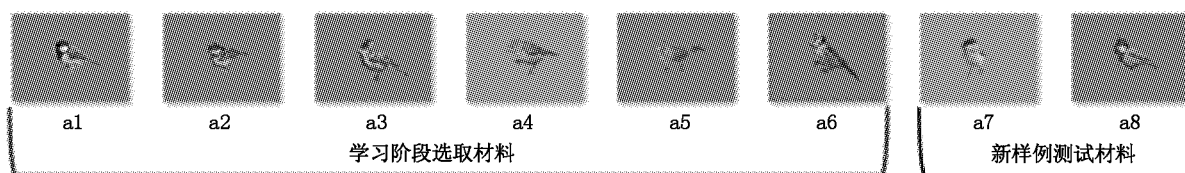


图 1 鸟类材料示意图

2.1.3 实验设计

2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(测试类型:旧样例、新样例)的组内设计。样例特征有两个条件:一是 S_6R_2 ,指每个类别在学习阶段将呈现 6 个不同的样例,每个样例重复 2 次;二是 S_2R_6 ,指每个类别在学习阶段将呈现 2 个不同的样例,每个样例重复 6 次。因变量有测试成绩、CLJ 值(J_1 、 J_2 、 J_3 、 J_4)、CLJ 的绝对准确性(PA 值 = CLJ - 实际成绩)、流畅感判断值。

2.1.4 实验程序

Tauber 和 Dunlosky (2015) 指出 CLJ 应该在学习前、学习中和学习后进行,有利于验证学习者的 CLJ

变化过程,本研究引用该范式。CLJ 范围设定在“随机正确率 12% ~ 100%”之间(Doyle & Hourihan, 2016; Wahlheim & DeSoto, 2016)。用 E-Prime 2.0 软件,在电脑上操作,使用图片为 378 \times 378 像素,呈现在分辨率为 1024 \times 768 的显示器上。具体流程如下:

(1) 实验前,提供指导语告知被试“实验过程中将学习自然界中的 8 种鸟类,实验中会呈现鸟的照片和类别名称让您学习。您的最终目的是完成最后的两个测试,即正确地辨别学习中见到的鸟所属的类别(旧样例),以及没有见过的鸟所属的类别(新样例)。”2 分钟时间熟悉类别的名称,按下“Enter”

键盘后开始。

(2)学习前,被试先对样例特征的第一次学习偏好选择,“请选择更有利于正确分类一只没学过的鸟属于鸭科的策略。两个选项:F.学习2个不同鸟的样例,每个样例重复6次、J.学习6个不同鸟的样例,每个样例重复2次”。接着进行学习前的类别学习判断(简称“学习前-CLJs”),屏幕上每次随机呈现一个问题,直到8个类别的“学习前-CLJs”完成,进入学习阶段。

(3)第一轮学习阶段(Block1),呈现注视点。样例随机呈现,每个样例(鸟的照片)下面标有类别标签,每个样例呈现8s,直到48个刺激呈现完毕。

(4)学习后,被试分别对8个类别进行学习后的类别学习判断(简称“学习后-CLJs”),屏幕上每次随机呈现一个问题,如“您能够辨别一只没学过

的鸟属于山雀科的可能性是多大?”,直到8个类别的“学习后-CLJs”完成进入测试阶段。

(5)旧样例测试阶段,学习阶段结束后,提示被试要对学习过的鸟进行分类。测试旧样例时,每个类别分别呈现2张旧样例,每张图片下方有8个类别选项,被试输入类别对应的数字,确认后进入下一题直到16张图片展示完毕。

