

doi:12.3969/j.issn.1672-0598.2013.03.024

# 双语加工中的语言激活\*

杨雯琴

(福建师范大学 外国语学院,福建 福州 350007)

**摘要:**语言激活问题对双语加工本质的研究至关重要。本文详细梳理了国内外语言理解和产出两方面的语言激活研究,并指出:平行激活与特定激活并非完全互斥,二者是在不同实验条件下观测到的语言激活现象的不同表现。平行激活是双语加工的本质特征,而特定激活则是多种因素混合作用下的表现,后续研究应进一步对这些因素加以考察。

**关键词:**双语加工;平行激活;特定激活;双语激活

**中图分类号:**H059 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-0598(2013)03-0148-06

随着当前外语学习人数的激增,双语现象(bilingualism)逐渐成为了人们语言使用的常态,双语研究的意义日益凸显。双语研究的核心问题之一就是双语加工的本质问题:在双语加工过程中,两门语言是同时激活相互影响,还是独立运作互不干涉?本文拟在梳理已有文献的基础上,对双语加工中的语言激活问题做出独立思考,指出相关研究所应遵循的基本思路和注意的问题。

## 一、国外研究概况

国外对语言的认知研究起步较早,现有双语加工的研究成果主要来自国外。语言加工包含语言理解和语言产出两方面,这两方面方向互逆,内在机制也不尽相同,因此有必要区分开来,分别考察其加工过程中的语言激活问题。

### (一) 语言理解中的双语激活

语言理解是指视觉或听觉通道接受刺激并进而通达其意义的过程。作为目前重心的词汇研究领域,双语研究的首要任务,就是确认在单词识别

过程中,是否只有目标语言的词汇表征被激活。对此早期研究(如 Gerard & Scarborough, 1989; Watkins & Peynircioglu, 1983; Scarborough, et al., 1984)主要采用的是重复启动范式(repetition priming)下的词汇判断(lexical decision)或词干补全(word fragment completion)任务。研究发现,同一单词的第二次出现(如 nurse-nurse)明显提升被试的实验表现,带来正确率提高、反应时间缩短的重复启动效应;但如果前后两次出现的单词是两种语言中的对等词(如 nurse-护士),该效应就不复存在。因此他们认为:双语加工中的语言激活具有选择性,同一时间内只有一种语言的大脑词库得到激活与加工。这一观点被称为“特定语言激活说”(language-specific activation)。

然而,这一观点后来受到了学界的广泛质疑。越来越多的实验证据指向了其对立面——“双语激活非选择说”(non-selective activation):双语加

\* [收稿日期]2012-10-1

[作者简介]杨雯琴(1983—),女,甘肃文县人;福建师范大学外国语学院博士研究生,主要从事英语语言文学研究。

工中的语言激活具有非选择性,双语者的两门语言被同时激活。该观点也被称为“平行激活说”(parallel activation),其支持证据主要来自各种启动任务中的跨语言效应(如 Beauvillain & Grainger, 1987; Grainger & Frenck-Mestre, 1998; Basnight-Brown & Altarriba, 2007)。根据特定语言激活说,如果实验只要求被试使用一种语言,那么另一种语言的相关词汇便不会得到激活,也不会对目标语言的加工产生影响。而平行激活说的预测则与之相反:非目标语言会被同时激活,并对目标语言的加工产生影响。结果在这些跨语言启动实验中,语言间的同形词、翻译对等词、语义相关词以及语音翻译近似词等均导致了词汇判断、语义分类等任务完成的加速或变缓。

虽然上述实验结果符合平行激活说的预测,但由此就认为双语加工中的两种语言是平行激活的似乎还欠谨慎。上述研究所用启动范式本身直接涉及两种语言的刺激材料的使用,双语者的两种语言实际会被实验范式预先同时激活(Marian & Spivey, 2003a, b)。所以更严谨的实验必须努力避免平行激活偏向(bias),在单语模式<sup>①</sup>(monolingual mode)下进行,即整个实验流程,无论输入或输出,都只和一种语言有关。

