

材料呈现方式对不同音乐训练经验的汉语儿童英语言语记忆的影响^{*}

梅磊磊¹ 李燕芳¹ 龙柚杉¹ 陈传升² 董 奇¹

(¹北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京 100875)

(²加州大学欧文分校心理与社会行为系, 欧文, 92697-7085, 美国)

摘 要 选取受过音乐训练和未受过音乐训练的汉语儿童为被试, 在同一呈现速率条件下以歌曲、韵律和朗读三种方式呈现一段英文材料, 从单词、句子和篇章三个层面探讨音乐训练经验和材料呈现方式对第二语言言语记忆的影响。结果发现: 1) 音乐组的记忆成绩高于非音乐组; 2) 相比于朗读材料, 儿童对于歌曲和韵律材料的记忆效果更好; 3) 在单词和句子层面, 音乐组和非音乐组的差异主要体现在歌曲材料上, 而篇章层面没有类似发现。该结果表明音乐训练和材料呈现方式均能影响儿童的第二语言言语记忆, 并且音乐训练效应对材料呈现方式表现出选择性。

关键词 音乐训练经验, 材料呈现方式, 言语记忆, 第二语言。

分类号 B842

1 前言

言语记忆是语言加工中的一种重要认知能力, 也是语言学习的先决条件之一^[1,2]。因此, 提高语言学习者的言语记忆能力和效果是教学者的一个重要目标。

由于音乐与语言在诸多方面(如语法结构、认知加工过程等)的相似性^[3~5], 所以音乐训练可能是提高学习者言语记忆能力的一种有效途径。到目前为止, 很多研究者对音乐训练与言语记忆的关系进行了考察^[6~9]。如 Chan 等人对条件匹配的两组香港大学生的中文词语记忆进行了测验, 其中一组被试接受了至少 6 年的乐器训练, 另一组未接受过任何音乐训练。结果发现, 两组被试在单词回忆成绩上存在显著差异, 受过音乐训练的被试比未受过音乐训练的被试能够多回忆 16% 的单词^[7]。为进一步探讨音乐训练对儿童言语记忆的影响, Ho 等人对 6 到 15 岁之间的香港儿童的中文词语记忆能力进行了横断研究。他们要求被试学习 16 个以固定顺序呈现的中文双字词, 一共学习 3 遍, 每遍学习后要求被试回忆, 并在间隔 10min 和 30min 后测查延迟记忆效果。结果发现, 有音乐训练经验的儿童表

现出言语记忆的优势, 其词语的回忆和保持成绩均高于未受过训练的儿童。并且经过一年的追踪研究发现, 继续接受音乐训练的儿童的言语记忆水平有了进一步的提高。这些研究结果表明音乐训练能够提高个体的言语记忆能力^[8]。

除音乐训练之外, 以音乐形式呈现言语材料也能提高言语记忆的成绩^[10~16]。已有研究从单词、句子和篇章层面比较了以歌曲、韵律和朗读形式呈现的言语材料的记忆效果, 结果发现歌曲条件的回忆效果高于韵律条件和朗读条件^[10,11,15,16], 而韵律条件又高于朗读条件^[12,13]。然而, 以歌曲和韵律形式呈现材料都比匀速朗读需要更长的时间, 即歌曲和韵律条件比朗读条件的呈现速率慢。因此, 另外一些研究者认为, 言语记忆的材料呈现方式效应并不是由旋律和节奏等因素造成的, 而是由呈现速率决定的^[9,17,18]。Kilgour 等人的一系列实验支持了这一观点, 他们发现在控制呈现速率之后, 歌曲材料的言语记忆优势消失, 其言语记忆成绩与朗读条件没有差异^[9]。