(6)第二轮学习阶段(Block2),重复(2)至(6)的实验程序。

(7)新样例测试阶段,每个类别分别呈现2张没出现过的样例,每张图片下方有8个类别选项,被试输入类别对应的数字,确认后进入下一题直到16张图片展示完毕。

(8)最后,做出畅感判断,并进行学习偏好选择。实验的具体程序如下图2。

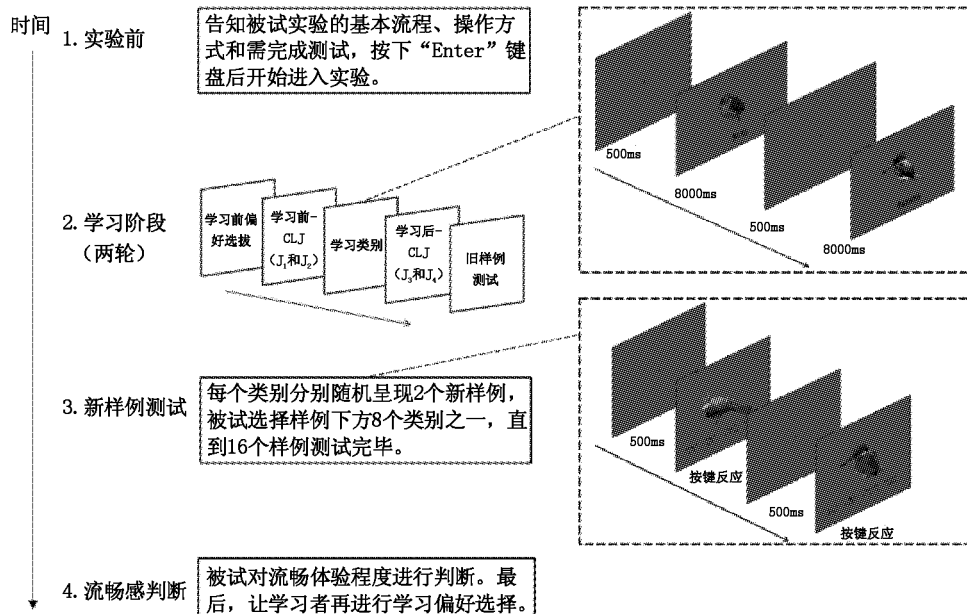


图2 实验流程图

2.2 结果与分析

为避免先前经验的影响,剔除2名在不同样例特征下的学习前-CLJ存在差异的被试(Tauber & Dunlosky, 2015),对余下的27名(10男/17女)进行分析,平均年龄 $M = 20.63$, $SD = 2.72$ 。

2.2.1 测试成绩

为提高类别学习效果及检验这种学习效果。研究中有两轮学习,且有两次对学过的样例做分类的测试。Block1、2,即为第一轮、第二轮学习的旧样例测试成绩,分析时纳入Block这一变量以便更好检验学习效果。 $2(\text{样例特征: } S_6R_2, S_2R_6) \times 2(\text{Block: } 1, 2)$ 的重复测量方差分析。样例特征的主效应显著, $F_{(1,26)} = 5.22, p < 0.05, \eta^2 = 0.167$, S_6R_2 条件下的成绩显著高于 S_2R_6 (0.82 vs. 0.75),表明 S_6R_2 条

件有利于学习效果。Block主效应显著, $F_{(1,26)} = 86.63, p < 0.001, \eta^2 = 0.769$, Block2的成绩显著高于Block1(0.92 vs. 0.64),这表明被试在学习阶段达到学习的效果; $F_{(1,26)} = 0.62, p = 0.439, \eta^2 = 0.023$,交互作用不显著。测试类型为旧样例测试(Block2)和新样例测试。 $2(\text{样例特征: } S_6R_2, S_2R_6) \times 2(\text{测试类型: 旧样例、新样例})$ 的重复测量方差分析。样例特征的主效应显著, $F_{(1,26)} = 4.58, p < 0.05, \eta^2 = 0.150$, S_6R_2 条件下的成绩显著高于 S_2R_6 (0.76 vs. 0.69),这表明 S_6R_2 条件有利于学习效果;测试类型主效应显著, $F_{(1,26)} = 175.53, p < 0.001, \eta^2 = 0.871$,旧样例测试的成绩显著高于新样例测试(0.92 vs. 0.53);交互作用不显著, $F_{(1,26)} = 0.62, p = 0.439, \eta^2 = 0.023$ 。

2.2.2 CLJs 值

CLJ 值是本研究最重要的因变量,实验中通过四次测试来检验其变化过程,通过分析这四个阶段的 CLJ 值,更有利于分析 CLJ 变化的过程,因此分析中引入判断顺序这一变量。2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(判断顺序: J_1 、 J_2 、 J_3 、 J_4 ;其中, J_1 为第一轮学习前-CLJ, J_2 为第一轮学习后-CLJ, J_3 为第二轮学习前-CLJ, J_4 为第二轮学习后-CLJ)。进行重复测量方差分析,样例特征主效应显著, $F_{(1,26)} = 27.81, p < 0.001, \eta^2 = 0.517$;判断顺序主效应显著, $F_{(3,78)} = 67.82, p < 0.001, \eta^2 = 0.723$;交互作用显著, $F_{(3,78)} = 4.72, p < 0.01, \eta^2 = 0.154$ 。进一步简单效应检验,结果显示, J_1 判断值在两种样例特征下的成绩没有显著差异($p = 0.095$), J_2 、 J_3 和 J_4 判断值在 S_6R_2 条件下显著高于 S_2R_6 条件下($p < 0.001$);在 S_6R_2 条件和 S_2R_6 条件下,均出现 $J_4 > J_3 = J_2 > J_1$ ($p < 0.001$),如图3。

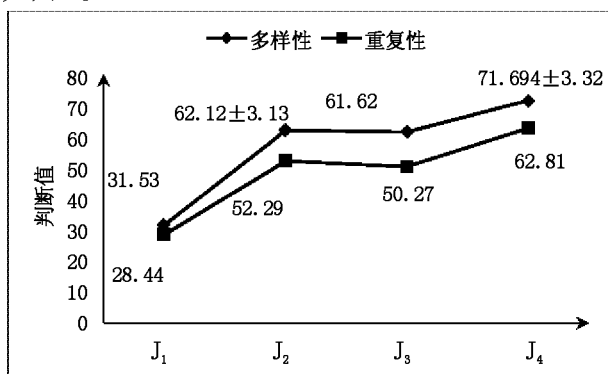


图3 CLJs 值的变化

两种样例特征下的 J_4 判断值的绝对准确性(PA值),进行配对样本 t 检验,结果两者没有显著性差异, $t_{(26)} = 0.61, p = 0.550, Cohen's d = 0.24$,均出现高估(16.14 vs. 13.27)。

