

数学性别刻板印象的内隐联想测验研究^{*}

马芳¹ 梁宁建^{**2}

(¹淮阴师范学院教育系, 淮安, 223001)(²华东师范大学心理系, 上海, 200062)

摘 要 本研究采用 IAT 实验设计, 考察大学生的内隐数学一性别刻板印象。结果发现, IAT 方法能检测到大学生存在“男性比女性更擅长数学”的内隐数学一性别刻板印象; IAT 所测量到的内隐数学一性别刻板印象有性别差异, 所测得的内隐数学一性别刻板印象没有专业差异; IAT 与 SEB 所测得的结果不相同, IAT 和 SEB 测得的是被试记忆中复杂网络联结的不同方面。

关键词: 内隐数学一性别刻板印象 内隐联想测验(IAT) 刻板印象解释 偏差(SEB)

1 引言

内隐刻板印象研究中曾采用内隐记忆中所采用的间接测量方法, 如补全词语任务、虚假声望法等, 也曾使用投射测验、情景测验等, 但现在更多的是采用反应时测验, 尤其是 1998 年由 Greenwald 等人提出的内隐联想测验(IAT)。IAT 是一种复杂的测验, 能对个体的内隐认知进行十分敏感而有效的测量。在生理上, 内隐联想测验是以神经网络模型为基础, 该模型认为, 信息被储存在一系列按照语义关系分层组织起来的神经联系的结点上, 因而可以通过测量两概念在此类神经联系上的距离来测量这两者的联系。内隐联想测验即以态度的自动化加工为基础, 通过一种分类任务来测量两类词(概念词和属性词)之间的自动化联系的紧密程度, 继而对个体的内隐态度进行测量。笔者曾用 SEB 测量方法对内隐数学一性别刻板印象做过研究^[1], 本文拟采用内隐联想测验测量内隐数学一性别刻板印象, 这里的内隐数学一性别刻板印象仍然是指“内隐数学一性别刻板印象的 SEB 研究”中的“男性比女性更擅长数学”这么一组内隐的观念。

内隐数学一性别刻板印象研究之所以运用 IAT 方法主要是因为 IAT 有如下优点: 首先, IAT 具有很高的适应性。IAT 可以使用词汇或图形来表征绝大多数概念, 因此它可以用来测量各种内隐态度、刻板印象、内隐自尊和各种自我概念, 还可以用来测量群体归属感或社会认同。其次, 容易施测。IAT 施测的整个实验过程均由被试在计算机上独立完成, 可以单独测试或团体测试。

重要的是, IAT 测试结果显著有效且可靠。以往研究表明 IAT 测试结果显著。Greenwald 等人在用 IAT 的同时用多种外显方法对被试态度进行测量^[2], 蔡华俭等人测量大学生性别自我概念的结构

时, 用 IAT 的同时用了自陈量表^[3], 他们都发现 IAT 更为灵敏。由于 IAT 结构巧妙, 使它比其它内隐方法更好地控制无关变量。另外, 内隐联想测验的结果可靠, 经得起检验。在很多采用标准 IAT 程序进行的研究中, 都发现了相互一致的效应, IAT 的重测稳定性很高, 至少在反应时范式中还没有其它测量方法可以比拟^[4]。因此, 本研究用 IAT 检验大学生“相对于语文概念而言, 对数学概念的内隐刻板印象”。在实验中存在“男性较女性更擅长数学”的内隐刻板印象的被试, 配对数学和男性刺激词时要快于配对数学与女性刺激词。

有关“男性较女性更擅长数学”刻板印象的外显研究表明, 男性和女性都不承认数学应该与男性更有关。而 Nosek B.A., Banaji M.R. 和 Greenwald A.G. (2002) 在使用 IAT 方法的研究中发现, 美国耶鲁大学的大学生被试存在这样的内隐数学一性别刻板印象: 男性较女性更擅长数学, 并且没有性别差异^[5]。该研究对被试的内隐数学一性别刻板印象是否存在专业差异没有测量, 但该研究指出, 被试的专业对他们的内隐数学态度是有影响的。本文也从内隐测量角度出发, 一方面试图检查中国大学生是否存在“男性较女性更擅长数学”这样的内隐数学一性别刻板印象, 另一方面要探索内隐数学一性别刻板印象是否存在性别差异; 另外, 本文还试图探索被试专业对内隐数学一性别刻板印象的影响。