在口头词汇识别的研究中,Spivey、Marian创造性地运用眼动跟踪(eye-tracking)的视觉情境(visual world)范式考察高水平俄英双语者的语言激活情况。其理论依据为:人们听到语音刺激,搜索并注视对应目标项的过程中,眼睛会在其他同时激活的与目标项名称语音相似的竞争项目上作短暂停留(Allopenna et al. 1998; Tanenhaus et al. 2000)。为此,跟踪记录被试的眼动轨迹,分析其注视时间、次数以及时间进程等参数就可实时在线把握双语加工的语言激活情况。结果显示:目标语言为弱势语言(一般为L2)时,两语言平行激活;反之则特定激活。随后,Ju & Luce (2004)、Weber & Cutler (2004)等研究也相继采用了该范式,但实验结果并不完全一致。

在书面词汇识别的研究中,改进主要体现为

对启动环节的舍弃。此类研究的素材往往取自两种语言间词形、语音等相近的词汇,如跨语言词汇邻居范式(interlingual neighbor paradigm)即为如此。词形邻居(orthographic neighbor)是指任何与目标词只有相同位置上一个字母之差的单词,如big、bag、pig等。Van Heuven团队在这方面的研究卓有成效。他们发现,目标语言中词形邻居的增加会促进目标词的识别,非目标语言中词形邻居的增加则会延缓目标词的识别(如 Van Heuven et al., 1998)。不过,词形邻居等的使用受有一定的局限,在语言类型学关系远、书写体系不同的语言中很难实行。故而选用合成词这一跨语言普遍现象就成了此类研究的一个出路。如Thierry和Wu(2004)要求被试判断给出的词对是否语义相关(如post(邮政)-mail(邮件),train(火车)-ham(火腿),apple-table),实验操纵词对的对译词是否含有共享语素(如上例中的“邮”和“火”),结果双语者不仅表现出了语义相关效应(语义相关的词对判断较快),而且表现出了词形相关效应(对译词中共享语素的词对判断较快),说明非目标语言被同时激活。Ko等(2011)的研究也属此类。它采用的是词汇判断任务。用字面对等的直译方式,将语言A的合成词翻译到语言B(如铅笔盒—pencil-box、花粉—flowerpowder),根据译词是否可以接受将实验材料分为四类(如pencil-box两语均接受;flowerpowder A语接受,B语不接受;greenhand B语接受,A语不接受;doorcloth两语均不接受),对比被试在不同类别实验材料上的判断时间,结果同样支持平行激活说。总之,结合语言特点巧妙设计的实验正从不同方面在努力验证平行激活说。

上述研究共同的一点,就是关键词均单独呈现,未依托任何上下文。这就引出了如下问题:语境中的词汇识别,双语激活情况会怎样?语境能否将激活限定到一种语言中呢?于是,学者们通过操纵关键词出现的语境(高限制语境 vs. 低限制语境),选用跨语言同形词<sup>②</sup>(crosslinguistic homograph)(如Schwartz & Kroll, 2006),或同源

① 单语模式是语言模式的一种。关于语言模式(language mode)请参见Grosjean(2001)The bilingual's language modes. In J. Nicol (ed.), One Mind, Two Languages: Bilingual Language Processing, pp. 1-22. Oxford: Blackwell.

② 跨语言同形词是指两种语言中拼写相同,意义迥异的词,如英语中的“硬币”coin和法语中的“角落”coin。

词<sup>①</sup>(cognate)(如 Duyck et al., 2007; Van Hell & De Groot, 2008; Van Assche et al., 2009),进行了研究。结果表明,跨语言同形词效应在语境中消失了,而同源词效应在高限制语境中消失,在低限制语境中仍然存在。换言之,语境在一定程度上阻遏或削弱了非目标语言的效应。

总体而言,在语言理解这种主要为自下而上的语言加工过程中,尽管有研究支持特定激活说,但更多的还是支持平行激活说。要认清双语加工中的语言激活问题,我们还需结合语言产出研究中的相关情况。

## (二) 语言产出中的双语激活

语言理解由外在刺激诱发,由于大量高自动化认知活动的参与,其间的双语同时激活不难理解。那么,对于言语产出这种自上而下、强调控制的语言加工过程,其语言激活状况又会怎样?一个概念是否只激活特定语言中的词汇表征?既有研究对此的回答仍然倾向于平行激活,其支持证据主要源于以下两方面:

