การเปรียบเทียบค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในเสียงพูดและเสียงร้องเพลงของภาษาไทย

นายสรชัช พนมชัยสว่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภาษาศาสตร์ ภาควิชาภาษาศาสตร์
คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Comparison of Voice Onset Time during Speaking and Singing in Thai Language

Mr. Sorachach Panomchaisawang

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Arts in Linguistics

Department of Linguistics

FACULTY OF ARTS

Chulalongkorn University

Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อสารนิพนธ์	การเปรียบเทียบค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในเสียงพูดและเสียงร้องเพลงของภาษาไทย
โดย	นายสรชัช พนมชัยสว่าง
สาขาวิชา	ภาษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุจิณัฐ จิตวิริยนนท์

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิทยาวัฒน์ พิทยาภรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุจิณัฐ จิตวิริยนนท์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวดี สายสุวรรณ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรชัช พนมชัยสว่าง : การเปรียบเทียบค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในเสียงพูดและเสียงร้องเพลงของภาษาไทย. (Comparison of Voice Onset Time during Speaking and Singing in Thai Language) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.ศุจิณัฐ จิตวิริยนนท์

ลักษณะที่แสดงความแตกต่างของเสียงพูดและเสียงร้องเพลงในทางกลสัทศาสตร์นั้นได้มีการศึกษาพบหลายลักษณะด้วยกัน หนึ่งในนั้นรวมถึงลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับส่วนที่เป็นเสียงก้อง เช่นค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกัก (Voice Onset Time) ซึ่งแสดงค่าระยะเวลาจากจุดเปิดฐานกรณ์จนถึงจุดที่เกิดการสั่นของเส้นเสียงของพยัญชนะกักในตำแหน่งต้นพยางค์ งานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งศึกษาภาษาอังกฤษพบว่าเสียงร้องเพลงจะมีค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักน้อยกว่าเสียงพูด ในงานวิจัยชิ้นนี้ซึ่งศึกษาในภาษาไทยซึ่งมีความแตกต่างในการเปรียบต่างทางสัทวิทยาของพยัญชนะกักนั้น ได้ศึกษาด้วยวิธีการที่มีต้นแบบจากงานที่ผ่านมาในภาษาอังกฤษ และวิเคราะห์ทางสถิติด้วย mixed-effect linear regression พบว่า ความแตกต่างของค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักระหว่างเสียงพูดและเสียงร้องเพลงนั้น มีนัยสำคัญเพียงในพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมเท่านั้น โดยมีแนวโน้มที่เสียงร้องเพลงจะมีค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักมากกว่าเสียงพูด ซึ่งต่างกับในงานวิจัยในภาษาอังกฤษ นำมาสู่ข้อสรุปว่าความแตกต่างของเสียงพูดและเสียงร้องเพลงในภาษาไทยนั้นอาจมีการพ่นลมเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญ ซึ่งน่าจะเกิดจากการเน้นพยัญชนะให้ชัดเจนในขณะร้องเพลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา ภาษาศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6380040022 : MAJOR LINGUISTICS

KEYWORD: singing, Voice Onset Time (VOT), Acoustic Phonetics, Thai stop consonants, singing and speaking

Sorachach Panomchaisawang : Comparison of Voice Onset Time during Speaking and Singing in Thai Language. Advisor: Asst. Prof. Dr. SUJINAT JITWIRIYANONT, Ph.D.

Differences between speaking voice and singing voice had been inspected in acoustic phonetics, and one of the features that had found the difference is voice onset time (VOT), which have only been researched in this topic only in English. The researches found that in singing voice, VOT values are significantly less than those in speaking voice. Thai language have different contrasts in stop consonants which directly affected VOT, and so, this research has inspected the difference of VOT between speaking voice and singing voice in Thai language. With the methodology based on the past researches and statistics analysis with mixed-effect linear regression model, this research found that there is a significant difference in VOT between speaking voice and singing voice only in voiceless aspirated consonants, with the results showing that VOTs in speaking voice are longer than the VOTs in singing voice, which is different from the difference in English language. It can be implied that the differences of VOT between speaking voice and singing voice in Thai language might be the result of aspiration, affected by the singing style in Thai Language which may have focused on articulating of consonants in singing.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Linguistics Student's Signature .....