有研究者推测 IAT 和其它评价个体态度的反应时方法之间存在着相关, 但并没有证实这种推测。Bosson 等人 (2000) 在 IAT 方法被提出后曾撰文指出, 不同内隐社会认知测量方法之间(如评价启动和 IAT)相关较小, 并据此推测不同内隐测试方法所测量的是记忆中复杂网络联结的不同方面^[6]。所以, 本文还预计先用 IAT 方法对大学生的内隐数学一性别刻板印象进行测量, 然后与“内隐数学一性别刻板

^{*} 教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目(06JZD0039)和首都师范大学“学习与认知实验室”资助。

^{**} 通讯作者, 梁宁建, E-mail: niliang@126.com

印象的 SEB 研究”的结果进行比较,探究这两种内隐社会认知测量方法之间的异同。

本文实验假设:第一,IAT 可以检测到被试身上存在内隐数学一性别刻板印象;第二,被试性别对 IAT 效应值不存在显著的影响;第三,被试专业对内隐数学一性别刻板印象有影响;第四,内隐数学一性别刻板印象的 IAT 研究结果与 SEB 研究结果正相关。本实验中 IAT 研究采用 2(男性/女性)×2(数学系/非数学专业)被试间实验设计,因变量为被试在联合任务中的反应时。

2 研究方法

2.1 被试

阴师范学院大学本科生 60 名,从二年级到四年级。其中男生 25 名,女生 35 名,数学系学生 20 名,教育系心理学专业学生 40 名。所有被试均自愿参加实验,对电脑操作熟悉。

2.2 材料

使用 INQUISITS 专业心理软件公司编制的 IAT2.0 版专用心理测试软件程序作为试验研究的测试工具,软件的实验程序全部经过汉化。本实验中靶概念的类别为数学一语文,属性词的类别是男性一女性,每一类别呈现 10 个筛选和调整后的词语。实验在奔腾一4 计算机上进行,计算机的显示屏幕为 14 英寸,被试眼睛距离屏幕约 50 厘米。所有测验信息由计算机自动记录,反应时精确到毫秒。

2.3 程序

内隐数学一性别刻板印象的 IAT 实验步骤为:第一步进行靶概念词(数学/语言相关词语)练习,尝试 20 次,相当于每个词练习 2 遍。步骤二进行属性词(男性/女性)练习,尝试 20 次,相当于每个词练习 2 遍;步骤三是不相容任务(数学 女性/语文 男性),尝试 20 次;步骤四是不相容任务,与步骤三完全相同,取该步骤记录结果作为统计分析原始数据;步骤五是对靶概念词的再次练习,除了按键相反,其它和步骤二相同;步骤六是相容任务(数学 男性/语文 女

性),尝试 20 次;步骤七是相容任务,与步骤六完全相同,取该步骤记录结果作为统计分析原始数据。在练习阶段,被试出现错误时会在屏幕中央呈现刺激处给予反馈信息,但不要求被试改进。在联合任务中如果被试反应错误,不给予反馈信息,也不要求被试进行更改,实验继续进行。在每一步骤结束时,会在屏幕右上侧出现被试在该步骤的正确率以及平均反应时,以便被试进行速度一准确率权衡,待被试按“J”键后程序继续进行。

2.4 数据处理

采用 SPSS11.5 统计软件包进行数据统计。在进行统计之前,先对 IAT 结果使用 Microsoft Excel 进行预处理,包括:1、把反应时低于 300 毫秒的转化为 300 毫秒,高于 3000 毫秒的转化为 3000 毫秒;2、删除步骤四和步骤七中每一段开头的两次尝试的数据;3、由于本实验中不强制被试作出正确反应,错误尝试的意义不大,所以删除联合任务中错误反应的反应时;4、分别计算每个被试每次测验相容任务和不相容任务的正确率和平均反应时;5、在所有被试中,有四位被试漏做了至少一次测试,有一名被试平均错误率超过 25%。排除这些被试,样本容量实际是 55 名,其中男生 24 名,女生 31 名,数学系学生 19 名,非数学系学生 36 名。