虽然很多研究分别考察了音乐训练经验和材料呈现方式对言语记忆的影响, 但是到目前为止, 却很少有研究同时探讨音乐训练经验和材料呈现方式的

收稿日期: 2008-03-21

^{*} 国家攀登计划项目(95-专-09)。

通讯作者: 董奇, E-mail: dongqi@bnu.edu.cn

作用,尤其是两者的交互作用。诸多研究表明,持续的音乐训练能够提高个体的音乐感知能力^[19]。因而,相对于未受过音乐训练的个体,受过音乐训练的个体有可能更容易感知歌曲材料中的节奏与音调信息,从而在歌曲材料上表现出言语记忆的优势,即音乐训练经验与材料呈现方式的交互作用是可能存在的。另一方面,已有研究大都以成年母语者为研究对象,由于缺乏语言环境的支持,第二语言的学习往往比母语更困难,并且与成人相比,儿童在语音知觉能力上表现出优势^[20],那么已有关于成年母语者的研究结果是否能推广到学习第二语言的儿童上呢?探讨这个问题对于儿童的第二语言教学有重要的启示。

因此,本研究选取受过音乐训练和未受过音乐训练的汉语儿童为被试,以歌曲、韵律和朗读三种方式呈现英语学习材料,控制材料呈现速率、年龄、智力水平、英语水平、听力水平和课外英语学习时间等混淆变量,拟从单词、句子和篇章三个层面探讨如下三个问题:1)音乐训练经验对汉语儿童英语记忆的影响;2)材料呈现方式对汉语儿童英语记忆的影响;3)音乐训练经验和材料呈现方式的交互作用。

2 方法

2.1 被试

选取北京市一所普通小学的五年级学生 112 名,男女各半,平均年龄 10.96 岁。所有被试听力、智力发展正常,母语均为普通话。根据其接受课外

音乐训练的年限,将被试分为音乐组(55 名)和非音乐组(57 名)。其中音乐组被试接受音乐训练 3 年以上,平均音乐训练时间为 2884.35 小时,非音乐组被试接受音乐训练半年以下或者没有任何音乐训练经验。再将音乐组和非音乐组的被试分别随机分配到三种不同的实验条件。音乐组和非音乐组的人数在歌曲条件下分别为 18 和 20,在韵律条件下分别为 18 和 20,在朗读条件下分别为 19 和 17。

为匹配各组被试和保证分配到各实验条件下被试的同质性,本研究通过自编背景信息问卷收集了被试的年龄、参加英语课外班的时间和频率、最近两次统考的英语成绩和听力成绩,并采用 1986 年由张厚粲主持修订的瑞文标准推理测验收集了被试的非言语智力水平。其中非言语智力水平为瑞文推理测验的标准分,英语水平为两次英语统考成绩的平均分(不含听力成绩),听力水平为两次英语统考中的听力平均分,课外英语学习时间为被试至今参加英语课外班的总小时数。对各组被试的年龄、智力水平、英语水平、听力水平、课外英语学习时间的方差分析(如表 1)发现,在非音乐组被试中,学习歌曲材料的被试在非言语智力的得分上显著高于学习韵律材料的被试, $F(2,103) = 3.64, p < 0.05$;音乐组被试的英语听力水平显著高于非音乐组被试; $F(1,103) = 4.30, p < 0.05$;各组被试在其余各变量上无显著差异,因此在结果分析中,将智力水平和听力水平作为协变量加以控制。

表 1 各组被试的背景信息情况

组别	材料呈现方式	年龄	瑞文推理	英语水平	听力水平	课外英语学习时间
音乐组	歌曲	10.96(0.39)	84.17(9.59)	96.89(2.51)	29.56(1.04)	457.12(363.37)
	韵律	11.02(0.31)	86.11(17.37)	97.18(2.36)	29.67(0.97)	645.72(707.59)
	朗读	10.96(0.22)	85.83(12.40)	96.21(2.62)	29.00(2.30)	687.49(493.66)
非音乐组	歌曲	10.94(0.50)	89.47(7.97)	97.81(2.52)	28.53(1.93)	509.32(312.27)
	韵律	10.95(0.33)	80.53(18.02)	97.25(2.98)	28.95(2.01)	782.42(688.51)
	朗读	10.93(0.28)	72.65(18.97)	96.39(3.64)	28.65(1.87)	500.71(471.53)

