

**項目名稱：**香港印地烏爾都語中、小學生粵語元音和語調的習得研究

**獲資助機構：**香港理工大學

**首席研究員：**香港理工大學

中文及雙語學系

劉藝

**聯席研究員：**香港理工大學

中文及雙語學系

陳瑞端

**首席研究員**

**提交的**

**終期報告**

(a) Title

香港印地烏爾都語中、小學生粵語元音和語調的習得研究

(b) Abstract

本研究以人數較多的烏爾都語中、小學生為被試，用聲學分析（與母語者對比）和母語者評分的量化統計方法，考察學習者粵語元音和語調的產出和感知表現。結果顯示非母語者元音和語調的感知好於產出，而粵語陌生元音的習得差於相似元音，語調音高，尤其是疑問語調音高的上升特徵則掌握欠佳，課題還設計並進行了針對性的聽說訓練。

(c) Keywords

印地烏爾都語母語者、粵語、元音、語調、中學生、小學生、習得

(d) Introduction

根據 2011 年香港特區政府的人口普查結果，印巴籍人數占 15 歲以下的非華語亞洲人口的 54%，其中印度學生為 5767 人，巴基斯坦學生是 7148 人。香港特區政府教育局的資料顯示，截至 2013 年，30% 的香港小學和 63% 的中學使用粵語作為中文課程的教學語言。因此，此課題選擇人數較多的巴基斯坦學生作為對象，考察他們習得粵語的情況。

語音是語言的要素之一，也是語言學習者首先接觸的內容，在語言習得的過程中佔有重要的地位。跨語言間語音的差異性會為非母語者的語音習得帶來不同程度的困難 (Saito, 2013)，作為語言的主要構成成分，本課題以元音為切入點。從交際的角度來看，語調具有表達不同語義、語用的作用。對於非聲調語言的學習者來說，聲調和語調的交互關係是習得聲調語言語調的難點之一，因此元音和語調是此次研究的兩大範疇。

作為語言行為的兩種能力，本課題重點考察非母語學生香港粵語元音、語調的產出和感知表現 (Flege, 1999)，並運用統計方法對此兩種表現的數據進行量

化分析和對比，以得出較為全面的結論。此外，語音的標準度 (degree of accent) 也是習得研究的一個重要指標，本課題邀請母語者為評估者(rater)，對巴基斯坦中、小學生輸出的粵語元音和語調分別進行評估，得到了巴基斯坦中、小學生粵語元音和語調的標準度數據。以往的研究發現，各種學習變數(learning variables)，例如開始學習年齡、抵達目的語地區的年齡、居住時長、語言使用量等因素影響語言的習得 (Piskel et al., 2001)，本課題進一步計算了不同元音（新元音和陌生元音）、語調與影響目標語學習的諸多變數的關係。教學法研究發現，採取聽辨和發音相結合的 FFI (Form-focused Instruction) 教學模式（包括聽辨、讀詞語、說故事、流利度），加入了交際性的環節，其效果優於 CF (corrective feedback) 等教學形式 (Saito 和 Wu, 2014)。在對非母語學生粵語元音、語調產出和感知表現分析的基礎上，此課題遵循 FFI 加交際的教學原則，設計了針對學生難點的聽說訓練並進行了課外教學，前、後測的對比結果顯示，此教學方法對提高巴基斯坦學生粵語元音、語調的習得具有一定的成效。

#### (e) Review of literature of the project

元音是語音系統的主要成分之一，也是非母語語音學習的重要內容 (So & Attina 2014)。在元音的聲學分析方面，元音的舌位高低 (F1)、前後 (F2) 和圓唇 (F3) 赫茲值用於描寫元音的聲學特徵 (Joos, 1948；Ladefoged, 1967)。採用聲學分析和統計計算的方法，可以揭示非母語者產出的粵語元音的聲學特徵，以及其與母語者的差異 (溫寶瑩，2008)。Flege (1995) 提出的 Speech Learning Model (SLM)

認為非母語學習者難以區分目的語和母語中相似的語音，因此新語音比相似的語音容易習得，根據 Best 的語音感知理論 Perceptual Assimilation Model( PAM, 1995 )，母語者會把目標語的語音同化為母語中的語音。語調屬於超音段韻律特徵，涉及音高、時長和音強等變量（石鋒、王萍、梁磊，2009），疑問語調主要表現為音高的上升，尤其是句末音高（Liu and Xu, 2005；韓維新、王萍，2012）。作為聲調語言，漢語和粵語語調均呈現出聲調和語調的互動關係（Shen, 1991），這一特徵無疑成為非聲調語言學習者感知、產出粵語語調的難點。Luo 和 Lin (2015)的研究發現音高曲線影響英語母語者對漢語語調的感知，而以往對非母語者漢語語調的聲學分析則顯示，學習者的語調調域過窄，音高上線比母語者低（劉藝，2014；Luo and Lin, 2015）。由於音高等聲學特徵存在著個體差異，而 Prosody-Pro ( Xu, 2013 ) 程式對語調參數做了歸一化的處理，故本課題採用此程式測量語調數據並進行統計分析。在習得非母語的過程中，由於各種學習變量對語音習得有不同程度的影響，學者們對學習變量與語音學習的關係進行了多角度的分析（Flege , 1997；Piskel et al, 2001）。儘管如此，以往的研究多著重於第二語言習得，對第三語言的習得分析略顯不足（Hammarberg, 2001；Llama et al., 2010）。在香港這類使用“兩文三語”的地區，非母語學生除了其母語外，通常先學習英語再接觸粵語或普通話。然而，已往粵語的習得分析則較少關注非華語學生如何習得粵語語音以及他們的學習難點（Mok, 2011；So and Attina, 2014）。至於教學法方面，不同的教學方法會產生不同的效果，Saito & Wu ( 2014 ) 運用不同教學法訓練粵

語母語者對漢語普通話聲調的聽辨和產出，前、後測對比結果發現 CFFI (Communicative Form-focused Instruction) 教學成效優於其他方法，Spada (2011) 則認為交際性導向以及內容為主的教學相結合，使形式教學法 (Form-focused Instruction) 成為最有效的教學手段。

