

## 音乐与学习: 听音乐会使你变得更聪明吗?

Gabriella Musacchia<sup>1\*</sup> 和 Alexander Khalil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>太平洋大学, 听力学系 (美国, 加利福尼亚州, 旧金山)

<sup>2</sup>科克大学, 电影、音乐与戏剧学院 (爱尔兰, 科克)

### 少年审稿人



SHIVANI

年龄: 15

### 语义

(Semantic)

与语言或逻辑中的意义有关。

### 旋律

(Melody)

一连串具有和声因素的音程结构而成的乐音形式。

### 节奏

(Rhythm)

一种强烈的、有规律的、重复的声音模式。

音乐是什么? 它又为什么会对学习很重要呢? 音乐充满了我们的生活: 不论是在网络上分享的音乐, 还是商店、餐厅里播放的歌曲, 音乐无处不在。听音乐给大脑带来了多种感官的“锻炼”, 不仅可以增强记忆, 而且帮助我们集中注意力, 甚至可能提高我们的阅读能力。在本文中, 我们探讨了如何通过音乐训练来强化大脑的各种功能, 包括听觉、视觉、运动体感、社会意识等。你不必成为莫扎特也能从音乐欣赏中获得对大脑的好处, 因为音乐随处可得, 不仅仅来自于歌曲。任何你不用语言进行交流的时候 (指你说话的方式而不是你所说的内容), 你便沉浸在音乐之声中。在文中, 我们也探讨了关于音乐与学习的研究, 帮助我们理解音乐为何能够促进大脑发育, 以及音乐如何成为学生课堂内外不可分割的部分。

### 感受音乐旋律

音乐是什么? 它又为什么会对学习很重要呢? 尽管全世界不同文化背景的人都热衷于创作可以被称作“音乐”的东西, 但很少有人会为这些“音乐”起名, 或将其与其他活动区分开, 比如舞蹈和讲故事 [1]。正因如此, 我们只能笼统地将音乐定义为一种用声音交流的方式。然而, 与语言不同的是, 音乐一般被认为是不具有语义的, 这就意味着没有语言能够去解释音乐。试想, 只用旋律和节奏去表达一些相对简单的事情,

## 音乐性

(Musicality)

音乐天赋及对音乐的敏感性。

## 智商测试

(IQ test)

测量智力水平的测试。

## 神经可塑性

(Neural plasticity)

神经系统对经验或剥夺的反应进行自我纠正的能力。

例如“你左脚的鞋带没系好”，那会是多么困难的一件事儿；同时，音乐可以传达无法用语言表达的深刻情感。音乐除了作为一种艺术形式之外，任何形式的交流都或多或少带有一些**音乐性**，可以理解为有音乐天赋或对音乐敏感。想象一下用多种不同的声调说“呵呵”，每一种方式都传达了不同的意味，这就是音乐性。这一属性并不是指音乐表演，而是交流中带有的一种音乐的感觉。虽然不是每个人都能成为小提琴家，但是每个人都有属于自己独树一帜的交流方式。

最初，一些科学家认为，仅通过听音乐大脑就可以受益。有研究表明，当人们在听莫扎特的古典音乐时，他们在**智商测试**中的得分有所提高 [2]。这使人们相信听音乐能使我们变得更加聪明，但这一结论显然过于简单化且过分夸大了结果。后续的研究表明，事实上听音乐不会使你变得更聪明，而是通过减轻你的压力使你享受其中，最终带来你的专注度提升与成绩改善的正向结果。虽然在家里或在教室里听音乐并不会自动地提高你的成绩，但是这可以帮助你专注于一个新任务，或是在需要提高注意力或减轻压力的情况下发挥积极作用。此外，亲自演奏乐器与只听音乐也会带来不同的，或者说是更好的效果，好比亲身参与体育运动对比单纯地观看体育赛事，唯有前者能使你强身健体，二者是同一个道理。因此，要想通过音乐来提高专注力，不妨试试学一门乐器。

## 音乐促进大脑发展

就像你练肌肉一样，你的大脑获得的锻炼越多就会变得更强大，基于我们的经历改变大脑的过程叫做**神经可塑性**。大脑就像塑料一样，很容易被塑形。科学家用特殊的脑成像技术来测量神经可塑性，例如磁共振成像 (MRI) 或脑电图 (EEG)。这些技术能够帮助科学家找出音乐到底如何改变我们大脑的工作方式。对死亡者大脑的研究表明，负责听觉、视觉以及运动感觉的脑区在音乐家的大脑中展现出不同 [3]。这些脑区的专门化，不仅体现在不同脑区的大小不一，还包括每个脑区展现了不同的功能。科学事实告诉我们，音乐绝不仅仅是一种娱乐形式，在我们一生的学习成长中，音乐更是极为重要的一部分。以下是当我们在演奏乐器时，大脑中发生的一些重要事情 (综述文章详见 Zatorre [4]):