注:括号内数字为标准差,下同。

2.2 实验材料

实验材料是以歌曲、韵律和朗读三种形式呈现一段相同的英文材料。在歌曲条件下,选取清晰、押韵、节奏固定的儿童英文歌曲《Apple Song》的旋律,由实验者根据被试日常英语教材《先锋英语》中一年级到四年级所学的单词进行填词。全文共分 4 句,共计 27 个单词,所填单词在预实验时听写正确

率均达到 90% 以上。最后由一名专业音乐教师对歌词的音乐属性进行审核。

在韵律条件下,录音者需要按照与歌曲相同的节奏朗读出上面的内容,而在朗读条件下录音者匀速朗读实验材料。

三种不同的呈现方式均采用同一人声录制,录制完成后使用 Cool Edit 2.0 进行微调,将三种材料

的呈现速率处理成一致(即持续时间相同)。三种材料句与句之间的平均时间间隔为 0.1s。韵律和朗读材料前插入一段与歌曲前奏时间相同的空白,以统一总体学习时间。

2.3 实验程序

将不同音乐训练经验的被试随机分配到歌曲、韵律、朗读三种实验条件下,实验材料通过教室的多媒体设备听觉呈现,进行集体施测。在施测中,材料共播放 6 遍。由于预实验的结果发现被试在材料播放前两遍之后,回忆成绩较差,而在第 6 遍之后,成绩趋于稳定,因此本研究分别在材料播放 3、5、6 遍(分别为 T1、T2、T3)后施测即时回忆任务。在回忆时,被试需要以默写的方式逐字回忆听到的内容,并根据自己对句子的判断,每个句子写一行,标上标点符号。如果遇到不会写的词,就尝试用字母拼写,拼写不出的词可以用方框代替。即时回忆任务施测结束后,间隔 15min 之后再次进行回忆测查(T4),以考查延迟记忆的效果。

2.4 数据编码

选用单词正确率、意识缺漏率和断句正确率分别作为单词、句子、篇章层面的测量指标^[15]。由于本研究的被试是第二语言学习者,而第二语言学习者进行书面回忆的结果容易受到材料的清晰程度、环境、被试本身的听力和拼写水平的影响,如果严格以拼写正确单词计算正确率,难免会使结果失真。再者,本研究考查的是被试对单词的记忆效果,而音似单词恰恰能够反映被试对单词发音的记忆,所以,本研究将把音似单词也算作正确记忆的单词,单词正确率将采用正确单词数与音似单词数之和与单词总数之比。意识缺漏率为意识缺漏词数与遗漏单词数之比,其中意识缺漏词数是被试采用其他词或用方框代替的词数,而遗漏单词数为意识缺漏词数与未意识到的缺漏词数之和。断句正确率为正确断句数与句子总数之比。

在编码过程中,先由多名心理学专业本科生和研究生根据编码规则对预实验结果进行预编码,在有疑问或者分歧的地方通过共同协商解决,最终形成统一编码规则。在对正式实验结果进行编码时,一名编码者根据编码规则对正式施测结果的文本进行统一编码,最后由另一名编码者对编码结果进行检查,检查合格率为 98%。