1. 简单图片命名中的同源词促进效应。图片命名是语言产出研究最常用的实验方法。图片命名一般包含:对图片的视觉分析、相关概念的激活、语音编码、发音等环节。一系列研究(如 Costa et al., 2000)通过操纵图片名称的词汇地位(lexical status)即是否为同源词,考察双语加工中的语言激活情况。这些研究发现,双语被试命名名称为同源词的图片时,反应时间明显短于非同源词的情况——这就是同源词促进效应。它的存在有力支撑了双语产出中两种语言平行激活,因为只有两种语言同时激活,共享的语音片段才能从两种语言中同时得到激活,故而无论双语者说哪种语言,同源词的激活度都高于非同源词,反应速度也更快。尽管同源词促进效应在二语产出中更明显,但一语产出中也确有存在(Costa et al., 2000)。近来 Hoshino 和 Kroll(2008)又在书写体系不同的日语与英语之间确认了同源词促进效应的存在,平行激活说获得了更有力的实验证据。

2. 音素监察任务中的表现。音素监察任务(phoneme monitoring task)是呈现图片,要求双语

被试判断,给定的某音素是否出现在图片的某种语言名称中。实验主要通过操纵给定的音素是否出现在非目标语言中,来探讨双语加工中的语言激活问题。若双语者的语言加工为特定语言激活,那么被试对包含在非目标语言名称中的音素做出否定反应的速度与控制条件(即对不包含在任何语言中的音素)相比没有差异;反之,若平行激活,那么前者的反应速度显著慢于后者。Colome(2001)就运用这种方法考察了高水平加泰罗尼亚语—西班牙语双语者的语言激活状况。结果符合第二种预测:被试需要较长的时间对包含在要求图片名称对译词中的音素做出否定反应。这就说明,两种语言平行激活,而且激活一直扩散到了语音层,即便是高水平双语者,情况也是如此。

同词汇识别一样,言语产出研究也主要在孤立的词汇层面展开,这并不能代表语境中产出的情况。Starreveld等(已提交)<sup>②</sup>尝试探讨了语境中产出的情况,他们通过自定步速的逐词阅读(self-paced reading)来创设语境,控制语境对产出词汇的限制性,考察高、低限制性语境下图片的命名是否会仍然出现同源词促进效应。结果同语言理解的相关研究一致,非目标语言有激活,但语言水平和语境会起调节作用。此外,正常言语产出中的错误及语码混合数据也值得一提。观察正常言语产出是生态效度(ecological validity)最高的言语产出研究方法。通过此法收集语料进行分析,亦可考察双语激活问题。Poullisse & Bongaerts(1994)系统收集了荷兰英语学习者共计35小时的英语产出,发现所得语料中,部分数据带有明显的一语特征。De Bot 和 Schreuder(1993),Marian 和 Kaushanskaya(2007)等也报告了大量类似数据。一种语言的产出中出现另一种语言的特征,部分支持了平行激活说<sup>③</sup>。

以上可以看出,无论是在语言产出还是在语言理解中,平行激活说虽然证据更加确凿,但仍无法彻底排除特定激活存在的可能。这可能是因为某些因素未被纳入考虑,但事实上已经介入了实验效果。后文我们将结合国内对该问题的探讨一并予以讨论。

① 同源词是指两种语言中语义一致且语音、词形相近的词,如英语中的“guitar”和西班牙语中的“guitarra”。

② 本文档的相关内容来自 de Groot 在 2011 年中国首届心理语言年会上所作报告。

③ 部分支持是因为此类证据可能是两种语言基于加工的在线互动和基于表征的离线互动两方面的综合结果。

## 二、国内研究概况

国内关于双语加工中语言激活问题的研究起步较晚,近年才刚刚开始探讨这一话题,而且在广度、手段等方面也有限。华南师大的王瑞明团队的几项研究(王瑞明,等,2010)是其中比较有代表性的成果。他们的研究范围涵盖语言产出和语言理解两方面,研究范式主要采用长时重复启动和图图干扰。其实验结果为:在语言理解过程中,目标语言的加工会伴随着非目标语言的自动激活,但不同任务情境下激活的层面不同:词汇任务情境下,非目标语言只在词汇层面激活;概念任务情境下,非目标语言在词汇层和语义层都会激活(王瑞明,等,2011;吕欢,等,2011)。在语言产出过程中,产出语言为优势语言(L1)时,非目标语言未得到激活;产出语言为弱势语言时,非目标语言得到了激活(常松,等,2011)。叶嘉文,等(2011)甚至同时考察了语言产生过程中非目标语言的激活与抑制,发现被试不同的二语水平会直接影响非目标语言的激活与抑制。

