

西北大学

反馈对视觉歌唱成就的影响

一篇论文

提交研究生院

部分满足要求

对于学位

哲学博士

● 音乐领域

亚当·g·怀特

(Adam G. White)

伊利诺斯州埃文斯顿

2020 年 12 月

有道文档翻译
pdf.youdao.com

摘要

视唱技能是唱诗班歌手独立创作音乐的关键要素。技术的进步使视觉反馈能够显示歌唱者尝试视觉演唱的准确性。本研究的目的是检查由 SmartMusic 界面提供的计算机化视觉反馈对来自两所郊区高中唱诗班歌手($n = 77$)视觉歌唱成就的影响。在五周的时间里,唱诗班成员每周进行视唱评估,他们视唱一段旋律,复习这段旋律 90 秒,然后再唱一遍这段旋律。通过匹配组设计,参与者被分为三组:第一次尝试后观看反馈的组,第二次尝试后观看反馈的组,以及没有观看任何反馈的组。在每次评估期间,以及从测试前到测试后,视觉歌唱分数都被分组评估以提高。结果表明,虽然学生在视觉歌唱尝试后对旋律有了显著的改进,但这些改进不受反馈条件的影响。任何一组的测试后分数都没有显著高于测试前分数。这些发现表明,尽管反馈可能是视觉歌唱技能发展的重要组成部分,但在提高视觉歌唱成绩方面,本研究中提供的计算机化反馈并不比没有收到反馈更有效。研究结果还表明,教师应利用这些可用的反馈来调整视唱评估的难度,以适应学生的能力水平。此外,在没有这些特征的情况下,学生无法从点击轨迹和音符指标的实践中转移学习,因此教师应该设计总结性评估来匹配

在形成性评估中提出的任务。这项技术可能最适合作为优质教学的补充，但不是用来取代优质教师的。

有道文档翻译
pdf.youdao.com

确认

在这条道路上，有很多人帮助过我。虽然我无法一一表达，但我想花一点时间表达我的感激之情。首先，我要感谢芭芭拉、亨利和诺曼，他们愿意并渴望将我们的生活连根拔起，在埃文斯顿开始新的冒险。我爱你们，你们和我一起获得了这个学位。

谢谢你，莎拉·巴托洛姆，你用关怀帮助我们度过了最困难的时刻

和同情心。Maud 退休史蒂夫去世时是你让部门团结一致。我将永远感激(未来的博士生们也将永远感激!)，因为你教会了我们如何有尊严和尊重地对待博士生。

我的委员会成员:莎拉·巴托洛姆、Steven Demorest、Maud Hickey、Steven Morrison 和 Richard Ashley，感谢你在整个项目中与我分享你丰富的知识。在未来的岁月里，我将继续使用你们教给我的技能!谢谢堪萨斯合唱队的导演，乔恩·D，卡西·B，德韦恩·邓恩博士，以及兰迪·弗莱，是他们使这项研究成为可能。非常感谢亚伦·希姆斯在我最需要的时候提供了专家援助。感谢 Jeremy Manternach, James Daugherty, Ed Raines 和 Martin Bergee 帮助我进入博士学院。谢谢 Anita Brookens, Susie Lewis, Veda Journagan 和乔恩 Young 花了这么多时间在我的课堂上。我们所取得的成就，都是我们共同努力的结果。

阿曼达·德雷珀、凯西·施密特、迭戈·平托和帕特里克·霍顿，我爱你们所有人。谢谢

谢谢你一直在我身边。X²直到永远。让我们在会议上聚一聚(记得那些吗?)!谢谢 Brian Weidner, Jake Berglin, Erica Sagerman, Seth Adams, David DeAngelis, Miguel Garcia, 和亚伦·希姆斯作为同事在周四下午和 ACF 晚上发表你的想法。

奉献

史蒂夫 Demorest

“如果事情值得做，就值得做好。如果你做不好，也没关系。

变得更好。”

和

我应该用卡方算法。

目录

摘要 3.

确认5

奉献6

第一章11

介绍11

 有效地进行视唱教学 15

 视唱评估 16

 反馈17

第二章20.

文献综述20.

 视唱成绩的预测因素 20.

 视唱教学实践的描述性研究 22

 花在视唱教学上的时间 22

 阶名唱法和节奏的使用系统23

 视唱认知策略 24

 Sight-singer 的眼睛凝视25

 视唱教学法 26

 阶名唱法系统和手的符号26

其他策略	27	
视唱评估 29		
技术辅助视唱评估 31		
反馈	33	
第三章	38	
方法	38	
研究设计	38	
仪器	39	
试点研究	41	
参与者	41	
抽样	41	
招聘	42	
最终样本	43	
程序	43	
预	43	备
试	43	考
刺激	44	
预备考试管理	45	
每周视唱会话管理	46	
后续测试的程序	48	
Post-research 汇报	48	

数据分析	48
SmartMusic 评估可靠性	50
总结	51
第四章	52
结果	52
研究问题 1	52
综合得分	52
音调评分	54
节奏的分数	57
研究问题 2	60
周 1 - 5	60
星期 1	63
星期 2	65
星期 3	67
星期 4	69
星期 5	71
研究问题 3	73
结论	75
第五章	77
讨论	77

参与者	77	
评性	78	定等级的可靠
研究问题 1	79	
问题 2	82	
每周分析	84	
反馈	88	
问题 3	91	
限制	92	
未来的研究	93	
影响	94	
结论	96	
参考文献	97	
附录	111	
附录 A,视唱得分	111	
附录 B, IRB 的批准	112	
附录 C,学区许可	114	
附录 D,管理员权限	115	
附录 E,父母同意,学生同意的形式	116	
附录 F,视唱旋律	120	

第一章

介绍

任何教育努力的主要目标都是培养能够解决问题的独立学习者。在音乐方面，阅读、演奏和诠释用西方记谱法写的音乐的能力是许多合奏团中个人的一项关键技能。对于初学者和有经验的音乐家来说，在没有外部音高参考的帮助下，直接唱出书面旋律的能力都是一项难以捉摸的任务，但一旦实现，这种能力就代表了高度的音乐独立性。有效的视觉歌手可以打开一个乐谱，解锁其中包含的音乐，并获得非常广泛的书面音乐的多样性。既然视觉歌唱是一项如此宝贵的技能，音乐教育者应该继续教授视觉歌唱，因为研究人员正在继续寻找新的方法，使他们能够做好这项工作。

符号音乐素养，包括视唱和视读，两者都涉及

音乐独立性和解决问题的能力。学者们以多种方式定义了视唱及其所涉及的任务。在他的《综合合唱音乐教育》一书中，John Hylton(1994)将视唱描述为一个人在不借助钢琴或外部乐器的情况下，能够准确地演奏一段合唱音乐，并准确地演奏出音高、节奏和富有表现力的标记的能力(1994)。此外，vujovic 和 bogunovic(2012)将视景歌唱描述为：

一种“在线”活动，要求快速洞察和解决问题，以保持流畅性和准确性。事件的顺序是：感知符号，处理它，并执行由此产生的运动(或声音)程序。在视-读-唱过程中，模式

识别是不断进行的，它与长期工作记忆有关，它假定专家能够快速访问他们的长期记忆的内容。(第 1106 页)W. G.麦克诺特(1899)总结了 19 世纪晚期关于视觉的一些信念

唱歌。他总结说，注意力主要集中在三个方面:(a)音高记忆，可以是永久性的(绝对音高)，也可以是暂时性的，(b)音程效应，(c)音调感。雷蒙德·莫谢尔(Raymond Mosher, 1925)发现了七个影响个体视唱能力的因素:(a)对音乐符号和符号的理解，(b)识别音阶、和弦和音程的能力，(c)理解节奏值的能力，(d)一见就能说出知名旋律的能力，(e)完成和声听写的能力，(f)完成节奏听写的能力，以及(g)完成旋律听写的能力。罗斯·德维金斯(Rose Dwiggins, 1984)重点研究了与视唱相关的以下概念:符号的辨别和音乐符号的知识、和弦分析和音高辨别。James Middleton(1984)认为视唱可以分为两组不同的词汇，节奏和音调。视觉歌唱是一项复杂的任务，包括视觉、运动和听觉技能。目前的研究旨在为这一具有数百年历史的探索领域做出贡献，研究反馈对高中年龄唱诗班合唱成绩的影响。为了本研究的目的，视唱将被定义为用传统西方书面记谱法的声音准确地再现音高和节奏。

视唱教学的历史

自从歌手开始用记谱法演奏音乐以来，视唱就一直是一种形式

重要的技能。根据 Allan Atlas(1998)，中世纪音乐理论家 Guido d 'Arezzo(约 991- 1033 年后)发现，年轻歌手如果唱歌，就能以更高的速度学习新的旋律

音节:与特定音高有关的一组音节这些音节, ut, re, me, fa, sol, la, 成为了第一个有记录的音节化系统。600 多年后, 四音节的圣歌系统在英格兰和新英格兰清教徒的海湾赞美诗(1651 年)中很常见。这种方法使用 fa, so, la 和 mi, 并被恰当地命名为 fasola。这种方法在美国一直流行到 19 世纪中期(Keene, 2009)。

亨利希·佩斯塔洛齐(1746-1827)是一位致力于“提升”的瑞士教育改革家

老百姓的低下状况”(Mark, 1994, 第 91 页)。他的“用头脑、手和心来学习”的哲学对美国新学校的创立产生了深远的影响。到 1834 年, 波士顿歌唱教练洛厄尔·梅森(Lowell Mason)写了一本名为《波士顿音乐学院手册》(Manual of the Boston Academy of Music)的书, 用于指导声乐元素和佩斯塔洛齐体系。通过这本书, 梅森概述了七音节视唱法的使用, 并提倡在音乐素养教学之前使用死记硬背的教学方法。声音先于视觉的概念对匈牙利作曲家、音乐家和教育家来说也是至关重要的, Zoltán Kodály (Ittész, 2004)。

Kodály 方法强调民歌和利用视唱音节来帮助熟悉音高关系。这种方法还鼓励使用代表视唱的手势

《音节》(Demorest, 2001)。

19 世纪中期的美国学校唱诗班主要是作为教学视唱的一种手段而设立的(Mark & Gary, 1992)。到 20 世纪初, 这些早期的音乐素养课程被合唱团和其他合唱团所取代, 这些合唱团通常由整个学生团体组成。到了 20 世纪 20 年代, 以前对唱歌的重视大部分被对乐队和管弦乐队的兴趣所取代(Kegerreis, 1970)。更近期的音乐教育趋势已经

表明了对音乐素养的兴趣的复苏，大量的可视演唱材料，在比赛和节日中可视演唱的增加，以及对标准和评估的强调(Demorest, 2001 年)都证明了这一点。

国家音乐教育协会(NafME)，前身为音乐

全国教育家会议(MENC)将阅读和标记音乐确定为他们的九个标准之一。标准 5b 规定：“参加合唱或器乐合奏或课堂的学生，准确而有表现力地朗读难度为 3 级(1 到 6 级)的音乐”(1994)。

NafME 于 2014 年采用的核心艺术标准包括 MU: pre2 .e。5a 规定，“在适当的情况下使用音乐阅读技能，展示音乐作品中正式方面的知识如何为准备或即兴表演提供信息。作为美国合唱导演协会的一部分，儿童和社区青年合唱团的曲目和资源委员会已经发布了一套七项标准。其中一个标准的标题是“排练技巧和指导”，第二个标题是“读写能力”。第一个列举的项目说明：

合奏团应该具备成为独立音乐家的知识。读写能力对独立很重要，应该以指挥最舒服的方式进行教学，无论是通过视唱，可用的视唱资源(书籍)，还是通过保留曲目(ACDA, 4/14/2019 检索)。

此外，经评审的视唱也一直是节日和荣誉合奏的一部分

在美国的海选。诺里斯(2004)发现，24 个州(48%)在州一级高中合唱团的评审中包含了正式的视唱要求。几项研究

(Demorest, 2001;斯奈德,2007;Brendell, 1996)已经证明了视唱的存在

节日往往与教师花在视觉歌唱教学上的时间呈正相关。根据马修·阿姆斯特朗(2001)的说法，合唱团指挥教授视景演唱还有进一步的动机：“通过将合唱视景朗读作为评判过程的一部分，我们作为合唱指挥有动力保持负责任，并为我们自己和学生提供从其他专业的专业知识中受益的机会

音乐家”(第 29 页)。

合唱教师重视唱诗班成员的视唱技能发展，并认为视唱指导是排练过程中的重要组成部分，尽管更多导演相信视唱指导的有效性而不是实际教授它(Von Kampen, 2003; 迈尔斯,2008;Farenga, 2013;波特 2015)。一些唱诗班导演认为，学习视读技巧的过程可以提高唱诗班的整体语调(Floyd & Bradley, 2006)。音乐学校已经将视唱作为项目录取的一个组成部分，并将熟练程度作为毕业的要求(Hime et al., 2014)，尽管目前尚不清楚有多少学校有视唱标准以及这些标准有多严格。

视唱教学的悠久历史，其在国家标准中的出现以及视唱的存在、裁判视唱的存在以及有记载的合唱教师的信仰，都表明视唱是声乐教育中一种重要的技能。视唱在历史上和音乐教育政策和实践中的价值表明，继续调查围绕视唱教学的最佳实践将有利于该领域，特别是在不断发展的当代合唱音乐教育背景下。**有效地教授视唱**

赋予学生音乐素养技能是建立唱诗班独立性和学习音乐文学的代理机构的积极步骤。米德尔顿(1984)认为,唱诗班导演和表演者都认为音乐素养的指导是有益的:“导演可以通过让学生接触音乐知识、概念和技能,为他们提供最有益的合唱体验——其中最重要的是音乐阅读技能”(第31页)。

为了鼓励唱诗班成员的视觉歌唱技能,唱诗班导演应该发展一种技能计划教授视唱的必要技巧。研究人员研究了视唱教学的不同策略的有效性,包括教育学(本顿, 2002;Boisen, 1982;基,1991;Kostka, 2000),系统(Brown, 2001;Demorest& May, 1995;亨利和 Demorest, 1994;麦克朗, 2008)和个人评估的必要性(Demorest, 1998;诺克, 2006)。虽然关于使用各种方法和吟诵系统的研究是混合的,但个人评估已经被发现是提高唱诗班歌手视唱成绩的有效方法。

视唱评估

为了确保个别学习已经发生,合唱教师需要对学生进行个别评估,以了解他们所知道的内容。佩吉·贝内特(1983)认为,课堂教学和实践可能无法教会个人视觉歌唱。她发现学生们会很快模仿他们听到的音高,通常在几分之一秒内。这种模仿可能会让一个有经验的合唱团指挥相信整个合唱团都能准确地视唱,而带领这个团体的可能只有一两个学生。研究文献还发现,个体视觉歌唱评估提高了学生的表现(Demorest, 1998),ensemble 的成功并不意味着个体视觉歌唱能力的存在(诺克, 2006)。因此,评估

学生个人的视唱能力是鼓励所有唱诗班成员学习这些技能的必要条件。

对合唱团导演来说，评估个人视唱能力的传统方法往往既麻烦又耗时。录音评估、四重奏测试和早期的计算机测试都需要排练时间和教师提供的反馈。正如 Steven Demorest(2001)所建议的，“关键是找到一个有意义的评估程序，并始终使用它”(第 123 页)。然而，董事们报告称，尽管知道其有效性，但他们感觉缺乏时间来完成个人评估(Goss, 2010)。技术的进步可能为合唱团教师提供了比传统评估方法更有效的替代方法，报告中使用技术进行个人评估的增加证明了这一点(Hawkins, 2018;亨利,2015)。

在 COVID-19 大流行的早期阶段，教师们争先恐后地想办法在技术的帮助下远程满足学生的学习成果。一些销售音乐学习软件的公司，包括 MakeMusic(2020 年)和 Sight Reading Factory(2020 年)，为希望适应在线学习环境的教师免费提供他们的产品。目前尚不清楚有多少教师使用这些产品，但利用技术作为教学补充的兴趣变得明显(Chrysostomo & Triantafyllaki, 2020)。

反馈

我们目前关于视唱教学的知识基础中缺失的部分是

个体评估时反馈的有效性。现有技术的独特品质之一是对西方音乐记谱法提供视觉反馈的评估功能。它

有人认为,“如果一个人能得到关于他所做的事情是否正确的反馈,他就能更快地掌握一项技能。如果不正确,他们需要知道自己错误的性质”(Pellegrino et al., 2003, 第 85 页)。因此,将反馈作为视觉歌唱研究中的因变量进行研究是中肯的。智能音乐(SmartMusic)等提供反馈功能的计算机程序目前的可负担性和可用性使这项研究变得及时。

Mory(2004)讨论了五种可能感兴趣的反馈变量类型

反馈研究:(a)无反馈(没有反馈);(b)简单验证反馈(指示正确和不正确的回答);(c)正确响应反馈(告知正确响应应该是什么);(d)详细的反馈(提供错误的原因);(e)再试反馈(允许进行额外的尝试)。本研究通过改变智能音乐反馈的时间或不提供反馈来操纵智能音乐反馈的存在,该反馈提供简单的验证反馈和正确的响应反馈。

综上所述,音乐教育者和合唱团导演历来都很重视视唱

使唱诗班成员能够独立创作音乐的技能,使他们能够接触到以西方记谱法编写的广泛多样的曲目。各种视唱方法、策略和吟唱系统已经被研究过,大多数都没有显示出视唱成就的显著差异。然而,在这些被研究的策略中,个体评估被发现是发展视唱技能的有效工具,但我们不知道它的哪个组成部分有助于这种有效性。这项研究通过检查反馈来深入了解评估过程,反馈是学习视唱技能的一个小但潜在的重要部分。

下面的章节将描述这项研究的细节。在第二章中，我阐述了当前的视觉歌唱研究主体，并为这项研究提供了详细的理论基础。第三章详细描述了我使用的方法、材料和数据收集，而第四章介绍了我从统计分析中得到的发现。在第五章中，我讨论了这些发现，探索和解释结果，与现有文献建立联系，转发对合唱音乐教育者的影响，并为未来的研究提出方向。

第二章

文献综述

视觉歌唱从一开始就是音乐教育研究者的研究课题

《音乐教育研究杂志》的卷，其中赫顿(1953 年)发表了一项研究，其中视听材料显著提高了视唱教学的有效性。为了将目前的调查放在与视唱相关的现有研究中，这篇文献综述将综合和解释与(a)视唱成就的预测因素，(b)视唱教学实践，(c)视唱认知过程，(d)视唱任务中的眼睛凝视，(e)视唱教育学，(f)视唱的个人评估，以及(g)个人视唱评估中的技术使用。我还将包括在教育研究中使用反馈的简要概述。视觉歌唱成就的预测因子

各种研究发现了预测视觉歌唱成功的特定因素。这些因素包括音乐背景、音乐天赋、听觉技能和学术成就。这些研究对于理解和解释视觉差异很重要歌唱能力。

Colwell(1963)发现器乐专业的学生在视觉歌唱任务中的平均得分高于声乐专业的学生。有钢琴背景的学生在视唱方面的成就最高。塔克(1969)发现以下经验和经验的组合可以预测视觉歌唱的成功。从高成就到低成就依次列出:(a)至少有 6 年钢琴课加上声乐和器乐经验的学生，(b)至少有 6 年钢琴课加上器乐的学生

经验, (c)有至少六年钢琴课和声乐经验的学生, (d)有器乐经验的学生, (e)有声乐经验的学生, (f)只有一般音乐经验的学生, 以及(g)没有音乐经验的学生。Demorest 和 May(1995)发现, 视觉歌唱的成功与学生在唱诗班的年数、弹钢琴的年数和私人音乐指导之间有很强的相关性。

Furby(2008)调查了即将参加大学合唱团试演的本科生的视唱背景。参与者背景变量回归视唱成就。参加高中合唱团的年数是视力歌唱成功的最大预测因素, 尽管报告参加过视力歌唱训练的学生在海选中的得分明显高于那些没有报告接受过这种训练的学生。

Harrison(1990)研究了音乐天赋、学术能力和音乐之间的相关性

在大一音乐理论课上, 音乐学生的视觉-歌唱能力的经验和听觉技能评估分数。预测视觉歌唱成功的最强正相关是学术能力和音乐经验。Harrison 等人(1994)研究了(a)音乐天赋, (b)学术能力, (c)音乐经验, (d)动机和大学音乐理论系学生的听觉技能之间的关系。音乐天赋、学术能力和音乐经验是耳朵训练和视觉歌唱技能发展成功的预测因素, 而学生动机似乎并不是这些技能的预测因素。

在视觉歌唱能力和旋律听写技能之间发现了关系

音乐专业的新生(Thostenson, 1967)。Norris(2003)也调查了大一新生视觉歌唱能力与准确完成旋律听写能力之间的可能相关性。参与者完成了一项预测, 随后进行了一项

一个学期的听觉技能班，完成了一次后测。研究发现，旋律听写是视觉歌唱成就的一个中等强度的预测因素。Larson(1977)研究了三个因素之间可能的相关性:(a)旋律错误检测，(b)视觉歌唱，(c)音乐专业大三和大四学生的旋律听写。参与者分别被给予全音阶、半音阶和无调性段落来视唱。错误检测得分与旋律听写得分之间的正相关关系比错误检测得分与视觉歌唱得分之间的正相关关系更强。

综上所述，现有文献表明，器乐体验是一种较强的

继续参加合唱团也是视力歌唱成功的一个因素。各种听觉技能，包括旋律听写和错误检测，也可以预测成功。这些因素促成了二级合奏团唱诗班歌手各种各样的视觉歌唱能力(Daniels, 1986)。

视唱教学实践的描述性研究

研究人员主要依靠自我报告数据来揭示视唱实践

在小学、中学和大学的合唱教师中。对教学实践的研究为我们更好地了解音乐课堂上正在发生的事情提供了帮助。

花在视唱教学上的时间

一项基于网络的调查显示，接受调查的中学教师平均花费 9.5 万美元

根据视唱指导进行彩排的分钟数(Demorest, 2004)。在大学唱诗班的指挥中，64.5%的人报告在他们的合唱团中教授视唱，而 93.4%的人认为视唱教学应该是排练的一部分(Myers, 2008)。二级唱诗班主任报告称，他们将 18% (Floyd & Bradley, 2006)到 22.2% (Brendell, 1996)的排练时间用于视唱教学。亚利桑那州 20 名或以上合唱教师的样本