2.2.3 流畅感判断及流畅性信念

不同样例特征下的流畅感判断进行配对样本 t 检验,结果表明, S_6R_2 条件下的流畅感判断显著低于 S_2R_6 (52.15 vs. 59.87), $t_{(26)} = -3.84, p < 0.001, Cohen's d = -1.51$ 。检验被试流畅性信念的结果发现24名(88.89%)被试认为“越学越流畅意味掌握得越来越好”,3名(11.11%)被试认为“不是越学越流畅意味着越来越好”。配对样本 t 检验发现选择 S_2R_6 显著多于 S_6R_2 (1.67 vs. 2.33), $t_{(26)} = -2.94, p < 0.001, Cohen's d = 1.15$ 。

2.3 讨论

实验1结果表明在自然概念类别学习中,两种样例特征中 S_6R_2 的学习效果优于 S_2R_6 。根据以往研究,增加样例的变异性能够诱发学习者对样例所包含的原理进行更为合理的推理和自我解释,这种推理和解释促进了类别学习的效果(Tauber & Dun-

losky, 2015; 邢强, 莫雷, 2006)。另外,两种样例特征下的CLJ的变化随着学习进度而提高,且均出现对实际测试成绩的高估,与以往研究一致(Wahlheim et al., 2012)。但是,本研究中样例特征对CLJ产生影响,CLJ能够预测 S_6R_2 的优势。出现这一结果的可能原因是本研究增加了学习前的偏好选择,这种偏好旨在控制学习者原有经验的影响,确保学习者在两种样例特征下没有先前经验,却矫正了CLJ对样例特征的不敏感现象。这一现象产生可能是偏好选择触发了被试将学习效果归因于样例特征这一线索,这种线索联结可能就是信念的作用或者流畅性的作用,但实验1并没有给出直接的证据。另外,实验1两种样例特征下出现了高估可能与流畅性有关。基于流畅性假设,可能原因是学习者对样例越来越熟悉,并获得更流畅的体验。进而在做CLJ时,以学习阶段的流畅性体验作为判断的依据。这一推测将在实验2中进一步验证。

3 实验2 流畅性对类别学习判断的影响

流畅性假说认为流畅性是影响CLJ的主要因素,实验2旨在探究流畅性对CLJ的影响。实验1结果表明样例特征是类别学习效果和CLJ的重要影响因素, S_6R_2 促进类别学习且CLJ值更高。但是,在不同样例特征条件下,均出现高估,这种高估的现象很可能是因为学习者将学习阶段较高的流畅体验作为判断依据。正如前言所述,练习组织方式操作流畅性的有效手段,研究将通过集中呈现和交错呈现两种方式,检验流畅和不流畅两种条件对CLJ的作用。

3.1 方法

3.1.1 被试

随机选取某校大学生28名(24男/4女),平均年龄 $M = 18.68, SD = 0.86$,裸眼视力或校正视力正常,均未参加过类似实验,且未学习过“鸟类”相关的专业知识,实验后赠予小礼品。

3.1.2 材料、实验设计和实验程序

材料同实验1。实验设计为2(流畅性:流畅、不流畅) \times 2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(测试类型:旧样例、新样例)。实验程序与实验1不同之处:学习8个类别的鸟以集中呈现的形式出现,如类别1所有刺激呈现完再呈现类别2,但类别的顺序随机,刺激的顺序随机。最后让被试对两种样例特征呈现方式进行偏好选择。

3.2 结果与分析

实验2的结果与实验1的结果进行比较分析,分别作为流畅性条件的两个水平:流畅(实验2)和不流畅(实验1)。

3.2.1 流畅感判断

2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(流畅性:流畅、不

流畅)进行重复测量方差分析。样例特征的主效应不显著, $F_{(1,53)} = 0.30, p = 0.584, \eta^2 = 0.006$; 流畅性的主效应不显著, $F_{(1,53)} = 0.77, p = 0.385, \eta^2 = 0.014$; 交互作用显著, $F_{(1,53)} = 46.51, p < 0.001, \eta^2 = 0.467$ 。进一步做简单效应检验, S_6R_2 样例特征在流畅组的流畅感判断显著高于不流畅组 (65.31 vs. 52.15, $p < 0.05$), S_2R_6 呈现在两种情况下没有显著性差异 (59.87 vs. 56.23, $p = 0.500$)。不流畅组在 S_2R_6 条件下的流畅感判断显著高于 S_6R_2 (59.87 vs. 52.15, $p < 0.001$), 流畅组 S_6R_2 条件的流畅感判断显著高于 S_2R_6 (65.31 vs. 56.23, $p < 0.001$)。

3.2.2 测试成绩

学习阶段: 2 (流畅性: 流畅、不流畅) \times 2 (样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2 (Block: 1、2) 的重复测量方差分析。样例特征主效应显著, $F_{(1,53)} = 12.26, p < 0.001, \eta^2 = 0.251$; Block 主效应显著, $F_{(1,53)} = 67.03, p < 0.001, \eta^2 = 0.558$; 流畅性和 Block 的交互作用显著, $F_{(1,53)} = 17.89, p < 0.001, \eta^2 = 0.252$; 其他效应不显著。进一步对流畅性和 Block 的交互作用做简单效应分析, 结果显示, 在 block1 流畅组和不流畅组之间没有显著差异 (0.64 vs. 0.61, $p = 0.513$), 在 block2 不流畅组的成绩显著高于流畅组 (0.92 vs. 0.70, $p < 0.05$); 两个组在 block2 的成绩均显著高于 block1 ($p < 0.01$)。