除此之外,杨雯琴和李荣宝(2012)也在这方面进行了积极尝试。他们运用眼动跟踪的视觉情境范式来考察中国英语学习者在口头词汇识别任务中的表现,以确定这种不平衡双语者是否在书写体系与语言类型学关系均相去甚远的汉英两种语言之间实现同时激活。实验结果引人深思:中国英语学习者能够在汉语单语模式下实现两种语言的平行激活,但这一实现能否观测到在很大程度上会受到二语词汇表征稳健度、语音敏感度等因素的制约。

## 三、思考与展望

通过上述回顾,不难看出既有研究具有以下特点:1. 研究结果方面,双语平行激活被多次证明,但特定激活情况的存在亦不容忽视。2. 实验操作方面,研究范式的更新与完善让此类研究对无关潜在因素的控制愈加到位,结果的可靠性不断增强。3. 选材范围方面,研究集中于词汇层面,关键材料多为孤立出现,对其他层面及其语境中加工的关注分量不足。4. 对比国内外研究态势,国外一直处于引领地位,国内虽然起步较晚,但在某些方面的侧重研究,如激活的层面、对语言类型的关注等等,对国外研究构成有益补充和深化。

双语加工中的语言激活与双语者的语言表征

直接相关,分析后者的结构和运作机制,有助于我们更好地认识前者。学界早已就双语者的语言表征达成以下共识:双语者的语言表征系统是一个复杂的网状层级结构,两语言共享一个概念系统,分别表征其词汇系统,两词汇系统之间又相互联系。在语言加工过程中,当一个节点被激活后,不管该激活源自外部还是内部(分别对应理解和产出),该点的激活会迅速以回路振荡的方式(Pulvermuller, 1999)在整个表征网络空间内传播开来。这种激活的扩散是自动的,不受主观意志的控制。故而平行激活是双语加工的本质属性;但尽管如此,它却不一定总能在具体实验条件下被观测到。人类的认知活动具有高度的复杂性,具体情境下许多因素在同时发挥作用,他们相互影响共同决定实验结果。因此,我们最终观测到的往往是各种效应相互叠加或抵消的产物。文献中出现不同的研究结果,很可能的原因就是实验设计不够敏感,不能分离无关因素的影响,致使其他因素(如抑制的效应)掩盖了平行激活的本质(叶嘉文,等,2011)。至此可以说,平行激活与特定激活二者并非完全互斥,一方的成立并不必然以推翻对方为前提。相反,二者是实验者在不同实验条件下观测到的语言激活现象的不同表现。平行激活是双语加工的本质特征,而特定激活则是多种因素综合作用下的表现。

平行激活与其他因素的折冲(trade-off)决定最终实验结果的导向,那么这些影响因素具体是什么?分析既有研究的具体实验元素,不难看出,在客观实验操作方面,语境首当其冲。前文的回顾已表明,微观层面上关键词出现的语境(无语境 vs. 句子语境;高限制语境 vs. 低限制语境)和宏观层面上实验的语言模式(单语模式 vs. 双语模式)都会对能否观测到平行激活产生影响。因此在我们的实验设计时,就要充分考虑这一因素。第二,实验材料的属性,如词频、一二语的词汇习得年龄(age of acquisition, AoA)、词汇地位(同源词 vs. 非同源词)等也是值得考察的重要因素。这些属性已在其他领域的相关研究中被反复证明会对语言加工产生影响,双语加工作为一种复杂的语言加工形式,自然也不可避免地会受其影响,Canseco-Gonzalez 等(2010)、Blumenfeld 和 Marian(2007)的研究即为该方面的尝试。主观因素方面,被试的双语本质(双语的习得背景、使用情况