多年的经验报告明显更符合这一声明，”视唱是我合唱团排练的一部分。阿肯色州初中和高中的校长报告说，他们将 15% 的排练时间花在了视觉演唱指导上(Fisher et al, 2015)。

Solmization 和 Rhythm Systems 的使用

Solmization 系统，作为一种教学音高关系的方法，已被发现是视唱技能发展的重要组成部分。据报道，教师们使用了各种各样的这些系统，结果因年级水平和地理区域而异。Demorest(2004)发现，首选的螺距读取方法(64%)是可动螺距读取。其他方法包括使用数字(21%)和使用固定 do(15%)(Demorest, 2004 年)。中学教师使用无手势的可移动 do(40.0%)的频率高于使用手势(33.6%)、数字(14.9%)、固定 do(6.9%)和中性音节或字母名称(4.6%)的 solfege(固定或可移动 do)(Nichols, 2012)。

Floyd 和 Bradley(2006)也发现，75%的教师更喜欢使用可移动 do。麦克拉(2001)的参与者也发现，在六个州的高中唱诗班排练中，移动式唱诗班是最常用的唱诗班。德克萨斯州高中唱诗班的唱诗班使用移动唱诗班(80%)的频率高于固定唱诗班(12.1%)，数字唱诗班使用频率较低(亨利, 2013 年)。在中学教师中(Nichols, 2012)，不使用手势的移动 do(40%)比使用手势(33.6%)、数字(14.9%)、固定 do(6.9%)和中性音节或字母名称(4.6%)的 solfege(固定或移动 do)更频繁(40%)。

节奏阅读系统的流行较少受到研究人员的关注。

中学唱诗班老师报告使用了广泛多样的系统(Nichols, 2012 年)

Demorest(2004)发现, 在受访者中, 计数(47%)是最常见的系统, 其余(53%)报告使用其他方法, 包括中性音节、ta-ti-ta 或

Takadimi。阿肯色州的教师更喜欢数数(67.2%)、节奏音节(27%)和其他方法(14%)来教授节奏(Fisher et al., 2015)。

虽然自我报告调查提供了教学实践的广泛快照, 但它们可能是

有问题的。视唱研究经常受到选择偏见的影响, 唱诗班老师往往夸大花在视唱教学上的时间(Demorest, 2001)。迄今为止, 只有 Brendell(1996)依赖于对视唱教学实践的记录观察。可移动的 do 是美国报道的最常见的 solmization 系统, 似乎最近更多的教师选择了可移动的 do(亨利, 2014), 而不是十年前(Demorest, 2004)。节奏系统更加多样化, 并且没有与背诵系统相同的研究深度。

视唱认知策略

许多研究调查了那些从事视觉的认知过程

唱歌活动来更好地理解这项任务的复杂性。一项定性调查试图了解视觉歌唱时使用的认知策略(Fournier et al., 2017)。研究人员检查了现有的文献、教科书、视觉歌唱手册, 并采访了音乐学生和听觉技能教师, 揭示了四大类:(a)阅读机制, 包括音高解码、模式构建和验证;(b)视唱, 包括准备和表演;(c)阅读技能习得, 包括词汇发展、符号联想、内化和排练技巧;和(d)学习支持, 包括自我学习

规则、时间管理、注意力、压力和动力。这个清单为理解视觉歌唱的组成部分提供了一个框架，可以教授或研究。

在视觉歌唱时对参与者元认知的检查试图确定

使用了哪些认知策略(vujociic & bogunoviic, 2012)。结果显示，视觉歌手评估了简单和困难的段落，然后定义了他们将如何表演更难的段落。得分较高的参与者认为自己是有效的视觉歌手，他们依赖试唱，保留主音，并在演唱前更多地分析分数。Knox(2003)比较了歌唱者在视唱和阅读文本时所犯的错误或失误，并确定视唱与阅读使用了相同的心理过程和认知策略，视唱和阅读文本都形成了一个符号学系统。

视唱者的眼睛凝视

对视唱时歌手注视的检查表明，熟练的视唱者在乐谱中看得更远，并返回到音乐中的表演点(Jacobssen, 1942)。技能较差的视唱歌手的眼睛往往会注视更长的时间，并且一般会停留在演奏点(Goolsby, 1994a, 1994b)。视唱的速度和准确性与注视停顿的次数和持续时间以及回归的次数有关。在排练场景中，合唱歌手佩戴的眼球追踪设备在阅读一首不熟悉的歌曲时显示，新手歌手很难将目光保持在旋律线上，并且倾向于在 4 级的大间隔上停留更长时间th 和 5th (得票率最高,2018)。总的来说，这些研究有助于我们理解视觉歌唱过程的本质，并有助于设计我们的教学。

视唱教学

本节将回顾与视唱教学法相关的研究，不包括评估研究，这将在后面的部分中讨论。研究人员调查了特定的视唱诵读系统、实践、方法和策略的功效，以提供经验派生的信息，以告知最佳实践。

Solmization 系统和手势

研究人员研究了各种各样的诵读系统，以寻找在视觉歌唱教学中最有效的系统。

Brown(2001)在一门音乐理论课程的本科生中研究了动 do 和定 do 在全调性、调性、半音和无调性旋律的视唱中的有效性。结果表明，可动 do 组在半音音乐的演奏上明显更有效。虽然固定 do 组在无调性段落和高难度段落的表演上明显更有效，但两组在视唱成绩上的整体差异不显著。Henry 和 Demorest(1994)也比较了两个学校的高中生的个别视唱能力。一所学校使用固定 do 系统，另一所学校使用可移动 do 系统。两所合唱团都在至少三年的州比赛中获得了出色的视唱评分，两所学校学生的视唱能力没有显著差异。Demorest 和 May(1995)比较了德克萨斯州四所高中学生使用固定 do 和移动 do 视觉歌唱系统的视觉歌唱成功率。两种系统之间的差异被归因于系统使用以外的因素。一组在乐谱中写视唱音节的学生

与另一组进行了试镜(Lovorn, 2016)。两组在后测中得分都明显更高，但组间差异不显著。

Cassidy(1993)比较了五个不同治疗组的视唱能力

使用回声歌唱结合(a)带手势的视唱，(b)单独的视唱，(c)音符的字母，(d)“la”作为中性音节，(e)什么都没有作为对照组。对比测试前和测试后的数据发现，只有视唱组和有手势的视唱组有显著改善，这表明视唱和有手势的视唱是有效的。其他关于手势功效的研究发现，它们并不能提高视觉歌唱的成就(Frey-Clark, 2017)。麦克朗(2008)进行了最新的研究，以调查手势对高中唱诗班唱诗班成员视觉歌唱能力的影响。在接受过大量使用手势训练的参与者中，一组在视觉歌唱时使用手势的学生和一组在视觉歌唱时不使用手势的学生之间没有发现显著差异。麦克朗的结论是，手语可能不是对所有人都有效，但一些歌手可能会从自愿使用中受益。

其他策略

而 solization 系统已经获得了大量的关注

研究人员，其他研究已经检查了各种实践以及它们如何影响视觉歌唱的成就。Benton(2002)比较了元认知对中学生视唱成绩的影响和对视唱教学的态度。治疗组在以下方面进行了活动:(a)与伙伴一起大声思考活动，(b)自我评估活动，(c)自我反思活动。在七年级的参与者中，控制组在事后测试中得分明显更高。然而，治疗

实验组对视唱表现出更积极的态度。在八年级的参与者中，两组在视觉歌唱后测试中的得分都没有显著提高。八年级治疗组对视唱教学也表现出更积极的态度。

对小学教育专业学生的视唱能力进行了比较

单独接受钢琴教学的学生和作为钢琴教学一部分接受视唱训练的学生(Hargiss, 1962)。结果显示，视唱训练与钢琴教学相结合的学生在视唱表演测试中的得分明显高于单独接受钢琴训练的学生。Lucas(1994)研究了视唱成绩与和声背景相关的差异，或(a)仅旋律，(b)钢琴和声，或(c)声乐和声。结果发现，在中学合唱学生中，只有旋律的语境是练习视唱最有效的方式。

在 2004 年的一项研究中，亨利比较了两组没有经验的高中歌手，以确定使用熟悉和不熟悉的旋律学习间隔和音调关系(目标音调技能)对视觉歌唱成就的影响。当使用熟悉的旋律来教授音高技能时，学生通过将其与流行歌曲联系起来来学习音程。结果表明，两组学生的成绩都有显著提高，但两组之间没有差异。亨利(2011)后来研究了有针对性的音高和节奏技巧，以研究高难度音高段落和高难度节奏之间的相互作用。结果表明，困难的节奏不会影响唱出正确音高的能力，但困难的音高会影响节奏。节奏成功是音高成功的一个预测因素，这表明当节奏正确时，音高通常会跟着唱。总的来说，歌手在音调技巧上比在节奏上更成功，这表明歌手优先考虑音高

节奏。亨利(2013)也研究了重点对视唱成就的影响。在 D 大调、降 e 大调和 F 大调的视唱尝试中没有发现显著差异。

在大多数视唱教学法的研究中，没有单一的练习、方法或方法

系统比其他方法更有效。然而，使用一个系统比不使用一个系统更有效。此外，参与视唱活动比不这样做更有效(Demorest, 2004)。

视唱评估

个别视唱评估已被发现是提高视唱成绩的有效途径。Demorest(1998)进行了一项研究，以确定定期进行个别测试的学生是否会在视觉歌唱评估中获得比单独进行课堂教学更高的分数。研究发现，在课堂环境下，个人测试是提高分数的有效方法。Nolker(2006)调查了来自合唱团的学生的个人视唱能力，这些合唱团的视唱评分高和视唱评分低。结果表明，成功的视唱合唱团与不成功的视唱合唱团有同样多的视唱能力差的学生，得出的结论是，团体的成功并不是个人视唱能力的指标。

大多数导演(83%)报告说，他们在教学中纳入了某种评估

(Demorest, 2004)。在那些报告定期进行视唱评估的教师中，几乎一半(47%)更喜欢正式的评估而不是非正式的评估。首选的评估程序是学生单独表演，学生在四重奏中表演，学生在独唱和四重奏的组合中表演。Goss(2010)调查了初高中合唱团教师，以确定他们自我描述的评估方法。导演们报告了对

个人视唱评估的功效，但发现由于时间限制很难。Goss 发现有必要进行研究，以找到有效的视唱评估程序。

Killian 和亨利(2005)比较了个体视唱评价的差异

在唱歌前有 30 秒练习的高中生和没有机会练习的高中生之间的分数。准确性得分低的学生没有从准备时间中受益，而准确度较高的学生则有。高分学生的共同特征如下:(a)他们建立了音调，(b)他们使用手势，(c)他们在练习中大声唱歌，(d)他们提前完成旋律并在问题区域进行练习，(e)他们用身体保持节拍，(f)他们保持节拍稳定。低效学生的特征包括:(a)缺乏稳定的节拍，(b)停止旋律，(c)把目光从音乐上移开，(d)改变身体位置。亨利(2008)创建了一个研究是高中生被明确教导这些行为。参与者被预先测试，并被分为两组，低成就和高成就。两组人都接受了理想的视觉歌唱行为的指导。成绩差的学生表现出了显著的视觉歌唱进步，而得分高的学生则没有。在治疗结束后，两组学生都表现出了明显更多的理想行为。这些发现表明，学生，尤其是没有经验的视觉歌手，应该在视觉歌唱教学期间被教导练习理想的行为，以增加他们使用这些行为的可能性。

评估视唱能力对于确保学生已经证明是很重要的

学习，它在提高学生成绩方面是有效的，但老师们报告说缺乏时间对学生进行单独评估。研究还没有发现个体的哪一方面

评估，无论是反馈、对结果的了解，还是激励，都有助于实现目标有效性。

技术辅助视唱评估

几十年来，研究人员一直对技术作为评估工具的功效感兴趣。Lorek(1991)将基于计算机的声乐分析软件的结果与视觉歌唱教练小组进行了比较。结果发现，声乐分析软件与教师的判断是一致的。Ozeas(1991)检查了计算机程序 Perceive 对大学生识别音程、歌唱音程和视对视的能力的影响结果表明，接受传统指导的学生比仅接受计算机训练的组产生了明显更大的视唱改进。Platte(1981)研究了计算机程序 Melodious Dictator 对大学合唱学生视力-歌唱能力的影响。结果表明，接受计算机训练的学生和没有接受计算机训练的学生在视觉歌唱能力方面没有显著差异。

技术的进步使得计算机评估越来越多地应用于教育

合唱教室(霍金斯，2018)。在受访者中，66%的人使用了某种形式的个人视唱评估，其中 46%的人报告使用了技术。参与者(19%)报告使用智能音乐等基于计算机的性能评估，比亨利在2015年报告的情况有所增加。尼尔森(2013)调查了音乐教师，以确定他们对计算机化评估的自我描述使用情况和态度，发现音乐教师报告使用技术辅助的计算机化评估进行绩效评估，(a)定期(8%)，(b)有时(20%)，(c)偶尔(42%)，(d)从不(23%)。

智能音乐专有技术，包括智能伴奏和评估

特点，一直是音乐教育研究者感兴趣的问题。它一直是一些器乐研究的焦点，调查诸如动机等主题(Gurly, 2012;Perry, 2014)，对使用的态度(Owen, 2015;Walls et al., 2013)，评估(Buck, 2008;Karas, 2005)，以及成就(Flanigan, 2008)。在视力歌唱评估研究中，亨利(2015)调查了高中生对智能音乐作为视力歌唱评估工具的效能的看法。所有参与者报告说，视唱是在他们的合唱教室里教授的，其中大多数(74.0%)报告说经常练习。很少有学生(9.4%)报告经常自己练习视唱。大多数学生(70.2%)报告说，在合唱课堂上经历了个人视唱评估，但参与者中很少有计算机化评估经历(7.2%)。参与者报告说，在同伴面前进行评估时，他们的焦虑程度最高，其次是计算机评估。据报道，通过录音和与老师单独进行的评估是诱发焦虑较少的选项。结果表明，在评估处理后，学生对计算机化评估的看法发生了显著变化，从有利或中性(68.8%)到不利(68.8%)，产生了显著变化 $X^2(2) = 52.39$ 。报告中最常见的抱怨是无法调整节奏。参加了附加视读课的学生比没有参加附加视读课的学生对智能音乐评估特征的评价更好。亨利的结论是，在开始使用智能音乐进行视觉评估之前，应该引入接口以获得熟悉。

Petty 和亨利(2014)比较了使用智能音乐进行视觉歌唱评估特征与传统的评估方法。六年级初学唱诗班的学生被分成

一个是视唱科技团，一个是视唱无科技团。在为期八周的治疗中，学生使用智能音乐或纸乐谱进行个别的视觉歌唱评估。两组都表现出了显著的改善，但各组之间没有发现差异。研究人员表示，“虽然这超出了当前研究的范围，但应该进行研究，以确定在个人练习期间通过软件提供的反馈是否会影响听觉技能习得和错误检测技能”(第 27 页)。

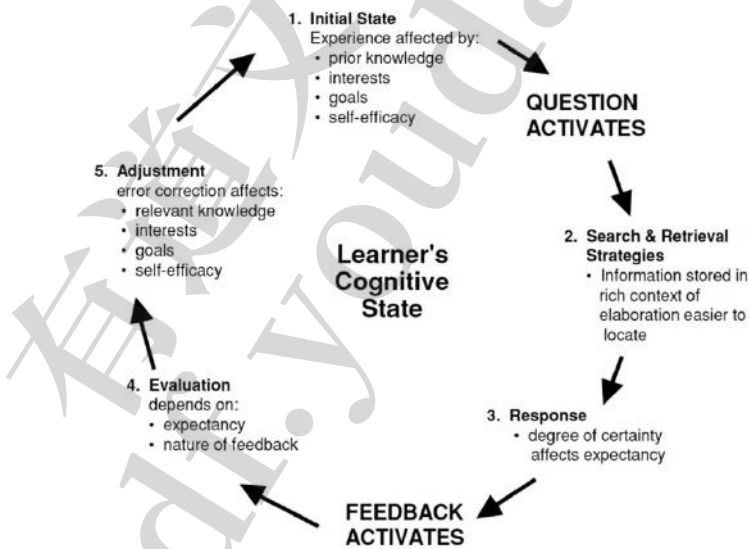
虽然研究的数量有限，但研究发现，技术同样有效
与传统方法作为视唱评估工具一样有效。研究人员建议，教师应该谨慎地引入新技术，以帮助唱诗班歌手适应陌生的评估程序。

反馈

根据库尔哈维和瓦格(1993)的说法，反馈“指定了回应之后的任何信息，并允许学生评估回应本身的充分性”(第 3 页)。对反馈的研究起源于 E. L.桑代克(1927;1933)，他研究了对学生回答的简单“正确”和“错误”反馈如何影响后续试验中的这些回答。心理学家 b·f·斯金纳和他对行为主义的研究建立在桑代克的工作之上。斯金纳(1965)认为，环境刺激要么强化行为，要么作为惩罚来减少这种行为。行为主义之后是对认知主义的研究(Gagné et al, 1981;库尔哈维和瓦格纳, 1993)和建构主义(约纳森, 1990;Karagiorgi, & Symeou, 2005)。这些学习理论中的每一个都提供了不同的视角，但都涉及了反馈对学习的影响。

反馈的有效性取决于许多因素(莫瑞, 2004)。学生动机被发现是学生对反馈关注的一个因素(Timmers et al., 2013)。研究了两个因素, 对任务价值的看法和花在任务上的时间会产生积极结果的信念。越重视任务的参与者更有可能寻求反馈, 但不会花更多时间与反馈进行互动。图 2.1 中展示的学习模型显示了学习者与反馈互动时发现的复杂性。当学生调整他们的行为时, 期望(学生有动机提高)和反馈的性质是有影响的两个组成部分(Bangert-Drowns 等, 1991)。学习 者对反馈的投入也受到他们的习得和回避目标的影响(Hoska, 1993)。将反馈视为改善手段的学生, 会与反馈互动以改变自己的行为, 而将反馈视为衡量自己能力的标准的学生则会受到对失败的恐 惧的激励, 不会参与反馈(Dweck, 1986)。图 2.1

学习者的认知状态



注:改编自 1991 年邓普西的《班格特-溺水等人》

尽管在心理学和教育领域对研究反馈有广泛的兴趣，研究人员发现反馈的效果往往是无效的，偶尔有负面的结果(莫瑞，2004)。库尔哈维(Kuhlavy, 1977)确定了反馈可能产生负面结果的两种情况:(a)当反馈中包含的信息可能已经被参与者所知道时，(b)当任务太困难时，反馈可能是压倒性的。Kluger 和 DeNisi(1996)发现，当反馈不明确或产生模棱两可的回应，导致参与者怀疑自己的能力的负反馈循环时，反馈就会产生负面影响。Butler 和 Winne(1995)发现，参与者变得过度依赖所提供的反馈，而不是学习独立工作。

对 1609 项研究进行了元分析，研究了在一个小时内反馈的影响

基于技术的学习环境(Van der Kleij 等人，2015 年)。本分析的主要兴趣是对不同反馈类型的比较，包括(a)对结果的了解(KR)(指出正确或错误的回答)，(b)对正确的回答(KCR)的了解(指出正确的回答)，和(c)详细的反馈(EF)(提供了解释)。KR 和 KCR 反馈的效应量因学习任务的复杂性而异，高水平结果的效应较小。EF 的影响被发现要大得多，但 EF 的形式在不同的研究中有所不同。当反馈被用作正确反应的强化时，没有发现会影响成就(Kuhlavy & Wagner, 1993)。

教育研究人员还研究了学习结果和反馈的时间

保留。在许多情况下，所研究的反馈时间要么是即时的，要么延迟了 24 小时(Clariana, 2000; 醒来时,2015)。在许多情况下，延迟反馈比即时反馈对记忆保持有显著的贡献，尽管学生报告更喜欢

即时反馈超过延迟反馈。当提供查看延迟反馈的选项时，只有 47% 的参与者选择这样做 (Mullet et al., 2014)。

在音乐教育研究中，学习者 KR 的影响已经被研究

教学顺序模式 (Price, 1992)， (b) 钢琴表演期间 (Coffman, 1990;

Banton, 1995)， (c) 初级语音发展 (Rutkowski & Miller, 2003; Welch, 1985)， (d) 在学习外语用语时， (Steinhauer, & Grayhack, 2000)， (e) 关于成功和失败归因 (Schmidt, 1995; Vispoel, & Austin, 1993)， 以及 (f) 区间识别

(杰弗里
斯, 1967)。

实时计算机视觉反馈被用于歌唱准确性的研究，结果不尽相同。Graham Welch (1985) 运用实时视觉反馈和 KR 辅助小学生学习回声歌唱任务。回顾反馈的小组比对照组表现出更大的进步。Wilson et al. (2008) 和 Leong and Cheng (2014) 发现，在训练一段时间后，同时获得视觉反馈的参与者比没有收到反馈的参与者唱歌的准确性显著提高。Paney 和 Tharp (2019) 在一项类似的研究中发现各组之间没有差异。Howard (2005) 发现视觉反馈在私人语音课程中很有用，但警告不要让展示变得过于复杂或模糊。Wilson 等人 (2008) 建议使用一种混合教学模式，其中传统方法与基于技术的视觉反馈相辅相成。

尽管反馈被认为是教育中的一个重要工具，但效果却不尽相同

反馈的结果褒贬不一。在这项研究中，没有文献发现检验反馈作为 KR 或 KCR 在视觉歌唱成就或准确性中的作用

由计算机技术提供的视唱反馈。这项研究的目的是调查反馈对视觉歌唱成就的影响，无论是在视觉歌唱评估阶段，还是在一系列的五个阶段之后。它还试图将通过智能音乐评估功能获得的反馈的准确性与专家人类评分者进行比较。以下问题指导了这项调查：

- 1.智能音乐界面提供的反馈的存在或时间是否影响学生在五周治疗期后的视力歌唱成绩？
- 2.智能音乐界面提供的反馈的存在或时间是否影响学生在尝试视唱后纠正错误的能力？
- 3.与人类专家评分相比，智能音乐界面提供的反馈的可靠性如何？