2.5 数据分析

数据采用 SPSS 11.5 软件进行录入、管理与分析

3 结果

下面将以单词正确率、意识缺漏率和正确断句率为指标,分别从单词、句子和篇章层面对言语记忆效果进行分析。

3.1 单词水平

在单词水平,我们以单词正确率为指标进行分析。不同音乐训练经验、不同材料的被试在各次测量中的单词正确率的平均数和标准差如表 2。

表 2 各组被试在四次测量中单词正确率的平均数和标准差

组别	材料	T1	T2	T3	T4
音乐组	歌曲	0.41(0.23)	0.61(0.24)	0.78(0.16)	0.73(0.18)
	韵律	0.52(0.30)	0.73(0.25)	0.82(0.21)	0.80(0.23)
	朗读	0.45(0.31)	0.58(0.27)	0.68(0.23)	0.60(0.29)
非音乐组	歌曲	0.28(0.15)	0.46(0.26)	0.59(0.25)	0.55(0.27)
	韵律	0.47(0.25)	0.63(0.27)	0.69(0.27)	0.66(0.29)
	朗读	0.25(0.15)	0.50(0.21)	0.61(0.21)	0.52(0.23)

以瑞文推理的标准分和听力成绩为协变量,采用 2(音乐训练经验)×3(材料呈现方式)×4(测查)的重复测量方差分析结果发现,音乐组的记忆成绩明显好于非音乐组, $F(1,104)=5.21, p<0.05$;韵律材料的记忆效果好于歌曲和朗读材料, $F(2,104)=3.43, p<0.05$;而后两者没有差异。音乐训练经验、材料呈现方式和测查的三次交互作用显著, $F(6,312)=3.66, p<0.01$ 。简单效应检验结果表明,在三种材料呈现方式条件下,音乐组和非音乐组被试的单词正确率差异程度存在差异。具体来说,在歌曲条件下,音乐组被试 T2($F(1,108)=3.48, p=0.065$),T3($F(1,108)=6.98, p<0.01$)和 T4($F(1,108)=6.98, p<0.05$)的单词正确率都显著高于非音乐组被试;在韵律条件下,两组被试在四次测查中的成绩都没有显著差异;而对于朗读条件,音乐组被试在 T1 的成绩显著好于非音乐组, $F(1,108)=3.48, p<0.05$ 。材料呈现方式在音乐组和非音乐组上的效应也存在差异。在四次测查中,音乐组被试学习不同类型材料的单词正确率均无差异;而非音乐组被试在第三遍学习(T1)之后三种材料的单词正确率存在显著差异, $F(2,107)=6.98, p<0.05$ 。事后检验的结果表明,在非音乐组被试中,学习韵律材料的被试在 T1 的单词正确率显著高于学习歌曲($p<0.01$)和朗读($p<0.01$)的被试,而后两者没有显著差异。以上结果说明,在单词水平上,音乐训练经验效应主要体现在歌曲条件下,

而材料呈现方式效应主要体现在非音乐组被试上。

3.2 句子水平

句子水平的分析以意识缺漏率为指标。各组被试在四次测量中的意识缺漏率的平均数和标准差如表 3。

表 3 各组被试在四次测查中的意识缺漏率的平均数和标准差

组别	材料	T1	T2	T3	T4
音乐组	歌曲	0.63(0.24)	0.70(0.30)	0.79(0.30)	0.79(0.27)
	韵律	0.19(0.22)	0.34(0.30)	0.44(0.34)	0.41(0.32)
	朗读	0.15(0.20)	0.30(0.18)	0.39(0.31)	0.34(0.31)
非音乐组	歌曲	0.38(0.34)	0.45(0.32)	0.52(0.38)	0.60(0.34)
	韵律	0.17(0.17)	0.40(0.36)	0.51(0.31)	0.42(0.35)
	朗读	0.14(0.12)	0.28(0.26)	0.26(0.22)	0.31(0.35)