(f) Theoretical and/or conceptual framework of the project

產出和感知是語言能力的兩大指標，語音的習得研究需兼顧學習者的產出、感知表現和差別(Flege, 1999)。不同語言元音系統的差異性會給非母語者習得目標語帶來不同程度的困難，第二語言元音的習得研究根據母語和目標語元音的對應關係，將元音分為新元音和相似元音，Speech Learning Model (SLM, Flege, 1995)認為相似元音的習得難於新元音，因為學習者會把目標語裡的相似元音同化為母語中的元音，而新元音則相對來說較為容易習得。在語調的的習得研究方面，音高是語調的主要特徵之一，粵語的語調，如同漢語聲調，體現了聲調和語調的互動關係 (Shen, 1991)。對於母語為非聲調語言的學習者來說，掌握聲調已極為困難，聲調與語調的疊加關係使得語調音高模式成為語調習得分析的主要內容。作為語調的兩種基本句式，陳述句和疑問句(包括是非疑問句)的主要差別體現在音高上(還有時長等參數)，因此本課題考察了母語和非母語學生粵語語調音高的聲學特徵和感知表現，進而探討非母語者的粵語語調的習得情況。另一方面，習得研究也關注語音習得（包括音段成分和超音段成分）與學習因素(learning variables)的相互關係，影響語音習得的學習變量包括開始學習時間、到達目標語地區的年齡、

在目的語地區居住的時長、母語的使用量、目的語的使用量等(Piskel et al, 2001)。因此，本課題在元音和語調習得分析的基礎上，還進一步考察非母語學生粵語元音、語調的標準度和學習因素的關係。此外，基於語音統計分析的結果，此課題設計了針對性練習並進行了相應訓練，語音訓練方法包括聽感的適應性訓練(adaptive perceptual training)以及交際性語音形式教學法(Communicative Form-focused Instruction, CFFI)等，將語音訓練與交際功能相結合的 FFI 加交際功能是一種較為有效的方法(Saito & Wu, 2014)，故本課題採用此方法進行聽說訓練，並通過前、後測結果分析，探討其有效性。

(g) Methodology 被試、材料

巴基斯坦中學生 20 人(男 10 人，女 10 人)、小學生 26 人(男 13 人，女 13 人)作為被試者參加了實驗，小學生平均年齡為 10 歲 (SD : 1.6)，中學生平均年齡為 14.1 歲 (SD : 1.1)，其家庭語言為烏爾都語。母語小學生 18 人(男 9 人，女 9 人)、中學生 18 人(男 9 人，女 9 人)作為參照組參加了實驗，小學生平均年齡 11 (SD : 1.2)，中學生平均年齡 14.7 (SD : 1.3)，母語中、小學生都是香港粵語母語者，家庭語言為粵語。

元音實驗材料包括單音節和嵌入句中的目標音節，輸出實驗要求母語和非母語被試朗讀粵語音節和語句，感知實驗則要求被試者根據聽到的錄音，在答題紙上做出迫選，答卷呈現粵拼和漢字，每題錄音播放兩遍。與輸出實驗相似，感知實驗也有單音節和嵌入句中的單音節。語調的實驗材料為十個音節的同聲調陳述

句和疑問句（包括是非疑問句和“嗎”疑問句），選擇同聲調語句的目的是中和音高的各種變化，便於考察聲調和語調的互動關係（韓維新、王萍，2012；石鋒等，2009；Liu and Xu, 2005）。輸出實驗被試者朗讀陳述和疑問語句，感知實驗被試學生聽語句錄音，然後在答題紙上判斷是陳述句還是是非疑問句，每題的錄音播放兩遍。產出實驗非華語學生和母語學生輸出的語料由聯想手提電腦(i5 內核, USB 介面: 3.0) 及內置聲卡錄音設備錄音，採樣率為 44050 赫茲，單聲道文件儲存。所有感知實驗的錄音均由香港粵語母語者在香港理工大學中文及雙語學系的錄音室錄製，錄音設備為聯想手提電腦 (i5 內核, USB 介面: 3.0) 及內置聲卡，採樣率為 44050 赫茲，單聲道音檔。感知實驗開始之前，錄音材料均由兩名粵語母語者做了測聽，以確保其準確性。

#### (h) Data collection and analysis 過程、分析方法

全部實驗均在當地中、小學安靜的教室進行，實驗開始前，項目助理向被試者講解實驗要求和過程，並讓他們填寫問卷。問卷內容包括家庭語言、到達香港的年齡、開始學習粵語的年齡、在港居住時長、粵語使用量、英語使用量、母語使用量等信息。後三個項目分為九個等級，一級最低，九級最高。用取均值的方法計算問卷提供的各項數據，並進一步做統計分析。此外，本項目還邀請四名母語者對非母語學生產出的語料進行標準度評分，評分分為九個等級，一級最不標準，九級最接近母語水準 (Piskel et al, 2001)。基於母語者給出的標準度評分均值，此研究對比了巴基斯坦中、小學生粵語元音、語調的掌握程度。在聲學分析方面，

本課題對巴基斯坦學生和母語學生產出的語料應用 Praat 軟件進行了聲學分析，元音的聲學參數有舌位高低的第一共振峰 (F1)、舌位前後的第二共振峰 (F2)，圓唇與否的第三共振峰 (F3)。元音的聲學數據按元音和被試分別輸入 excel 做統計計算。語調的分析則用 prosody-pro (Xu, 2013) 提取了音高、時長等參數，對於所有被試輸出的語句逐一測量每個音節十個點的音高和時長數據，得到每類句型母語學生和非母語學生的音高上線和下線值以及時長數據，繼而進行統計計算。在句型對比方面，母語學生和非母語學生陳述句和疑問句的音高、時長異同分析也包含在本課題裡。由於混合回歸模型被廣泛地用於語言數據的統計分析 (Pinheiro & Bates, 2000; Uzal et al., 2015)，故本課題採用混合回歸模型對產出和感知數據進行統計計算。