3 研究结果

3.1 内隐数学一性别刻板印象的 IAT 效应值

计算内隐数学一性别刻板印象测验中的相容任务(数学词与男性含义词语对应,语文词与女性含义词语对应)和不相容任务(数学词与女性含义词语对应,语文词与男性含义词语对应)的反应时平均数以及两次测验的 IAT 效应和 *d* 值(IAT 效应平均数/标准差),可以发现:相容任务的反应时小于不相容任务的反应时,证明预期的 IAT 效应存在,在被试的概念网络中,相对来说,数学和男性相联系,语文和女性相联系。具体结果见表 1。

表 1 内隐数学一性别刻板印象的 IAT 效应

		相容任务	不相容任务	IAT 效应	<i>d</i> 值
内隐数学一性别刻板印象	<i>M</i>	840.43	1062.18	221.75	0.77
的 IAT	<i>SD</i>	173.92	239.72	289.39	

3.2 对内隐数学一性别刻板印象 IAT 效应值进行 *t* 检验

为了了解内隐数学一性别刻板印象测验的 IAT 效应是否达到显著性水平,对 IAT 效应值进行独立样本 *t* 检验,结果发现:测验 IAT 效应极其显著,被试总体上表现出明显的数学一性别刻板印象。具体结果见表 2。

表 2 内隐数学一性别刻板印象的 IAT 效应的显著性水平

项目	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
内隐数学一性别刻板印象 IAT	5.683	54	0.00**

注:* 表示差异显著性水平 *p*<0.05,** 表示差异显著性水平 *p*<0.01。以下各表与此相同。

3.3 被试性别和专业对内隐数学一性别刻板印象测验 IAT 效应的影响情况

为了考察被试性别和专业对 IAT 效应的影响情况,对 IAT 效应值进行方差分析。以内隐数学—性别刻板印象测验 IAT 效应值为因变量,作 2(男/女)×2(数学/非数学)多因素方差分析,结果发现,内隐数学—性别刻板印象测验中,被试的性别对 IAT 效应存在极其显著的影响,专业对 IAT 效应不存在影响,并且性别和专业没有明显的交互作用,具体结果见表 3。

表 3 性别和专业对内隐数学—性别刻板印象 IAT 效应的影响作用

变异来源	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
性别	1	11.94	0.001**
专业	1	1.40	0.241
性别*专业	1	2.25	0.142

对内隐数学—性别刻板印象 IAT 效应值进行方差分析的结果表明,被试的性别因素对 IAT 有极其显著的影响($F(1, 51) = 11.94, p < 0.001$),也就是说,IAT 检测到的内隐数学—性别刻板印象存在极其显著的性别差异。男性和女性被试的具体 IAT 效应值见表 4。

表 4 男性和女性被试的 IAT 效应值

被试性别	均值(ms)	标准误	最大值(ms)	最小值(ms)
女性	342.85	38.17	834.61	-234.01
男性	65.35	62.06	672.82	-471.70

3.4 内隐数学—性别刻板印象的 IAT 效应值与 SEB 值的相关

对 IAT 效应值和 SEB 分值^[1]进行相关检验后发现,IAT 效应值和 SEB1 值呈显著性负相关;IAT 效应值和 SEB2 值呈正相关,但效果不显著;SEB1 值和 SEB2 值呈负相关,且达到极其显著性水平。

表 5 IAT 效应值与 SEB1、SEB2 之间的两两相关

项目	相关系数	
	IAT	SEB1
IAT		
SEB1	-0.274*	
SEB2	0.066	-0.429**

4 分析和讨论

4.1 内隐数学—性别刻板印象存在显著的 IAT 效应,被试存在“男性比女性更擅长数学”的内隐数学—性别刻板印象

内隐数学—性别刻板印象的 IAT 实验发现,测验产生了显著的 IAT 效应。表 1 显示了内隐数学—性别刻板印象的联合任务反应时和 IAT 效应。结果发现,IAT 效应的方向和实验预测一致。在测验中,数学和男性对应同一个反应,语文与女性对应同一个反应,反应速度较快;数学和女性对应于同一个反应,语文与男性对应于同一个反应,反应速度较慢。