以瑞文推理的标准分和听力成绩为协变量,进行2(音乐训练经验)×3(材料呈现方式)×4(测查)的重复测量方差分析结果发现,音乐组被试的意识缺漏率高于非音乐组被试, $F(1,88)=4.21$, $p=0.069$,学习歌曲材料的被试的意识缺漏率显著高于学习韵律材料的被试,而后者意识缺漏率又高于学习朗读材料的被试, $F(2,88)=25.17$, $p<0.001$ 。音乐训练经验与材料呈现方式的交互作用显著, $F(2,88)=4.19$, $p<0.05$ 。进一步的简单效应检验表明,音乐训练效应在三种呈现方式上存在差异。对于歌曲材料,音乐组被试的意识缺漏率显著高于非音乐组被试, $F(1,92)=6.09$, $p<0.05$ 。而对于韵律和朗读材料,音乐组和非音乐组被试之间没有差异(如图1)。这说明在句子层面,音乐训练效应也主要体现在歌曲材料上。然而与单词水平的结果不同,句子水平的结果发现,虽然非音乐组被试的材料呈现方式效应($F(2,91)=5.69$, $p<0.01$)小于音乐组被试($F(2,91)=21.41$, $p<0.001$),尤其是歌曲材料的优势,但是两组被试都表现出显著的材料呈现方式效应。这说明音乐训练和材料呈现方式对单词水平和句子水平记忆的影响存在差异。

3.3 篇章水平

篇章水平的记忆效果采用断句正确率为指标。不同音乐训练经验、不同材料呈现方式条件下被试在各次测量中的断句正确率的平均数和标准差如表4。以瑞文推理的标准分和听力成绩为协变量,进行2(音乐训练经验)×3(材料呈现方式)×4(测查)的重复测量方差分析结果发现,音乐组被试的断句正确率显著高于非音乐组, $F(1,104)=9.52$, $p<$

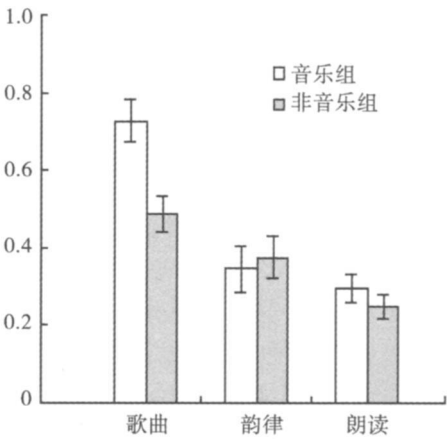


图 1 各组被试的意识缺漏率

0.01;歌曲和韵律条件的断句正确率显著高于朗读条件, $F(2,104)=5.40$, $p<0.01$;而歌曲和韵律条件没有显著差异。与单词和句子水平的结果不同,篇章水平的结果没有发现材料呈现方式和音乐训练的交互作用。我们将在讨论中对其原因进行探讨。

表 4 各组被试在四次测查中断句正确率的平均数和标准差

组别	材料	T1	T2	T3	T4
音乐组	歌曲	0.79(0.20)	0.81(0.18)	0.96(0.10)	0.90(0.15)
	韵律	0.57(0.31)	0.81(0.25)	0.92(0.17)	0.90(0.19)
	朗读	0.47(0.29)	0.75(0.22)	0.76(0.19)	0.74(0.23)
非音乐组	歌曲	0.56(0.28)	0.71(0.26)	0.79(0.27)	0.80(0.21)
	韵律	0.50(0.27)	0.69(0.25)	0.79(0.20)	0.76(0.24)
	朗读	0.32(0.17)	0.65(0.25)	0.71(0.22)	0.60(0.23)

4 讨论

本研究以汉语儿童为被试,从单词、句子、篇章三个层面探讨了音乐训练经验和材料呈现方式对英语言语记忆的影响。这对于认识音乐与语言的关系,促进第二语言教学等方面都有重要启示。

4.1 音乐训练经验对言语记忆的影响

本研究发现无论是即时回忆还是延迟回忆,音乐组儿童对英语单词的记忆效果均显著高于非音乐组儿童。这一结果从第二语言的角度重复了母语研究的结果^[6-9],说明音乐训练确实能够促进儿童的言语记忆,并且这种促进作用是稳定存在的。除此之外,本研究在句子和篇章层面也发现了与单词层面类似的结果,即音乐组被试在句子和篇章层面也表现出言语记忆的优势。这说明音乐训练对言语记忆的促进作用不仅体现在受过音乐训练的个体能够记忆更多的内容,而且他们在句子的整体感知以及篇章结构的感知上也表现出优势,其记忆更加精细

