

絕對音感訓練融入行動遊戲之探討

Study of the Absolute pitch Training into the Mobile Games

鄭建文 Chien-Wen Cheng

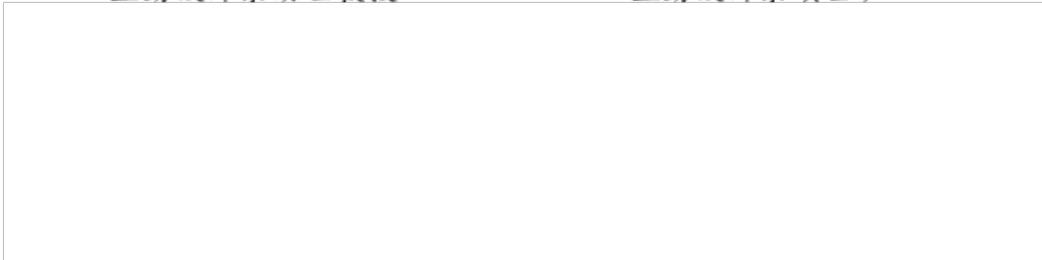
國立台北科技大學

互動設計系助理教授

謝銘燦 Ming-Can Xie

國立台北科技大學

互動設計系碩士班



絕對音感訓練融入行動遊戲之探討

Study of the Absolute pitch Training into the Mobile Games

*鄭建文 Chien-Wen Cheng **謝銘燦 Ming-Can Xie

Abstract

Ear Training is an essential subject for learning music. Pitch perception ability affects a person's understanding and sensitivity about music, and is one of the music learning fundamentals. Nowadays since technology of multimedia has been an important part of daily life, learning through mobile devices becomes more and more popular and can also be applied to ear training. In addition, digital games that incorporate educational purposes are also gaining popularity and are used to arouse motivation and to make the learning process more interesting. Therefore, incorporating ear training into digital games provides a possible method of learning. This paper explores the significance and type of pitch perception, the related theories, and the training methods. The related case studies are also examined to provide references for subsequent studies and game design.

摘要

音樂是生活之中不可或缺的重要元素，擁有各種形式的可能性，且與言語之間有著相似之處，它能夠成為傳達信念的橋樑。同樣地，人們沉浸在音樂之中，感受音樂帶來的訊息，產生情緒，它能夠在潛移默化當中，培養人們的心智，以成熟的態度來處理情感，因應生活週遭的人事物。但是對於人們來說，相較於視覺上的創作，音樂是較為抽象的概念，Meyer(2008)認為，音樂的意義是人們的思想以及期待下的產物，也就是說，音樂之中的樂器、音效等「刺激物」能夠引導人們去思考以及期待音樂之中所蘊含的意義，因此，音樂也是能夠培養創造力以及想像力的重要媒介。

音感訓練是音樂學習中的重要項目，它能夠增強人們對音樂的感受性，使聽覺更加敏銳。在音樂的領域中，音感的培養主要以聆聽辨識音高以及辨識節拍為主，與一般以樂器等媒介發音為主的音樂教學內容並不相同，但是卻能夠影響一個人對音樂的感受性以及學習能力。有了優良的音感，人們能夠更容易的理解音

樂、欣賞音樂，提升對生活的感受性以及奠定了學習音樂的基礎。

現今智慧型手機等行動裝置大量的普及化，人們能夠學習的媒介以及接觸知識的方式趨於多元。根據財團法人資訊工業策進會(2014)的調查，2014年時，全臺灣約有1432萬人持有智慧型行動裝置，佔臺灣總人口數約69.1%，其中持有智慧型手機的人數約為1355萬人，佔臺灣總人口數約65.4%，因此，行動學習也成為當今重要趨勢之一。在多媒體發達的現代，運用行動裝置學習成為重要的趨勢之一，人們可以透過數位化的方式訓練音感。此外，現今有越來越多的數位遊戲開始結合教育的目的，以引發學習者的興趣，並增加學習過程的趣味性。數位遊戲擁有挑戰性、規則性等特性，並可融合聲光效果，達到現實環境中所不能達到遊戲體驗，若是應用於學習上，能夠提升使用者的專注力，更有效的達到學習效果。故透過數位遊戲來輔助音感訓練也成為一種可能性。