这说明就整体被试而言,呈现了“男性比女性擅长数学”的内隐数学—性别刻板印象。这个结论与 Nosek BA, Banaji MR 和 Greenwald AG (2002) 的研究结论^[5]一致,与蔡华俭、周颖、史海青 (2003) 的研究结果^[7]也一致,同时也与内隐数学—性别刻板印象的 SEB 研究^[1]的结论相互验证。另外,表 2 显示了对 IAT 效应值进行单样本均数差异显著性检验的结果。结果显示,内隐数学—性别刻板印象 IAT 效应极其显著($t = -2.281, p < 0.000$)。IAT 研究结果和 SEB 研究结果一致表明,社会一般认为的“男性数理逻辑能力强,女性言语能力强”这样的数学—性别刻板印象以内隐的方式深刻地存在着,并且以一种自动化的方式对人们的日常观念和行为产生影响。

4.2 内隐数学—性别刻板印象 IAT 效应的性别差异显著,女性比男性有更深刻的内隐数学—性别刻板印象

在内隐数学—性别刻板印象性别差异的显著性检验中,被试的性别对 IAT 效应值影响非常显著。从表 4 可见,女性的 IAT 效应均值远远大于男性的 IAT 效应均值,女性被试与男性被试相比较,不相容任务(数学和女性相关的特征词联系,语文和女性相关的特征词联系)上的反应时与在相容任务(数学和男性相关的特征词联系,语文和女性相关的特征词联系)上的反应时的差值更大。简单说来,女性比男性有更深刻的内隐数学—性别刻板印象,在女性被试的概念网络模型中,数学和男性属性联系得更紧密,语文和女性属性联系得更紧密。

在用 IAT 方法对内隐数学—性别刻板印象的测量中,内隐数学—性别刻板印象 IAT 效应的性别差异显著。然而内隐数学—性别刻板印象 SEB 测验中性别差异不存在^[1]。同一问题用两种测量方法测量出现了两种截然不同的结果。IAT 测量的是两个概念和属性之间的联系,是被试面对计算机上呈现的刺激、激活自己头脑中的相关联系后对刺激做出反应的快慢情况,而联系并不必然等于态度,并且被试对词语刺激做出的反应可能只是他对词语刺激的字形、颜色等物理属性做出的反应,这种刺激未必让被试联系到了它所代表的一类社会群体。于是,要把概念和属性之间的联系所存在的性别差异泛化为被试头脑中的性别刻板印象存在性别差异,这还是值得商榷的。在 SEB 测量中,被试性别因素对 SEB1、SEB2 没有显著影响,这一结论与先前的相关研究结果一致^[1]。SEB 测量方法,它关注人的归因过程,那是人的一种信息加工的过程,对每个不同行为信息的加工都是不同的,而不象概念之间的网络模型,相对来说是静态的,慢慢发展起来的。如果被试有某

种态度,态度更会影响人的信息加工过程,所以从关注过程来推断人的态度,这样的方法测量态度的针对性和准确性比起 IAT 来说更有说服力。此外,SEB 的实验程序十分自然地激发了人的归因行为,这样也更容易激发人的态度对归因过程产生自然的影响,这一点来说 SEB 测量比在计算机上完成的 IAT 实验要接近现实生活得多。所以 SEB 的测量结果可能比 IAT 测量结果更可信。

但是,Nosek B·A· 和蔡华俭等人得出的性别—学科刻板印象“无性别差异”的结论^{[5][7]}也是用 IAT 方法测量出来的,为什么本文中用 IAT 方法测量出来的结论与蔡华俭等人运用 IAT 方法所测量出来的结论相反呢?俞海运也曾运用 IAT 方法测量“女性不如男性优秀”这种性别刻板印象,她所得出的“有性别差异”的结论^[8]与本实验结论相似。同样的测量方法测量类似的内容,却有两种截然相反的结论,是实验研究过程中出了问题,还是 IAT 方法本身不确定性造成的,还是另有他因,有待进一步深入研究。