2 (流畅性: 不流畅、流畅) \times 2 (样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2 (测试类型) 的重复测量方差分析。样例特征主效应显著, $F_{(1,53)} = 23.62, p < 0.001, \eta^2 = 0.308$; 测试类型主效应显著, $F_{(1,53)} = 279.85, p < 0.001, \eta^2 = 0.841$; 流畅性主效应显著, $F_{(1,53)} = 13.07, p = 0.001, \eta^2 = 0.198$; 样例特征与流畅性交互作用边缘显著, $F_{(1,53)} = 3.85, p = 0.055, \eta^2 = 0.068$; 测试类型与流畅性交互作用显著, $F_{(1,53)} = 17.50, p < 0.001, \eta^2 = 0.248$; 其他效应不显著。对样例特征与流畅性交互作用做简单效应检验, 两组在 S_6R_2 条件下的成绩没有显著差异 (0.76 vs. 0.69, $p = 0.062$), 在 S_2R_6 条件下流畅组的成绩显著低于不流畅组 (0.49 vs. 0.69, $p < 0.001$)。

进一步测试类型与流畅性交互作用的简单效应检验, 在旧样例测试中, 不流畅性组的成绩显著高于流畅性组 (0.92 vs. 0.70, $p < 0.001$), 在新样例测试中, 两组没有显著性差异 (0.53 vs. 0.46, $p = 0.108$)。两组的旧样例测试均显著高于新样例测试 ($p < 0.001$)。

3.2.3 CLJs 值的变化

2 (流畅性: 流畅、不流畅) \times 2 (样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2 (判断顺序: J_1 、 J_2 、 J_3 、 J_4) 进行重复测量方差分析。判断顺序主效应显著, $F_{(3,159)} = 96.91, p < 0.001, \eta^2 = 0.646$; 样例特征主效应显著, $F_{(1,53)} =$

37.03, $p < 0.001, \eta^2 = 0.411$; 其他效应不显著。进一步对判断顺序主效应做多重比较, 结果显示, $J_1 < J_2$ ($p < 0.001$), $J_2 = J_3$ ($p = 0.208$), $J_3 < J_4$ ($p < 0.001$)。在样例特征上, S_6R_2 显著高于 S_2R_6 ($p < 0.001$), 如图 4。

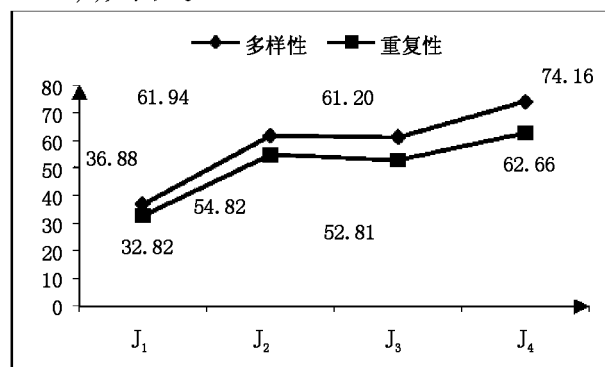


图4 CLJs 值的变化曲线

采用 2 (流畅性: 流畅、不流畅) \times 2 (样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) 进行重复测量方差分析, 比较 PA 值的差异。流畅性主效应不显著, $F_{(1,53)} = 3.29, p = 0.075, \eta^2 = 0.059$; 样例特征主效应不显著, $F_{(1,53)} = 0.01, p = 0.919, \eta^2 = 0.000$; 交互作用不显著, $F_{(1,53)} = 0.60, p = 0.444, \eta^2 = 0.011$ 。

3.2.4 偏好选择

2 (流畅性: 流畅、不流畅) \times 2 (样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) 的重复测量方差分析。流畅性主效应不显著, $F_{(1,53)} = 2.23, p = 0.141, \eta^2 = 0.040$; 样例特征主效应显著, $F_{(1,53)} = 20.14, p < 0.001, \eta^2 = 0.275$, S_2R_6 条件下选择重复学习的类别量显著多于 S_6R_2 (2.15 vs. 1.41); 交互作用不显著, $F_{(1,53)} = 0.22, p = 0.643, \eta^2 = 0.004$ 。

3.3 讨论

实验 2 的结果表明集中呈现的方式显著提高了 S_6R_2 条件下的流畅感判断, 说明集中呈现是提高流畅性体验的有效方式。然而, 流畅性的改变对于类别学习效果和 CLJ 不起作用。实验 1 和实验 2 的结果否定了流畅性假说, 但是, 实验 1 中的偏好选择如何矫正 CLJ 的不敏感以及为什么两者均出现高估? 基于分析性加工理论, 本研究推测出现该结果的原因是当个体试图准确预测成绩时, 这种偏好选择可能触发了被试将学习效果归因于样例特征这一线索。在两轮的学习过程中, 学习者会感受到对样例的学习越来越流畅, 这种流畅会使其建立线索联结, 那么越流畅越好的信念就开始起作用。实验 3 对信念的作用进行验证 (Mueller & Dunlosky, 2017)。