**听觉：**经过音乐训练之后，听觉系统在处理声音时会更敏感，人们可以察觉到较小的频率差异 (即每一秒的声波数量)，使语言和音乐都更容易被听到 [5]。

**运动：**控制与乐器演奏相关的肌肉和身体 (如手指、嘴部等) 的脑区变大了，意味着大脑中更多的神经元专门集中负责这些脑区控制的肌肉运动。

**阅读：**研究表明，阅读分数的高低与乐感的高低呈相关关系，这一现象表明我们转化语音文字的能力与辨音的能力存在联系。

社会情感意识：共同演奏音乐能够提高社会情感意识，指能够识别、管理和建设性地表达情绪的能力。一个很好的例子是，年龄很小的孩子更乐意和一起玩音乐的人展开互动。

## 音乐创造联结

除了你所听到的声音，音乐究竟是如何改变大脑的呢？音乐之所以能够影响大脑，原因在于听觉系统与其他感觉区域紧密相连 [6] (见图 1)。回想一下你的学生时代，你可能还会记得你曾经唱过的歌；大部分人在试图回忆某个字母的位置时会情不自禁地唱起字母歌：请回答，在“M”后的第四个字母是什么？当在你寻找答案的时候，你的脑海中一定响起了字母歌的旋律！带有重复性的旋律和节奏特色的歌曲，能够帮助我们记住清单、故事等，甚至是整个事件过程。

图 1

大脑的其他感觉区为听觉系统 (蓝色区域) 提供输入。多感觉区域，例如前额叶皮层 (认知)、运动皮层 (运动) 和复杂的听觉皮层 (灰色)，还有带有颜色的小方框，显示相互作用的感觉。听觉和视觉区域之间的强连接被认为是“双向高速公路”，因为感官信息在大脑区域之间双向共享 (橙色虚线)。同样，体感 (触摸) 区域以绿色显示，也是共享信息的双向连接。改编自 Musacchia 和 Schoreder [6]。

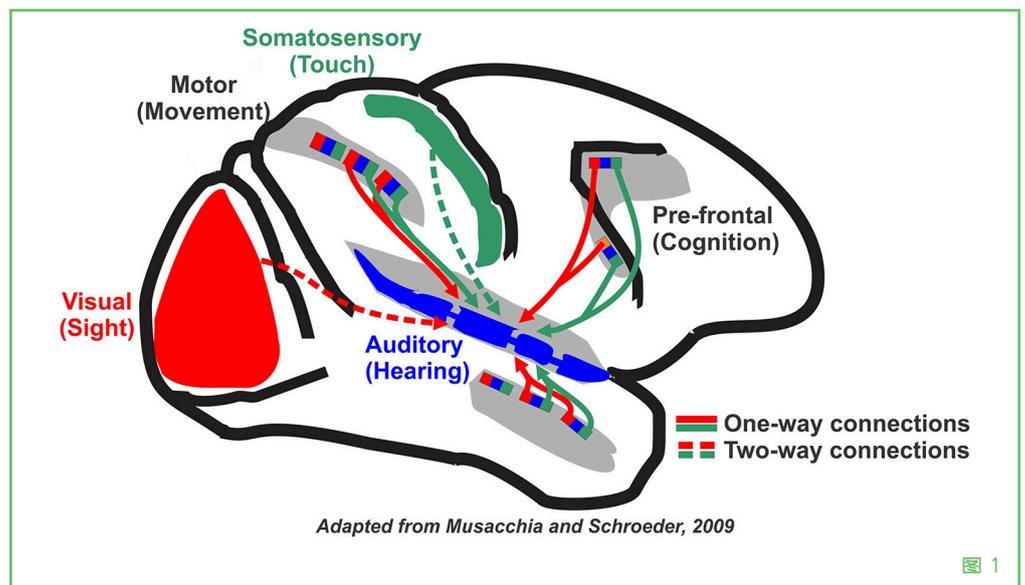


图 1

图 1 显示了大脑中听觉系统所在的主要区域以及其他感觉和知觉区域之间的联结模式。当我们学习乐器的时候，我们的各项感官在展开积极地互动，包括视觉、触觉、听觉、平衡、运动以及体感（身体意识）。在这一过程中，有两件事让音乐变得相当独特：其一，当你演奏乐器时，你身上的所有感官都被唤醒了，比如，你触摸到了手中的乐器，听到弹奏的声音，看到乐谱上的音符，每一种不同类型的感觉信息到达你大脑的时间不同，因而你的大脑必须努力同步所有信息；其二，在弹奏时，一切都在不同的速度和时间尺度下发生，大脑必须协调一致，例如，吉他手必须知道自己在一个节拍、一段节奏、一段旋律、一首歌或是一场音乐会中的位置，需要将获得的信息安排精准到位。虽然我们对于大脑如何跟踪处理这一切发生的机制并不清楚，但大脑中很有可能存有处理不同的时间尺度（或速度）的计时机制（类似于“时钟”）。我们的部分研究正是基于上述的观点：这些大脑时钟之间的同步化可以帮助我们分析诸如语言这类不同的声音流。