第三章
方法

研究设计

为了分离计算机视觉反馈对视觉歌唱能力的影响，本研究采用了匹配组，重复测量设计来分析会话内的改善，并采用匹配的前测，后测设计来比较治疗期后视觉歌唱能力的差异。我操纵了智能音乐提供的反馈的存在和顺序。在治疗期间(第 3-7 周)的每个疗程中，所有参与者都尝试了两次相同的旋律。在第一次尝试后，会话内反馈组收到了指示正确和不正确反应的反馈，而会话后反馈组在第二次尝试后收到了视觉反馈。对照组没有收到来自智能音乐界面的视觉反馈。在 9 周的时间里，每个参与者都被记录了 12 次唱旋律的尝试。研究设计的模型见图 3.1。

图 3.1
设计。组重复测量与对照相匹配

集团	星期1	星期3	星期4	星期5	第6周	星期7	9 周
会话的反馈	O1 群	O2 x o3	O 4 x o5	O 6 x o7	O 8 x o9	O10 x o11	O12
热身的反馈	O1 群	O2 O3 X	O4 O5 X O6	O7 X O8 O9 X		O10 O11X	O12
控制	O1 群。	O2 O3	O4 O5	O6 O7	O8 O9	O10 O11	O12
O-旋律尝试							
X -智能音乐接口提供的反馈。							

仪器

本研究的干预措施是由 McGill 和 Stevens(2003)在 iPad Pro(10.5 英寸), iOS 版本 12.2 (16E227)上加载的智能音乐 Classic 计算机应用程序提供视觉反馈, 并提供视唱教学文本, 90 天视唱阅读成功:一个歌手的竞争性视唱资源。在尝试视唱后, 会话内反馈(WSF)组和会话后反馈(PSF)组的参与者收到了使用专有语音音高跟踪算法的智能音乐评估功能(见图 3.2)的视觉反馈。无反馈/对照组(NFC)的参与者在关闭 iPad 麦克风的情况下演唱了相同的片段, 否定了智能音乐反馈功能。除了反馈的存在, 智能音乐界面对所有参与者来说都是一样的。

图 3.2。

智能音乐界面显示正确的音调(绿色)和错误的音调(红色)



我使用了配备 64GB ScanDisk Micro SD 卡的 GoPro HERO 会话作为音频和屏幕捕获设备, 用于数据分析。另外一个音频捕捉设备 Zoom H4n, Handy Recorder 曾尝试冗余, 但由于技术问题而停产。在任何时候都没有录制任何包含参与者肖像的视频, 音频记录也不包括参与者的名字。每天结束时, 我将所有录音转移到 1TB 加密的外置硬盘上, 并从 micro SD 卡上擦除数据。

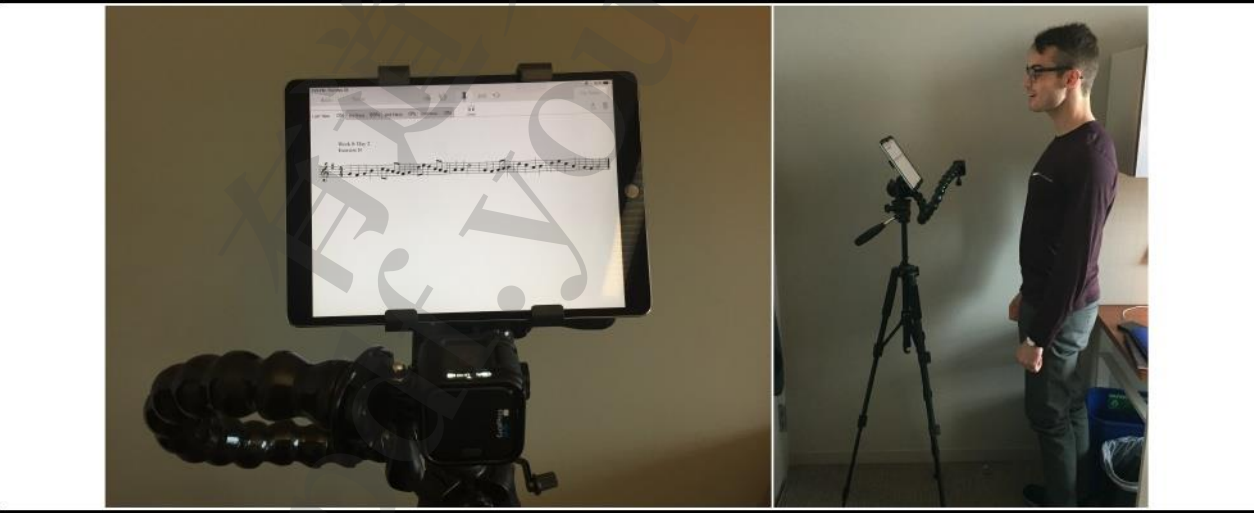
视唱样本(见附录 2)是从 McGill 和 Stevens(2003)中选择的，原因是可能的旋律数量，包括难度的数量和可变性，以及通过 SmartMusic 平台的可用性。所有的旋律都是 4/4 拍子长度为 8 小节，包括以下持续时间的音符:八分、四分之一、虚线四分之一和半分。所有的练习都以主音开始和结束，并且在以下的调性中:G 大调、降 e 大调、F 大调和 D 大调。

iPad 被固定在水平方向上的三脚架上

评估的房间。三脚架被放置在一面墙附近，远离任何音源。GoPro 使用鹅颈架连接到三脚架上，距离 iPad 足够低，以避免阻碍参与者的视线，但足够高，以捕捉整个 10.5 英寸的屏幕。参与者可以根据自己的舒适度调整 iPad 的高度。要求坐着的参与者被允许这样做，但没有人要求。图 3.3 为研究仪器的两种视图。

图 3.3

iPad 安装 GoPro



试点研究

在开展本研究之前，样本程序进行了两次试点。2018 年春天，我对西北大学音乐专业的学生(n = 12)进行了类似的研究程序。该试点的结果表明，视唱旋律需要有适当的难度，以允许在最初的表演中出现无法在后续尝试中完全纠正的表演错误，避免天花板效应。我还在参加夏季荣誉合唱团的高中生身上试用了本研究中使用的视唱旋律。使用类似的程序，我确保这些旋律具有足够的挑战性，并且参与者的错误数量是不同的。我把旋律之间的准备时间从 2 分钟缩短到 90 秒，因为当练习时间过长时，学生的进步就会减少。

获得了西北大学机构审查委员会(IRB)的批准

请求并成立。IRB 文件见附录 B。我还获得了参与这项研究的学校在地区和建筑层面的许可。有关批准文件，请参阅附录 C 和 D。我根据需要对家长同意表和学生同意表进行了修改，直到各方批准。

参与者

抽样

本研究的参与者(n = 77)是我在专业网络中从两所高中招募的合唱学生的方便样本。当我与这些学校的老师接触时，他们非常渴望邀请他们的学生参与我提出的研究研究。这两个合唱项目之前都没有使用技术作为视唱评估工具的经验，也没有一位老师愿意让学生在学习期间每周进行视唱课程

排练时间。两个排练场都有一个练习室，与唱诗班室相邻，我在排练时用来进行个人测试。我为两位教师购买了为期一年的 SmartMusic 教育订阅，以便继续使用。

这两个网站都是中西部一所公立学校的郊区高中(9-12 年级)

区。A 学校招收了 1550 名学生，b 学校招收了 1650 名学生。两所学校都开设了相同的合唱音乐课程，而且都采用了经过修改的课程安排。两所学校都有非试镜的合唱团，包括一个男高音/贝斯合奏团和一个高音合唱团。其余的合唱团都是由唱诗班老师通过个人试唱选出的。参加试听的合唱团包括一个精选的高音合唱团，一个大型的混合合唱团和一个小型的精选合唱团，按选择性增加的顺序排列。

招聘

在为期九周的研究开始前一周，每位参与的老师都给了我上课时间，亲自招募参与者。在那次招募中，我告诉学生们，我是西北大学的研究员，研究技术和视唱的个人评估。我告诉未来的参与者，个人评估已经被发现可以提高视唱成绩(Demorest, 1998)，我希望他们能通过参与这项研究来提高视唱技能。家长同意和学生同意的表格被分发，并由参与的教师收集签名的表格。在我的要求下，参与老师给所有家长发了一封电子邮件，告知他们研究的情况，并鼓励他们参与。一周后，我从老师那里收集了所有填写好的表格，每个参与者都被分配了一个研究代码。

最终样本

本研究的参与者代表了一个方便样本。我从 A 学校收到了 42 份完整的同意书，结果该网站的参与率为 25%。从 B 学校返回了 40 份完整的表格，参与率为 26%。在提交完整同意书的参与者中，所有人都完成了前测程序。两名学生在预测结束后立即退出研究，另有两名学生因出勤率低而无法完成研究，从而确立了低于 5% 的流失率。退出或未能完成整个序列的参与者的数据将被删除。39 名参与者在学校 A 完成了研究，38 名参与者在学校 b 完成了研究。根据选择的背景变量对参与者进行了细分，见表 3.1。

表 3.1

按学校、音域和合唱团分类的学生参与情况

唱诗班	学校	B 学校
男高音/低音	8	6
唱诗班的三倍	10	6
选择三冠王	4	6
混合大型合奏	10	9
Mixed Select Ensemble	7	11
音域		
男高音/低音	13	13
女高音/中音	26	25
合计(n = 77)	39	38

程序

预备考
试

亨利(2014)建议，建立熟悉智能音乐接口的重要性，以提高学生对评估过程的舒适度。因此，周的

在测试前，我通过团体视唱练习介绍了智能音乐界面。在排练开始前的热身时间里，我用投影仪把我的 iPad 投影在教室的屏幕上。我还列出了一些有效的视觉歌手在练习时使用的策略 (Killian & 亨利, 2005)，包括(a)强化音调，(b)大声练习，(c)针对问题区域进行练习，(d)身体上保持节拍，(e)保持节拍稳定。在进行预测试之前，所有参与者都使用该界面唱了一段样本旋律。缺席小组演示的学生在进行预测之前亲自进行了相同的演示。

预测开始了一个 9 周的研究期，允许(a)一个星期的预测

评估，(b)一周休息，(c)五周每周一次的评估会议，(d)另一周休息，(e)一周的测试后评估。采用前测/后测交替设计，参与者在预测试中随机演唱两首旋律中的一首。在预测试中，唱旋律 A 的参与者人数与唱旋律 b 的参与者人数相同，见附录 F。

刺激

预测试通过播放智能音乐的屏幕截图进行

界面包括一个主音三和弦(d m s m ds, d)， 30秒的参与者自我引导练习，另一个主音三和弦(d m s m ds, d)，四拍倒计时，以及 50 秒的时间来完成旋律。整个预测刺激持续时间约为 1 分 50 秒。在预测试期间，未启用智能音乐界面的常见功能——点击音轨、四分音符指示器和视觉反馈。预测界面截图见图 3.4。

图 3.4

预备考试/后续测试接口



预备考试管理

为了管理预试，我在每个房间前面的白板上随机写下了参与学生的姓氏。学生们被要求在他们上面的名字被擦掉后到视唱室报到。在他们进入评估室之前，我提醒参与者刺激的特征，包括主音三和弦和练习时间，并告知他们将有 50 秒的时间来完成旋律。参与者被要求唱一遍旋律，不返回或重新开始，以获得尽可能好的分数。

然后，参与者被邀请进入评估室(两者的标准练习室)

在我离开房间并关上门时，我被要求按下 iPad 上的播放图标。通过将 GoPro 与一台已经停止使用的 iPhone 进行无线连接，我能够录制和监控 GoPro 的视频。在预测视频刺激结束时，我打开了门，并感谢参与者抽出时间。他们离开后，我为下一个参与者重置了仪器。

在预测试完成后，我对每一次视唱尝试的节奏和音高准确性进行评分，并记下学生的音域(男高音/低音或高音)。我通过对旋律和学校的综合评分(音高加节奏)进行排名，创建了匹配的组，建立了四个排名表。然后，我将参与者按顺序分配到三个条件之一:(a)会议内反馈(WSF)，(b)会议后反馈，和(c)无反馈/控制(NFC)。参见表 3.2，列出了匹配组前测得分。

表 3.2

匹配组预测得分比较

旋律和组	<i>n</i>	米(<i>SD</i>)	95%可信区间
一个旋律			
WSF 小组	12	.234 (.081)	(.057 年,.412]
PSF	13	.264 (.084)	(.081 年,.447]
NFC	14	.214 (.072)	(.057 年,.371]

请注意。所有组在减员前都有 13 或 14 名参与者(*n* = 4)。

每周视唱会议管理

研究的第三周开始了一系列的五次，每周一次的评估会议。与预测试一样，我使用智能音乐界面和投影仪向每个班级展示了一段视觉歌唱旋律。这样做的目的是让参与者熟悉点击轨道和四分音符指示器，这些功能在预测试期间没有启用。在第一周第一天缺席的学生可以在第一次评估之前进行同样的练习。我没有与参与者讨论研究小组的存在或智能音乐界面的反馈功能。评估室的物理设置与预测期间使用的完全相同。和预测时一样，我也写下了

参与者按照表演的顺序在白板上。参与者的顺序与前测相同，在接下来的研究中，这个顺序保持不变。

在参与者进入房间之前，我重置了智能音乐界面，并删除了任何

来自 iPad 的现有尝试。我在 iPad 的角落贴了一张便签，上面写着每个参与者的研究代码，以屏蔽智能音乐界面上的分数百分比。我还根据参与者在预测试期间选择的八度，将设备设置为中音/低音或高音范围。我确保会话内反馈组的参与者启用了麦克风功能，会话后反馈组和对照组的参与者都关闭了麦克风功能，启用时允许反馈，禁用时取消反馈。当学生进入评估室时，我口头审查了评估程序，内容如下：(a)当我离开房间时，按下智能音乐界面上的麦克风图标，(b)这将开始 30 秒的练习期，在主音三和弦(d m s m ds, d)之前和之后，(c)唱旋律，同时跟上点击轨道和四分音符指示器，(d)完成旋律后，花 60 秒回顾旋律，并试图纠正任何错误，(e)我将重新进入房间，重新设置设备，进行第二次尝试，(f)当我离开房间时，按下智能音乐界面上的麦克风图标，(g)第二次唱旋律，并尝试在你最初的尝试上改进，(h)离开房间。当我在第一次尝试和 60 秒的练习后进入房间时，我为会话后反馈组的参与者启用了麦克风功能，为会话内反馈组禁用了麦克风功能，并为 NFC 组禁用了麦克风功能。每节课大约花了 4 分 35 秒。图 3.5 显示了每周会话界面的截图。

图 3.5

每周会话界面



后续测试的程序

我在研究的第九周进行了后测，在第五周评估会议后，我中断了一周。后测程序与前测期间使用的程序相同，除了参与者唱了他们在前测期间没有唱的旋律。与预测试一样，我在屏幕上展示了智能音乐界面，每个班都在不使用点击音轨或四分音符指示器的情况下练习视觉演唱旋律。

Post-research 汇报

由于 2019 冠状病毒病(COVID-19)大流行，我原本计划回到参与的学校与参与者讨论调查结果，但最终无法实现。我向参与者汇报情况的访问被重新安排到可以亲自指导的时间。

数据分析

我使用之前试点的方法对所有测试前和测试后的旋律尝试(n = 154)进行了评分。试点数据的随机样本显示，90.7% 的分数一致时

比较两个评价者之间的一致意见(c.k. Madsen & c.h. Madsen, 1970)。我采用了以下程序:每个八小节的视唱样本被分为两个两计数块(计数 1-2 和计数 3-4), 共 16 个块。然后, 每个块的正确音符加 1 分, 正确节奏加 1 分, 每个样本总共可能得到 32 分。如果在一个数据块中出现了任何错误, 整个数据块都得零分。测试前/测试后评分指南的完整列表请参见附录 A。音高和旋律的所有分数都被转换成每次尝试的正确块的比例。随机抽取约 20% ($n = 30$)的测试前和测试后旋律, 由额外的专家评分者评分, 以建立可靠性。一致性的比例除以一致性加不一致性(c.k. Madsen & c.h. Madsen, 1970), 得到音高一致性的比例为(.925), 节奏一致性的比例为(.856)。

我还对所有每周评估会话尝试进行了评分($n = 770$)。为了说明

由于智能音乐界面的独特性质, 我使用了与前测不同的评分方法。我给每个正确的音高和每个正确的节奏都打了一分, 类似于其他研究(Henry 2004;2011)。然而, 这项研究的独特之处在于, 参与者被要求保持在书面音高的四分之一级(升或降)之内, 节奏被要求与点击轨迹一致, 四分音符指示器被标记为正确。完整的评分指南列表见附录 A。为了确定可靠性, 另外一名专家评分员随机选择了 30% ($n = 235$)的视唱尝试。使用一致/一致+不一致的公式, 我能够确定音调(.908)和节奏(.852)在第一周到第 5 周的旋律中的一致比例。

为了确定我的音高和节奏比例评分的可靠性，我运行了一个 a 型(绝对一致)，类内相关系数(ICC)，将我的分数与附加评分者的分数进行比较，显示出高度的可靠性。音高分数的单一测量 ICC 为.939,95%置信区间为.923 至.953, $F(2424,244) = 32.337, p < .001$ 。节奏单次测量 ICC 为 0.904,95%置信区间为。569 至.959, $F(244, 244) = 33.349, p < .001$ 。由于音高和节奏的 ICC 都落在“极好的可靠性”范围内(Koo & Li, 2016)，我继续使用我的完整分数而不作修改。

智能音乐评估的可靠性

为了解决智能音乐界面与人工评分相比的可靠性问题，我将视频设备捕获的视觉反馈与我的分数进行了比较。因为仪器没有考虑到单独的音高和节奏分数的可能性，所以当我同时对音高和节奏进行评分时，我认为一个音符是正确的。我认为从智能音乐界面来看，当音符头是绿色而不是黑色或红色时，音符是正确的。我忽略了反馈中所有其他无关的标记。图 3.6 是人工评分和计算机评分的对比。

图 3.6

智能音乐评估功能界面



注:协议(23)分为同意+ 不同意(23+6)。793

总结

本研究旨在探讨计算机反馈对二级唱诗班合唱者视唱及旋律歌唱成绩的影响。为了解决第一个研究问题，我比较了三组使用两种不同旋律的参与者的测前和测后视唱成绩。为了解决第二个研究问题，我比较了参与者最初的视觉歌唱尝试和一段时间练习后对同一旋律的后续尝试的得分。我解决了第三个研究问题，通过比较人类对旋律演唱尝试的评分和相同尝试的智能音乐界面提供的视觉反馈。下一章将阐述这项研究的发现。

第四章
结果

这项研究的目的是调查计算机反馈的存在和时间对视觉歌唱成就的影响，包括在五分钟的视觉歌唱评估期间和五周的治疗期之后。我还试图研究通过使用 iPad 界面的 SmartMusic 提供的视觉反馈与人工评分者的可靠性。在本章中，我将详细介绍我使用的统计程序和每个研究问题的发现。

研究问题 1

对于第一个研究问题，我试图找出在五周的治疗期后，计算机反馈的顺序或呈现方式是否会影响视觉歌唱的成就。我随机分配参与者唱两个测试前/测试后旋律之一，A 或 B，并将他们分为以下匹配组：(A)会话内反馈(WSF)，(B)会话后反馈(PSF)，以及(c)无反馈/控制(NFC)。本节将详细介绍我用来比较五个星期治疗期后的研究小组的统计程序，并展示结果。我将从综合评分、音高评分和节奏评分三个方面来讨论研究结果。

综合分数

为了比较不同组之间视觉歌唱分数的可能增长，我进行了一个 2 乘-

两重复测量 ANOVA 前测和后测音高和节奏分数，条件作为受试者之间的因素。由于球形假设不能满足，一个温室-

应用 Geisser 校正，显示前测和后测之间没有显著差异

综合得分 $F(1.000, 71.000) = 2.106, p = .151, \eta^2 = .029$ 。此外，受试者间比较显示 $F(2,71,) = 2.492$ 组之间无显著差异， $p = .090, \eta^2 = .066$ 。按组和旋律划分的前测和后测均值比较见表 4.1。

表 4.1

旋律和条件的测前/测后综合得分比较

综合得分	预备考试		后续测试的	
	米	SD	米	SD
会话的反馈				
一个旋律	.264	.085	.385	.089
旋律 B	.385	.089	.341	.089
热身的反馈				
一个旋律	.277	.085	.216	.102
旋律 B	率。	.097	.351	.089
没有反馈/控制				
一个旋律	.214	.082	.259	.086
旋律 B	.308	.082	.451	.086

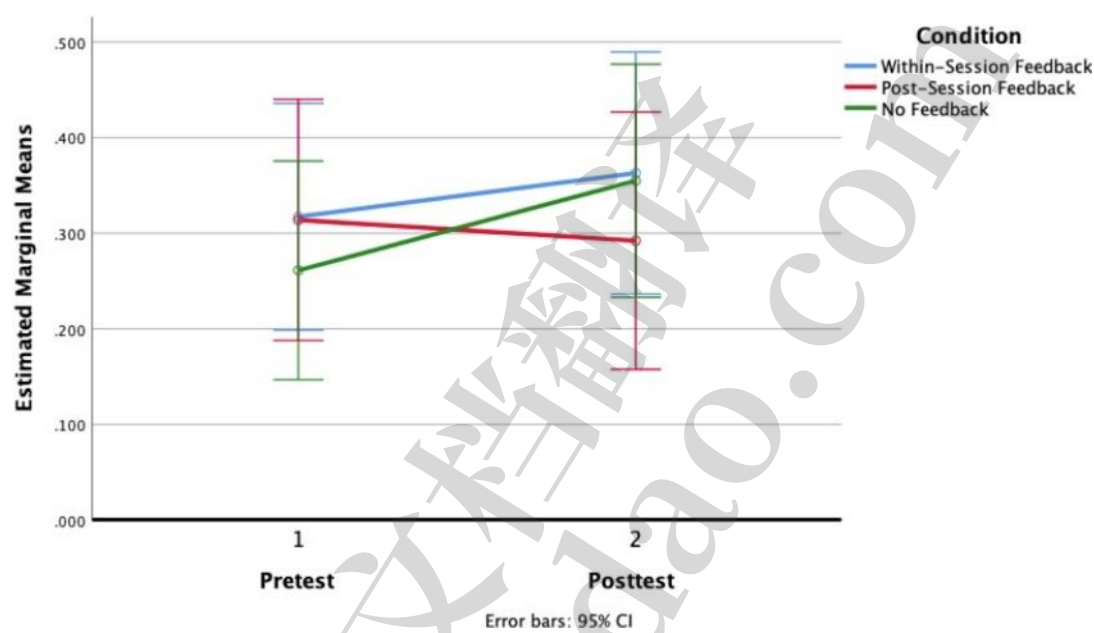
注:综合分数以正确音符和节奏的比例报告

对比测试前和测试后的综合成绩，结果显示为阳性

会话内反馈组(DM = .046)和无反馈组(DM = .094)的收益，而会话后反馈组(DM = -.036)的收益为负。这些差异均无统计学意义。图 4.1 为各组测试前和测试后得分的比较。