其實目前市面上已經有許多與音感培養相關的應用程式，其中有些應用程式過於著重於訓練，且操作介面複雜，入門困難，有些則是過於單調，缺乏內容。因此會較難吸引使用者入門或是持續使用，可能會無法有效的達到訓練音感的目的。

本研究的內容將分為文獻探討以及案例分析兩個部分，文獻探討部分將針對音感的意義及類別、絕對音感相關理論以及絕對音感訓練方法進行探討。一般而言，音感則所指的是音樂的感覺以及知覺，是眾多音樂能力的其中一個項目。音感的優劣能夠影響一個人學習音樂的能力，許多人認為音感是後天無法培養的，事實上，大多數的人所擁有的音感都是後天經過訓練才學會的，因此，透過熟知音感的意義及內容，了解音感訓練的過程與方法，方能掌握培養音感的重點內容以及法則。案例分析的部分則會以結合音感訓練的數位遊戲為主軸進行探討，此類遊戲大部分著重於音高的聽答，遊戲內容變化比起一般市面上的遊戲要少，此類遊戲若能融入其他數位遊戲的要素，提升遊戲性，將能夠為音感訓練帶來新的可能性。因此，本研究將分析各個案例的遊戲內容，歸納出案例的特性以及優缺

點，以此方式探討能夠將音感訓練成功融入行動遊戲的方法，以供後續相關研究與創作之參考。

關鍵字：人機互動、行動遊戲、音感訓練、絕對音感

Keywords: Human-Computer Interaction、Mobile game、Ear training、Absolute pitch

壹、前言

現今智慧型手機等行動裝置大量普及化，人們能夠學習的媒介以及接觸知識的方式趨於多元，行動學習也成為當今重要趨勢之一。蕭顯勝、黃元暉、洪琬諦、林建佑與蔡福興(2010)提出，數位遊戲有規則性、挑戰性以及目標性等特性，應用於學習上，可以提升使用者的專注力並達到學習效果。因此，有越來越多的產品將數位遊戲融入行動學習，藉此引發使用者的學習興趣。

音樂是生活之中不可或缺的重要元素，擁有各種形式的可能性，且與言語之間有著相似之處，它能夠成為傳達信念的橋樑(Robinson, 1997)；同樣地，人們沉浸在音樂之中，感受音樂帶來的訊息，產生情緒，它能夠在潛移默化當中，培養人們的心智，以成熟的態度來處理情感，因應生活週遭的人事物。

音感的優劣能夠影響一個人學習音樂的能力(商立君，2004)，它能夠增強人們對音樂的感受，使聽覺更加敏銳。有了優良的音感，人們能夠更容易的理解音樂、欣賞音樂，提升對生活的敏感度以及奠定了學習音樂的基礎。

承上，將音感訓練結合遊戲融入行動學習，成為音樂能力訓練方法的一種可能性，因此，本文將探討音感訓練融入行動遊戲之方法，以供未來相關研究與創作參考。

貳、文獻探討

聽覺是人類最早發育的能力，聲音因為「聽覺」而存在，「聆聽」是認識聲音、學習音樂的基礎(郭美女，1999)。Gardner(2003)也明確指出，在人類所有才能之中，最早發展的即是音樂能力。因此，聲音以及音樂的認識對於兒童來說是相當重要的一個部分，它影響了兒童對聲音的理解，並關係到兒童未來對音樂的感受性以及創造力。本部分將探討音感訓練的相關理論與方法，並針對音感的意義與類別、絕對音感相關理論以及絕對音感訓練方法分別進行探討。