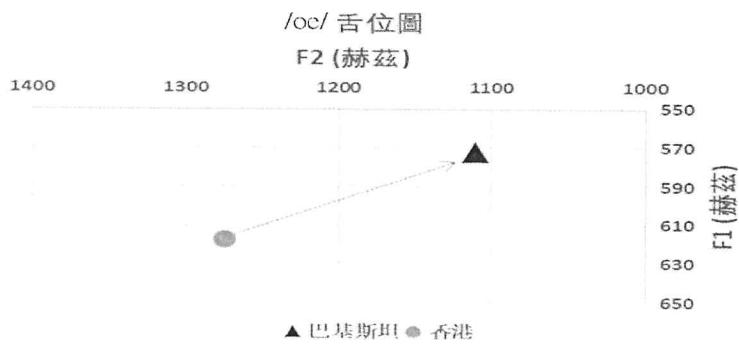
根據感知結果、聲學分析和標準度數據，此課題設計了針對性聽說練習，旨在改進非母語學習者對難點元音和粵語語調的掌握，提高非母語學生的粵語聽說能力。儘管存在著各種不同的語音教學法 (張林軍, 2009；Francis, Ciocca, Ma 和 Fenn , 2008)，根據 Saito 和 Wu (2014) 的研究，語音形式和交際功能相結合是較為有效的訓練方法，因此本課題設計的聽說訓練材料將語音難點與交際表達功能相結合。為了檢驗此次訓練的效果，訓練開始前編擬了前、後測試題，分別於訓練前、後進行，測試後統計了試卷結果並對比了前、後測被試者的表現差異。

#### (i) Results and Discussion

元音的感知結果顯示 (表 1、表 2)，巴基斯坦中、小學生粵語新元音 /y/ 和 /œ/ 感知

表現差於相似元音/ $\varepsilon$ /和/ $\ɔ$ /，10%的非母語小學生將新元音/ $y$ /選為/ $u$ /，而25%的中學生將/ $y$ /選為/ $i$ /。此外，20%和38%的非母語中、小學生則將新元音/ $\æ$ /與/ $\varepsilon$ /混淆，表明非母語學生尚未習得新元音的語音特徵，把這些新元音與其他混淆。至於相似元音的感知測試，19%和55%的巴基斯坦中、小學生把/ $\ɔ$ /元音聽成/ $\æ$

元音標準度結果顯示（表4），除新元音/ $\æ$ /外，非華語小學生產出的標準度均高於中學生。其中，中、小學生新元音/ $y$ /的標準度分別為53%和72%，/ $\æ$ /標準度分別為57%和26%。相較於新元音，小學生相似元音的產出則更貼近母語水準（/ $\varepsilon$ /的標準度為71%，/ $\ɔ$ /標準度為92%）。與之相對，中學生的相似元音的產出則與新元音沒有明顯區別，其中，/ $\varepsilon$ /的標準度為58%，/ $\ɔ$ /標準度為72%。無論中學生還是小學生，/ $y$ /的發音標註度均在隨機水準徘徊，且中學生、小學生具有不同的產出難點：中學生難以產出標準的/ $\varepsilon$ /元音，而小學生則難以產出標準的/ $\æ$ /元音。綜合聲學結果來看，以小學生產出的/ $\æ$ /為例（如下圖），非華語小學生產出的/ $\æ$ /元音共振峰均值（ $F1=572.5\text{ Hz}$ ， $F2=1110.5\text{ Hz}$ ）小於粵語母語者（ $F1=618\text{ Hz}$ ， $F2=1274\text{ Hz}$ ），舌位過高且靠後，這便一定程度上解釋了小學生/ $\æ$ /標準度低的現象。



本課題的被試均為第三語言的學習者，他們的母語為烏爾都語，先學習英語，之後再學習粵語。以往語音標準度與學習變量的研究都著重於第二語言（例如 So & Attina, 2014；Uzal et al. 2015），此課題則分析了第三語言的學習者元音輸出的標準度與學習因素的關係。以非母語中學生為例，統計結果顯示：巴基斯坦中學生新元音的習得與粵語使用頻率最為相關，學生在日常生活中越頻繁地使用粵語，越能促進其新元音發音的標準度。而相似元音的發音不僅與粵語使用頻率呈正相關，而且和學習者母語的使用頻率呈負相關。由於巴基斯坦母語中存在和粵語相似但又有差異的/ $\varepsilon$ /、/ $\circ$ /元音，來自母語的發音特點將負遷移到學習者第三語言的習得中。此外，無論新元音還是相似元音，均與開始學習年齡呈負相關，且與居住時長呈正相關（劉藝、寧景虹，待刊）。這說明學習者越早開始學習第三語言，在目的語國家居住時間越長，其產出的粵語元音越靠近母語者水準。這個結果同第二語言的相關研究觀點一致（例如 Piske et al, 2001；Uzal et al., 2015）。

語調的聲學分析發現，非母語學生陳述句、疑問句的調域均過窄（李婷瑜、劉藝、寧景虹，待刊），此結果與以往學者對非學習者語調音高的研究結論一致

(劉藝, 2014; Luo & Lin, 2015)。巴基斯坦學生粵語是非疑問句和“嗎”疑問句的音高上升模式掌握欠佳，與陳述句的音高差異不大，而跟母語者差異顯著（見圖 1）。嗎字疑問句和是非疑問句末尾詞調域音高上線對比見圖 2，根據圖示，香港小學生的語調音高，疑問句加上疑問詞“嗎”之後，音高上線比是非疑問句的高，即帶疑問詞的嗎字疑問句的上揚幅度比是非疑問句高。與之相比，巴基斯坦學習者兩種句型的音高特點不夠明顯，是非疑問句的平均上線為 236.8 赫茲，而“嗎”疑問句的音高上線為 252.5 赫茲（表 7）。

語調標準度結果顯示（表 5），非母語小學生的陳述句好於疑問句，其中第五聲最好，中學生幾種句型的標準度接近。語調的感知結果表明（表 6），巴基斯坦學習者在不同句型上的表現受性別影響不大。陳述句中，第四、五聲表現最好，都在 88% 以上，其餘聲調的正確率也較好，都在 79% 以上。疑問句中，第二聲最好，有 84%，總體正確率低於陳述句。中學生陳述句也是第四聲最好，為 88%，疑問句的正確率低於陳述句。總括而言，巴基斯坦中、小學生粵語元音、語調的感知表現好於輸出表現，這一特點符合 Flege (1999) 的論點，非母語學習者在習得非母語的過程中感知能力的發展先於產出能力。非母語小學生（粵拼法）元音的標準度比中學生高 10% 左右（非粵拼法），說明粵拼教學法優於非粵拼法（模仿法）。