更加结构化。

那么,为什么音乐训练会促进言语记忆呢?一种可能是由于音乐训练提高了音乐组被试的一般听觉唤起水平,进而促进其听觉皮层对声音的表征能力,从而使得他们在进行听力输入的学习任务时记忆效果更好^[21]。这一观点得到了一些研究的支持。如 Pantev 等人发现,越早开始学习音乐的音乐家在完成听力任务时 N1 波幅越大^[22]。音乐组言语记忆优势的另一种可能是由于音乐训练提高了他们对语音语调的感知能力,因而能够更好地记忆单词、句子和篇章^[23,24]。

4.2 材料呈现方式对言语记忆的影响

与前人研究^[10,11,15]不同,本研究在单词层面并没有发现歌曲材料的记忆优势。材料呈现速率可能是造成这种不一致的一个重要原因。在以前的研究中,歌曲材料的呈现速率一般比朗读材料慢,而本研究控制了材料的呈现速率。这可能会减弱歌曲材料的记忆优势。与此一致, Kilgour 等人发现,在同一呈现速率条件下,歌曲材料和朗读材料的记忆效果没有差异^[9]。然而,即使在控制呈现速率之后,韵律材料相比于歌曲和朗读材料仍然表现出记忆优势。在本研究中,韵律条件是保持与歌曲条件相同的节奏朗读,而朗读条件是匀速的朗读。两者之间的唯一差别在于节奏。可见,歌曲的节奏带来的记忆优势不会受到呈现速率的影响。然而歌曲材料同样包含歌曲的节奏信息,却并未表现出记忆优势。这可能是由于歌曲材料的低识别性造成的^[16]。在歌曲的条件下,词的发音会跟随旋律发生一定的变化。因而相比于朗读和韵律材料,歌曲材料更难识别。而对于第二语言学习者来说,要通过听歌曲来识别具体词汇的难度更大。因此,在本研究中歌曲材料并没有表现出记忆优势。

与单词层面的结果不同,本研究在句子和篇章层面发现了歌曲材料的记忆优势。具体来说,在句子层面,歌曲材料的意识缺漏率显著高于韵律材料,而后者又高于朗读材料;在篇章层面,歌曲和韵律材料的断句正确率显著高于朗读材料,而前两者没有显著差异。这与 Wallace 的研究结果基本一致^[16]。这说明相比于单词正确率,意识缺漏率和断句正确率等指标更不容易受到呈现速率以及材料可识别性的影响。这可能是因为判断句子中单词的缺漏主要依靠句子整体语音节奏的信息,而英语篇章中句子的划分则主要靠句首和句尾语音语调的变化来判断。而歌曲材料的旋律信息正好能够帮助被试回忆

歌词长度、每句歌词包含的音节数和重音音节数等信息^[14,25]。此外,旋律线索还包含重要的连续信息,这为学习者编码和回忆提供了顺序信息,从而减少了遗漏的可能性,即使出现遗漏,连续信息也能帮助学习者回忆遗漏的部分^[26]。因此,歌曲材料在句子和篇章结构的记忆效果最好,而韵律材料由于具备了歌曲的节奏特征,在句子和篇章结构的记忆效果虽然不及歌曲材料,仍然高于朗读材料。