图 4.1

各组测前、测后得分比较



注:综合评分以准确音高和节奏音高分数的比例来报告

进行重复测量 ANOVA，以确定病情是否有差异

在前测和后测之间的音高分数。经 Greenhouse-Geisser 校正后，前测与后测的音调差异无统计学意义 $F(1.000, 71.000) = 2.396, p = .126, \eta^2_p = .033$ 。通过的音高均值的完整比较见表 4.2

条件和旋律。

表 4.2

按旋律和条件比较测前/测后音高得分

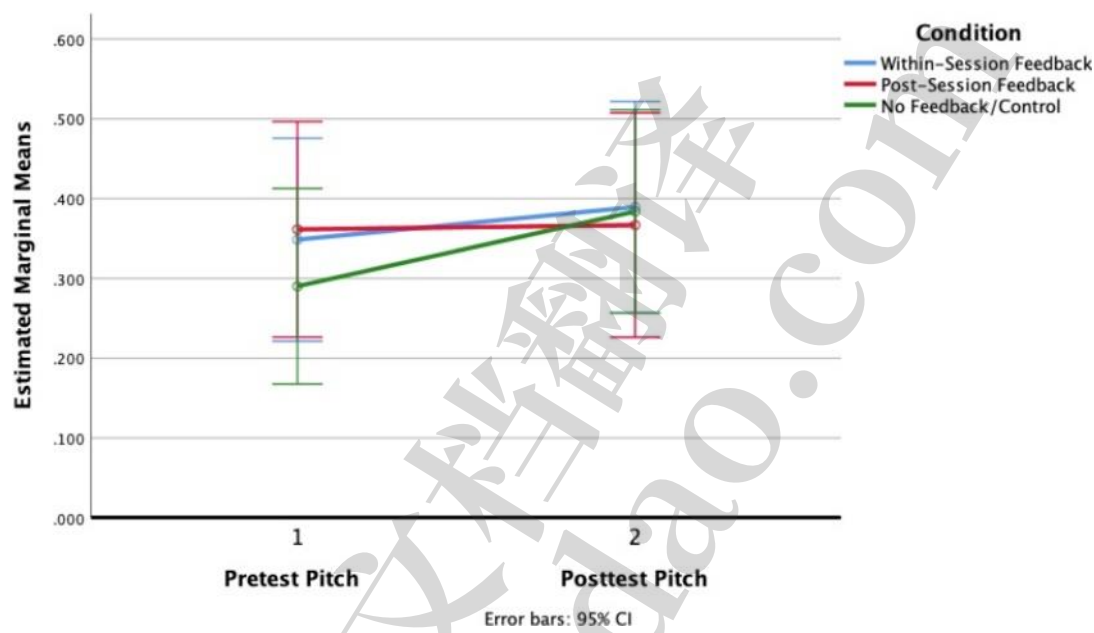
仅音高分数	预备考试		后续测试的	
	米	SD	米	SD
会话的反馈				
一个旋律	.255	.090	.413	.092
旋律 B	.365	.090	.365	.092
热身的反馈				
一个旋律	.317	.090	打击	.105

注:分数以正确音高的比例来报告。

根据条件对测试前和测试后的音高增益进行比较，揭示了与复合比较相似的结果。在会话内反馈组(DM = .050)和无反馈组(DM = .094)中发现了正增益，但在会话后反馈组(DM = -.011)中发现了负增益。这些差异均无统计学意义。图 4.2 是测试前和测试后投球得分按条件的比较。

图 4.2

按条件比较测试前和测试后的投球得分



注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

Greenhouse-Geisser 校正重复测量 ANOVA 发现，前测与后测的心率评分 $F(1.000, 71.000) = .903, p = .345, \eta^2 = .013$ 无显著差异。按旋律和状况划分的节奏得分列表见表 4.3。

表 4.3

按旋律和条件比较前测/后测节奏得分

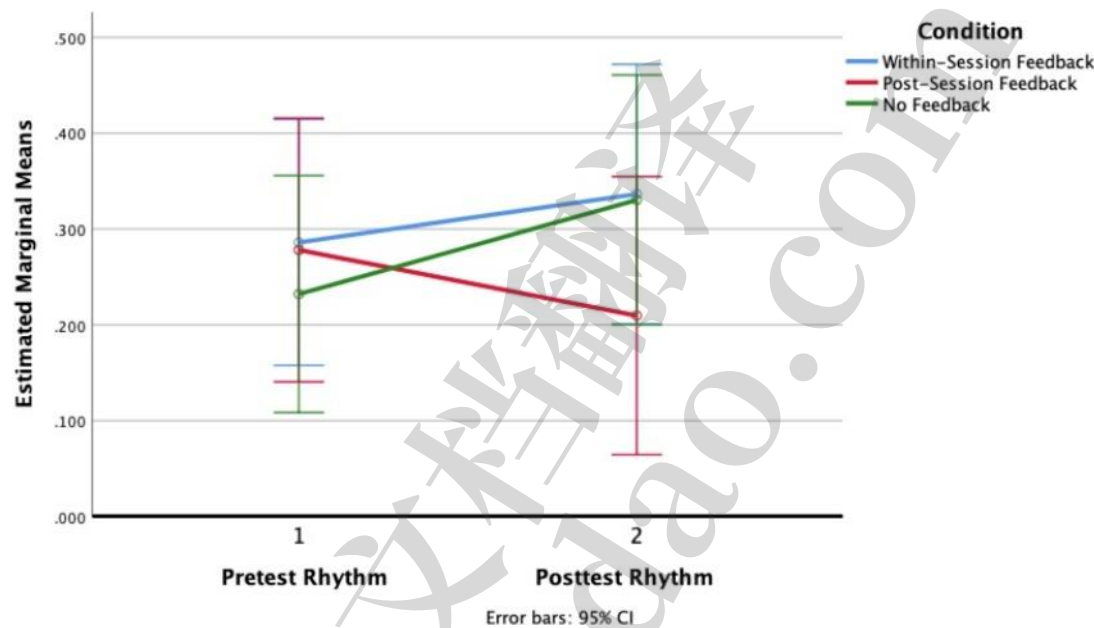
只看节奏得分	预备考试		后续测试的	
	米	SD	米	SD
会话的反馈				
一个旋律	.274	.091	.356	.096
旋律 B	.298	.091	.317	.096
会话后反馈				
一个旋律	.250	.091	.150	.109
旋律 B	.269	.104	.269	.096

注:评分按正确的心律评分的比例报告

对比测试前和测试后的节奏增益，可以发现，在测试后反馈组(DM = -.068)中，分数下降的幅度大于同一组在合成和音高分数上的下降幅度。在会话内反馈组(DM = .051)和没有反馈组(DM = .098)的参与者表现出积极的收益。这些差异均无统计学意义。图 4.3 为测试前和测试后分数按节奏的比较。

图 4.3

按条件比较前测和后测节奏得分



注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

我比较了每周一次的视唱评估课程的初始尝试，以跟踪个人进步的可能性。对参与者最初每周尝试的五次重复测量方差分析的结果显示了显著的主效应 $F(4,292) = 33.637, p < .001, \eta^2 = .315$ 。成对的事后分析表明，在第 5 周，尝试旋律有显著差异，产生了最高的平均分。初始组合尝试得分变化的两两比较见表 4.4。

表 4.4

初始复合尝试得分差异的两两比较

周	2	3.	4	5
1	.202 *	.171 *	.099 *	.231 *
2		-.031	-.103 *	.029
3.			-.072 *	.059
4				.131 *

注:*p < .05。 **p < .001。

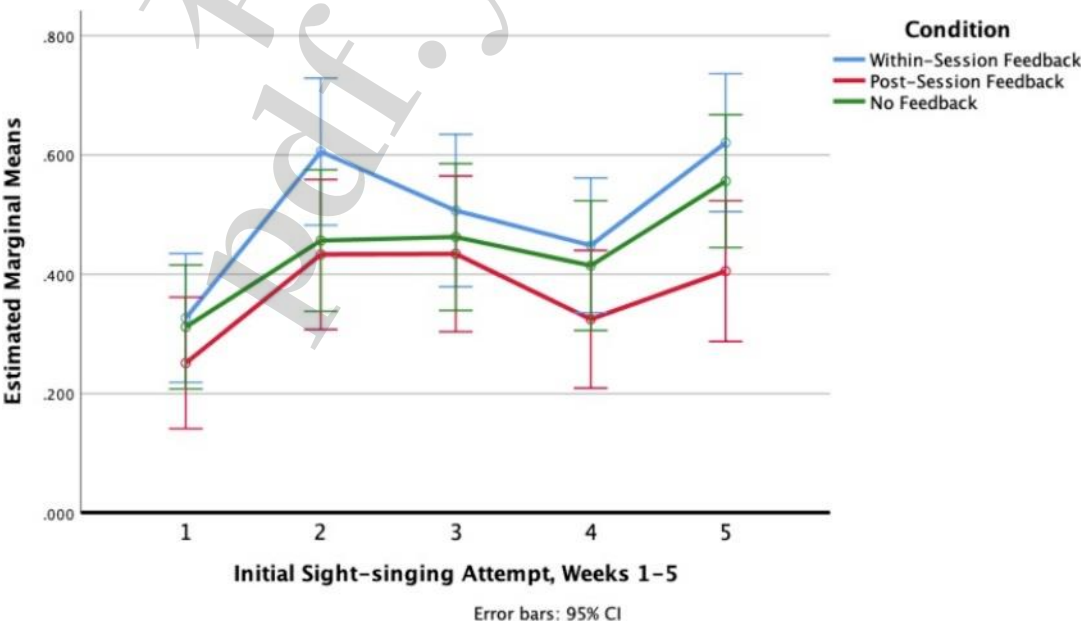
评分报告为正确音高和节奏的差异比例

尽管 WSF 组参与者在治疗期间的平均综合评分最高

在最初的尝试中，各组之间的差异并不显著。各组初次视觉歌唱尝试的对比见图 4.4。

图 4.4

不同条件下的初始视唱尝试比较



注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

研究问题 2

在问题二中，我试图确定反馈的存在或时间是否会影响参与者在最初的视觉歌唱尝试后提高旋律演奏准确性的能力。本节将首先通过同时分析所有五个星期来考察三种条件对会话内提高的总体影响，然后分析五个星期中的每个星期的提高。本节将探讨在五个疗程中的每一个疗程中预测第二次(后续)尝试成功的因素。周 1 - 5

开发了以下三级面板数据回归模型，对随访尝试综合评分的几个自变量进行回归。第一级模型将随访尝试综合评分作为结果变量，初始尝试综合评分作为预测变量：

$$FollowupAttemptComp_i = a + b_1InitialAttemptComp_i + e$$

第二个模型为会话内反馈组和会话后反馈组添加了虚拟变量：

$$FollowupAttemptComp_i = a + b_1InitialAttemptComp_i + b_2WSF_i + b_3PSF_i + e$$

最终模型添加了其他二分预测变量，包括合唱团选择、学校、音域：

$$FollowupAttemptComp_i = a + b_1InitialAttemptComp_i + b_2WSF_i + b_3PSF_i + b_4STC_i + \\ \beta_5LMC_i + \beta_6SMC_i + \beta_7School_i + \beta_8Voice_i + \epsilon$$

在所有三个模型中，最初的尝试是后续尝试成功的最强显著预测因素。其他因素也很重要，包括合唱团的选择和学校

出席。研究条件和声音范围不是结果的显著预测因素。回归分析见表 4.5。

表 4.5

预测后续旋律准确度变量的层次回归分析总结(n= 384)

变量	Model 1			Model 2			Model 3		
	B	SE B	b	B	SE B	b	B	SE B	b
常数	.121	.014		.132	.017		.132	0。	
最初的尝试	.891	.026	.871 *	.895	.026	.874 *	.815	.031	.796 *
WSF _↑				-.030	.019	-.044	-.028	.019	-.042
PSF ^b				-.012	.019	-.018	-.010	.019	-.014
Select Treble Choir ^c							.027	.027	.084
大型混合合唱团 ^d							.080	.021	*
小型混合合唱团							.088	.024	.108 *
									.120 *

注意:

^a会话内反馈条件= 1，会话后反馈和控制= 0。 ^b会话后反馈条件= 1，会话内反
馈和控制= 0。 ^{a, b}对照组为常数= 0

c, d, enon 海选合唱团常数= 0

c 高音合唱团= 1, d 大型混合合唱团=1，小型混合合唱团=1 ^f学校 A = 1，学校 B = 0

^g 高音= 1，男高音/低音= 0

p* < .05. *p* < .001.

为了确定变量对尝试之间可能收益的任何影响，创建了以下两级回归模型。回归结果
见表 4.6。第一个模型以综合增益分数作为结果变量，虚拟变量表示会话内反馈组和会话后反
馈组:

$GainScoreComp_i = b_1WSF_i + b_2PSF_i + e$

第二个模型添加了剩下的二分预测变量，包括合唱团选择、学校和音域：

$GainScoreComp_i = \beta_1WSF_i + \beta_2PSF_i + \beta_3STC_i + \beta_4LMC_i + \beta_5SMC_i + \beta_6School_i +$

b_7 的声音_{*i*} +
e

表 4.6

预测初次尝试和随访尝试之间综合评分获益的变量分层回归分析总结(*n* = 384)

	模型 1		模型 2		<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>b</i>
	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>B</i>	<i>SE B</i>			
变量							
常数	.087	.013			.083	.022	
WSFa	-.038	.019	-.115	.020	-.040	.020	-.118
PSF ^b			*		-.007	.020	*
Select					.030	.027	-.019
Treble Choir ^c					.042	.021	.063
大型混合合唱团 ^d					.010	.021	.112
小型混合合唱团 ^e						.016	*
三冠王的声音 ^f						.018	
声音 ^g							
<i>R</i> ²							
<i>F</i> 在 <i>R</i> ² 中的变化							

注

会话内反馈条件= 1，会话后反馈和控制= 0。 ^b 会话后反馈条件= 1，会话内反馈和控制= 0。 ^c
^{d, e} 非试镜合唱团为常数= 0
^c 高音合唱团= 1， ^d 大型混合合唱团= 1， ^e 小型混合合唱团= 1 个
^f School A = 1 个， School B = 0 个
^g 高音声= 1， 男高音/低音声= 0
^{*}*p* < .05. ^{**}*p* < .001.

我在平均初始综合分数和平均值之间应用了 Pearson 's *r* 相关性

综合收益来确定参与者第一次尝试的得分和第二次尝试的改善程度之间是否存在关系。弱非显著性

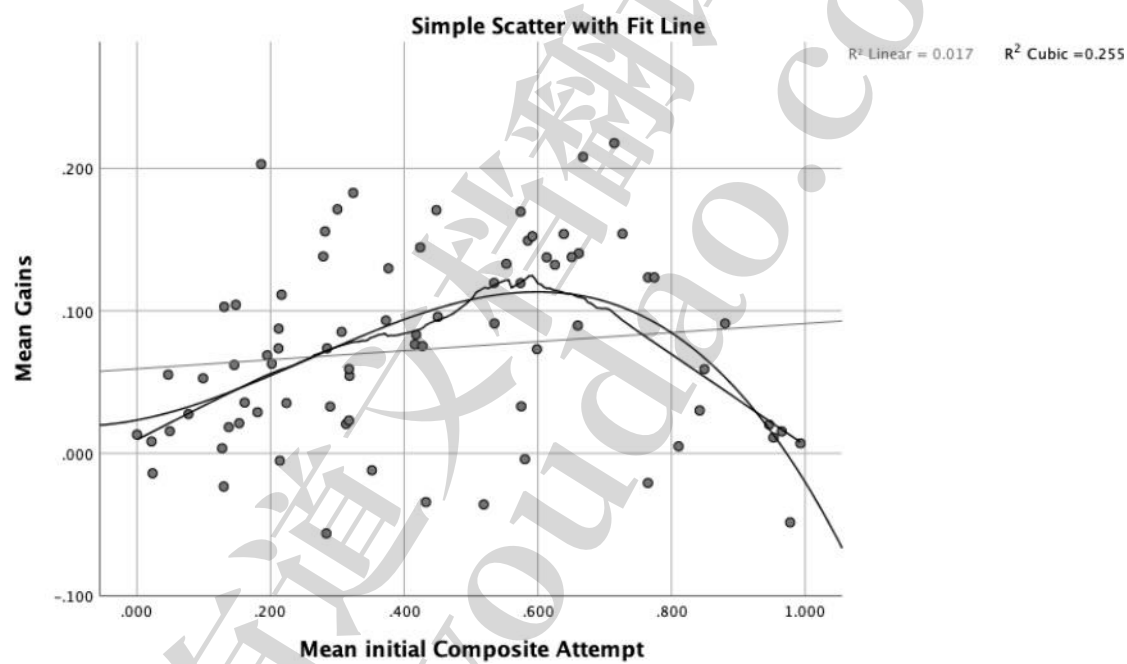
正相关 $r = .130$, $p = .258$ 。当我将三次拟合线应用于 a

有道文档翻译
pdf.youdao.com

散点图，图 4.5，比较了所有参与者的平均初始尝试和平均收益，显示了一条倒 u 型线 ($R^2 = .255$)比线性线($R^2 = .017$)更好地解释了数据中的方差。

图 4.5

平均初始尝试得分和平均获益的散点图



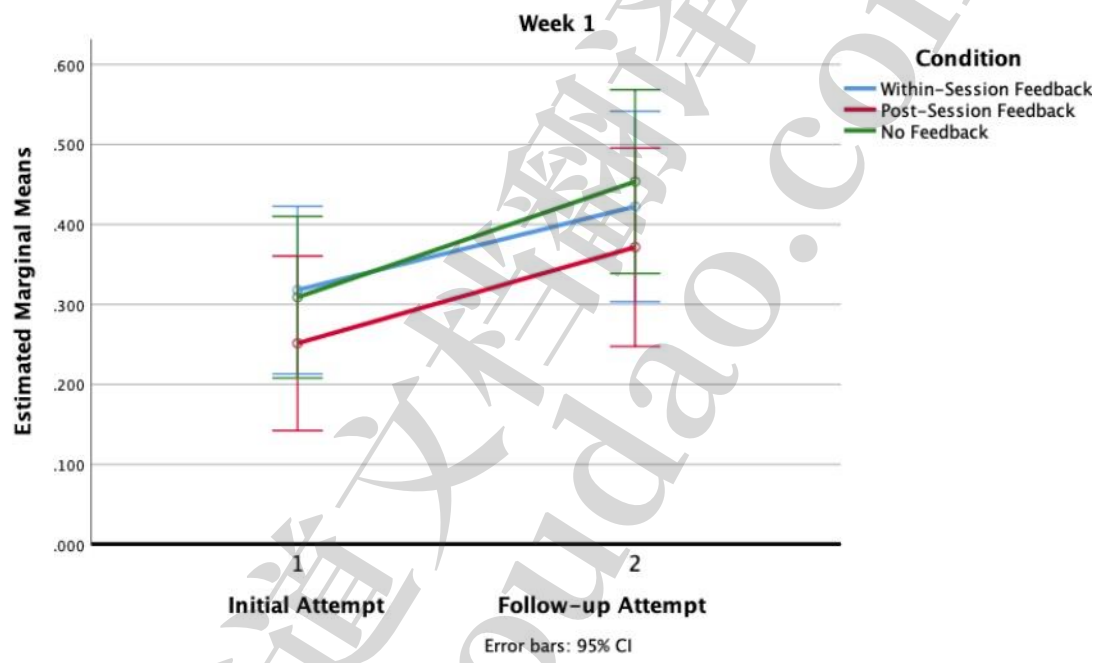
注:综合和增益分数按第 1 周正确音符和节奏的比例报告

为了确定收益的差异是否随着时间的推移而改变，我分别比较了每个星期的分数。我对评分进行了双向重复测量 ANOVA，比较了首次尝试的音高和节奏评分，以及后续尝试的音高和节奏评分。在第一周，参与者在随访($M = .416$, $SD= .035$)尝试的得分显著高于最初($M = .293$, $SD= .030$)尝试的得分 $F(1.00, 75.000) = 51.618$, $p < .001$, $\eta^2 = .408$

自由。组间的差异不显著，组间的改善几乎平行。

图 4.6

根据病情比较第 1 周首次尝试评分和随访评分



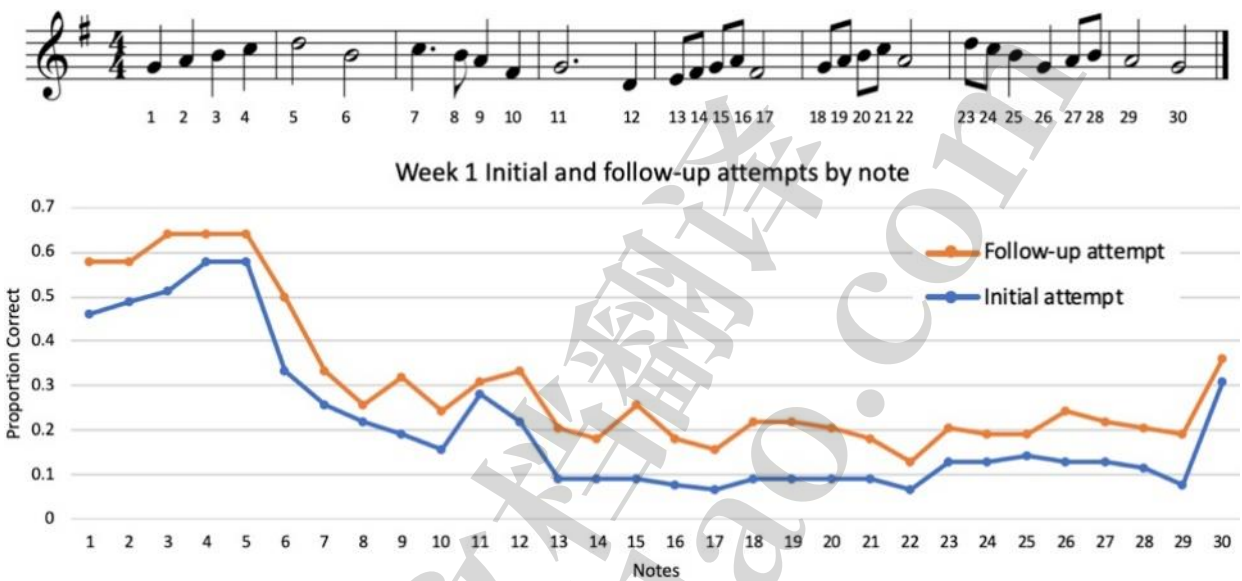
注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