在語音訓練方面，根據巴基斯坦非母語者粵語元音難度序列，本課題設計了有針對性的聽說練習並進行了一個多小時的語音教學，練習包括音節對比、語句

表達以及句子語調對比。通過語音形式的強化，配以語句功能表達的聽說綜合練習，使非母語學生掌握粵語難點元音的發音特徵和陳述、疑問語調的音高模式，提高他們粵語表達的準確度。以小學生為例，前、後測結果的對比發現，感知和輸出分別有顯著提高：新元音/y/的感知正確率從 84% 提升為 93%，而產出標準度從 72% 到 93%；/æ/的感知正確率從 75% 提升為 91%，而產出標準度從 26% 大幅度提高到 76%。相似元音/ɔ/的感知和產出結果提升幅度分別為 13% 和 1%，/ɛ/的感知和產出結果提升幅度分別為 5% 和 20%（表 8-11）。

(j) Conclusions and Recommendations

本課題對巴基斯坦中、小學生粵語元音和語調的感知和產出特徵，進行了聲學和量化統計分析，得到以下結論：無論是產出、標準度，還是感知表現，非母語學生對新元音的習得均不及相似元音，此外，學習者對陳述和疑問語調音高的掌握也欠佳。根據元音難點序列和語調習得結果設計的針對性聽說訓練是有成效的。因此本研究建議，對非母語學生的粵語語音教學應著重於難點音的教學，語調教學則應強調音高的作用，加強陳述、疑問等句式的音高對比，並結合交際功能等話語表達，從聽說兩個範疇進行訓練，使非母語者有效地掌握粵語的元音和語調，提高語音教學的成效。

(k) Bibliography

韓維新、王萍（2012）香港粵語無標記疑問句和陳述句語調的對比分析，南開語言學刊第 1 期，商務印書館。

李婷瑜、劉藝、甯景虹 (to appear) 菲律賓、巴基斯坦小學生香港粵語是非疑問語調習得分析，《對外漢語研究》。

梁璇、劉藝、甯景虹 (2017) 巴基斯坦、菲律賓小學生香港粵語元音的輸出分析，《對外漢語研究》第 15 期。北京：商務印書館。

劉藝 (2014) 漢語學習者陳述句語調音高的聲學實驗分析，漢語學習第 1 期。

石鋒、王萍、梁磊 (2009) 漢語普通話陳述句語調的起伏度，南開語言學刊第 2 期，北京：商務印書館。

溫寶瑩 (2008) 漢語普通話的元音習得，南開大學出版社。

張林軍 (2009) 知覺訓練和日本留學生漢語送氣/不送氣音的範疇化感知，世界漢語教學第 4 期。

Best, C. T. (1995) A direct realist view of cross-language speech perception. In: W Strange (Eds.), *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*. Timonium, MD: York Press, pp. 167–200.

Best, C., & Tyler, M. (2007). Nonnative and second-language speech perception. In O.-S. Bohn & M. J. Munro (Eds.), *Language experience in second language speech learning: In honour of James Emil Flege*. Amsterdam, the Netherlands: Benjamins.

Census and Statistics Department, HKSAR government. (2012). Ethnic Minorities by Ethnicity and Age group, 2011(F401). Retrieved from <http://www.census2011.gov.hk/en/main-table/F401.html>.

- Flege, J. E. (1995). Second-language speech learning: theory, findings, and problem, In: Strange, W. (Eds.), *Speech perception and linguistic experience, Issues in Cross-linguistic research*. York Press, Timonium, MD, 233-277.
- Flege, J. E. (1997): English vowel production by Dutch talkers: More evidence for the “similar” vs. “new” distinction (pp11-52). In Allan R. J. & Leather, J.(Eds.), *Second-language Speech: Structure and Process*. Berlin: Walter de Gruyter Press.
- Flege, J. E. (1999). The relation between L2 production and perception. In: Proceedings of ICPHS 99, San Francisco, pp. 1273–1276.
- Francis, A. L., Ciocca, V., Ma, L. & Fenn, K. (2008). Perceptual learning of Cantonese lexical tones by tone and non-tone language speakers. *Journal of Phonetics*. 36: 268-294.
- Hammarberg, B. (2001): Roles of L1 and L2 in L3 production and acquisition: Cross-linguistic influence in third language acquisition. *Psycholinguistic perspectives* 31: 21-41.
- Joos, M. (1948). Acoustic phonetics. Language monograph No. 23, Language Suppl. 24, 2: 1-136. Baltimore: Linguistics Society of America.
- Ladefoged, P. (1967). Three areas of experimental phonetics. London: Oxford University Press.
- Legislative Council. (2015). Legislative Council Panel on education using Putonghua as the medium of instruction for teaching the Chinese language subject in primary and secondary Schools in Hong Kong. LC paper no. CB (4)748/14-15(01).
- Liu, F. & Xu, Y. (2005). Parallel encoding of focus and interrogative meaning in Mandarin intonation. *Phonetica* 62: 70–87.

- Liu, Y. & Ning, J. (preprint). Acquisition of vowels in Hong Kong Cantonese produced by non-native speakers from secondary school.
- Llama, R., Cardoso, W. & Collins, L. (2010). The influence of language distance and language status on the acquisition of L3 phonology. *International Journal of Multilingualism* 7(1): 39–57.
- Luo, S. & Lin, H. (2015). English learners' perception and production of Mandarin intonation. Proceedings of 18-ICPhS, Glasgow, Scotland.
- Mok, P. K. (2011). The acquisition of speech rhythm by three-year-old bilingual and monolingual children: Cantonese and English. *Bilingualism: Language and Cognition* 14 (4): 458 – 472.
- Pinheiro, J. C. & Bates, D. M. (2000). Linear mixed-effects models: Basic concepts and examples. In: JC Pinheiro and DM Bates, Mixed-effects models in S and S-Plus. New York: Springer Verlag, pp. 3–56.
- Piske, T., Mackay, I. & Flege, J.M. (2001). Factors affecting degree of foreign accent in an L2: a review. *Journal of Phonetics* 29: 191–215.
- Saito, K. (2013). Reexamining effects of form-focused instruction on L2 pronunciation development: The role of explicit phonetic information. *Studies in second language acquisition*, 35(1), 1-29.
- Saito, K. & Wu, X. (2014). Communicative focus on form and second language suprasegmental learning--Teaching Cantonese learners to perceive Mandarin Tones. *Studies in Second Language Acquisition*, 36, 647-680.
- Shen, X. S. (1991) Interplay of the four citation tones and intonation in Mandarin Chinese. *Journal of Chinese Linguistics* 17: 61–69.
- So, C. K. & Attina, V. 2014. Cross-Language Perception of Cantonese Vowels Spoken by Native and Non-native Speakers. *Journal of Psycholinguist Research*. 43:611–

- Spada, N.2011. Beyond form-focused instruction: Reflections on past, present and future research. *Language Teaching*, 44, 225-236.
- Uzal, M., Peltonen, T., Huotilainen, M. & Aaltonen, O. (2015): Degree of perceived accent in Finnish as a second language for Turkish children born in Finland. *Language Learning* 65(3): 477–503.
- Xu, Y. (2013) ProsodyPro – A Tool for Large-scale Systematic Prosody Analysis. In: Proceedings of Tools and Resources for the Analysis of Speech Prosody (TRASP 2013). Aix-en-Provence, France, pp. 7–10.