## 音乐相伴一生

音乐也是我们表达个性的一种方式：我们演奏的乐器、所听的音乐都仿佛是在向世界、同龄人、我们的父母和朋友展示“我们是谁”。在那些没有文字的文化中，歌手们往往在社会中扮演了重要角色，因为他们能够记住重要的事情，比如记录历史和家庭关系等。尽管音乐与个性的表达通常是积极的，但曾几何时，人们也意识到音乐具有威胁性，有时候人们甚至觉得音乐会招致危险 [7]，例如，在上世纪八十年代末，说唱音乐艺术家因为当局认定其表演充满敌意与不敬而被逮捕。

也许你认为唱歌或弹奏乐器是一种只会在特定的时间里做的特殊活动，你一定会注意到音乐与音符充满了我们的生活。不管音乐来自扬声器还是现场演奏，我们几乎可以在一切公共场合听到音乐，音乐无处不在，它对人类的影响无疑会伴随每个人的一生。

## 致谢

感谢脑与心智毕生发展研究中心、发展人口神经科学研究中心对本文中文翻译的贡献。感谢向籽雲、陆秋宇对本文翻译及编辑的贡献；感谢左西年、杜忆、张蕾对本文中文审校的贡献。

## 参考文献

1. Merriam, A. P., and Merriam, V. 1964. *The Anthropology of Music*. Evanston, IL: Northwestern University Press.
2. Rauscher, F. H., Shaw, G. L., and Ky, K. N. 1995. Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neurosci. Lett.* 185:44–7.
3. Schlaug, G. 2009. “Music, musicians, and brain plasticity,” in *Oxford Handbook of Music Psychology*, eds S. Hallam, I. Cross and M. Thaut (Oxford: Oxford University Press), 197–207.
4. Zatorre, R. J. 2003. Music and the brain. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 999:4–14. doi: 10.1196/annals.1284.001
5. Musacchia, G., Sams, M., Skoe, E., and Kraus, N. 2007. Musicians have enhanced subcortical auditory and audiovisual processing of speech and music. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104:15894–8. doi: 10.1073/pnas.0701498104
6. Musacchia, G., and Schroeder, C. E. 2009. Neuronal mechanisms, response dynamics and perceptual functions of multisensory interactions in auditory cortex. *Hear Res.* 258:72–9. doi: 10.1016/j.heares.2009.06.018
7. Binder, A. 1993. Constructing racial rhetoric: media depictions of harm in heavy metal and rap music. *Am. Sociol. Rev.* 58:753–67.

线上发布: 2023 年 8 月 04 日

编辑: Jessica Massonnie

**科学导师: Prachi Patel**

**引用:** Musacchia G 和 Khalil A (2023) 音乐与学习: 听音乐会使你变得更聪明吗? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2020.00081-zh

**英文原文:** Musacchia G and Khalil A (2020) Music and Learning: Does Music Make You Smarter? *Front. Young Minds* 8:81. doi: 10.3389/frym.2020.00081

**利益冲突声明:** 作者声明, 该研究是在没有任何可能被解释为潜在利益冲突的商业或财务关系的情况下进行的。

**版权** © 2020 © 2023 Musacchia 和 Khalil. 这是一篇依据 [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#) 条款发布的开放获取文章。根据公认的学术惯例, 在注明原作者和版权所有者, 及在标明本刊为原始出处的前提下, 允许使用、传播、复制至其他平台。如违反以上条款, 则不得使用、传播或复制文章内容。

**少年审稿人**

**SHIVANI, 年龄: 15**

嗨! 我叫 Shivani, 是一名来自圣何塞的高中生运动员。在课堂上, 我喜欢学习数学和科学, 在课堂之外, 我喜欢游泳, 也喜欢打排球和高尔夫球。当我在学校不忙的时候, 我喜欢志愿服务, 与朋友共度时光, 发现新的音乐。

**作者**

**GABRIELLA MUSACCHIA**

Gabriella Musacchia 是太平洋大学听力学系的助理教授, 也是斯坦福大学的研究学者。她向致力于成为耳科医生的学生教授听觉生理与感知课程。她的研究重点是使用脑电图成像方法了解大脑如何处理语音和音乐。\*[gmusacchia@pacific.edu](mailto:gmusacchia@pacific.edu)



**ALEXANDER KHALIL**

Alexander Khalil 是爱尔兰科克大学的民族音乐学讲师, 也是加州大学圣地亚哥分校神经计算研究所的研究员。他的研究重点是人们如何体验时间, 尤其是在与音乐和音乐节奏相关的领域。他专门研究拜占庭圣歌, 中国传统音乐和巴厘岛加麦兰。他还喜欢表演和创作自己的音乐作品, 以及制作乐器。