在第 1 周，最初的音高平均评分(M = .318，SD= .034)高于最初的平均心律评分(M = .268，SD= .032)。在随后的尝试中也是如此

平均音高评分(M = .430，SD= .039)高于平均节奏评分(M = .402，SD= .037)，但心律评分(DM = .134)高于音高评分(DM = .112)。音高的最大提高出现在第 7 小节的最后三个音。节奏最大的提升出现在第五小节的开头。图 4.7 显示了在初始尝试和后续尝试期间的复合比例正确情况。

图 4.7

在初次尝试和随访尝试期间通过笔记纠正比例

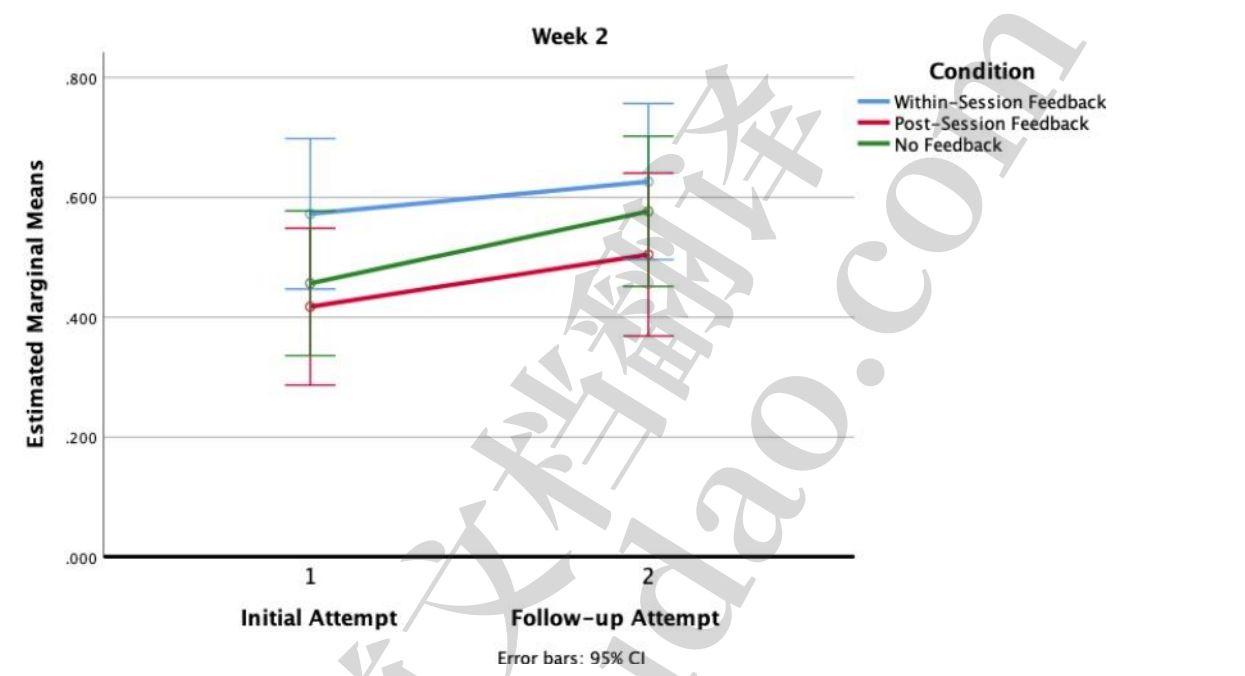


星期2

我使用双向重复测量 ANOVA 比较了第 2 周的初始音高和节奏评分与随访尝试的音高和节奏评分。与第 1 周一样，在后续尝试 $F(1.00, 72.000) = 26.477, p < .000, \eta^2 = .269$ 期间，音高和节奏分数显著升高。两两的事后分析发现，初始尝试和后续尝试在条件方面无显著差异。

图 4.8

根据病情比较第 2 周初始尝试评分和随访评分



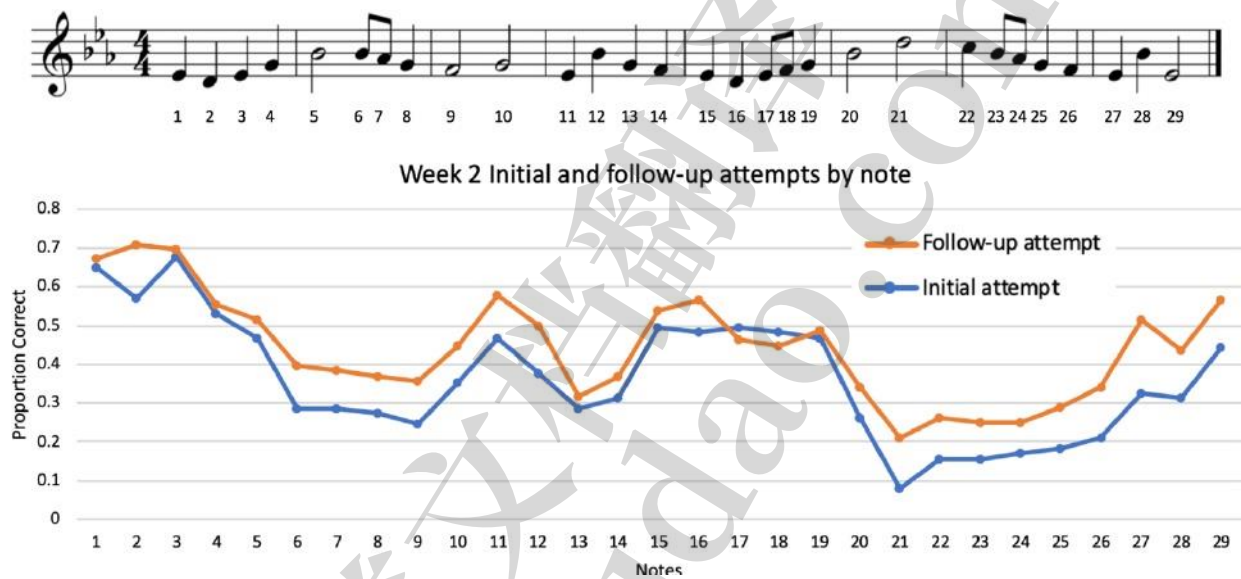
注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

虽然每组都表现出明显的增长，但这些增长不像第一周那么明显。然而，第 2 周的初始尝试得分明显高于第 1 周的初始得分。此外，音高和节奏分数之间的差异具有统计学意义 $F(1,72.000) = 4.963, p = .029, \eta^2 = .065$ 。与第 1 周相比，第 2 周的结果发现初始心律评分 ($M = .498, SD = .039$) 高于初始音高评分 ($M = .467, SD = .039$)。在随访过程中，心律 ($M = .609, SD = .040$) 的均值高于螺距 ($M = .530, SD = .041$)。初始和随访得分之间的差异表明，节奏比音高得分有更大的提高。音高的最大提高发生在第四个小节的第一个音符。最大的节奏增益出现

在最后一个小节的第二个音符中。图 4.9 显示了初次尝试和后续尝试时按音符正确的比例。

图 4.9

在初始尝试和后续尝试期间，通过注释纠正比例

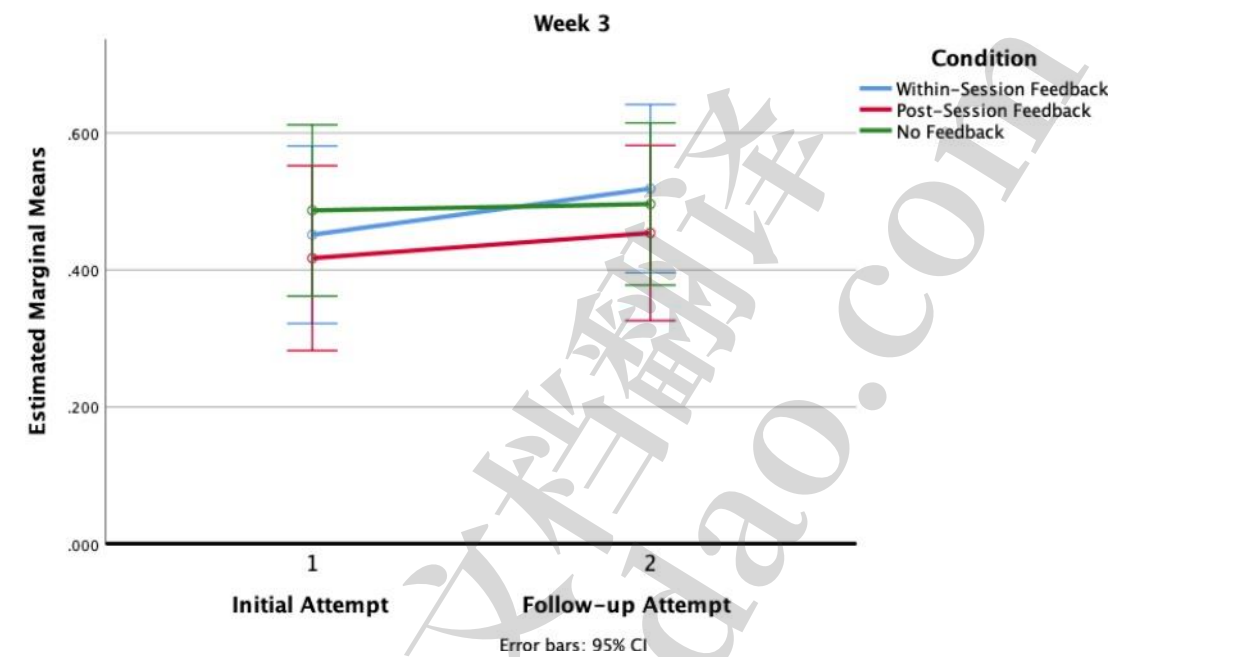


星期3

采用双向重复测量 ANOVA 比较第 3 周的初始音调和节奏评分与随访尝试。与第 1、2、4 和 5 周不同，结果发现初始和后续尝试之间没有主要影响 $F(1.000, 75.000) = 2.861, p = .095, \eta^2 = .037$ 。在初始尝试和后续尝试中，节奏得分都略高于音高得分。这些差异不显著。

图 4.10

第 3 周初次尝试评分与随访评分按条件比较



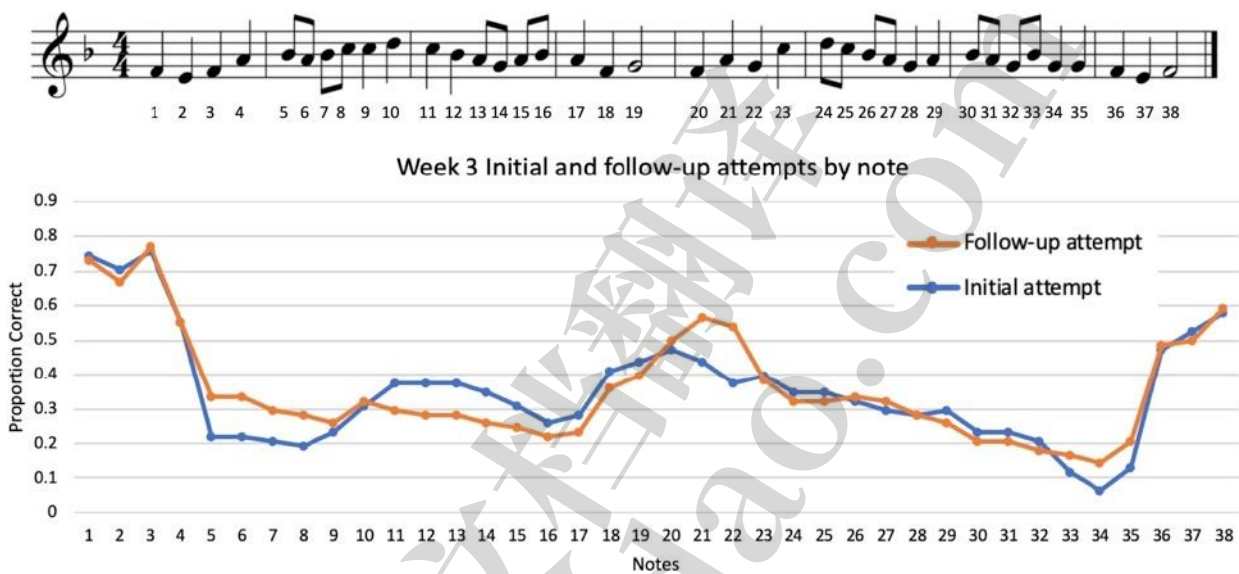
注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

节奏分数比音高分数(DM = .026)表现出稍多的增益(DM = .051)。值得注意的是，在整个 5 周的治疗期间，第 3 周的第一个测量值比任何其他测量值都表现出更高的初始音高分数。然而，在这一测量期间的增益可以忽略不计或为负。参见图 4.11 显示正确的比例

注意在初始和后续尝试期间。

图 4.11

在初始尝试和后续尝试期间，通过注释纠正比例

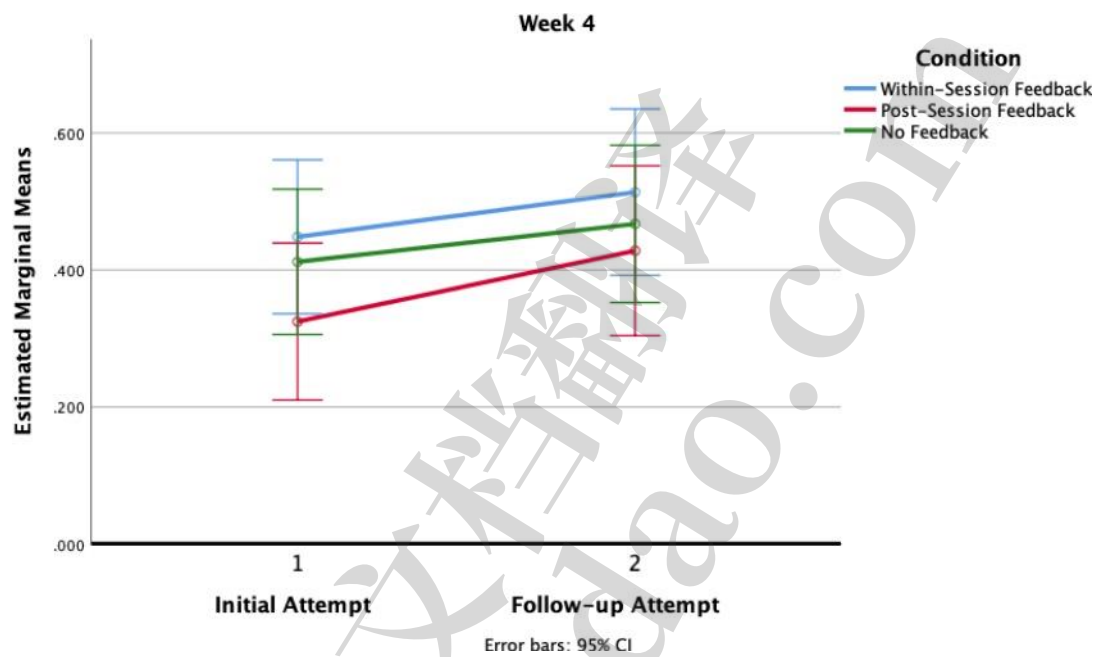


星期 4

采用双向重复测量 ANOVA 比较初始音高和节奏评分与后续音高和节奏评分的差异。结果表明，随访得分显著高于初次尝试时的得分 $F(1.000, 74.000) = 16.665, p < .001, \eta^2 = .184$ 。然而，一项事后的两两比较发现各组之间没有差异。

图 4.12

第 4 周初次尝试得分与随访得分按条件比较



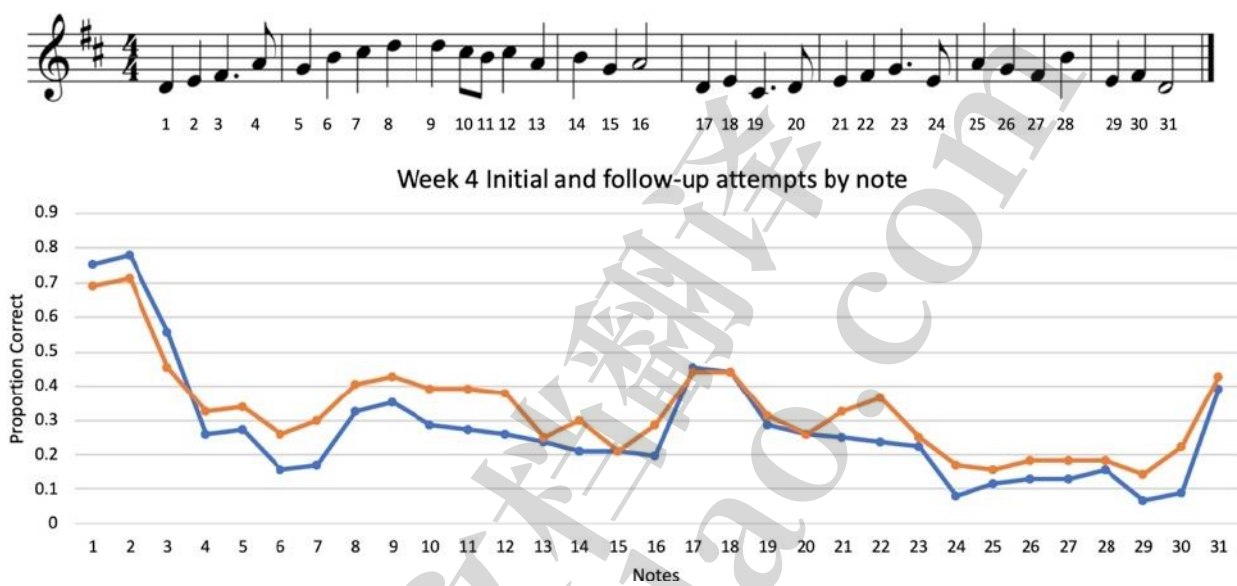
注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

与第 2 周相似，节奏分数显著高于音高分数 $F(1.000, 74.000) = 4.015, p = .049, \eta^2 = .051$ 。音高(DM = .079)和节奏(DM = .070)之间的增益几乎相同。在五周的治疗中，正确音符得分的最高比例(.792)发生在第一个测量的第二个音符上。音符中进步最大的是第二小节的第三个音符。的显示见图 4.13

在初始和后续尝试期间通过注释纠正比例。

图 4.13

在初始尝试和后续尝试期间，通过注释纠正比例

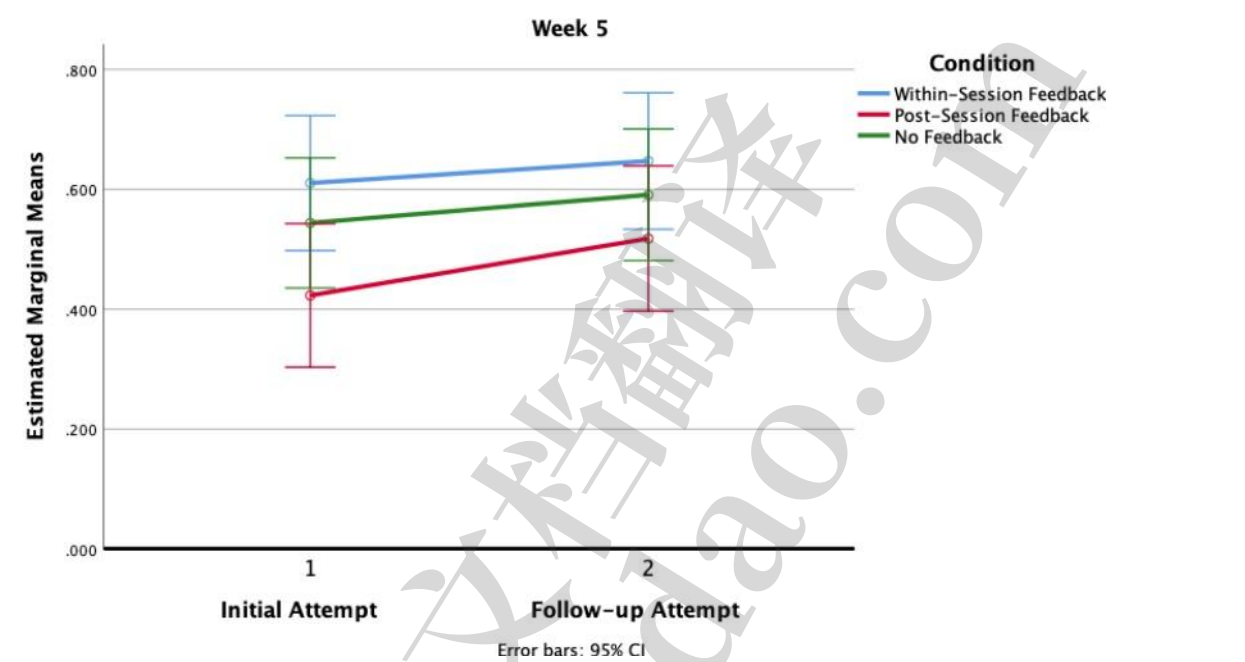


星期 5

双向重复测量 ANOVA 显示初始音高和节奏评分与随访评分 $F(1.000, 74.000) = 12.389$, $p = .001$, $\eta^2 = .143$ 差异有统计学意义。Bonferroni 调整的两两比较显示不同条件间无显著差异。