(7) Appendices

A: 量化分析結果

表 1 巴基斯坦中、小學生元音感知正確率

元音	香港		巴基斯坦		
	均值%	離散度	均值%	離散度	
小學	e	100	0	94	21
	o	75	50	81	34
	oe	75	50	75	38
	i	100	0	91	16
	u	100	0	88	19
	yu	100	0	84	26
中學	e	96	10	90	2
	o	78	10	45	4
	oe	87	10	60	10
	i	100	0	92	2
	u	100	0	90	4
	yu	100	0	65	10

表 2 巴基斯坦中、小學生感知結果-confusion matrix

中學感知分佈%						小學感知分佈%					
e	i	o	oe	u	yu	e	i	o	oe	u	yu
90 (6)			10 (0)			94 (21)		6 (0)			
	92 (2)			6 (2)	2 (0)		91 (16)				9 (5)
		45 (4)	55 (5) ***					81 (34)	19 (10) **		
oe (5) ***		2 (0)	60 (10)			oe (6) ***		5 (9)	75 (38)		
	10 (6)			90 (4)					6 (11)	88 (19)	6 (14)
yu (6) **		25		18 (1) *	65 (9)		yu (7)			10 (9) *	84 (26)

表 3 巴基斯坦小學生元音感知結果（單字、句中）

	香港		巴基斯坦		
	均值%	離散度	均值%	離散度	
單字	e	100	0	94	21
	o	75	50	81	34
	oe	75	50	75	38
	i	100	0	91	16
	u	100	0	88	19
	yu	100	0	84	26
句中	e	100	0	81	38
	o	75	29	73	44
	oe	88	25	73	46
	i	100	0	92	19
	u	100	0	88	26
	yu	100	0	94	16

表 4 巴基斯坦中、小學生元音標準度

元音	小學		中學	
	均值%	離散度	均值%	離散度
aa	97	5	83	16
e	71	33	58	28

o	92	8	72	24
oe	<b>26</b>	13	<b>57</b>	24
i	96	10	84	15
u	94	10	88	14
yu	72	31	<b>53</b>	30

表 5 巴基斯坦中、小學生語調標準度，括弧內為離散度

	小學			中學		
	陳述句%	是非疑問%	嗎字疑問%	陳述句%	是非疑問%	嗎字疑問%
第一聲	69 (21)	<b>14</b> (26)	34 (33)	45 (30)	39 (31)	41 (31)
第二聲	72 (26)	<b>21</b> (35)	49 (37)	43 (30)	42 (31)	42 (31)
第三聲	69 (31)	<b>12</b> (24)	50 (37)	43 (30)	42 (31)	42 (31)
第四聲	68 (32)	<b>13</b> (27)	41 (38)	42 (31)	41 (31)	41 (31)
第五聲	83 (17)	<b>20</b> (37)	43 (41)	41 (31)	42 (31)	43 (30)
第六聲	72 (26)	<b>18</b> (33)	38 (37)	41 (31)	42 (31)	42 (31)