一、音感的意義與類別

音樂能力有許多種類別，共可以劃分為五個方面：音樂的感覺與知覺、音樂的控制能力、音樂的記憶與想像力、音樂的智力、音樂的情感表現(馮芸，2000)。一般而言，音感所指的是音樂的感覺以及知覺，是眾多音樂能力中的一個項目。

音感的優劣能夠影響一個人學習音樂的能力，許多人認為音感是天生的，後天無法培養，事實上，大多數的人都是後天經過訓練才學會的(商立君，2004)。研究顯示，兒童時期是音感學習的黃金時期，這段時間對聲音的敏感度最強烈，其中，兒童對於聲音音色以及力度的感受能力是最早發展的，其次為曲調以及節奏，最後則是和聲(黃麗卿，1998)。

音感的具體內容包括：音高感、節奏感、音色感、力度感、調性感、音樂結構感等項目(李娟，2002)。其中以音高感受性的能力做區分，又可分為「相對音感(Relative pitch)」以及「絕對音感(Absolute pitch)」。一般而言，相對音感指的是能夠判斷音符之間音高關係的能力(Zatorre, Perry, Beckett, Westbury, &

Evans,1998)；絕對音感指的是能夠精準的判斷任何聲音音高的能力，且辨識音高時不以另一個聲音做為參考(Drayna, 2007)。

二、絕對音感相關理論

所謂的絕對音感，是指能夠在沒有基準音的提示之下，正確辨識鋼琴上隨意出現的聲音音高。辨識的正確率若是達到 70%以上正確，則可以視為具有絕對音感的能力 (Miyazaki, 1988)。Chris Aruffo(2015)認為，絕對音感不是一個音樂能力，而是語言能力。也就是說，比起音樂能力，它更接近一種語言的辨識以及認識的能力，絕對音感的辨識可以是任何的聲音，可能是一個音符、喇叭聲、電子音效或是碰撞聲……等等。有極少數的人天生就具有絕對音感。因此，基因是否會對音感造成絕對的影響，這個問題目前為止仍然沒有確實的解答

(Baharloo,Johnston, Service, Gitschier, & Freimer, 1998)。Chris Aruffo(2015)則認為，就算兒童不具備絕對音感的天賦，也可以透過訓練在後天培養而成。

真正所謂「完美」的絕對音感是相當少見的，且絕對音感並不能完全與藝術成就以及音樂才能劃上等號 (蔡振家，2004)。研究顯示，有許多自閉症患者在沒有接受過音樂訓練的情形之下，慢慢地發展出絕對音感的能力(Miller, 1999)，但是他們卻未必在音樂才能上有所發展。

整體來說，亞洲以及歐洲的教師對於音感訓練重視的部分大不相同，亞洲的音樂班大多十分重視絕對音感的訓練，在歐洲則較為重視相對音感的訓練 (蔡振家，2004)。絕對音感在音樂上確實有著一定的用處，但是一般而言，普通學生的音樂教學並不會將絕對音感的訓練納入課題，原因是絕對音感對於音樂性的發展是否有絕對的影響目前還在爭議當中。

三、絕對音感訓練方法

訓練音感的方法非常的多種，除了一些過於簡單且缺乏實際效益的方法，基本上可以歸納為兩大種類(李娟，2002)：

- 1.透過視唱、熟唱和背唱大量的世界名曲段落或是民歌重點片段來進行。
- 2.透過唱出基本音階以及音程逐步練習、記憶。

兩種訓練法各有利弊，第一種訓練法對於音符以及音高的認識較為薄弱；第二種則是缺乏實際音樂例子的陶冶，注重在音符的記憶上。

絕對音感的訓練內容，因訓練對象而有不同差異，一般來說分成以下幾種內容(馮芸，2000)：

- 1.極少數的人天生就具有絕對音感，只要經過短短的訓練過程，就可以輕鬆地掌握絕對音感。
- 2.對於大多數的人，絕對音感需要經過長期、耐心地反覆訓練。訓練內容主要著重在單音的對比，尋找音與音之間的差異。例如，以 A 音為中心，去辨認 A 音與 B 音、A 音與 C 音等等的差異，進行二十次以上的對比，之後再以其他基準音開始做對比，總共要進行近乎無限次的排列組合以及記憶，直到慢慢熟悉絕對