4.3 IAT 研究结果显示了被试的专业对被试的内隐数学—性别刻板印象无显著性影响

在内隐数学—性别刻板印象专业差异的显著性检验中,被试的专业对 IAT 效应值不明显,这与内隐数学—性别刻板印象的 SEB 研究^[1]结论一致,说明无论专业如何,被试内隐数学—性别刻板印象是相似的;相对于语文来讲,所有专业的被试均认为“男性比女性更擅长数学”。然而,蔡华俭、周颖、史海青(2003)在运用 IAT 所进行的的研究中发现,被试的性别—学科刻板印象的学科差异非常显著^[7]。在本实验被试抽样中,非数学专业学生是从心理学专业学生中产生的,而该师范学院的心理专业高考招生时是文理兼收,尽管其中文科生居多,但可能对本研究造成了影响。

4.4 IAT 效应值和 SEB¹ 值呈显著性负相关;IAT 效应值和 SEB² 值呈正相关,但效果不显著。IAT 和 SEB 测得的可能是被试记忆中复杂网络联结的不同方面

在内隐数学—性别刻板印象研究内,作者此次采用 IAT 方法作为探测工具而得到的效应值与采用 SEB 方法作为探测工具所获得的值的相关检验中,IAT 效应值和 SEB¹ 值呈显著性负相关;IAT 效应值和 SEB² 值呈正相关,但效果不显著。也就是说,在同一群被试中用 IAT 和 SEB 两种方法测量同一问题,活动的结果并不完全一致。

以 IAT 为代表的内隐研究面临着一个困境:一个间接的实验操作或者特定的任务,如何与其所欲

探究的内在心理结构联系起来?Fazio(2003)提出,不能将无意识方法测量的结构和无意识结构本身相混淆,需要提供更多证据来证实内隐态度、刻板印象或者自尊是无意识的,而不能单纯使用内隐测量技术本身^[9]。由此可见,Fazio 意识到内隐态度(或其它心理结构)之所以被证实,极大地依赖于内隐测量技术,而内隐测量技术和个体所拥有的心理结构是否对应,现在还不得而知。有研究曾采用七种不同的内隐测量方法(内隐联想测验、阈下评价性启动任务、阈上评价性启动任务、情绪性斯特鲁普任务、内隐自我评价调查法、首字母和生日偏好任务)探测个体的自尊,结果发现,不同内隐测量方法之间相关系数很低,甚至出现负相关,外显测量和内隐测量之间相关较低^[10],故而 Bosson 等人以“盲人摸象”来说明不同内隐测量方法之间的巨大分歧,并据此推测不同内隐测试方法所测量的是记忆中复杂网络联结的不同方面。

在内隐数学—性别刻板印象研究内,采用 IAT 和 SEB 方法,作为探测个体内隐数学—性别刻板印象的工具,势必也面临着上述困境,实验结果的推论,也存在一定的局限性。在此,作者也套用 Bosson 等人的推测,IAT 和 SEB 测得的可能是被试记忆中复杂网络联结的不同方面。这两种测量方法作为内隐社会认知中的新方法,所测得的心理结构的某些方面可能相互补充,它们的应用价值也可因此得到提升。

5 结论

5.1 IAT 方法与 SEB 方法一样,显著地检测到大学生普遍存在“男性比女性更擅长数学”这样的内隐数学—性别刻板印象。

5.2 内隐数学—性别刻板印象 IAT 效应的性别差异显著,女性比男性有更深刻的内隐数学—性别刻板印象,而内隐数学—性别刻板印象 SEB 研究中,性别差异不存在。SEB 的测量结果可能比 IAT 测量结果更可信。

5.3 IAT 所测得的内隐数学—性别刻板印象没有专业差异,与 SEB 方法所测得的结果相同。

5.4 内隐数学—性别刻板印象 IAT 与 SEB 所测得的结果不尽相同,IAT 和 SEB 测得的可能是被试记忆中复杂网络联结的不同方面。

6 建议

6.1 内隐数学观还可以用其它方法测量

Greenwald(1998)提示了 IAT 方法后,该方法以其创新性吸引了研究者的极大关注,对其进行了各

方面的考察,并在此基础上又有发展,如 GNAT、EAST 等。The Go/NO Go Association Test (GNAT) 吸收了信号检测论的思想,而 IAT 中,研究者通常使用反应时作为考察指标,从而可能丧失错误率所包含的信息。笔者认为,也可以用 GNAT 方法对本研究内容作进一步的尝试。