等)、语言水平,甚至更微观层面的词汇表征的稳健度(robustness of lexical representation)亦是不可忽视的关键因素。Schwieter & Sunderman(2008)以及杨雯琴和李荣宝(2012)均指出,只有当某词汇的表征达到了一定的稳健程度或阈值,巧妙的实验设计才有可能测度到反映在该项目上的平行激活,否则平行激活只是一种潜在存在。此外,被试的语音敏感度、词汇量的大小等对相关实验效果带来的影响也不容小觑。总之,这些主客观因素在很大程度上影响双语加工中平行激活的强度和时时间进程,操纵控制它们的效应是解决分歧的关键。

双语加工中的语言激活问题是双语认知研究的核心问题,对该问题的回答直接关系到双语加工控制等一系列问题研究的出发点。未来研究在内容上,需要关注的不仅是激活的选择性问题,还有平行激活与特定激活的关系问题;不仅关注平行激活成立与否,亦应关注激活的不同层面以及平行激活的限制因素。在手段上,不仅更巧妙的设计及实验范式会不断涌现,而且学科间的整合,如认知神经科学、脑成像等先进方法的引入也会带来新的研究证据和开创新的研究方向。

#### [参考文献]

- [1] Allopenna, P., J. Magnuson & M. Tanenhaus. Tracking the time course of spoken word recognition using eye movements: Evidence for continuous mapping models [J]. *Journal of Memory and Language*, 1998, 38: 419-439.
- [2] Basnight-Brown, D. M. & J. Altarriba. Differences in semantic and translation priming across languages: The role of language direction and language dominance[J]. *Memory and Cognition*, 2007, 5: 953-965.
- [3] Beauvillain, C. & J. Grainger. Accessing interlexical homographs: Some limitations of a language-selective access[J]. *Journal of Memory and Language*, 1987, 26: 658-672.
- [4] Blumenfeld, H. K. & V. Marian. Constraints on parallel activation in bilingual spoken language processing: Examining proficiency and lexical status using eye-tracking [J]. *Language and Cognitive Processes*, 2007, 22: 633-660.
- [5] Canseco-Gonzalez, E., L. Brehm, C. Brick, S. Schmidt, K. Fischer & K. Wagner. Carpet or carcel: The effect of age of acquisition and language mode on bilingual lexical access [J]. *Language and Cognitive Processes*, 2010, 5: 669-705.
- [6] Colome, A. Lexical activation in bilinguals' speech production: Language-specific or language-independent? [J]. *Journal of Memory and Language*, 2001, 45: 721-736.
- [7] Costa, A., A. Caramazza & N. Sebastian-Galles. The cognate facilitation effect: Implications for models of lexical access [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2000, 26: 1283-1296.
- [8] De Bot, K. & R. Schreuder. Word production and the bilingual lexicon[A]. In R. Schreuder & B. Weltens (eds.). *The Bilingual Lexicon* [C]. Amsterdam: John Benjamin, 1993. 191-214.
- [9] Duyck, W., E. Van Assche, D. Drieghe, & R. J. Hartsuiker. Visual word recognition by bilinguals in a sentence context: Evidence for non-selective access [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2007, 33: 663-679.
- [10] Gerard, L. D. & D. L. Scarborough. Language-specific lexical access of homographs by bilinguals [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1989, 15: 305-313.
- [11] Grainger, J. & C. Frenck-Mestre. Masked priming by translation equivalents in proficient bilinguals [J]. *Language and Cognitive Processes*, 1998, 6: 601-623.
- [12] Hoshino, N., & J. F. Kroll. Cognate effects in picture naming: Does cross-language activation survive a change of script [J]. *Cognition*, 2008, 106: 501-511.
- [13] Ju, M. & P. A. Luce. Falling on sensitive ears: Constraints on bilingual lexical activation [J]. *Psychological Science*, 2004, 15: 314-318.
- [14] Ko, I. Y., M. Wang & S. Y. Kim. Bilingual reading of compound words [J]. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2011, 40: 49-73.
- [15] Marian, V. & M. Kaushanskaya. Cross-linguistic transfer and borrowing in bilinguals [J]. *Applied Psycholinguistics*, 2007, 28: 369-390.
- [16] Marian, V. & M. Spivey. Competing activation in bilingual language processing: Within- and between-