音感。

關於訓練，根據環境、個人專注力以及能力，能夠達到目標的訓練次數也會不同，甚至會出現訓練遲遲沒有成效的人，並不是每個人的訓練都可以很順利(馮芸，2000)。

由此可知，絕對音感的正式訓練並不是一件有趣的事情，甚至可以說是一種磨練。因此，若能將絕對音感的訓練內容結合數位遊戲，讓培養音感不再是一件乏味的事，進而引發玩家的學習興趣，也是音感訓練的一種可能性。

參、案例分析

本部分將探討音感訓練融入數位遊戲之案例，並針對各個遊戲的特色以及優缺點進行分析以及歸納。

一、Memodies



圖 1：Memodies 遊戲 Logo(資料來源：遊戲「Memodies」遊戲截圖)

這是一款由 Juha Kiili 開發，於 2010 年在 ios 平台上發佈的音樂記憶遊戲。當遊戲開始時，畫面中會出現 8 個擁有特殊圖案的按鈕(如圖 2)，每一個按鈕都代表著不同的聲音，接著程式會開始演奏題目，演奏完之後就換成玩家要進行解答，解答方式是藉由按下畫面中的按鈕，演奏出跟題目一樣的聲音。評分標準共有兩種，若是演奏順序以及節奏都跟題目完全符合，則畫面中會出現「Perfect」的字樣；若是只有演奏順序符合，也算是過關，只是不會出現「Perfect」的字樣。



圖 2：Memodies 遊玩畫面(資料來源：遊戲「Memodies」遊戲截圖)



圖 3：Memodies 音樂風格選單（資料來源：遊戲「Memodies」遊戲截圖）

- 1.優點：遊戲美術風格鮮明，介面操作簡單，答題時會有聲光效果的回饋，具有動感。遊戲以音樂風格做為關卡分類(如圖 3)，每到關卡共有 16 題，遊戲中會記錄每個關卡的完成度(如圖 3)，只有在關卡中達到所有題目「Perfect」，完成度才會是 100%，讓人不斷地想要挑戰。
- 2.缺點：遊玩畫面中 8 個按鈕代表的聲音會隨著關卡而改變，但是按鈕的圖案不具任何意義(如圖 2)，造成玩家無法對按鈕聲音以及圖案做聯想。程式出題時，畫面中的按鈕會跟著出題順序而發亮，因此不用聽題目也可以靠畫面來記憶。

二、音感訓練(玩遊戲學知識！)



圖 4：遊戲首頁（資料來源：遊戲「音感訓練(玩遊戲學知識!）」遊戲截圖）

這是一款由 UNI-TY 公司開發，於 2015 年在 ios 以及 Android 發佈的音感訓練遊戲，並有多國語言版本。遊戲方式為，玩家先聽程式出題，接著再使用畫面下方的虛擬鍵盤彈奏程式發出的聲音(如圖 5)。遊戲中的評分是以解答時間為基準，畫面上方會記錄每一題回答的時間(如圖 5)，每一次遊戲會有 10 道題目，當 10 道題目都解答完畢時，會出現總成績結算(如圖 6)。