6.2 数学观的研究中,外显测量功不可没

人的心理具有模糊性,是从内隐到外显变化的连续统一体。正如 Bargh(1994)等人认为:几乎所有可观察的反应都可能是内隐和外显过程的结果。大量的双重加工模式认为刻板印象在内隐、自动和外显、控制两个水平上共存。本文只是涉及了内隐数学一性别刻板印象的测量,不测量外显的指标不是说外显的测量就不重要。是否内隐数学一性别刻板印象和外显数学一性别刻板印象彼此独立地运作?外显过程能否抑制内隐过程?在什么情形下内隐和外显过程基本上是互相依存?等等。这些问题都是进一步研究中需要解释的问题。

6.3 内隐数学观还可以进行预测性方面的研究

与 SEB 测量方法相比,国外已有研究发现 IAT 的结果对在生活情境中随后的行为表现没有显著的预测价值,SEB 的结果则有显著的预测能力。Sekaquaptewa 等人发现在种族刻板印象方面,SEB 对被试交流对象给予被试的评价有显著的预测性^[11]。俞海运(2005)发现,SEB 对个体在随后的社会情境中所表现出来的刻板印象相关行为有显著的预测性;与 SEB 测量结果不同,IAT 效应值、外显测量结果对个体在社会交往时的行为反应和评价反应均没有显著相关或预测性^[8]。在本研究主题中,可以进一步把 IAT 和 SEB 的测量结合起来,比较两种测量结果的预测性。

7 参考文献

- 1 马芳,梁宁建.内隐数学一性别刻板印象的 SEB 研究.心理科学,2006,5
- 2 Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. K. Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1998, 74(6): 1464—1480
- 3 蔡华俭,杨治良.大学生性别自我概念的结构.心理学报,2002,34(2):168—174
- 4 高旭辰.内隐联想测验影响因素研究.华东师范大学硕士学位论文,2004
- 5 Bosson, J. K., Swann, W. B., & Pennebaker, J. W. Stalking the perfect measure of implicit self-esteem: the buildmen and elephant revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, 79(4): 631—643
- 6 B. A. Nosek, M. R. Banaji, A. G. Greenwald. Math = Male, Me = Female, Therefore Math \neq Me. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2002, 83:44—59
- 7 蔡华俭,周颖,史青海.内隐联想测验(IAT)及其在性别刻板印象研究中的应用.社会心理研究,2001,48(11):6—111
- 8 俞海运.社会认知的刻板解释偏差研究.华东师范大学硕士学位论文,2005
- 9 Fazio, R. H., & Olson, M. A. Implicit measures in social cognition research: Their meaning and use. *Annual Review of Psychology*, 2003, 54:297—327
- 10 吴明证.内隐态度的理论与实验研究.华东师范大学博士学位论文,2004
- 11 Sekaquaptewa, D., Espinaza, P., & Thompson, M. et al. Stereotypic explanatory bias: Implicit stereotyping as a predictor of discrimination. *Journal of Experimental Social Psychology*, 2003, 39:75—82

A Study on Implicit Mathematics Gender Stereotype by IAT

Ma Fang¹, Liang Ningjian²

(¹ Department of Education, Huaiyin Teachers' College, Huai'an, 223001)

(² Department of Psychology, East China Normal University, Shanghai, 200062)

Abstract This study examined the implicit mathematics gender stereotype of undergraduates by IAT. The result showed that (1) Implicit math—gender stereotypes that “males do better than females in mathematics” were apparently found in undergraduates by IAT (2) gender difference was found in implicit math gender—stereotypes by IAT. (3) No major difference was found in implicit math gender—stereotypes by IAT. (4) Possibly the IAT and SEB measured different aspects of the complex neural network connection of the subject's memory.

Key words: Implicit Math—gender Stereotypes, Implicit association test (IAT), Stereotypic Explanatory Bias (SEB)