图 4.14

第 5 周初次尝试得分与随访得分按条件比较

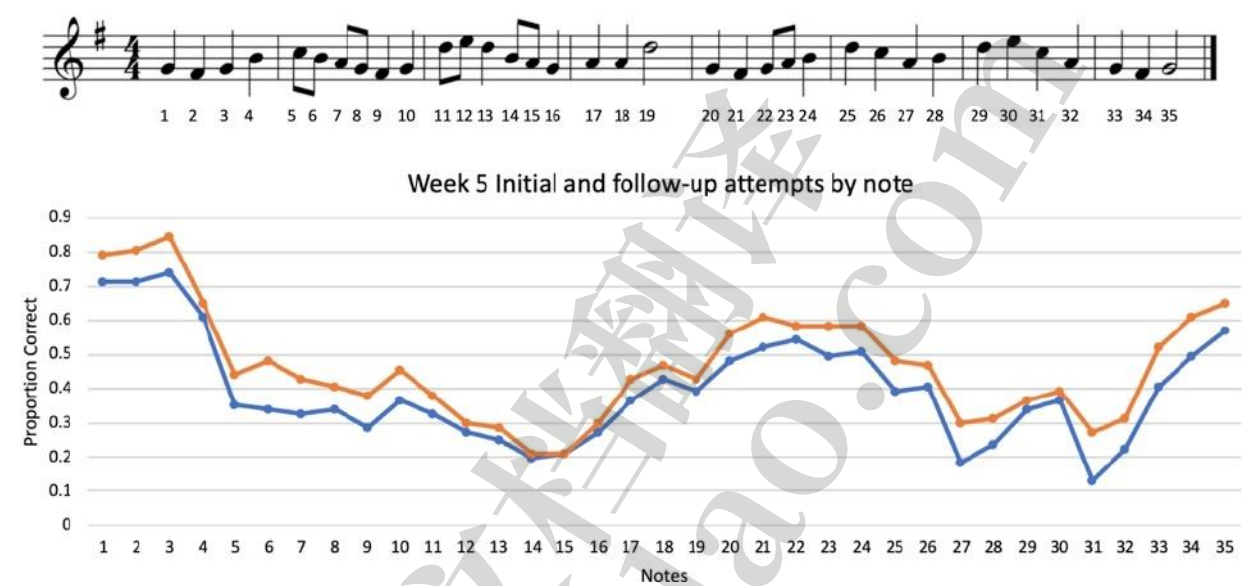


注:综合分数报告为准确音高和节奏的比例

与第 4 周一样，PSF 组的参与者发布了最低的初始综合分数，并显示出最大的进步。在初始尝试期间，音高和节奏分数继续出现显著差异，节奏分数平均高出 14.2% $F(1.000, 74.000) = 32.886$ $p < .001$ $hp2 = .308$ 。音高(.061)和节奏(.058)之间的增益几乎相同。图 4.15 显示了在初始尝试和后续尝试期间按音符显示的正确比例。

图 4.15

在初始尝试和后续尝试期间，通过注释纠正比例



研究问题 3

我试图检查智能音乐计算机应用程序提供的反馈的可靠性，并与人类专家评分进行比较。视觉反馈每周向会议内反馈组和会议后反馈组的参与者展示一次。大约三分之一(n = 237)的尝试收到了反馈。当笔记被涂成绿色时，每个笔记在视觉反馈上都被认为是准确的。我忽略了反馈上提供的所有其他标记。当音高和节奏都被判断正确时，人类评分员就会认为音符是准确的。

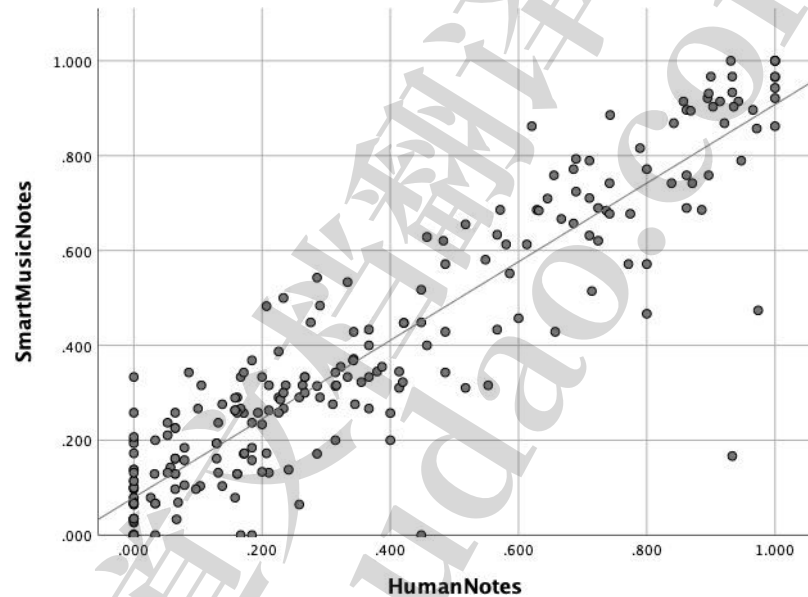
我用协议的比例除以协议加来分析可靠性

分歧(C. K.马德森和 C. H.马德森，1970)。智能音乐与 my 评分(n=237)的一致率均值为 0.841 (SD = .124)。分数的范围在

完全一致(1.0)和低一致(0.167)。95%置信区间在 0.825 ~ 0.857 之间。图 4.17 提供了这种关系的散点图。

图 4.17

智能音乐与人工评分比例的散点图比较



为了确定某一范围的分数是否更有可能与智能音乐和人类评分之间的正关系相关，我创建了一个散点图，其中包含了图 4.18 所示的拟合线。一条 u 型的立方线被揭示出来，这表明高分和低分比中间两个四分位数的分数更有可能表现出一致。

与 NFC 组的参与者相比，WSF 组和 PSF 组的参与者在歌唱分数上发现了显著的负相关。声音部分不是准确性的重要预测因素，但学校和合唱团的位置被发现可以预测更高的成就。智能音乐反馈与人工评分的比较显示，正确音符的比例 $r(235) = .923, p < .001$ 。对人类与智能音乐之间可能的一致性进行分析，结果显示 84.1% 的一致性。

在下一章，我将讨论这里报告的发现，因为它们与研究有关的问题。我还将提供一些可能性，说明为什么在这项研究中提供的反馈对视觉歌唱成绩没有影响。最后，我将讨论这项研究对音乐教育的影响。

第五章

讨论

本研究的目的是比较智能音乐界面提供电脑反馈的存在和时间对视觉歌唱成就的影响。参与者(n = 77)自愿参加了一项为期 9 周的研究，其中包括视唱前测试、一系列每周 5 次的评估会议和视唱后测试。每个参与者尝试了 7 种不同的旋律，共 12 次。每一次唱旋律的尝试都会对音高和节奏的准确性进行评分，分数被转换成正确的音高和节奏的比例。

总体而言，智能音乐视觉反馈的存在和时间对学生没有影响

视觉歌唱的成就，无论是在课程内，还是测试前到测试后。结果表明，学生们的视觉歌唱成绩有所提高，但这种增长并没有转化为后测任务。与人工评分相比，智能音乐反馈显示出可靠性的潜力，但不如额外的专家人工评分可靠。

本章将从对参与者数据、减员和评分员的考察开始

可靠性。接下来将讨论与每个研究问题相关的发现。然后将讨论本研究关于反馈对视觉歌唱成就的影响的主要发现。本章最后将讨论本研究的局限性，以及这些发现对课堂教师和未来技术发展的影响。

参与者

应该假定，参与这项研究的学校不代表 9- 12th 美国 9 - 12 年级人口。因此，自愿参加这项研究的学生并不是美国高中生的代表性样本。由于参与者的数据仅限于合唱团的注册人数和声音范围，因此无法对种族、社会经济地位和英语语言学习者进行人口统计分析。与其他使用志愿者参与的视觉歌唱研究一样，参与者之间存在选择偏差的可能性很高。虽然我无法评估那些没有自愿参与的人的视觉歌唱技能，但从那些自愿参与的人的分数分布来看，这项研究似乎吸引了那些已经相当熟练和自信的视觉歌唱的学生，或者相反，那些没有意识到视觉歌唱有多难的学生。本研究的流失率很低(4.8%)，由于只有两名参与者要求退出研究，因此可以合理地假设本研究所采用的程序，包括小组分配，并没有导致参与者的流失率。

评定等级的可靠性

我对所有旋律尝试进行评分($n = 924$)，并使用了另一位专家评分员，他对随机选择的样本进行了大约 28% ($n = 265$)的评分，以确定评分员的可靠性。用一致意见除以一致意见加不同意见的公式，得出音调的一致率为。908，节奏的一致率为。852。这些可靠性数字低于亨利(2011)报告的接近 95%的一致性。SmartMusic 界面的使用，包括一个可视化的四分音符指示器和一个点击轨道，在评分时需要准确性进行更细致的定义。虽然我们对音高评分的一致程度很高，但我们确实在近 10%的情况下存在分歧。当这种情况发生时，主要是由于分歧

源于旋律的尝试，接近 50 分的标记升或降的关键。在比较节奏分数时，差异更加明显。一致地，当我们存在差异时，额外的专家评分员在评分节奏时更宽容。我将这些差异归因于节奏评分下的第三条指导原则，其中指出，“这些是高中生，你试图评分他们的能力，而不是他们的精度。有些回旋余地是适当的。“尽管节奏准确性结构的有效性存在差异，但我认为 ICC 报告的比例正确分数比较足够可靠，可以不加修改地使用我的整个分数集。

研究问题 1

关于第一个研究问题，我试图确定是否存在或时机

计算机化的反馈会影响视觉歌唱的成就。先前的研究已经确定了个体评估对提高视唱成就的有效性(Demorest, 1998;亨利，2014，亨利和佩蒂，2014)。然而，在这些条件下，对比测试前和测试后的分数时，并没有发现视觉歌唱成就的显著改善。此外，分组分配对视觉歌唱成绩没有显著影响。有几个因素可能导致了这种缺乏改善，并将在下面讨论。

前测和后测程序不同于那些经历了

参加每周视觉歌唱活动的参与者。虽然界面和初始练习时间相同，但点击音轨和四分音符指示器被禁用。可以合理地假设，在使用这些功能尝试了 10 次旋律后，一些参与者在尝试旋律时已经习惯了(如果不依赖的话)这些功能。如果参与者使用相同的界面，他们的分数是否会提高，这是未知的

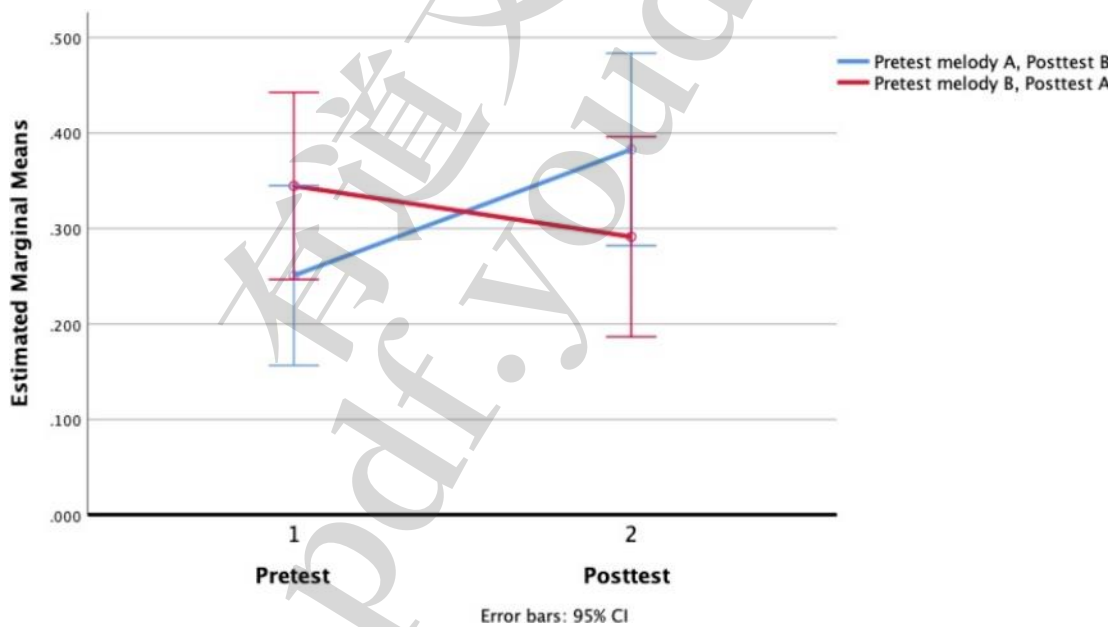
在每周的课程中经历。然而，通过检查每周课程中初始尝试分数的进展，发现了个人进步的证据，尽管这种增长可能归因于旋律的差异。第四章的图 4.4 显示了从第 1 周到第 5 周的初始综合分数的显著提高。

研究设计可能是一些问题的原因。旋律 A 和旋律 B

与我预期的不同。旋律 B 在前测和后测中都比旋律 A 表现得更准确， $F(1,71) = 16.031$, $p < .001$, $\eta^2 = .184$ 。差异曲线图见图 5.1。这种难度的差异使得比较收益变得困难。因此，旋律的差异可能掩盖了参与者可能获得的收益。

图 5.1

旋律前测和后测分数对比



完成这项研究的学生人数($n = 77$)刚刚超过将测试前和测试后分数进行六组比较所需的阈值。有可能该模型在发现差异方面的能力不足。还有一个可能的问题是后测的时间。为了获得五周不间断的评估课程，我不得不将后测安排在感恩节全区为期一周的假期之后的那一周。如果时间安排不同，这一周的休假可能会抵消掉后测所能衡量的收获。

应该指出的是，只有会议后反馈小组的参与者

显示出从前测到后测的负增益。对于这种情况，可能有几种可能的解释。首先，这一组的参与者直到对每个旋律进行第二次尝试后才收到反馈，因此，他们可能已经学会了在每周的练习中使用第一次尝试，因此，没有准备好有效地利用 30 秒的练习时间。这一潜力的证据可能存在，因为 PSF 组在第 4 周和第 5 周的初始评分最低，但在初始和随访尝试之间也显示了最大的获益。

这项研究在比较时未能发现组间的显著差异

测试前和测试后的分数。目前尚不清楚视力唱歌的频率，无论是每天、每周还是每月，或者治疗期的持续时间超过五周，是否会改变这些发现。还应该指出的是，尽管在研究的五周中，在每次初始尝试中，会话内反馈组的参与者得分最高，但在整个研究过程中，组间的差异保持了平行运动

分数的差异更有可能是分组之间在任务中存在差异的结果，而不是研究条件的结果。

问题 2

问题二试图确定反馈的存在或时间是否会影响参与者在最初的视觉歌唱尝试后提高旋律演奏准确性的能力。本节将讨论在为期五周的治疗期间，每周初始尝试和后续尝试之间的差异相关的发现。

表 4.5 所列的三模型回归分析，比较了各治疗组的得分

在五周的治疗期间，每个旋律的随访尝试与一系列预测变量。不出所料，结果显示，第二次尝试视觉歌唱成就的最大预测因素是第一次尝试的分数。该模型显示，分组分配没有显著差异，这表明反馈对整体视觉歌唱成绩没有明显影响。在合唱团注册中发现了显著的预测因素，如表 5.1 所示，在更多选择的合唱团注册的参与者更有可能在后续尝试中获得更高的视唱得分。这表明，参加过试镜并被安排在更多精选合唱团的学生，更有可能表现出视唱的敏慧度，这证实了 Demorest 和 May(1995)的发现。

表 5.1

按合唱团入学人数划分的平均初始视唱分数

唱诗班	<i>n</i> =	第 1-5 周的平均初始综合分数
Non-auditioned 合唱团	31	.242
Select Treble Choir	10	.501
大型混合合唱团	18	.455
小型混合合唱团	19	.685

注:综合分数是指正确音高和节奏的比例

回归模型还显示，B 学校比 A 学校更有可能拥有得分更高的视觉歌手，这可能部分归因于选择，但也可能是 A 学校评估室的声音污染的结果，在那里，合唱团排练的声音可以被参与者清楚地听到，可能会引起注意力分散。

另外还建立了一个回归模型，以比较参与者在排练过程中所取得的成绩

五周治疗期的所有周，以确定是否组分配和其他变量预测差异。第一个模型比较了组分配和一个小但显著的负相关($b = -.05$)。WSF 组与对照组比较，差异有统计学意义($p < .05$)。与对照组相比，PSF 组的参与者在增益方面没有表现出任何显著差异。这些发现表明，在第二次尝试之前没有得到反馈的学生比收到反馈的学生表现出明显更大的收获，尽管应该指出的是，在第一次尝试中，反馈组的参与者得分始终较高，这可能限制了他们与其他组相比的潜在增长。

第二个比较收益分数的回归模型只增加了一个显著的预测因子

的收益。大型混合合唱团的学生比那些没有试镜的合唱团的学生更有可能表现出进步。没有任何其他合唱团，包括更精选的小型混合合唱团，被发现预测收益，可能表明本研究选择的旋律最适合显示在大型混合合唱团的学生中进步。这可能表明了教师在选择水平合适的评估样本方面的好处。

散点图(图 4.5)显示了平均初始值之间的三次关系

在第 1-5 周期间，所有参与者的综合分数和平均收益进一步显示

需要与水平相适应的旋律。在最初的尝试中平均得分低于 20% 的参与者不太可能表现出与得分在 20% 到 80% 之间的参与者一样的改善，尽管有最大的机会获得改善，这证实了 Killian 和 Henry(2005)的发现。那些平均得分高于 80% 的人可能会在接近 100% 正确时达到天花板效应。此外，与其他组相比，智能音乐提供的反馈对 WSF 组的参与者没有任何益处，即使在得分低于 20% 的参与者中也是如此。

逐周分析

对初始尝试和后续尝试之间的收益进行比较，发现除了第 3 周外，每一周各组都有显著改善。各组之间的差异不显著，在研究的五周中，每一周的收益基本相同。本节将讨论每个阶段所取得的进展，并包括对旋律中常见的一些音调和节奏元素的每周比较。

星期 1。在所有的周课程中，第一周两者的平均分最低

在最初的尝试中，音高($m = .320$, $SD = .181$)和节奏($m = .268$, $SD = .180$)也显示出最大的增益，音高($m = .112$, $SD = .050$)和节奏($m = .136$, $SD = .041$)。我们可以合理地假设，第一次和第二次尝试之间的差异可能是由于适应了智能音乐界面的功能，包括四分音符指示器和点击轨道。值得注意的是，当第一次尝试的准确率低于 20% 时，音高的最大提高，即提高了 20% 以上，尽管最初得分低于 20% 的几个音符没有表现出相同的提高水平。

有人认为，新手视觉歌手倾向于从开头开始，并贯穿一个旋律(Killian 和 Henry，2005)，可能集中在早期措施的改善。然而，第一次和第二次尝试之间的收益并不位于旋律的任何特定措施或区域。在^{第1周}，音阶度似乎没有影响增益，因为所有音阶度都在 ti 的 9.2%和 mi 的 13.9%之间提高。

第 1 周和第 4 周都以类似的 do re mi 模式开始。在这些 pitch 上的收益在^{第1周}更高，但到^{第4周}，参与者第一次尝试的平均正确率为 83.1%。这似乎代表了参与者在第一次尝试后提高能力的平台期，因为在^{第4周}，参与者在这些音调和节奏上的收益为负。需要指出的是，Henry(2013)发现 d 大调、降 e 大调、f 大调的琴键之间没有差异，而 g 大调的琴键没有被研究过。图 5.2 比较了第 1 周和第 4 周的初始 do re mi 音高。

表 5.2

第 1 周和第 4 周。数字版权管理

旋律	球场	d	r	米	收益	d	r	米
星期 1		.679	.641	.641		.090	.090	.090
星期 4		.831	.844	.844		-.062	-.075	-.049

注:第 1 周旋律为 g 大调，第 4 周旋律为 d 大调

在第三小节的前两个小节中出现的虚线四分音符后面跟着一个八音节奏模式也出现在^{第4周}的第一、六、七小节中，如表 5.3 所示。虽然在第 1 周和第 4 周的初次尝试之间发现了这种模式的改进，但在^{第4周}的初次尝试中，该模式的每次后续尝试都显示出下降，而在^{第4周}的第二次尝试中的收益则没有

发现，直到最后出现时，分数下降到第一周以下。这可能证实了 Henry(2011)的发现，他发现音调优先于节奏。

表 5.3

第1周和第4周。虚线四分音符后面跟着一个八分音符

旋律	节奏 dotted-quarter	第八	收益	dotted-quarter	第八
第1周(第三小节).295		.244		.128	重建

注:虽然节奏模式是相同的，但音高和旋律上下文却不一样。

星期 2。参与者在第 2 周的初始尝试和后续尝试之间表现出了显著的进步。除了第 5 小节的第 3、4 和 5 个音符外，参与者在音高和节奏上的平均收益都是积极的。音高和节奏的提高比第一周时要温和得多，但最初的分数明显更高。五个音高显示

改善大于 10%，出现在第 1、4、6、7 和 8 项措施中。其中四个音高都在主音(d, r, m)的一个音阶内，最后一个小节中的 s 比最初的尝试提高了 11%。

来自第 2 周、第 3 周和第 5 周的两个旋律以相同的旋律开始

(d t d m)和节奏(四分音符)模式。将第 2 周与第 3 周和第 5 周进行比较，可以看出这些音高技能的表现有所改善。然而，当参与者在第 3 周的平均正确率在 83.3%到 87.2%之间时，他们表现出了负收益。这种模式的最后一个音符显示了每周初次尝试的改善，以及初次尝试和后续尝试之间的收益。这些发现表明，尽管反馈没有明显的效果，但学习还是发生了。

表 5.4

第2、3 和5 周的 dtdm 模式

旋律	球场	d	t	d	米	收益	d	t	d	米
星期 2		.770	.714	.753	.532		.037	.102	.010	.046
星期 3		.872	.833	.872	.590		-.026)	-.051	.026
星期 5		.792	.779	.779	.623		.052	.052	.078	.052

星期 3。第 3 周使用的旋律是唯一在初始尝试和后续尝试之间没有显示出明显进步的旋律。在数据中很难找到这种缺乏改善的明确原因。有可能第一项测量中相对较高的分数代表了这些参与者的天花板效应。此外，旋律包含的音符比其他任何一周都多(n = 39)，参与者可能已经不堪重负，没有有效地利用他们的练习时间。本周第三周也是两所学校的音乐会周，A 学校的参与者刚刚结束了他们的音乐会，而 B 学校的参与者正在进行最后的舞台排练，因此使用了不同的评估室。