圖 5：遊玩畫面（資料來源：遊戲「音感訓練(玩遊戲學知識!)」遊戲截圖）



圖 6：結算畫面（資料來源：遊戲「音感訓練(玩遊戲學知識!)」遊戲截圖）

- 優點：遊戲開始時系統會給予玩家聽取基準音，讓玩家可以根據基準音比較題目的音高，提供答題的方向。答題時間相當自由，能夠不斷地重新聽題目以及點擊琴鍵確認聲音，直到確認答案後再按下回答鈕才算是答題完成，藉此降低入門難度。遊戲有排行榜的設計，能夠與世界各地的玩家或是親朋好友排名，激勵玩家向上提升實力。
- 缺點：必須要連接網路才可以開啟遊戲。遊戲是以隨機出題的方式進行，也就是說音符完全是隨機出現，並不會組成旋律，缺乏了音樂性，因此遊玩時略顯乏味。遊戲還有限制每日可以遊玩的次數，大大限制了能夠利用此遊戲練習的時間。

三、Harmonize

Harmonize 是一款由 Toshihiko Arai 開發，於 2015 年在 ios 發佈的音感訓練遊戲。遊戲方式是，由程式先發出電子音出題，接著玩家回答。本遊戲最大的特色是回答方式以及評分方式：回答方式是在畫面上下滑動，滑動的途中會發出聲音，往上滑動聲音的音高會慢慢變高，反之則變低，藉此調整出要回答的聲音(如圖 7)；而評分方式則是由程式判斷，玩家調整出的音高與題目的聲音差了多少 CENT(100CENT 等於 1 個半音)，若是偏離標準答案太多則視為「Miss」，也就是答題失敗，若是答題正確，音高越接近標準答案評分就會越高(如圖 8)。

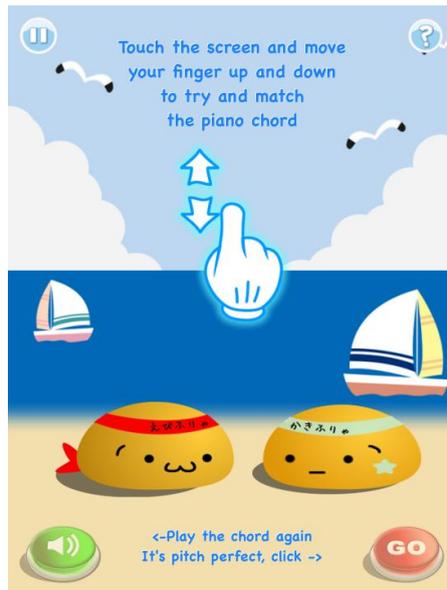


圖 7：Harmonize 操作解釋畫面 (資料來源：遊戲「Harmonize」遊戲截圖)

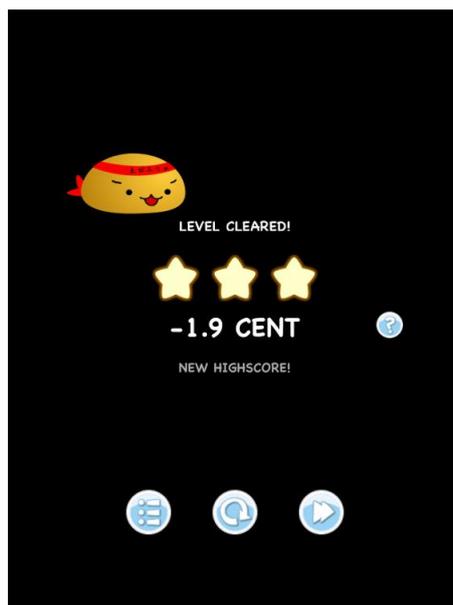


圖 8：Harmonize 結算畫面 (資料來源：遊戲「Harmonize」遊戲截圖)