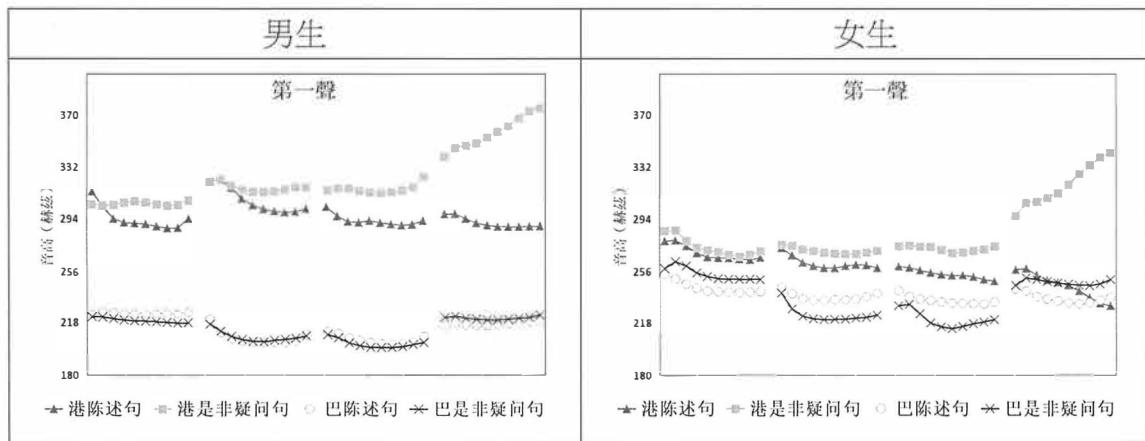
表 6 巴基斯坦中、小學生語調感知結果

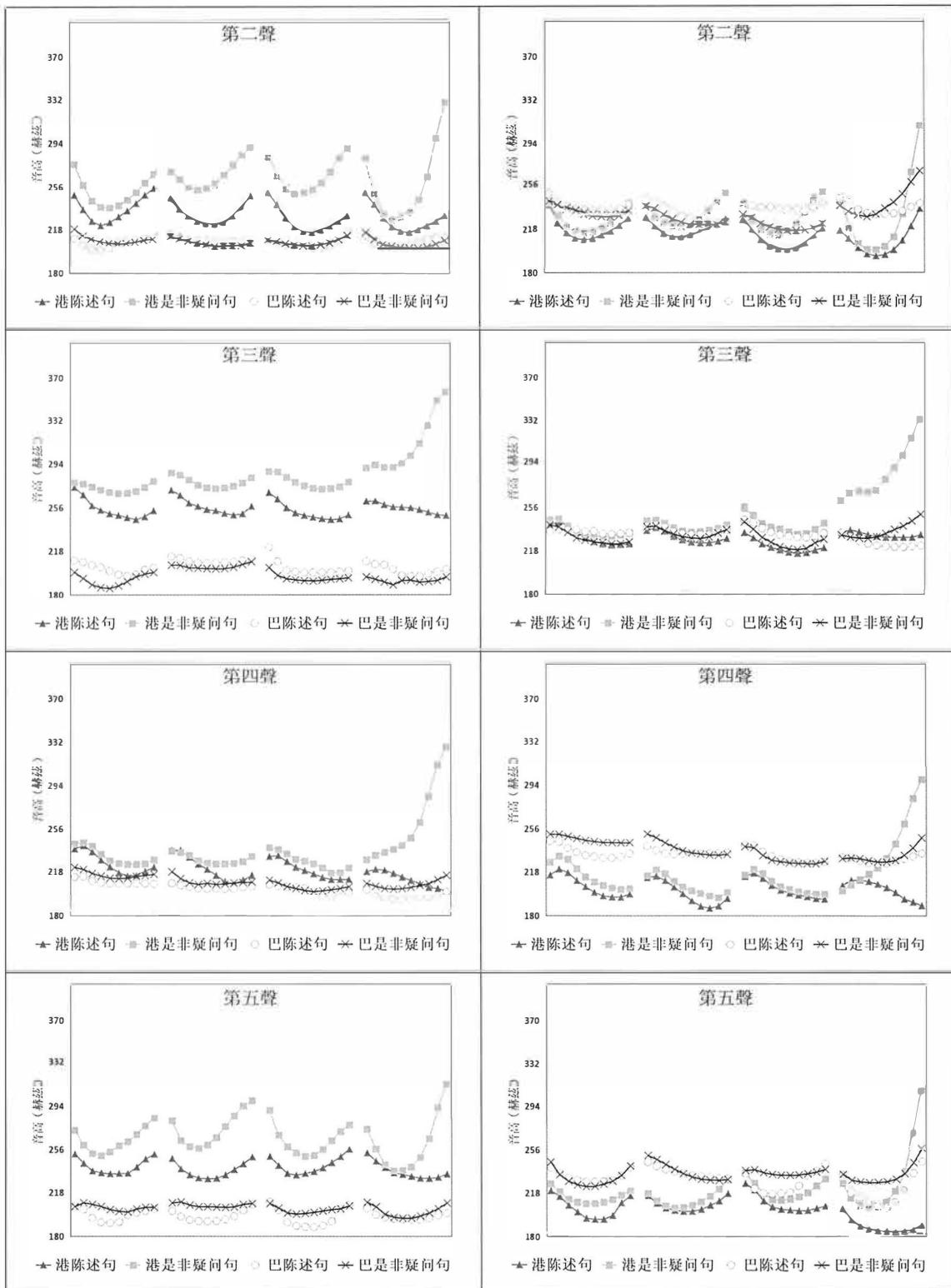
	小學				中學			
	陳述句		疑問句		陳述句		疑問句	
	均值%	離散度	均值%	離散度	均值%	離散度	均值%	離散度
第一聲	83	12	71	14	77	19	<b>69</b>	21
第二聲	83	15	84	12	75	21	71	22
第三聲	83	12	71	11	81	23	<b>69</b>	19
第四聲	96	17	75	10	88	20	70	16
第五聲	88	9	75	8	80	18	<b>68</b>	23
第六聲	79	10	80	9	71	24	72	24
平均	86	8	76	10	79	21	70	21

表 7 小學生語調音高上線數據

聲調	男		女		
	港	巴	港	巴	
嗎字疑問句	一	403	223	347	275
(赫茲)	二	386	215	310	279
	三	377	226	315	286
	四	384	221	317	285
	五	377	226	327	298
	六	387	218	292	278
是非疑問句	一	375	224	343	263
(赫茲)	二	328	219	304	269
	三	355	209	315	249
	四	326	222	293	251
	五	313	209	309	258
	六	341	212	289	257