更多关于天花板效应可能性的证据，可以在双方最后的表演中找到

周会曲旋律。第 3 周的最后一个音符分数高于其他任何一周，最后两个音符高于第 5 周的相同音符，如表 5.5 所示。然而，这些音符的收益在第三周是负的，但所有其他音符都是正的。

表 5.5

第 1、2、3、4、5 周。最后的 d (t)

旋律	球场	t	d	收益	t	d
星期 1		-	.462		-	重建
星期 2		-	.584		-	.060
星期 3		.628	.692)	-.038
星期 4		-	.506		-	.058
星期 5		.506	.597		.013	.065

星期 4。在第四周，事后反馈组的参与者比其他两组表现出了更多的成长。然而，他们在最初的尝试中确实产生了最低的平均正确比例，并且可能已经被定位为表现出更多的进步。PSF 组参与者在首次尝试时下降，但在随访时增加的趋势在第 5 周继续。PSF 组的参与者可能开始将最初的尝试视为实践运行，同时将精力集中在收到反馈的后续尝试上。由于治疗期在五周后结束，我无法确定这种趋势是否存在还将继续。

星期 5。在初始和随访期间，第 5 周的评分平均高于其他任何一周，这再次表明参与者在治疗期间有所改善。第 5 周使用的旋律在第 5 小节中具有与第 2 周旋律的第 5 小节中最初看到的相同的音高和节奏模式(d t, d r m)。虽然它们表现出非常相似的初始分数，但后续尝试在第 5 周中表现出更大的进步。

表 5.6
第 2 周和第 5 周。
dtdrm

旋律	球场	d	t	d	r	米	收益	d	t	d	r	米
星期 2		.584	.584	.610	.610	.571		.034	.021	-.005	-.031	.008
星期 5		.584	.584	.623	.558	.545		.078	.052	.039	.065	.078

反馈

本研究的主要发现是，智能音乐提供的视觉反馈的呈现对视唱成就没有显著影响。在本节中，我将提供一些关于为什么会出现这种情况的建议。

视唱是一项复杂的任务。因此，如果视唱的组成技能之一是

歌唱缺失的歌唱者是不可能成功的。因为阅读、理解和听书面符号的能力是一项关键的视觉歌唱技能(Fournier et al., 2017; vujoviovic & bogunoviovic, 2012)，因此可以合理地假设，如果学生缺乏对书面符号的基本理解，那么使用该符号的反馈可能是毫无意义的。此外，努力准确唱歌的学生，所谓的“音高差的歌手”(Pfordresher & Brown, 2007)可能理解乐谱，但唱得不够准确，无法从视觉反馈装置中产生反应。虽然不常见，但这项研究中的一些参与者在节奏中唱出了正确的视唱音节，但未能准确地唱出音调。

此外，这项研究使用了单一、单一模型的方法，因为所有参与者都唱了

无论能力水平如何，相同的旋律，因此，忽视了使用反馈来提供信息，告知未来的指导(Fautley, 2010)。例如，努力保持音调的参与者收到的反馈可能没有提供有用的信息。智能音乐反馈给参与者的截图见图 5.2，这些反馈可能没有提供有用的信息。更有效的使用这种反馈可能是分配更短的旋律和更窄的范围，直到参与者发现一些成功。此外，第一次尝试就能正确演奏旋律的参与者无法做出任何改进，因此反馈虽然证实了准确性，但并没有提供帮助。如果没有使用反馈来改变评估，可能会将其可能的有效性缩小到 A

参与者范围很小。

图 5.2

摘自第 1 周期间提供给参与者的反馈

样本来自一位在音高和节奏方面得分分别为 0.00 和 0.00 的参与者



音调和节奏得分分别为 1.00 和 1.00 的参与者的样本



注:评分由人工评分者提供

这项研究的反馈时间虽然因情况而异，但在尝试唱旋律后立即提供。研究表明，延迟反馈可以加强学习和记忆(Clariana, 2000;醒来时,2015)。有可能，如果视觉反馈延迟 24 小时，它可能会更有用。Demorest(1998)利用了延迟反馈，因为该研究的参与者在尝试打分后得到了一般的评论和大约的分数。智能音乐界面还包括为参与者显示正确百分比的功能。这个功能在本次研究中被掩盖了。在一段时间后向学生展示这些信息可能会增强学习效果。此外，这项研究的设计没有考虑到第四组，其中参与者收到两次反馈，一次是在最初的尝试之后，一次是在后续尝试之后，或者在第五组中，学生被允许在没有被允许的情况下练习视觉唱歌录音，因此取消了评估部分。

另一种可能是反馈太多，没有给出明确的改进路径。图 5.3 显示了一名学生尝试视唱的反馈，他非常接近准确，但要么是迟到了，要么是音调错了，要么是两者兼有。这些反馈并没有清晰地描述出哪里出了问题，也没有说明如何改进旋律的尝试。

图 5.3

智能音乐反馈可能无法提供太多信息



我于 2020 年 3 月向拥有智能音乐的母公司 MakeMusic 提出了技术支持请求，要求他们定义接口评估功能上允许的语调公差。Zachary C.，通过电子邮件回应我的询问，”不幸的是，我们没有为用户提供智能音乐评估的细分” (电子邮件通信，2020 年)。软件的专有性质和 MakeMusic 人员不愿意透露有关技术的具体细节，使其对学生和教师用处不大。

问题 3

在研究问题 3 中，我解决了与我的评分相比，智能音乐反馈的可靠性。总的来说，考虑到人类声音的复杂性，音符准确性的一致性相当高。虽然 91.5% 的时间我同意额外的人工评分，但 84.1% 的时间我同意智能音乐设备。因此，一个唱诗班老师可以合理地认为，这些反馈可以让他们深入了解唱诗班的音乐。

视唱能力。然而，我建议谨慎使用评估功能作为合法的评分工具，特别是在高风险的情况下。我发现该软件很容易受到邻近排练场地噪音的影响，而且它很难评估安静的歌手。有几次，反馈完全是错误的。

有趣的是，我曾听到合唱团的主管们跟其他同事和我分享

*智能音乐评估功能鼓励他们的唱诗班以不自然的音调唱歌。*在对 916 次视唱尝试进行评分后，我并没有发现这种情况。在整个治疗期间，参与者的声音语调保持一致，没有任何学生采用断奏的演唱风格。我问另一位评分员，他们是否注意到声音音调有任何变化，他们向我报告说没有。这些习惯可能只有在长时间接触智能音乐后才会产生。需要注意的是，我并没有使用科学的声学测量方法(包括长期平均光谱测量或基频分析)来分析参与者的歌唱(Grady, 2014)。

限制

由于本研究的准实验性质和参与者范围有限，本研究的发现不能推广到整个人群。与许多要求志愿者的视唱研究一样(Demorest, 2001)，在这些参与者中存在很高的选择偏差的可能性。研究结果也与第 3 章中详细描述的程序有关，这些程序的任何改变都可能产生不同的结果。本研究的结果与反馈有关，是针对智能音乐提供的视觉反馈。我们不应该因为这项研究中使用的反馈没有在各组之间产生差异，就认为学生获得反馈的途径仍然不是一个重要的组成部分

学习过程。然而，这种反馈的局限性为教师和研究人员提供了不断寻找有效方法，为学生提供有用的信息，从而促进音乐成长的机会。

未来的研究

在这项研究中，如果参与者被分配到对他们的能力提出适当水平挑战的视唱旋律，那么在各组之间可能会发现明显的差异。在这种情况下，反馈可能会对更多的参与者更有益。第四章的图 4.5 显示了倒形 U 在。60 比例正确率附近的最高点，这表明大约 60% 的正确率是 90 秒练习后允许最大提高空间的挑战水平。任何更高的分数，参与者可能会接近天花板效应，而随着分数的降低，参与者可能缺乏克服旋律所带来的挑战所必需的技能(Killian & Henry, 2005)。60% 的正确率可能是设计形式化视觉歌唱评估的一个很好的起点。研究表明，自我效能感和在任务中投入时间会产生成效的信念在研究参与者如何参与反馈中发挥着重要作用(Madsen & Duke, 1985; Timmers, et al., 2013)。未来的研究人员可以设计和测试视觉歌唱方法，跟踪学生对视觉歌唱的自我效能感，并探索突出改善的不同反馈模型。

我希望这项研究将有助于阐明视唱教学实践

帮助唱诗班获得独立。在本研究中，参与者只被允许在每周的课堂评估中使用智能音乐界面。目前尚不清楚获得免费软件访问权限的学生是否会在排练之外使用它。有可能

有动力学习视唱技巧的学生可以自己练习。未来的研究人员可能会研究学生在使用技术时，如何在视唱练习中自我调节。此外，研究人员还没有量化什么水平的视唱技能允许唱诗班的独立性，以及在什么条件下他们确实是独立的。

在我回顾的现有研究文献中，这项研究是第一个允许的

在最初的视觉歌唱尝试之后，参与者再次尝试旋律。令人鼓舞的是，无论反馈条件如何，许多学生都能够诊断错误并在随后的尝试中纠正它们。这项研究的设计没有提供任何深入了解学生在有反馈或没有反馈的情况下纠正错误的过程。研究人员可以设计一项研究，让参与者一边大声说话，一边反思一次视觉歌唱尝试，或者一边准备后续尝试。眼球追踪技术也可以深入了解学生与反馈的互动。

影响

尽管并不是这项研究的每个参与者都表现出了改善和

后测未能提供显著改善的证据，学生在每周视唱评估会议上的分数表明，个人评估确实提高了视唱成绩，证实了早期的研究(Demorest, 1998;亨利, 2015, 佩蒂和亨利, 2014)。这项研究为适当调整评估难度以满足学生能力的重要性提供了证据。反馈的使用不应该是单向的，就像本研究中的情况一样。使用这种技术的教师应该通过改变教学和未来的评估来持续监测和回应学生的表现。这种技术可能最适合作为优质教学的补充，但不会取代一名优质教师。

学生们需要以同样的方式练习视唱技巧

评估。学生从前测到后测没有进步的一个可能原因是后测程序与评估环节程序不匹配，或者换句话说，总结性评估程序与形成性评估实践不匹配。当学生唯一的练习是作为一个团体进行时，不应该期望他们单独进行视唱。此外，不应该期望他们在没有节拍器和四分音符指示器的情况下表演，如果这是他们教学的常规部分。

虽然智能音乐提供的反馈并不影响视觉歌唱成绩，

教师有可能使用智能音乐等技术来促进个人评估，并以电子方式管理个人的视觉歌唱尝试。教师能够让学生参与异步教学和评估的需求已经变得非常相关(Chrysostomo & Triantafyllaki, 2020)，因此教师应该继续探索让学生参与技术作为个人评估手段的机会。

智能音乐使用的音调识别软件可能已经证明了这一点

可靠性表明，建立一个互动平台的潜力是存在的。这项技术可能有助于建立一个支架界面，随着参与者使用目标音调技巧的提高而调整难度(亨利，2004)。创造视觉歌唱软件的潜力是存在的，这种软件在外观上不那么学术，对用户更有吸引力。使用视频游戏模型，软件开发人员可以构建一个平衡挑战和技能的程序，以鼓励流状态(Chen, 2007; Cowley et al., 2008; 金, 2012)。

结论

只要唱诗班继续演奏西方传统记谱法编写的音乐，视唱将是唱诗班音乐独立性发展的一项重要技能。虽然这项研究中使用的视觉反馈并没有产生任何显著的结果，但它确实成为了一种可行的工具，可以补充教育工作者教授视唱的能力。这项研究中使用的音高识别软件有潜在的好处，但软件开发人员和教师有责任以促进学生学习的方式使用它。随着我们不断提高个人评估的效率和效果，教师将能够给唱诗班歌手提供最好的工具，让他们能够独立制作音乐，并享受一生的合唱音乐阅读。

参考文献

美国合唱导演协会

https://acda.org/ACDA/Repertoire_and_Resources/Youth/Children_and_Community_Youth/Standards.aspx

Armstrong, M.(2001)。经裁定的合唱队现场朗读:对音乐素养的调查。《合唱学刊》，41(10)，21-30。

阿特拉斯(1998)。文艺复兴时期的音乐:西欧的音乐,1400-1600。WW 诺顿。

刘志强、刘志强、刘志强、刘志强、刘志强、刘志强(1991)。类测试事件中反馈的教学效果。《教育研究评论》，61,213 -238。

Banton, L. J.(1995)。音乐视读过程中视觉和听觉反馈的作用。《音乐心理学》，23(1)，3-16。

班尼特, P.(1984)。诡计、面具和经验:模仿是音乐阅读的及格吗?《音乐教育者学报》，71(3)，62-69。

本顿(2002)。元认知对中学合唱音乐项目学生视觉歌唱成就和态度影响的研究[博士论文, 谢南多厄大学]。

R. Boisen(1981)。旋律语境对学生节奏听觉感知的影响。《音乐教育研究杂志》，29(3)，165-172。

Brendell, J. K. (1996).;高中合唱排练最初几分钟的时间使用、排练活动和学生的任务外行为。《音乐教育研究杂志》，44,6-14。

Brown, K. D.(2001)。固定和移动视唱系统对大学生音乐的影响

学生演奏全音阶、调调、半音和无调性旋律段落的能力[俄勒冈大学博士论文]。

Buck, M. W.(2008)。SmartMusic®评估作为教学和学习工具的功效[博士论文，南密西西比大学]。

Butler, d.l, & Winne, p.h.(1995)。反馈与自我调节学习:一个理论综合。《教育研究回顾》，65(3)，245-281。

布茨拉夫(2000)。音乐可以用来教阅读吗?《美育学报》，34(3)，
167 -
178。

卡西迪, J. W.(1993)。各种视唱策略对非音乐专业学生音高准确度的影响。《音乐教育研究杂志》，41(4)，293-302。

陈, J. (2007).;游戏中的流(以及其他一切)。《ACM 通讯》，50(4)，31-
34。

Chrysostomou, S. & Triantafyllaki, A.(2020)过渡到在线音乐教师教育:Ferdig, R. E., Baumgartner, E., Hartshorne, R., Kaplan-Rakowski, R., & Mouza, C. (eds)知识发展的挑战和机遇。covid-19大流行期间的教学、技术和教师教育:来自实地的故事。美国北卡罗来纳州韦恩斯维尔:教育计算促进协会(AACE)。

克拉丽安娜(2000)。计算机辅助学习中的反馈。利默里克NETg大学
系列讲座。

Coffman, D. D.(1990)。心理练习、物理练习和对结果的认识对
钢琴的性能。《音乐教育研究杂志》，38,187 -196。

考威尔(1963)。声乐专业学生、声乐乐器专业学生和器乐专业学生音乐成就的调查。《音乐教育研究杂志》，11,123-130。

考利, B., 查尔斯, D., 布莱克, M.和希基, R.(2008)。朝着理解电子游戏中的流的方向。《计算机娱乐》，6(2)，1-27。

刘志刚(1986)。选定因素与高中混合合唱团视读能力之间的关系。《音乐教育研究杂志》，34,279-289。

孟德华(1998)。提高合唱合奏团的视唱表现:个体测试的效果。《音乐教育研究期刊》，46,182-192。

德摩斯特(2001)。《构建合唱卓越:合唱排练中的视唱教学》。牛津大学出版社。

德摩斯特(2004)。合唱视唱实践:重温基于网络的调查。《国际合唱研究杂志》，2(1)，3-10。

李国强, 李国强(1995)。合唱合奏团中的视唱指导:与个人表演相关的因素。《音乐教育研究杂志》，43,156-167。Dempsey, J. V.(1993)。交互式指导与反馈。教育技术。

德韦克, C. S.(1986)。影响学习的动机过程。《美国心理学家》，41,1040 -1048。

Dwiggins, R.(1984)。在高中合唱团教视读。更新:《研究在音乐教育中的应用》，6(2)，8-11。

法伦加, J.(2013)。亚利桑那高中合唱教育工作者对团体教学的态度

视觉歌唱和教学实践的偏好。[亚利桑那州立大学博士学位论文]。

Fautley, M.(2010)。音乐教育中的评估。牛津大学出版社。

Fisher, r.a ., Summitt, n.l ., & Jacks, L.(2015)。阿肯色州中学合唱课程中视唱实践的描述。密苏里州音乐教育研究杂志, 19-29(52) 。

Owen, S. L. (2015).;学生对智能音乐练习软件效能的认知。[博士论文, 加州州立大学]。

Floyd, E. & Bradley, K. D.(2006)。肯塔基合唱合奏团成功视唱的教学策略。更新: 音乐教育研究的应用, 25(1), 70 - 81。

富尼耶, G., 莫雷诺·萨拉, M. T., Dubé, F., & O'Neill, S.(2017)。视觉-歌唱中的认知策略:听觉技能教学法清单的开发。《音乐心理学》, 0305735617745149。

弗雷-克拉克, M.(2017)。音调系统和 Curwen 手势:文献综述。更新: 研究在音乐教育中的应用, 36(1), 59-65。

Furby, V. J.(2008)。过程与产物: 本科一年级学生的视觉歌唱背景与行为[博士论文, 俄亥俄州立大学]。

Gagné, R. M., Wager, W., & Rojas, A.(1981)。规划和编写计算机辅助教学课程。教育技术, 21(9), 17-26。

古尔斯比, t.w. (1994a)。音乐阅读中的眼动:阅读能力、符号复杂性和偶遇的影响。《音乐感知》, 12(1), 77-96。

古尔斯比, t.w. (1994b)。加工概况:视读过程中的眼球运动。《音乐感知》, 12(1), 97-123。

Goss, D. A.(2010)。视唱评估:对乔治亚州初高中合唱导演当前信仰和实践的研究[博士学位论文, 卡佩拉大学]。

Grady, M. L.(2014)。传统模式、仅横向和仅垂直指挥手势对唱诗班声音声学 and 感知测量的影响:一项探索性研究。《国际合唱研究杂志》, 5(1), 39-59。

Gurley, R. (2012).; 中学生对智能音乐作为实践和评估工具的有效性的感知[博士学位论文, 德克萨斯理工大学]。

Harrison, C. S.(1990)。新生音乐理论的组成部分评分与选定的背景变量之间的关系。《音乐教育研究杂志》, 38(3), 175-186。

Harrison, C. S., Asmus, E. P., & Serpe, r.t.(1994)。音乐才能、学术能力、音乐经验及动机对听觉技能的影响。《音乐教育研究杂志》, 42(2), 131-144。

哈吉斯, G.(1962)。准备当小学教师的学生在钢琴课上习得视唱能力。《音乐教育研究》, 10(1), 69-75。

霍金斯, J. A. (2018). .中学合唱音乐教育者对技术辅助评估工具的使用[伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校博士论文]。

Henry, M.(2015)。有声视读评估:技术进步、学生感知、

以及教学意义。更新:《研究在音乐教育中的应用》, 33(2), 58-64。

Henry, M. L.(2013)。键对声乐视读成绩的影响。《德克萨斯音乐教育研究》, 3,8。

Henry, M. L.(2011)。音高和节奏难度对声乐视读表现的影响。《音乐教育研究杂志》, 59(1), 72-84。

Henry, M. (2004).;合唱排练中使用有针对性的音高技巧进行视唱指导。《音乐教育研究杂志》, 52(3), 206-217。

Henry, M. L., & Demorest, s.m .(1994)。成功合唱合奏团中的个人视唱成就。更新:《研究在音乐教育中的应用》, 13(1), 4-8。

Hime, L. J., Miksza, P., & Hunsucker, A.(2014)。音乐教育中学生教学成就的预测因素:录取标准和高年级评分。《音乐教育研究理事会公报》, (200), 7-22。

Hoska, d.m.(1993)。通过 CBI 反馈激励学习者:培养积极的学习者视角。《交互式教学与反馈》, 105-132。

Howard, D. M.(2005)。歌唱课中的实时视觉反馈技术。《音乐教育研究》, 24(1), 40-57。

Itzész, M. (2004).;Zoltán Kodály 1882-1967: ISME 名誉主席 1964-1967。

雅各布森。欧。(1942)阅读声乐和器乐时的眼动分析研究。《音乐学杂志》, 3(4), 197-226。

杰弗里斯(Jeffries, t.b., 1967)。呈现顺序和结果知识对旋律音程听觉识别的影响。《音乐教育研究期刊》, 15,179-190。

金 s.a.a.(2012)。“走向心流的综合模型”:表现、技能、挑战、游戏性和存在对电子游戏心流的影响。《广播与电子媒体杂志》, 56(2), 169-186。

Jonassen, D. H.(1990)。思考技术:迈向教学设计的建构主义观点。《教育技术》, 30(9), 32-34。

Karagiorgi, Y., & Symeou, L.(2005)。将建构主义转化为教学设计:潜力与局限性。《教育技术与社会学报》, 8(1), 17-27。

卡拉斯, J. B. (2005).;听觉与即兴教学对五年级乐队学生视读能力的影响。[博士论文, 内布拉斯加大学-林肯]。

Keene, J. A.(2009)。《美国音乐教育史》。Glenbridge 出版

有限
公司.