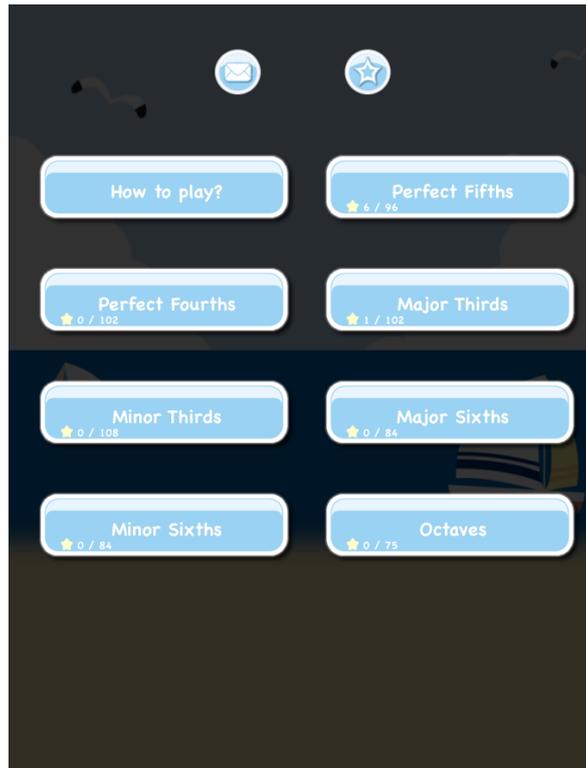


圖 9：Harmonize 遊戲選單 (資料來源：遊戲「Harmonize」遊戲截圖)

遊戲主要以和弦的種類作為題目的分類(如圖 9)。此遊戲以聲音的頻率作為評分標準，比起判斷音符是屬於鋼琴鍵盤上的哪一個音的答題方式還要難上許多，因此非常要求玩家對音高認識的精確度。

- 1.優點：以滑動的方式來進行調音相當的有趣，可以在滑動的途中製造出有趣的音效，且滑動時畫面中的吉祥物會有相應的動作，給予玩家想要繼續操作的想法。系統的評分相當的精準，能夠給予玩家適當的回饋。
- 2.缺點：對於一般人來說入門困難，因為系統判斷精準的關係，非常容易答題失敗，給予玩家挫折。遊戲內容平淡，題目較為單調，容易使玩家失去興趣。

四、Ear Wizard

Ear Wizard 是一款由 Wizdom Music LLC 開發，於 2015 年在 ios 發佈的音感培養遊戲。基本遊戲方式是先由程式撥放聲音出題，接著換玩家回答問題。本遊戲與其他音感培養遊戲最大的不同點在於，遊戲中撥出的題目是以和弦為主，並不是以單個音符或是單個連續音出題。遊戲開始時，畫面中會有許多按鈕出現(如圖 11)，按鈕數量會根據題目難度有所不同，按鈕上面會有和弦名稱。出題時，按鈕上面會出現有趣的彈奏小動畫(如圖 11)，代表現在發出聲音的是這個按鈕，出題結束時玩家要依照剛才發出的聲音依序按下畫面中的按鈕。



圖 10：Ear Wizard 遊戲首頁 (資料來源：遊戲「Ear Wizard」遊戲截圖)



圖 11：Ear Wizard 遊玩畫面(資料來源：遊戲「Ear Wizard」遊戲截圖)

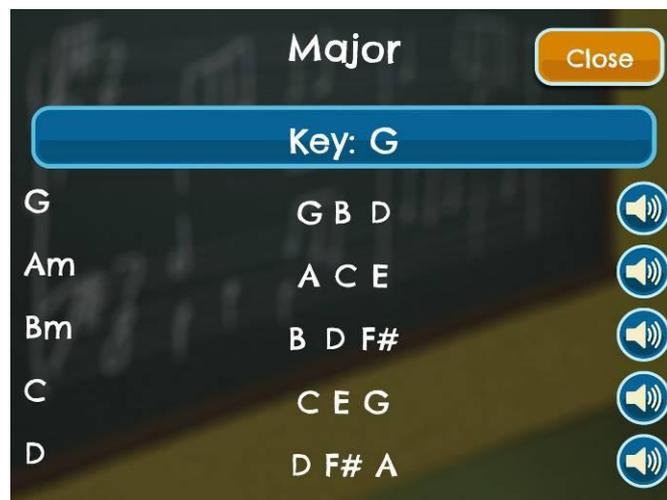


圖 12：Ear Wizard 遊戲和弦列表(資料來源：遊戲「Ear Wizard」遊戲截圖)