4.3 音乐训练经验和材料呈现方式的交互作用

更为重要的是,本研究发现在单词和句子层面的言语记忆上,音乐训练经验和材料呈现方式存在交互作用。与我们的假设一致,音乐组和非音乐组的单词正确率和意识缺漏率之间的差异主要体现在歌曲材料上,即相比于未受过音乐训练的儿童,受过音乐训练的儿童对歌曲更为敏感。如前所述,由于歌曲材料的低识别性,未受过音乐训练的儿童很难从歌曲材料中提取具体的单词信息,而受过音乐训练的个体却能很容易感知歌曲材料中的节奏与音调信息,有效地从歌曲中识别具体的单词,因而表现出歌曲材料的记忆优势。与此一致,许多研究表明持续的音乐训练能够提高个体的音乐感知能力,从而能够更好地感知陌生旋律的节奏^[19]。

然而在篇章层面,本研究并没有发现音乐训练经验和材料呈现方式的交互作用。通过对各次测量的断句正确率的分析发现,被试的平均断句正确率在第二次测量时已经达到 0.73,而第三次测量时更达到了 0.80 以上,说明被试在篇章层面的记忆成绩已经达到了较高的水平,接近于“天花板”,因而难以体现出音乐训练对不同材料的敏感性差异。增加学习材料的长度和记忆负荷,有助于从单词、句子和篇章层面综合地认识音乐训练经验和材料呈现方式的交互作用。

5 结论

1) 音乐训练对儿童的言语记忆有显著的促进作用,在单词、句子和篇章层面,受过音乐训练的儿童言语记忆成绩都高于未受过音乐训练的儿童。

2) 材料呈现方式会显著影响言语记忆的成绩,在控制材料呈现速率之后,音乐材料相比于朗读材料表现出记忆优势。

3) 音乐训练经验和材料呈现方式在言语记忆上存在交互作用,音乐训练效应主要体现在歌曲材料上。

参 考 文 献

- 1 Baddeley A. Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 2003, 36: 189 ~ 208
- 2 Duyck W, Szmalec A, Kemps E, et al. Verbal working memory is involved in associative word learning unless visual codes are available. *Journal of Memory and Language*, 2003, 48: 527 ~ 541
- 3 Koelsch S, Gunter T C, Cramon DY, et al. Bach Speaks: a cortical "language - network" serves the processing of music. *Neuroimage*, 2002, 17: 956 ~ 966
- 4 Peretz I, Coltheart M. Modularity of music processing. *Nature Neuroscience*, 2003, 6(7): 688 ~ 691
- 5 Schellenberg E G, Peretz I. Music, language and cognition: unresolved issues. *Trends in Cognitive Sciences*, 2008, 12(2): 45 ~ 46
- 6 Bilhartz T D, Bruhn R A, Olson J E. The effect of early music training on child cognitive development. *Journal of Applied Development Psychology*, 2000, 20(4): 615 ~ 636
- 7 Chan A S, Ho Y C, Cheung M C. Music training improves verbal memory. *Nature*, 1998, 396(12): 128 ~ 129
- 8 Ho Y C, Cheung M C, Chan A S. Music training improves verbal but not visual memory: Cross sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 2003, 17: 439 ~ 450
- 9 Kilgour A R, Jakobson L S, Cuddy L L. Music training and rate of presentation as mediators of text and song recall. *Memory and Cognition*, 2000, 28(5): 700 ~ 710
- 10 Chazin S, Neuschatz J S. Using a mnemonic to aid in the recall of unfamiliar information. *Perceptual and Motor Skills*, 1990, 71: 1067 ~ 1071
- 11 Isern B. Influence of music upon memory of mentally retarded children. *Music Therapy*, 1962, 2: 87 ~ 94.
- 12 McElhinney M, Annett J. Pattern of efficacy of a musical mnemonic on recall of familiar words over several presentations. *Perceptual and Motor Skills*, 1996, 82: 395 ~ 400
- 13 Prickett C A, Moore R S. The use of music to aid memory of Alzheimer's patients. *Journal of Music Therapy*, 1991, 28(2): 101 ~ 110
- 14 Rubin D C, Wallace W T. Rhyme and reason: Analyses of dual - retrieval cues. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1990, 15: 698 ~ 709
- 15 Wallace W T. Memory for Music: Effect of Melody on Recall of Text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1994, 20: 1471 ~ 1485
- 16 Wallace W T, Rubin D C. "The Wreck of the Old 97": A real event remembered in song. In: Neisser U, Winograd E, ed. *Remembering reconsidered: Ecological and traditional approaches to the study of memory*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1988. 283 ~ 310
- 17 Posner M I. Immediate memory in sequential tasks. *Psychological Bulletin*, 1963, 60: 333 ~ 349
- 18 Steiner B A, Allen G A. Verbatim recall of ambiguous sentences. *Psychological Reports*, 1983, 52: 117 ~ 118
- 19 Trainor L J, Desjardins R N, Rockel C. A comparison of contour and interval processing in musicians and nonmusicians using event - related potentials. *Australian Journal of Psychology*, 1999, 51(3): 147 ~ 153
- 20 Tsukada K, Birdsong D, Bialystok E, et al. A developmental study of English vowel production and perception by native Korean adults and children. *Journal of Phonetics*, 2005, 33(3): 263 ~ 290
- 21 Peretz I, Zatorre R J. Brain Organization for Music Processing. *Annual Review of Psychology*, 2005, 56: 89 ~ 114
- 22 Pantev C, Oostenveld R, Engelien A, et al. Increased auditory cortical representation in musicians. *Nature*, 1998, 392(6678): 811 ~ 814
- 23 Moreno S, Besson M. Musical training and language - related brain electrical activity in children. *Psychophysiology*, 2006, 43(3): 287 ~ 291
- 24 Schon D, Magne C, Besson M. The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, 2004, 41: 341 ~ 349
- 25 Wallace W T, Rubin D C. Characteristics and constraints in ballads and their effects on memory. *Discourse Processes*, 1991, 14: 181 ~ 202
- 26 Rubin D C. Very long - term memory for prose and verse. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1977, 16: 611 ~ 621