- language competition[J]. *Bilingualism: Language and Cognition*, 2003a, 2: 97-115.
- [17] Marian, V. & M. Spivey. Comparing bilingual and monolingual processing of competing lexical items[J]. *Applied Psycholinguistics*, 2003b, 24: 173-193.
- [18] Poulisse, N. & T. Bongaerts. First language use in second language production[J]. *Applied Linguistics*, 1994, 15: 36-57.
- [19] Pulvermuller, F. Word in the brain's language[J]. *Behavioral and Brain Science*, 1999, 22: 253-336.
- [20] Scarborough, D., L. Gerard & C. Cortese. Independence of lexical access in bilingual word recognition [J]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1984, 23: 84-99.
- [21] Schwartz, A. I. & J. F. Kroll. Bilingual lexical activation in sentence context[J]. *Journal of Memory and Language*, 2006, 55: 197-212.
- [22] Schwieter, J. W. & G. Sunderman. Language switching in bilingual speech production: In search of the language-specific selection mechanism [J]. *The Mental Lexicon*, 2008, 25: 214-238.
- [23] Tanenhaus, M., J. Magnuson, D. Dahan & C. Chambers. Eye movements and lexical access in spoken language comprehension: Evaluating a linking hypothesis between fixations and linguistic processing [J]. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2000, 29: 557-580.
- [24] Thierry, G., & Y. J. Wu. Electrophysiological evidence for language Interference in late bilinguals [J]. *Neuroreport*, 2004, 15: 1555-1558.
- [25] Van Assche, E., W. Duyck, R. J. Hartsuiker & K. Diependaele. Does bilingualism change native-language reading? Cognate effects in a sentence context [J]. *Psychological Science*, 2009, 20: 923-927.
- [26] Van Hell, J. G. & A. M. B. de Groot. Sentence context modulates visual word recognition and translation in bilinguals [J]. *Acta Psychologica*, 2008, 128: 431-445.
- [27] Van Heuven, W. J. B., T. Dijkstra & J. Grainger. Orthographic neighborhood effects in bilingual word recognition [J]. *Journal of Memory and Language*, 1998, 39: 458-483.
- [28] Weber, A. & A. Cutler. Lexical competition in non-native spoken-word recognition [J]. *Journal of Memory and Language*, 2004, 50: 1-25.
- [29] Watkins, M. J. & Z. F. Peynircioglu. On the nature of word recall: Evidence for linguistic speciality[J]. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1983, 22: 336-394.
- [30] 常松,王瑞明,姚蓝洁,吕欢,孙逊. 非熟练中英双语者言语产生中非目标语言的激活[R]. 首届中国心理语言学研讨会,广州,2011.
- [31] 吕欢,王瑞明,常松. 词汇任务下中英双语者非目标语言的激活层面[R]. 首届中国心理语言学研讨会,广州,2011.
- [32] 王瑞明,邓汉深,李俊杰,李利,范梦. 中英双语者语言理解中非加工语言的自动激活[J]. *心理学报*, 2011(7):771-783.
- [33] 王瑞明,范梦. 双语者语言转换中非目标语言的加工机制[J]. *心理科学进展*, 2010(9):1386-1393.
- [34] 杨雯琴,李荣宝. 中国英语学习者母语加工中的二语竞争激活——来自眼动研究的证据[J]. *外语研究*, 2012(4):34-39.
- [35] 叶嘉文,王瑞明,李利,范梦. 语言产生过程中非目标语言的激活与抑制[J]. *心理学报*, 2011(11): 1263-1272.

(责任编辑:杨睿)

## Language Activation in Bilingual Processing

YANG Wen-qin

(School of Foreign Languages, Fujian Normal University, Fujian Fuzhou 350007, China)

**Abstract:** The issue of language activation is central to bilinguals' language processing. By reviewing the studies on language activation in bilinguals' language comprehension and production at home and abroad, this paper points out that parallel activation and specific activation are not mutually exclusive, that both are different variants of language activation observed under different experimental conditions and that parallel activation is the essential feature of bilingual processing while language-specific activation is the expression under mixed actions by multiple factors, as a result, the future research should further examine these factors.

**Key words:** bilinguals' language processing; parallel activation; language-specific activation; bilingual activation