4 实验 3 关于流畅性的信念对类别学习判断的影响

信念假说认为信念是影响 CLJ 的主要因素, 实验 3 旨在探究信念对 CLJ 的影响。实验 1 结果表明

样例特征是类别学习效果和 CLJ 的重要影响因素, S_6R_2 促进类别学习且 CLJ 值更高。正如实验 1 的讨论所述, 出现这一结果的可能原因是本研究增加了学习前的偏好选择, 触发了被试将学习效果归因于样例特征这一线索, 这种线索联结可能就是信念的作用。实验 3 将引用 Mueller 等(2017)解释原理的方法, 让被试建立“越流畅学得越好”或“越流畅不一定学得越好”两种不同的信念, 以检验“关于流畅性的信念”对 CLJ 的作用。

4.1 方法

4.1.1 被试

随机选取某校大学生 32 名(27 男/5 女), 平均年龄 $M = 18.59$, $SD = 1.46$, 裸眼视力或校正视力正常, 均未参加过类似实验, 且未学习过“鸟类”相关的专业知识, 实验后赠予小礼品。

4.1.2 材料、实验设计和实验流程

材料实验 1。实验设计为 2(流畅性信念: 越流畅学得越好、流畅不一定学得越好) \times 2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(测试类型: 旧样例、新样例)。实验程序与实验 1 不同之处: 第一轮学习结束之后, 要求被试进行第一次流畅性信念选择, 接着通过提示语(呈现 30s, 重复 3 次)让被试建立“流畅不一定学得越好”信念, 提示语参考 Mueller 和 Dunlosky(2017)的原理解释。接着, 请被试做第二次流畅性信念选择, 最后作出第三次流畅性信念选择(以第三次信念选择作为信念建立的判断标准)。

4.2 结果

4.2.1 流畅性信念的建立

被试需要作出三次流畅性的信念选择, 结果显示, 在第一次信念选择时, 绝大多数被试(90.63%)选择越流畅学得越好信念, 与实验 1 一致。第三次信念选择中有 78.13% 的被试选择越流畅不一定学得越好, 远高于随机水平。该结果表明实验 3 的提示语建立了“流畅不一定学得越好”的信念。

表 1 三次学习偏好选择

顺序	越流畅学得越好	流畅不一定学得越好
第一次	29(90.63%)	3(9.38%)
第二次	7(21.88%)	25(78.13%)
第三次	7(21.88%)	25(78.13%)

4.2.2 测试成绩

学习阶段: 2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(Block: 1、2)的重复测量方差分析。样例特征的主效应显著, $F_{(1,31)} = 5.52$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.151$, S_6R_2 条件下的成绩显著高于 S_2R_6 (0.78 vs. 0.71); Block 主效应显著, $F_{(1,31)} = 39.39$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.560$, Block2 的成绩显著高于 Block1 (0.85 vs. 0.65); 交互作用不显著, $F_{(1,31)} = 0.81$, $p = 0.374$, $\eta^2 = 0.026$, 实验结

果与实验 2 一致。

新样例测试阶段: 2(流畅性信念: 越流畅学得越好、流畅不一定学得越好) \times 2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(测试类型: 旧样例、新样例)的重复测量方差分析。流畅性信念的主效应差异显著, $F_{(1,57)} = 7.86$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.121$; 样例特征的主效应差异显著, $F_{(1,57)} = 12.40$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.179$; 测试类型的主效应差异显著, $F_{(1,57)} = 113.99$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.667$; 测试类型与流畅性信念有交互作用, $F_{(1,57)} = 24.90$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.304$; 其他交互作用不显著。

进一步做简单效应检验(见图 5), 结果在旧样例测试中, 流畅性信念是“流畅不一定学得越好”组的成绩显著高于“越流畅学得越好”组(0.85 vs. 0.64, $p < 0.001$); 新样例测试中两者没有显著性差异(0.54 vs. 0.53, $p = 0.806$); 两组的旧样例测试均显著高于新样例测试($p < 0.01$)。

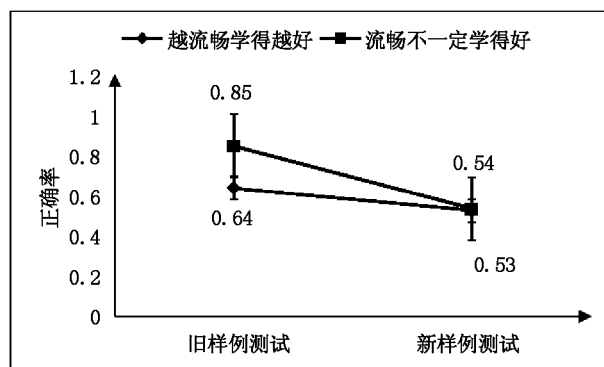


图 5 测试类型与流畅性信念的简单效应

4.2.3 CLJs 值的变化

2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(判断顺序: J1、J2、J3、J4)进行重复测量方差分析。样例特征主效应显著, $F_{(1,31)} = 58.89$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.655$; 判断顺序主效应显著, $F_{(3,93)} = 46.45$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.600$; 交互作用显著, $F_{(3,93)} = 65.73$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.680$ 。进一步简单效应检验, 结果显示, J_1 判断值在两种样例特征下的成绩没有显著差异($p = 0.159$); J_2 判断值在 S_6R_2 条件下显著高于 S_2R_6 条件下($p < 0.001$); J_3 和 J_4 判断值在 S_2R_6 条件下显著高于 S_6R_2 条件下($p < 0.001$); 在 S_6R_2 条件下, $J_2 > J_4 > J_3$ ($p < 0.001$) = J_1 ($p = 0.440$); 在 S_2R_6 条件下, $J_4 = J_3$ ($p = 1.000$) $> J_2$ ($p < 0.001$) $> J_1$ ($p = 0.01$), 如图 6。