The Impact of Material Presentation Mode on English Verbal Memory among Chinese Children with and without Formal Music Training

MEI Lei-Lei¹, LI Yan-Fang¹, LONG You-Shan¹, CHEN Chuan-Sheng², DONG Qi¹

(1. National Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

(2. Department of Psychology and Social Behavior, University of California, Irvine, 92697-7085, USA)

Abstract

Previous research has confirmed the age-old wisdom that verbal materials are better remembered when presented in musical forms (e. g., songs) than in other forms (e. g., regular speech). Furthermore, several studies have shown that music training can improve individuals' verbal memory. These studies, however, had three limitations, they were

conducted mainly with adults, they examined only verbal memory in native language, and they did not investigate potential interactive effects between music training and mode of presentation.

In the present study, 112 children were recruited from a local primary school. About half of them ($n = 55$) had received three or more years of regular formal music training (mainly piano). The rest ($n = 57$) had received minimal (half a year or less, and mostly none) music training. Subjects within each group were randomly assigned to one of three presentation conditions: song, rhythm, and speech. In the "song" condition, subjects were asked to remember four carefully selected lines (27 words) in English that were presented as the lyrics to the tune of an English children's song "Apple Song." In the "rhythm" condition, they were read the same four lines with rhythm and in the speech condition as regular speech. The text was presented six times and subjects were asked to recall the text four times: after Trials three, five, and six, and 15 minutes after Trial six.

Results showed that (1) subjects with formal music training outperformed those with minimal music training, (2) materials were retained better when presented in musical forms (song or rhythm) than when presented as regular speech, and (3) the effects of music training and presentation mode showed a significant interaction, indicating that music training facilitated verbal memory mainly under the "song" condition.

These results extended previous research by replicating the association between music training and verbal memory among children and with second-language materials. Moreover, the present study specified that the music training's facilitation effect was most prominent when the materials were presented as song lyrics. These results should provide useful information for teachers and developers of teaching materials.

Key words music training experience, material presentation mode, verbal memory, second language.