- 1.優點：遊戲中可以更換出題時的樂器，且出題時會出現有趣的彈奏小動畫，聲音以及畫面的回饋豐富，介面操作順暢，能夠吸引玩家繼續玩下去。遊戲中附有和弦列表(如圖 12)，玩家能夠自由地選擇和弦聽取，培養對和弦的辨識力。
- 2.缺點：出題時會有彈奏小動畫，因此答題時不一定要依靠聽力，可以靠畫面進行記憶。遊戲以和弦種類作為題目分類，有些題目需要進行解鎖(如圖 13)，但是題目解鎖方法不明確。有遊玩時的評分機制，但是標準不明。遊戲內容單調，容易失去興趣。



圖 13：Ear Wizard 遊戲選單(資料來源：遊戲「Ear Wizard」遊戲截圖)

肆、結論

音感的訓練對於音樂學習來說非常的重要，但是訓練的過程若過於乏味則較難使人繼續堅持。根據案例分析，有關結合音感訓練的數位遊戲，都是以「聽題目→答題」的模式進行遊戲，也就是說此類遊戲跟一般的問答遊戲相似，只是改變成以聲音當作題目，且題目內容幾乎都是以單個音符為主，不同的地方在於聲音的風格以及答題的模式。此類遊戲著重於音高的聽答，遊戲內容變化比起一般市面上的遊戲要少。此類遊戲若能融入其他數位遊戲的要素，提升遊戲性，將能夠為音感訓練帶來新的可能性。

參考文獻

中文文獻

- 郭美女(2000)。聲音與音樂教育。臺北市：五南圖書。
- 黃麗卿(1998)。創意的音樂律動遊戲(初版)。台北：心理。
- 蔡振家(2004)。絕對音感的認知心理學研究。關渡音樂學刊，1，77-92。
- 蕭顯勝、黃元暉、洪琬諦、林建佑、蔡福興(2010)。具學習夥伴之線上遊戲學習系統之研究。數位學習科技期刊，2，1-21。
- 冯 芸(2000)。论绝对音感。苏州大学学报(工科版)，2，106-109。

- 李 娟(2002)。音感培养与认知／解释方法实践。《河南大学学报(社会科学版)》，5，152-154。
- 商立君(2004)。早期音乐教育中的绝对音感与相对音感。《洛阳师范学院学报》，1，139-140。

外文文獻

- Baharloo, S., Johnston, P. A., Service, S. K., Gitschier, J., & Freimer, N. B. (1998). Absolute pitch: an approach for identification of genetic and nongenetic components. *American Journal of Human Genetics*, 62, 224-231.
- Drayna, D.T. (2007). Absolute pitch: a special group of ears. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(37), 14549-50.
- Gardner, H. (2003). *Multiple intelligences after twenty years*. Chicago: American Educational Research Association.
- Miller, L. K. (1999). The savant syndrome: intellectual impairment and exceptional skill. *Psychological Bulletin*. 125, 31-46.
- Miyazaki, K. (1988). Musical pitch identification by absolute pitch possessors. *Perception and Psychophysics*. 44, 501-512.
- Robinson, J. (Ed.). (1997). *Music and meaning*. Cornell University Press.
- Zatorre, R. J., Perry, D. W., Beckett, C. A., Westbury, C. F., & Evans, A. C. (1998). Functional anatomy of musical processing in listeners with absolute pitch and relative pitch. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(6), 3172-3177.

網站資料

- 財團法人資訊策進會(2014年12月29日)。智慧型行動裝置普及率近7成，市場即將飽和！資策會 FIND：行動族群半年增加逾100萬人、全臺滑世代破1,432萬。2015年10月20日，取自：<http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=1475>
- Chris Aruffo. (n.d.). *Theory of Absolute Pitch*. Retrieved September 8, 2015, from <http://aruffo.com/eartraining/theories.htm>