2(流畅性信念: 越流畅学得越好、流畅不一定学得越好) \times 2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6)的重复测量方差分析, 进一步对 PA 值进行比较。结果表明, 流畅性信念主效应显著, $F_{(1,57)} = 5.67$, $p < 0.05$, $\eta^2 =$

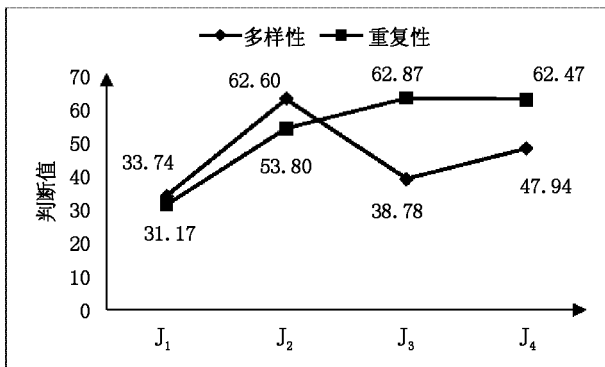


图6 判断顺序与样例特征的简单效应

0.091; 样例特征主效应显著, $F_{(1,57)} = 16.45, p < 0.001, \eta^2 = 0.224$; 交互作用显著, $F_{(1,57)} = 35.01, p < 0.001, \eta^2 = 0.381$ 。

进一步做简单效应检验,“越流畅学得越好”信念组在 S_6R_2 条件下 PA 值显著高于“流畅不一定学得好”信念组 (17.55 vs. -13.39, $p < 0.001$), 后者出现对新样例测试的低估现象。两者在 S_2R_6 条件没有显著性差异 (11.92 vs. 16.77, $p = 0.463$)。“越流畅学得越好”信念组在 S_6R_2 条件下的 PA 值与 S_2R_6 条件没有显著性差异 (17.55 vs. 11.92, $p < 0.001$), “流畅不一定学得好”信念组在 S_6R_2 条件下的 PA 值显著低于 S_2R_6 条件 (-13.39 vs. 16.77, $p < 0.001$)。

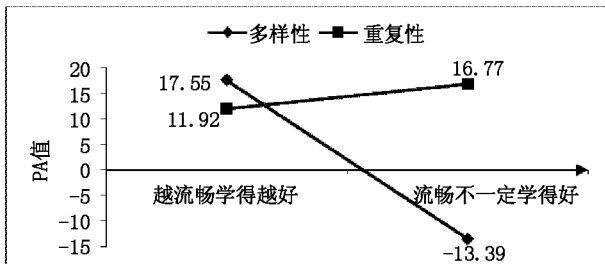


图7 样例特征和流畅性信念的简单效应

4.2.4 流畅感判断和重新学习选择

2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) \times 2(流畅感判断顺序: 第一次、第二次)的重复测量方差分析。样例特征主效应显著, $F_{(1,31)} = 42.46, p < 0.001, \eta^2 = 0.578$; 流畅感判断顺序主效应显著, $F_{(1,31)} = 8.70, p < 0.01, \eta^2 = 0.219$; 交互作用不显著, $F_{(1,31)} = 0.38, p < 0.542, \eta^2 = 0.012$ 。进一步多重比较, S_6R_2 条件下的流畅感判断显著高于 S_2R_6 (62.44 vs. 54.09, $p < 0.001$); 第二次流畅感判断值显著高于第一次 (62.03 vs. 54.50, $p < 0.01$)。

2(流畅性信念: 越流畅学得越好、流畅不一定学得好) \times 2(样例特征: S_6R_2 、 S_2R_6) 的重复测量方

差分析。结果表明, 流畅性信念主效应显著, $F_{(1,57)} = 11.77, p < 0.001, \eta^2 = 0.171$; 样例特征主效应显著, $F_{(1,57)} = 4.18, p < 0.05, \eta^2 = 0.068$; 交互作用显著, $F_{(1,57)} = 10.31, p < 0.01, \eta^2 = 0.153$ 。

进一步简单效应检验,“越流畅学得越好”信念组在 S_6R_2 条件下重新学习的类别量与“流畅不一定学得好”信念组没有显著性差异 (1.63 vs. 1.06, $p = 0.09$)。“越流畅学得越好”在 S_2R_6 条件显著高于“流畅不一定学得好”信念组 (2.33 vs. 0.91, $p < 0.001$)。“越流畅学得越好”信念组在 S_6R_2 条件下重新学习的类别量显著低于 S_2R_6 条件 (1.63 vs. 2.33, $p < 0.001$)。“流畅不一定学得好”信念组在 S_6R_2 条件下与 S_2R_6 条件没有显著差异 (1.06 vs. 0.91, $p = 0.392$)。