圖 1 小學生陳述句、是非疑問句音高曲線





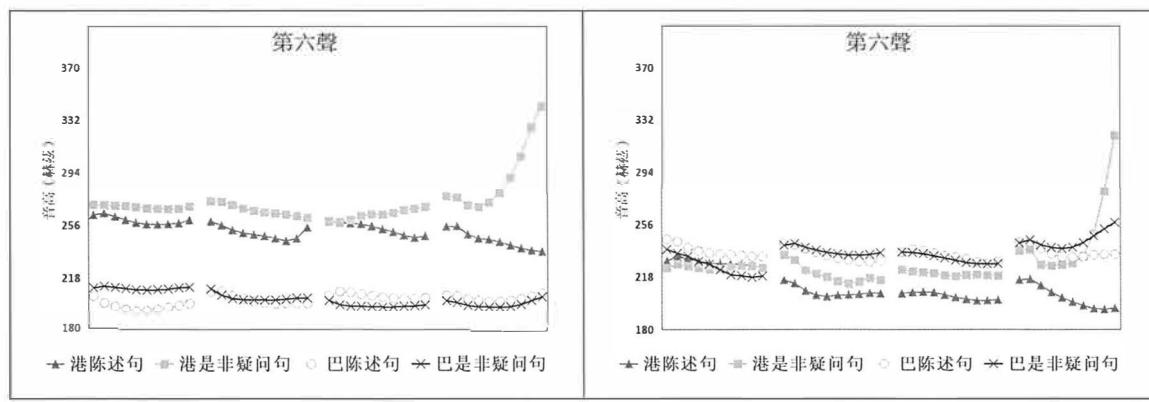
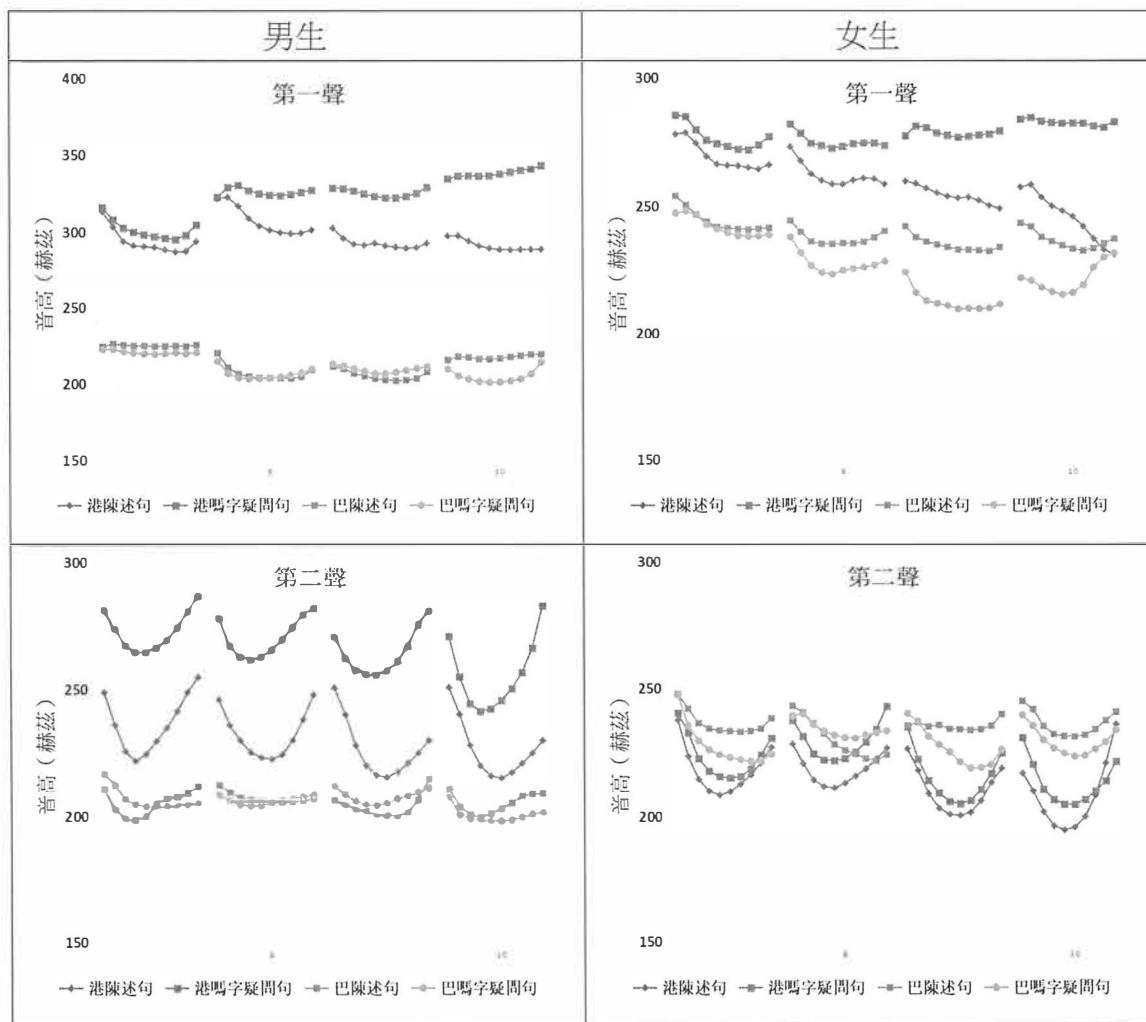
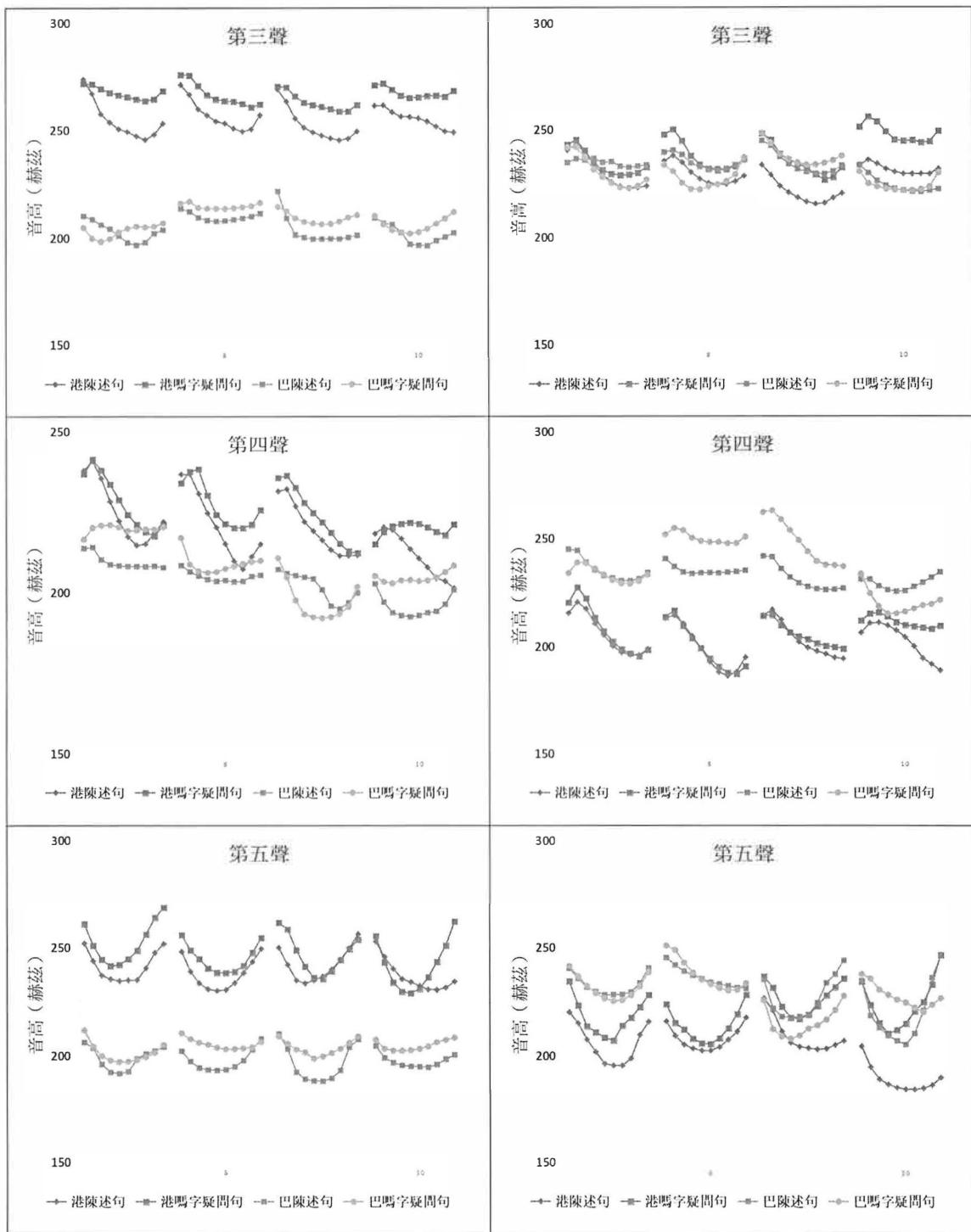