凯格雷斯(1970)。高中无伴奏合唱团的历史。《音乐教育研究学报》, 18(4), 319-329。

Killian, J. N. (1991).;初中歌手视唱准确度与错检的关系。《音乐教育研究杂志》, 39,216-224。

Killian, J. N. & Henry, M.(2005)。个体视唱准备与表演中成功与不成功策略的比较。《音乐教育研究杂志》, 53,51 -65。

Kluger, A. N., & DeNisi, A.(1996)。反馈干预对绩效的影响:历史回顾、元分析和初步反馈干预理论。《心理学通报》, 119(2), 254。

诺克斯, M.(2003)。阅读音乐和书面文本:视唱的过程[内布拉斯加大学博士论文]。

Koo, T. K., & Li, M. y(2016)。可靠性研究中选择和报告类内相关系数的指导方针。《推拿医学杂志》, 15(2), 155-163。

Kostka, M. J.(2000)。错误检测练习对本科音乐专业学生键盘视读成绩的影响。《音乐教育研究杂志》, 48,114-122。

Kuehne, J. M.(2007)。佛罗里达州中学合唱项目中视唱教学实践的调查。《音乐教育研究期刊》, 55,115 -128。

库尔哈维, R. W.(1977)。书面指导中的反馈。《教育研究评论》47(2),
211 -
232。

库尔哈维, R. W., &韦格, W.(1993)。程序化教学中的反馈:历史背景和对实践的影响。《交互式教学与反馈》, 320。

拉尔森(Larson, R. L., 1977)。旋律错误检测、旋律听写和旋律视唱之间的关系。《音乐教育研究杂志》, 25,264-271。

Leong, S., & Cheng, L.(2014)。实时视觉反馈对职前教师歌唱的影响。《计算机辅助学习学报》, 30(3), 285-296。

Lorek, M. J.(1991)。声乐输入的计算机分析:一个模拟大学教师视觉歌唱评价的程序。《计算机在音乐研究》, 3,121-138。

Lovorn, T.(2016)。将 Solfège 音节写入合唱曲目对高中合唱团学生视读能力的影响。《德州音乐教育研究》, 15,24-31。

Lucas, K. V.(1994)。中学合唱学生的情境条件与视唱成就。《音乐教育研究》，42,203-216。

Madsen, C. K. & Duke, R. A.(1985)。音乐中认可/不认可的感知。《音乐教育研究理事会公报》，85,119-130。

Madsen, C. K., & Madsen, C. H.(1970)。音乐的实验研究。普伦蒂斯霍尔。

MakeMusic(<https://www.smartmusic.com/blog/preparing-to-teach-music-remotely-utilizing-smartmusic-and-other-resources/>), 检索, 3月31日st, 2020年

Mark, M. L.(1994)。音乐教育史中的资料阅读。夏洛茨维尔, 弗吉尼亚州:林肯-

伦勃朗出版(Rembrandt
Publishing Inc.)

Mark, m.l ., & Gary, c.l .(1992)。美国音乐教育史。Schirmer 书。

麦克拉, a.c.(2008)。在可移动 solfège 音节和柯文手势方面受过广泛训练的高中唱诗班歌手的视唱分数。音乐教育研究杂志, 56,255-266。

麦克拉(2001)。视觉歌唱系统:allstate 唱诗班的当前实践和调查。更新:研究在音乐教育中的应用, 20(1), 3-8。

麦吉尔, S., &小史蒂文斯, H. M.(2003)。90 天视唱成功:歌手的竞技视唱资源。AMC 出版物。

麦克诺特, W. G.(1899-1900)。视唱的心理。《音乐协会论文集》，26th 卷。- 55。

米德尔顿(1984)。培养合唱阅读技能。《音乐教育家学报》，70(7), 29-32。莫瑞(2004)。反馈研究重访。教育研究手册

通讯与技术, 2745 -783。

Mosher, r.m. & Clement, b.b.(1925)。视唱的群体测量方法研究。《音乐督导学刊》，12(2)，22-28。

Mullet, H. G., Butler, A. C., Verdin, B., von Borries, R., & Marsh, E. J.(2014)。延迟反馈促进了知识的转移，尽管学生倾向于立即接收反馈。《记忆与认知应用研究杂志》，3,222-229。
音乐教育家全国会议(1994)

<https://web.archive.org/web/20080424085956/http://www.menc.org/resources/view/national-standards-for-music-education>

迈尔斯, G. C.(2008)。美国合唱导演协会南部分部高校本科合唱合奏团的视唱指导:教师准备、教学实践和评估结果[博士论文, 北卡罗莱纳大学格林斯博罗分校]。

中田, T.(2015)。反馈时机对第二语言词汇学习的影响:延迟反馈是否会增加学习?《语言教学研究》，19(4)，416-434。美国国家音乐教育协会(2014)<https://nafme.org/wp-content/files/2014/06/5-Core-Music-Standards-Ensemble-Strand1.pdf>

Nichols, B.(2012)。我们做事的方式:对中学合唱教育者视唱态度和影响的调查。《对音乐教育的贡献》，87- 100。

Nielsen, L. D.(2013)。开发音乐创造力:学生和教师对高中音乐技术课程的认知。《更新:研究在音乐教育中的应用》，31(2)，54-62。

- 诺尔克, D. B.(2006)。大群体视读评分与个体视唱成功之间的关系。密苏里音乐教育研究杂志, 43, 3-16。
- 诺里斯, C. E.(2003)。视觉歌唱成就与旋律听写成就之间的关系。音乐教育的贡献, 30(1), 39-53。
- 诺里斯(2004)。大型团体合唱节日现场演唱要求的全国概况。音乐教育研究, 52(1), 16-28。
- Owen, S. L. (2015).;学生对智能音乐练习软件效能的认知[博士论文, 加州州立大学, 长滩]。
- Ozeas, N. L.(1991)。使用计算机辅助训练程序对初学视唱(音程识别和视唱)学生听觉技能发展的影响[博士论文, 匹兹堡大学]。
- Paney, A. S., & Tharp, K. L.(2019)。并发视觉反馈对成人歌唱准确性的影响。《音乐心理学》, 0305735619854534。
- 潘文杰, 朱道夫斯基, 李文杰(主编), (2003)。《了解学生所知:教育评估的科学与设计》。美国国家科学院出版社。
- P. J.(2014)。柔性练习计算机辅助教学与认知风格对高中器乐生音乐演奏技能发展的影响[博士论文, 谢南多厄大学]。
- 佩蒂, C., &亨利, M.(2014)。技术对初学唱诗班学生视读成绩的影响。德州音乐教育研究, 23,28。
- Pfordresher, P. Q., & Brown, S.(2007)。在没有“音聋”的情况下, 音高差的唱歌。

音乐感知, 25(2), 95-115。

(1981)。微型计算机辅助教学程序对大学合唱队成员演唱旋律配置能力的影响[波尔州立大学博士论文]。

波特, a.a.(2015)。大学合唱课程中的视唱系统:美国国家音乐学院协会学位授予机构指挥家最佳实践的审查[博士论文, 佛罗里达州立大学]。

普赖斯(1992)。音乐教学的顺序模式和学习使用它们。杂志

音乐教育研究, 40,14 -29。

刘志强, 刘志强(2003)。教师反馈和建模对一年级学生使用唱腔和发展音乐天资的影响。《音乐教育研究理事会公报》, 156,1-10。

Schmidt, C. P.(1995)。成功归因、年级水平和性别作为合唱学生对教师反馈看法的因素。《音乐教育研究杂志》, 43,313-329。

《视读工厂》和 <https://www.sightreadingfactory.com>, 3月31日st, 2020 斯金纳, B. F.(1965)。科学与人类行为。西蒙和舒斯特尔。

斯奈德(2007)。堪萨斯州 1A、3A、4A 和 6A 高中的合唱视唱策略:教学时间分配、教师策略和使用的材料。[安波里亚州立大学硕士论文]。

施泰因豪尔和格雷哈克(2000)。结果知识在声控任务的表现和学习中的作用。 *Journal of Voice*, 14(2), 137-145。

Timmers, C.F., Braber-Van Den Broek, J., & Van Den Berg, S. M.(2013)。基于计算机的形成性行为中的动机信念、学生努力和反馈行为

评估。《计算机与教育》，60(1)，25-31。

季莫申科, M.(2018)。看进乐谱:合唱语境中的眼动追踪和视读。《2018年 ACM 眼动跟踪研究与应用研讨会论文集》(第 77 页)。ACM。

桑代克, E. L.(1933)。效果定律的证明。《科学》，77,173-175。

桑代克, E. L.(1927)。效应定律。《美国心理学杂志》，39,212-222。

索斯坦森(Thostenson, m.s., 1967)。听力训练中与视觉歌唱和音乐听写成就相关的某些问题的研究。《音乐教育研究理事会公报》，11(1)，14-35。

塔克, D. W.(1969)。高中学生参加合唱团体音乐阅读能力的相关因素[博士论文, 加州大学伯克利分校]。

范德克莱(2015)。基于计算机的学习环境中反馈对学生学习成果的影响:元分析。《教育研究评论》，85(4)，475-511。

冯·坎彭(Von Kampen, K. E., 2003)。影响内布拉斯加州高中合唱队指挥决定使用视觉歌唱教学的因素的检验[博士论文, 内布拉斯加州大学林肯分校]。

王志刚, 王志刚(1993)。对音乐失败的建设性回应:的作用

归因反馈和课堂目标结构。《英国教育心理学杂志》，63(1)，110-129。

武约维克，I.， &博古诺维奇，B.(2012，7月)。视觉歌唱中的认知策略。《论文集》第12卷th
国际音乐感知与认知会议(ICMPC)和8th 欧洲音乐认知科学学会三年一度会议，希腊塞
萨洛尼基。

王志强，王志强，王志强(2013)。在不牺牲个人评估的情况下保持高效的整体排
练:SmartMusic 评估可以离开
领奖台上的导演。《音乐学习技术杂志》，5(1)，4-16。

韦尔奇(1985)。练习的可变性和对结果的知识作为学习唱歌调性的因素。《音乐教育研究理事
会公报》，238-247。

李凯，李文杰，李文杰，J.，和索普，c.w.(2008)。学习唱准调:实时视觉反馈有帮助吗?《跨
学科音乐研究杂志》，2。

附录

附录 A，视唱评分

为了本研究的目的，每一个音高和每一个节奏都将单独评分。因此，每个音符将值两分。

Notes /球

- 1.旋律要用原来的调唱。
- 2.参与者可以选择自己喜欢的八度音阶。
- 3.投球可能在 50 美分的半步内被认为是准确的。
- 4.使用一种 solmization 系统是不得分的-只有 pitch accuracy。
- 5.pitch 不需要与点击轨迹对齐才被认为是准确的。
- 6.参与者可以通过换音、滑音或铲球来纠正一个音调，但一旦尝试了下一个音调，就不能返回。
- 7.你可以使用线索来确定参与者的预期音高，包括点击轨道，前面和后面的音符，视唱音节。
- 8.准确的音高是 1(每个音符)。
- 9.不准确或省略的音高被打 0 分。

节奏

- 1.节奏必须与点击轨道和四分音符指示对齐。
- 2.一个给定音符的音高不需要精确，节奏才被认为是正确的。
- 3.他们是高中生，你试着给他们的能力打分，而不是他们的精确度。留点余地是合适的。
- 4.音符不需要在其全部持续时间内执行，但在当前音符持续时间被竞争之前，另一个音符不能开始。在大多数情况下，音符对(两个八分音符或一个四分之一八分音符对)可能需要正确地演奏，以标记其中任何一个音符都是正确的。
- 5.如果他们在一个音符中改变音调或音节，节奏就被认为是不正确的
- 6.准确的节奏是 1(每个音符)
- 7.不准确或省略的节奏给 0 分

其他评论

- 1.为了使音高和节奏都能准确得分，音符和节奏必须准确。
- 2.当出现音高和节奏不一致时，优先给音高打分为正确，把节奏标记为错误。

附录 B, IRB 批准

Northwestern | RESEARCH

Northwestern University
Institutional Review Board
Biomedical IRB
750 N. Lake Shore Dr., 7th Fl.
Chicago, Illinois 60611

irb@northwestern.edu
Office 312. 503. 9338

Social & Behavioral Sciences IRB
600 Foster St., 2nd Floor
Evanston, Illinois 60208

sbsirb@northwestern.edu
Office 847. 467. 1723

APPROVAL OF NEW STUDY

DATE: September 24, 2019

TO: Dr. Sarah Bartolome
FROM: Office of the IRB

DETERMINATION DATE: 9/24/2019
APPROVAL DATE: 9/20/2019

The Northwestern University IRB reviewed and approved the submission described below:

Type of Submission:	Initial Study
Review Level:	Expedited
Expedited Category:	- (6) Voice, video, digital, or image recordings - (7) Behavioral research/social science methods
Title of Study:	The effects of feedback on sight-singing achievement
Principal Investigator:	Sarah Bartolome
IRB ID:	STU00210808
Funding Source:	Name: The Graduate School
IND, IDE, or HDE:	None
Documents Reviewed:	• Sight-singing feedback recruitment, Category: Recruitment Materials; • Sight-singing feedback, Category: IRB Protocol; • Sight-singing feedback permission/assent, Category: Consent Form; • Effects of feedback debrief, Category: Debriefing Script;
Special Determination(s):	Children;

In conducting this study, you are required to follow the requirements listed in the Northwestern University (NU) Investigator Manual ([HRP-103](#)), which can be found by navigating to the policy section of the IRB website. Additionally, as Principal Investigator (PI) of this research study, you are expected to adhere to the investigator responsibilities outlined in the “What are my obligations as Investigator in order to conduct Human Research” section of the Investigator Manual ([HRP-103](#)).

If your study is a clinical trial, there are additional requirements including trial registration and results reporting on ClinicalTrials.gov. Federally-funded clinical trials are also required to post one IRB approved consent form, used during enrollment, on a publicly available federal website such as ClinicalTrials.gov. Please visit the [clinical trials page](#) on the IRB website for more information. If you would like an account created or need other assistance with ClinicalTrials.gov, please email clinicaltrials.gov@northwestern.edu.

An annual continuing review is not required for this project. The study team must still submit: modifications for project changes; RNIs (reportable new information); and a Continuing Review to close the project when it ends (for guidance on when a project can be closed, see [GUIDANCE on Study Closure – HRP-1901](#)).

NU IRB approval does not constitute or guarantee institutional approval and/or support. Investigators and study team members must comply with all applicable federal, state, and local laws, as well as NU Policies and Procedures, which may include obtaining approval for your research activities from other individuals or entities.

For IRB-related questions, please consult the NU IRB website at <http://irb.northwestern.edu>. For general research questions, please consult the NU Office for Research website at www.research.northwestern.edu.

Additionally, please note that the analyst who you worked with during the initial review and approval of your study is not the analyst that is responsible for the review of any subsequent modifications, continuing reviews, or RNIs. As such, please direct any further questions about modifications, continuing reviews, or RNIs to the analyst assigned to the subsequent submission.

附录 C，学区许可



Project Screening Action – District Level

To: Adam White

From: [Redacted]
Assessment & Research

Date: 9/26/2019

Project Title: The effects of feedback on sight-singing achievement

Your research project has been reviewed and the project has been:

- ☒ approved [Redacted]
- ☐ not approved
- ☐ conditional approved based in changes to be made

Clarification/Comments:

Permission to proceed with working with Cassie Benion, Ben Benion and the administrative teams at [Redacted] to work out the logistical details.

This project has been assigned the following number for identification purposes:

Project Number: 2020_AW_17

Please submit a copy of the completed project to our office.

If further clarification is needed concerning this action, please contact:



附录 D，建筑管理员权限

学校

From: [redacted]
Date: Friday, September 27, 2019 at 9:15 AM
To: Adam White <adamwhite2020@u.northwestern.edu>
Cc: [redacted], Sarah J Bartolome <sarah.bartolome@northwestern.edu>
Subject: RE: Research study with [redacted]

Thank you Adam. [redacted] are on-board, I am too.
I appreciate the communication.



学校 B

[redacted]
Re: Research study with [redacted]
To: Adam White, Cc: [redacted] Sarah J Bartolome

September 30, 2019 at 8:48 AM
[Details](#) 

Good morning,

Yes, I approve this study at [redacted] I appreciate your thorough description and documents provided. I wish you the best as you complete the dissertation study.

Thank you,
[redacted]

附录 E, 家长同意, 学生同意表格

Dear Parents and Guardians of Choral Students at [REDACTED] High School:

A researcher from Northwestern University is conducting a study on sight-singing achievement among high school chorus students entitled, “The effects of feedback on sight-singing achievement,” IRB ID STU00210808. Your school, [REDACTED], has agreed to allow that researcher to assess choral students’ sight-singing abilities in hopes of improving sight-singing instruction.

All sight-singing sessions will occur during regularly schedules choir rehearsals and will amount to approximately five minutes of time a week for the first nine weeks of the fall semester. Audio and screen-capture video recordings will be made in each session. At no time will a student’s image or video be captured.

Students are not required to participate in this study, and nothing will be held against them if they choose not to do so. Prior to participating in the study, parents and students will review the attached permission and assent form and indicate they are willing to participate. If they are willing to participate, parents and students will sign the form and return it to your choir teacher. If they choose not to participate, the form will not be returned and students will participate in an alternate sight-singing session selected by the choir director.

If you have questions, concerns, or complaints, about the research, you can contact the research team at sarah.bartolome@northwestern.edu. This research has been reviewed and approved by an Institutional Review Board (“IRB”). You may talk to them at (312) 503-9338 or irb@northwestern.edu if your questions, concerns, or complaints are not being answered by the research team; you want to talk to someone besides the research team; or you have questions about the rights of research participants.

Best regards,
Adam G. White
PhD Candidate, Music Education – Northwestern University
adamwhite2020@u.northwestern.edu
(785) 845-5520

Dr. Sarah Bartolome – Principle Investigator
Professor of Music Education – Northwestern University
Sarah.bartolome@northwestern.edu
(847) 476-1682

Title of Research Study: The Effects of Feedback on Sight-singing Achievement
Principal Investigator: Sarah Bartolome, PhD, Northwestern University
IRB ID: STU00210808

Key information about this research study:

The following is a short summary of this study to help you decide whether to permit your child to be a part of this study.

The purpose of this study is to examine the effectiveness of technology as a sight-singing assessment tool. Over the period of nine weeks, your child will be asked to sight-sing a total of seven times with each session taking less than 5 minutes. All sessions will be completed in school during choir. There are no risks involved with this research though students may experience nervousness while engaging in sight-singing activities.

Why am I being asked to take part in this research study?

You are being asked to participate because you are a high school chorister in a program that teaches sight-reading skills and values musical independence.

What should I know about this research study?

In this study, we want to find out more about how computerized sight-singing programs can improve individual sight-singing achievement. You do not have to be in this study if you do not want to do so. If you do not want to participate, please select that option below and your teacher will give you an alternative sight-singing assessment. Your decision will not be held against you. All participant information will be anonymous and sight-singing scores will remain confidential.

What happens if I say "Yes, I want to be in this research?"

If you and your child decide to participate in this study, your child will be issued a participation code to ensure anonymity during data collection. For scientific reasons, this consent information does not include a complete description of the conditions being tested. When the study is completed, more information will be provided about the study and student participants will have the opportunity to ask questions.

Following confirmation of participation, student participants will sight-sing a short passage displayed on an iPad following 30 seconds on non-directed practice. This baseline sight-singing assessment will be captured using an audio recording device and a small video camera directed at the iPad. These recordings will be scored, and all student participants will be assigned to one of three matched groups that will be revealed at the completion of data collection.

Approximately one week after the baseline sight-singing assessment, student participants will engage in five-minute sight-singing assessment sessions, occurring once a week for five weeks. Each session will entail the same procedures. Student participants will enter the assessment area and identify themselves by their participation code. The researcher will begin the audio and screen-video recordings and will say the participant code aloud. The participant will then be presented with a sight-singing passage using the SmartMusic interface on an iPad. The researcher will leave the room and close the door. They will have 30 seconds to practice the passage and will make an initial attempt. Following the initial attempt, the participant will have 60 seconds to practice. Following the practice period. The researcher will enter the assessment area and restart the SmartMusic interface and exit the room. Following an additional 30 seconds of practice time, the student participant will attempt the sight-singing passage a second time. At

the conclusion of the second attempt, the researcher will enter the assessment area and stop the recording devices. The student will return to choir class and another will enter the assessment area.

Two weeks following the conclusion of the five-week sessions, student participants will sight-sing short melody displayed on an iPad to determine what, if any gains were made in sight-singing achievement. All sight-singing attempts will be scored for accuracy by a panel of experts.

Following the conclusion of all data collection, Adam White will explain the research design in detail and allow for the opportunity to ask questions. You or student participants may still request removal from the study at this time and all data will be deleted.

Is there any way being in this study could be bad for my child?

There is nothing bad that will happen to your child though they may feel nervous about engaging in sight-singing activities. You or your child may decide to drop out of the study at any time and by notifying your teacher, Sarah Bartolome, or Adam White.

If you say that you do not want your child to be in this research?

Participation in research is voluntary. You can decide you do not want your child to participate in this research and it will not be held against you or your child in any way.

You can say "Yes" but change your mind later:

You can have your child stop and leave the research at any time and it will not be held against you or your child. We can end sight-singing sessions at any time and your child can select alternative sight-singing procedures provided by your teacher. Just let me know if you want to do this. If this happens, I will ask if any sight-singing recordings collected up until that point may be used in the research.

What happens to the information collected for the research?

All sight-singing recordings will be shared with your teacher then coded for anonymity. Every attempt will be made to ensure no one besides the researcher, a panel of expert graders, and your teacher will ever see or hear the recordings. We cannot promise complete secrecy. Organizations that may inspect and your information include the IRB, other representatives of Northwestern University, or school/district personnel.

Here is some other information that is useful for you and your child to know:

Be aware that under the Protection of Pupils Right Act 20 U.S.C. (c)(1)(A), you have the right to review a copy of the materials that will be used with your students. If you would like to do so, please contact Sarah Bartolome, sarah.bartolome@northwestern.edu to obtain a copy of the materials.

Here is who you and your child can talk to:

If you have any questions, concerns, or complaints, you can talk to the Principal Investigator, Sarah Bartolome at 847-491-8948 or sarah.bartolome@northwestern.edu. You may also contact the student investigator, Adam White at 785-845-5520 or adamwhite2020@u.northwestern.edu. This research has been reviewed and approved by an Institutional Review Board ("IRB"). You may talk to them at 312-503-9338 or irb@northwestern.edu if:

- Your question, concerns, or complaints are not being answered by the research team.
- You cannot reach the research team.
- You want to talk to someone besides the research team.
- You have questions about your rights as a research participant.
- You want to get information or provide input about this research.

Your signature documents your permission for the named child to take part in this research.

Signature of child _____ Date _____

Printed name of child _____

Printed name of parent ☐ or individual legally authorized ☐ _____ Date _____
to consent for the child to participate

Signature of parent ☐ or individual legally authorized ☐ _____ Date _____
to consent for the child to participate

If signature of second parent not obtained, indicate why: (select one)

- ☐ The IRB determined that the permission of one parent is sufficient.
- ☐ Second parent is: ☐ deceased ☐ unknown ☐ incompetent ☐ not reasonably available
- ☐ Only one parent has legal responsibility for the care and custody of the child

附录 F，视唱旋律前/后测试旋律

一个旋律



旋律 B



会话的旋律

星期 1



星期 2



星期 3



星期 4



星期 5



所有旋律均选自 McGill, S., & Stevens Jr., h.m.(2003)。90 天视唱成功:歌手的竞技视唱资源。德克萨斯州休斯顿:AMC 出版公司。