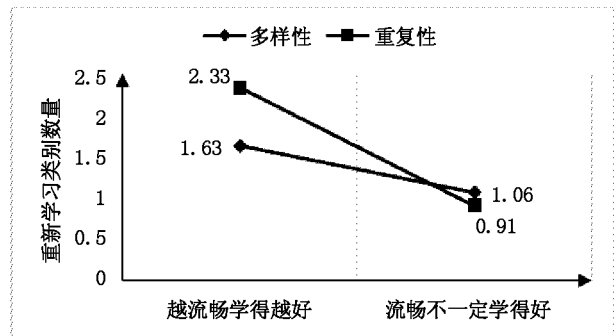


图8 样例特征和流畅性信念的简单效应检验

5 总讨论

5.1 样例特征对类别学习及 CLJ 的影响

本研究发现样例 S_6R_2 条件下的新样例测试成绩优于 S_2R_6 条件, 出现样例 S_6R_2 优势, 与前人研究结果一致 (Wahlheim et al., 2012; Doyle & Hourihan, 2016; Wahlheim & DeSoto, 2016)。对这一现象的解释是: 类别学习的新样例测试是学习者对类别掌握情况的远迁移过程, 如果个体能够对类别中的没有学习过的鸟做出正确的分类, 认为学习者不是简单地对学习过的鸟的记忆, 而是能够在类别水平上掌握知识。因此, 该优势产生的原因是样例特征的变异性促进了学习者对类别的辨别和分化, 通过样例特征的分析掌握不同的类别特征。而多次重复样例可能使学习者的学习停留在识记的水平上, 没有真正掌握不同鸟类的本质差别。另外, 发现被试在 S_6R_2 条件下的判断准确性显著高于 S_2R_6 条件。这一结果说明学习者在样例特征 S_6R_2 的学习体验和学习效果预测的匹配度更高, 而在 S_2R_6 条件下则出现严重的高估现象。其原因可能是学习者在 S_2R_6 条件下对类别的本质属性和内在联系的掌握程

度较低,进而产生对某一类别学习得比较好的错觉。

5.2 流畅性对 CLJ 的影响

流畅性假说 (fluency hypothesis) 认为个体基于加工信息时所产生的流畅性体验做出元认知判断 (Alter & Oppenheimer, 2009; Carpenter et al., 2013; Rhodes & Castel, 2008)。本研究采用流畅感判断的形式检验流畅性体验的变化,并用集中呈现的方式来促进个体的流畅性体验。结果发现,与前人研究一致 (Yan et al., 2016),流畅组的流畅感判断显著高于不流畅组的流畅感判断。研究还发现流畅组的流畅性虽然高,但是测试成绩下降,尤其是旧样例测试成绩。这一结果与以往研究一致,说明交错呈现比集中呈现更有利于自然概念类别学习 (Kornell & Bjork, 2010)。另外流畅组的 CLJ 与不流畅组均出现高估,但 CLJ 没有显著性差异,其偏差也没有显著差异。该现象说明进行类别学习判断时,个体没有以自己的流畅性体验作为有效的线索进行判断,不支持流畅性假说。

5.3 信念对 CLJ 的影响

本研究将“关于流畅性信念”纳入信念的范畴,通过实验 2 的结果验证了信念假说。Mueller 等 (2017) 在信念对元认知判断的作用上,指出与流畅性相关的信念是元认知判断的重要影响因素。学习偏好选择可能基于两个重要的元认知基础,即近期经验 (元认知体验) 和原有信念 (元认知知识) (Kelley & Jacoby, 1996; Koriat & Bjork, 2006)。基于近期经验的选择受到近期或当前的经历所影响,比如由刺激的信息量大小决定的流畅性 (Rhodes & Castel, 2008)。另外,基于原有信念的选择则是运用学习策略有效性的陈述性知识做出决策 (Dunlosky & Hertzog, 2000)。无论是近期经验还是原有信念,都可能引导学习者选择有效的策略,也可能误导学习者。

以往关于样例特征对类别学习及元认知判断的影响研究中,尚未考察流畅性信念的作用。本研究对流畅性信念进行检测发现大部分被试原有信念认为“越流畅说明学得越好”,与 Mueller 等 (2017) 观点一致。进一步检验 CLJ 判断过高的是否受流畅性信念的影响,研究试图通过原理解释来改变学习者的原有信念。结果显示,被试从原有信念是“越流畅说明学得越好”通过解释原理的方法转变成“越流畅不一定学得越好”的信念,发现效建立了相关的信念,该结果支持了 Mueller 等 (2017) 采用解释

原理建立信念方法的有效性。采用 AP 理论解释流畅性信念起作用,认为个体一开始没有关于某种线索的记忆信念,但当个体试图准确预测回忆成绩时,相应的信念会即时生成。“关于流畅性的信念”是一个新颖的角度,过往对信念的探究可能会从材料的属性相关的信念进行操作,比如字体大更有利于记忆的信念,并且把流畅性和信念分开进行验证,而“关于流畅性的信念”却将学习过程的体验作为操作的因素,这更加注重学习者的体验感。这种体验感相关的信念是一种主观判断,这与 CLJ 本身属于主观判断是同一属性,更加容易建立线索链接,而且关于流畅性的信念比起材料本身更加具有直接性和及时性,起作用效果更加明显。综上,本研究结果得出:解释原理是建立信念的有效方法,流畅性信念对 CLJ 的起作用,支持信念假说。