圖 2 小學生嗎字疑問句及陳述句句尾音高曲線對比圖





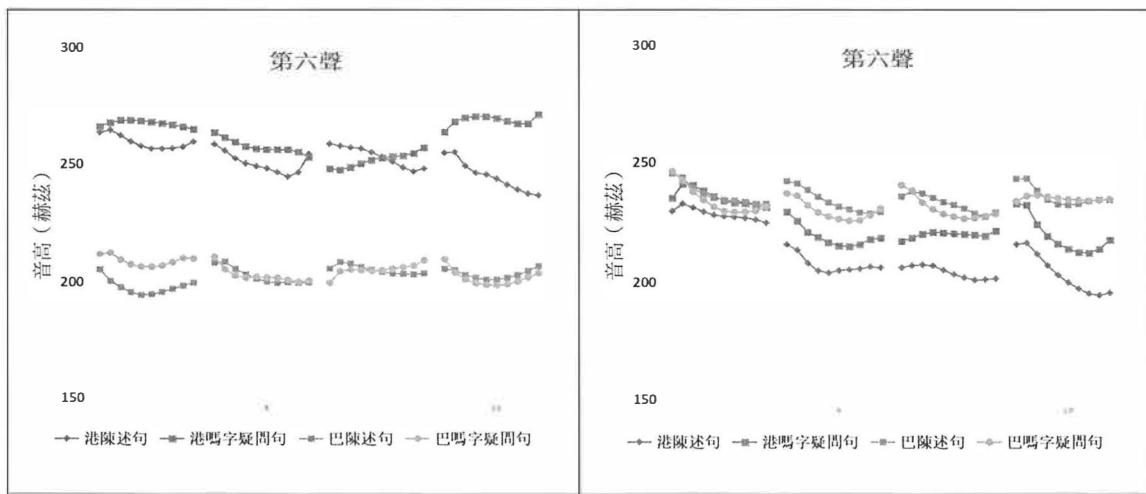


表 8 巴基斯坦小學生培訓前後元音標準度對比

元音	培訓前		培訓後	
	均值%	離散度	均值%	離散度
aa	97	5	97	5
e	71	33	<b>91</b>	12
o	92	8	93	<b>4</b>
oe	<b>26</b>	13	<b>76</b>	21
i	96	10	96	5
u	94	10	96	7
yu	72	31	<b>93</b>	12

表 9 巴基斯坦小學生培訓前後元音感知正確率對比

元音	培訓前		培訓後	
	均值%	離散度	均值%	離散度
e	94	21	99	18
o	81	34	94	12
oe	75	38	91	14
i	91	16	97	18
u	88	19	94	13
yu	84	26	93	10

表 10 巴基斯坦小學生培訓前後語調標準度對比

前測			後測		
陳述句%	是非疑問%	嗎字疑問%	陳述句%	是非疑問%	嗎字疑問%

第一聲	69 (21)	14 (26)	34 (33)	90 (19)	73 (14)	86 (23)
第二聲	72 (26)	21 (35)	49 (37)	91 (19)	69 (25)	89 (27)
第三聲	69 (31)	12 (24)	50 (37)	97 (11)	72 (14)	90 (17)
第四聲	68 (32)	13 (27)	41 (38)	94 (20)	73 (20)	91 (18)
第五聲	83 (17)	20 (37)	43 (41)	96 (10)	80 (27)	93 (21)
第六聲	72 (26)	18 (33)	38 (37)	95 (10)	78 (23)	88 (27)
平均	72 (26)	14 (30)	43 (37)	97 (15)	73 (21)	91 (22)

表 11 巴基斯坦小學生培訓後語調感知正確率

	前測				後測			
	陳述句		疑問句		陳述句		疑問句	
	均值%	離散度	均值%	離散度	均值%	離散度	均值%	離散度
第一聲	83	12	71	14	97	14	89	24
第二聲	83	15	84	12	95	18	85	16
第三聲	83	12	71	11	94	19	85	9
第四聲	96	17	75	10	97	20	90	11
第五聲	88	9	75	8	98	7	86	16
第六聲	79	10	80	9	99	10	91	16
平均	86	8	76	10	97	7	88	24

## B. 會議論文

梁璇、劉藝、甯景虹 巴基斯坦、菲律賓小學生粵語元音的聲學分析, 2016 年僑生教育國際研討會, 臺灣林口, 2016, 12 月。

李婷瑜、劉藝、甯景虹 巴基斯坦、菲律賓小學生粵語陳述、是非疑問句的語調

分析, 第四屆韻律語法研究國際研討會, 河南開封, 2017, 6 月。

劉藝、甯景虹 香港非華語學生粵語語音語料庫的構建, 第三屆漢語仲介語口語  
料庫國際學術研討會, 北京, 2017, 7 月。

李婷瑜、劉藝、甯景虹 巴基斯坦小學生粵語陳述、“嗎”疑問句的語調習得, 第  
19 屆中國語言與文化國際學術研討會, 天津, 2017, 7 月。

劉藝、甯景虹、梁璇、陳瑞端 巴基斯坦小學生粵語元音的聲學和準確度分析,  
第五屆漢語本題特徵與國別化漢語教學國際研討會, 煙臺, 2017, 7 月。

梁璇、劉藝、甯景虹 巴基斯坦、菲律賓小學生香港粵語元音的聽辨分析, 第十  
二屆世界華語文教學研討會與第十屆研究生論壇, 臺灣林口, 2017, 12 月。

### C. 論文出版

梁璇、劉藝、甯景虹 (2017) 巴基斯坦、菲律賓小學生香港粵語元音的輸出分  
析, 《對外漢語研究》第 15 期. 北京: 商務印書館.

李婷瑜、劉藝、甯景虹 (待出) 菲律賓、巴基斯坦小學生香港粵語是非疑問語調  
習得分析, 《對外漢語研究》.

Liu, Y. and Ning, Jinghong (under review) Acquisition of vowels in Hong Kong  
Cantonese produced by non-native speakers from secondary school. System.