6 结论

(1) 样例特征影响自然概念类别学习的效果,同时影响 CLJ。

(2) 原理解释能够有效建立关于流畅性的信念,支持 AP 理论。

(3) “关于流畅性的信念”对 CLJ 起作用,支持信念假说。

参考文献

- 陈颖,李锋盈,李伟健. (2019). 个体关于加工流畅性的信念对字体大小效应的影响. *心理学报*, 51(2), 154 - 162.
- 邢强,莫雷. (2006). 样例的编码方式对问题解决迁移的影响及心理机制. *心理发展与教育*, 22(2), 71 - 75.
- Besken, M., & Mulligan, N. W. (2014). Perceptual fluency, auditory generation, and metamemory: Analyzing the perceptual fluency hypothesis in the auditory modality. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory & Cognition*, 40(2), 429 - 440.
- Carpenter, S. K., Wilford, M. M., Kornell, N., & Mullaney, K. M. (2013). Appearances can be deceiving: Instructor fluency increases perceptions of learning without increasing actual learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(6), 1350 - 1356.
- Doyle, M. E., & Hourihan, K. L. (2016). Metacognitive monitoring during category learning: How success affects future behaviour. *Memory*, 24(9), 1197 - 1207.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (2000). Updating knowledge about encoding strategies: A componential analysis of learning about strategy effectiveness from task experience. *Psychology & Aging*, 15(3), 462 - 474.

- Hartwig, M. K. , & Dunlosky, J. (2017). Category learning judgments in the classroom: Can students judge how well they know course topics? *Contemporary Educational Psychology*, 49, 80 – 90.
- Jacoby, L. L. , Wahlheim, C. N. , & Coane, J. H. (2010). Test – enhanced learning of natural concepts: Effects on recognition memory, classification, and metacognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(6), 1441 – 1451.
- Kang, S. H. K. , & Pashler, H. (2012). Learning painting styles: Spacing is advantageous when it promotes discriminative contrast. *Applied Cognitive Psychology*, 26(1), 97 – 103.
- Kelley, C. M. , & Jacoby, L. L. (1996). Adult egocentrism: Subjective experience versus analytic bases for judgment. *Journal of Memory & Language*, 35(2), 157 – 175.
- Kornell, N. , & Bjork, R. A. (2008). Optimising self – regulated study: The benefits – and costs – of dropping flashcards. *Memory*, 16(2), 125 – 136.
- Kornell, N. , & Bjork, R. A. (2010). Learning concepts and categories: Is spacing the “enemy of induction”? *Psychological Science*, 19(6), 585 – 592.
- Koriat, A. (1997). Monitoring one’s own knowledge during study: A cue – utilization approach to judgments of learning. *Journal of Experimental Psychology General*, 126(4), 349 – 370.
- Koriat, A. , & Bjork, R. A. (2006). Mending metacognitive illusions: A comparison of mnemonic – based and theory – based procedures. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(5), 1133 – 1145.
- Mueller, M. L. , & Dunlosky, J. (2017). How beliefs can impact judgments of learning: Evaluating analytic processing theory with beliefs about fluency. *Journal of Memory & Language*, 93, 245 – 258.
- Mueller, M. L. , Dunlosky, J. , Tauber, S. K. , & Rhodes, M. G. (2014). The font – size effect on judgments of learning: Does it exemplify fluency effects or reflect people’s beliefs about memory? *Journal of Memory and Language*, 70, 1 – 12.
- Tauber, S. K. , & Dunlosky, J. (2015). Monitoring of learning at the category level when learning a natural concept: Will task experience improve its resolution? *Acta Psychologica*, 155, 8 – 18.
- Undorf, M. , & Erdfelder, E. (2015). The relatedness effect on judgments of learning: A closer look at the contribution of processing fluency. *Memory & Cognition*, 43(4), 647 – 658.
- Wahlheim, C. N. , Finn, B. , & Jacoby, L. L. (2012). Metacognitive judgments of repetition and variability effects in natural concept learning: Evidence for variability neglect. *Memory & Cognition*, 40(5), 703 – 716.
- Wahlheim, C. N. , & Desoto, K. A. (2016). Study preferences for exemplar variability in self – regulated category learning. *Memory*, 25(2), 1 – 13.
- Yan, V. X. , Bjork, E. L. , & Bjork, R. A. (2016). On the difficulty of mending metacognitive illusions: A priori theories, fluency effects, and misattributions of the interleaving benefit. *Journal of Experimental Psychology General*, 145(7), 918 – 933.

The Impact of Exemplar Variability and Fluency Belief on Category Learning Judgment

Yu Yurong^{1,3}, Liu Bianrong², Xing Qiang³

(1. Guangzhou Preschool Teachers College, Guangzhou 511300;

2. Guangxi Vocational College of Technology and Business, Nanning 530008;

3. Department of Psychology, Guangzhou University, Guangzhou 510006)

Abstract: The effects of sample characteristics, fluency and beliefs on category learning and metacognitive judgments were examined through three experiments. Experiment 1 uses a 2(sample feature) × 2(test type) in – group design to test the effect of sample features; In experiment 2, a 2(sample feature) × 2(test type) × 2(fluency) in – group design is used to test the effect of fluency; Experiment 3 uses a mixed design of 2(sample characteristics) × 2(test type) × 2(fluency belief) to test the effect of belief on category learning judgment. The results showed that the sample characteristics affected learning performance, category learning judgment and fluency. Fluency does not affect category learning judgment; Principle explanations can effectively establish “beliefs about fluency”, and “beliefs about fluency” play a role in category learning judgments. That is, sample diversity and fluency beliefs play a role in category learning judgments and support the belief hypothesis.

Key words: category learning judgement; belief; repetition; variability; fluency