Academic Year: 2022 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. ศุภณัฐ เป็นอย่างยิ่งสำหรับความช่วยเหลือและคำปรึกษาที่เกิดขึ้นในงานชิ้นนี้ รวมถึงอาจารย์ในภาคภาษาศาสตร์ทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือและความรู้ในการเรียนป.โทของข้าพเจ้าไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่ๆ ชาวป.โทป.เอกทั้งหลายที่ร่วมชะตากรรมเดียวกันและเป็นที่พึ่งทางใจและกำลังใจให้กัน (ขอขอบคุณเป็นพิเศษสำหรับคมชิต ซึ่งเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในงานชิ้นนี้หลายครั้ง) นอกจากนี้ยังขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้าซึ่งให้การสนับสนุนในการเรียนป.โทครั้งนี้ ขอขอบคุณจิตแพทย์โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ซึ่งเป็นที่พึ่งทางใจในยามยาก รวมถึงแพทย์ในโรงพยาบาลที่ช่วยเหลือในยามเจ็บป่วยหลายครั้งขณะที่เรียนอยู่ และสวัสดิการบัตรทองของมหาวิทยาลัยที่ช่วยเหลือในด้านค่าใช้จ่ายเกือบทั้งหมด ขอขอบคุณสถานที่ในการปั่นงานทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นหอสมุดกลาง ห้างสรรพสินค้าแถวมหาวิทยาลัย และร้านกาแฟต่างๆ โดยเฉพาะร้านที่เปิด 24 ชั่วโมง ขอขอบคุณบริการมิวสิกสตรีมมิงต่างๆ ทั้ง apple music, spotify, และ youtube สำหรับ focus playlist ที่เปิดระหว่างทำงาน รวมถึงบริการสตรีมมิงภาพยนตร์และซีรีส์ต่างๆ และโรงภาพยนตร์เฮ้าส์สามย่าน ที่เป็นที่พึ่งในเวลาที่ไม่อยากทำงาน ขอบคุณศิลปินและคอนเสิร์ตต่างๆ ที่ข้าพเจ้าได้ไป ขอบคุณเพื่อนๆ ชาวชมรม แก๊งติ่ง บ้านเต็ม และกลุ่มอื่นๆ คนอื่นๆ สำหรับการเป็นที่พึ่งทางใจ และขอบคุณตัวข้าพเจ้าที่ยังอุตส่าห์เข็นงานชิ้นนี้ออกมาอย่างกระท่อนกระแท่นจนจบได้และมีชีวิตรอดแม้ว่าจะหมดไฟไปหลายสิบล้านรอบแล้วก็ตาม

สรชัช พนมชัยสว่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

1. บทนำ 8

1.1) ที่มาและความสำคัญ 8

1.2) วัตถุประสงค์ 9

1.3) คำถามวิจัย 9

1.4) สมมติฐาน 9

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 10

2.1) เสียงร้องเพลงและเสียงพูด 10

2.2) พยัญชนะกักในภาษาไทย 12

2.3) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง 12

2.4) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในภาษาไทย 14

3. วิธีการดำเนินการวิจัย 15

3.1) วิธีการดำเนินการวิจัยจากงานวิจัยในอดีต 15

3.2) ผู้เข้าร่วมวิจัย 1

3.3) เครื่องมือ 1

3.4) วิธีการเก็บข้อมูล 2

3.5) รายการคำ 3

3.6) การวิเคราะห์ข้อมูลทางกลสัทศาสตร์ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.7) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 4
4. ผลการวิเคราะห์ 5
4.1) ภาพรวมค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องในการพูดและร้องเพลงภาษาไทย 5
4.2) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง ... 10
4.3) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง 11
4.4) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักก้องของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง 12
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 13
5.1) สรุปผลการวิจัย 13
5.2) อภิปรายผล 13
บรรณานุกรม 17
ประวัติผู้เขียน 20

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. บทนำ

1.1) ที่มาและความสำคัญ

การเปล่งเสียงเพื่อการสื่อสารของมนุษย์ นอกจากการพูดในชีวิตประจำวันแล้ว ยังมีการเปล่งเสียงอีกประเภทหนึ่งที่พบได้บ่อยเช่นกัน นั่นคือการร้องเพลง ซึ่งโดยนิยามแล้ว การร้องเพลงคือการเปล่งเสียงออกมาเป็นทำนองต่าง ๆ ต่างกับการพูดซึ่งคือการเปล่งเสียงออกมาให้เป็นคำโดยไม่ได้จำเป็นต้องใส่ทำนองใด ๆ โดยทั่วไปมนุษย์จะสามารถแยกแยะระหว่างเสียงที่เกิดจากการพูดและการร้องเพลงได้ค่อนข้างแม่นยำ โดยใช้เสียงที่มีความยาวแค่ 1 วินาทีก็เพียงพอต่อการแยกแยะได้แล้ว (Ohishi et al., 2005) และการที่หูของมนุษย์สามารถแยกได้ แสดงว่าเสียงพูดและเสียงร้องเพลงน่าจะมีความแตกต่างบางอย่างในแง่ของกลสัทศาสตร์จริง

มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาความแตกต่างของเสียงพูดและเสียงร้องเพลงในทางกลสัทศาสตร์ และพบว่ามีหลายลักษณะที่มีความแตกต่าง เช่น Vocal Duration, Vocal Intensity (Aso et al., 2010; Livingstone et al., 2013), ค่าความถี่ฟอร์เมินท์เสียงร้องเพลงหรือ “The Singing Formant” (Sundberg, 1977) เป็นต้น แม้ว่างานโดยส่วนใหญ่จะศึกษาเสียงสระ เนื่องจากเป็นสัญญาณเสียงก้อง ซึ่งเป็นส่วนที่ควบคุมระดับเสียงสูงต่ำ (pitch) ให้เป็นทำนองเพลงซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของการร้องเพลงได้มากกว่า แต่ก็ยังมีงานที่ศึกษาความแตกต่างของส่วนที่เป็นพยัญชนะด้วย ซึ่งมีความน่าสนใจเนื่องจากพยัญชนะไม่ใช่ส่วนหลักที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมทำนองเมื่อร้องเพลง หากพบว่ามีความแตกต่างในส่วนนี้จริง อาจบ่งบอกได้ว่าการร้องเพลงยังมีลักษณะที่ต่างจากการพูดนอกเหนือจากการควบคุมระดับเสียงสูงต่ำให้เป็นทำนองเพลง งานที่ศึกษาความแตกต่างของส่วนที่เป็นพยัญชนะนั้นรวมถึงการศึกษาค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกัก หรือ Voice Onset Time (VOT) (McCrea & Morris, 2007a) โดยผลการศึกษาจะพบว่า ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักก้องในภาษาอังกฤษ ในเสียงพูดจะมีค่าน้อยกว่าในเสียงร้องเพลง แต่ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักไม่ก้องในเสียงพูดจะมีค่ามากกว่า

เมื่อพูดถึงเสียงพูดของมนุษย์ซึ่งมีภาษาที่หลากหลายนั้น ในแต่ละภาษาก็จะมีลักษณะของเสียง อย่างเช่นหน่วยเสียงสระ พยัญชนะ วรรณยุกต์ ที่แตกต่างกันไป ลักษณะทางกลสัทศาสตร์หลายประการก็มักจะแตกต่างกันไปในแต่ละภาษาเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ค่าความถี่ฟอร์เมินท์ของสระในภาษาที่เปลี่ยนไปตามพื้นที่สระ (Vowel space) ของภาษานั้น และค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักนั้นก็จะเปลี่ยนไปตามจำนวนพยัญชนะและความเปรียบต่างในทางสัทวิทยาของแต่ละภาษาด้วย (Lisker & Abramson, 1964) โดยในภาษาไทยจะมีการเปรียบต่างพยัญชนะกักที่ไม่เหมือนกับในภาษาอังกฤษ คือจะพบการเปรียบต่างการพ่นลมในพยัญชนะกักไม่ก้อง เช่น พยัญชนะ

กักที่ฐานกรณ์ริมฝีปากในภาษาอังกฤษคือพยัญชนะกักไม่ก้อง /p/ ([p^h]) และพยัญชนะกักก้อง /b/ ([b]) ในขณะที่ภาษาไทยมีทั้งพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม /p^h/ พยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม /p/ และพยัญชนะกักก้อง /b/ ความแตกต่างดังกล่าวสะท้อนให้เห็นในค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง (Voice onset time) ของพยัญชนะกักด้วย โดยหน่วยเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องในภาษาอังกฤษจะมีรูปแบบค่าเป็นการสั่นตามล่าช้าเหมือนกับพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมในภาษาไทย แต่หน่วยเสียงพยัญชนะกักก้องในภาษาอังกฤษจะมีรูปแบบค่าเป็นการสั่นตามทันที เหมือนกับพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมในภาษาไทย และไม่เหมือนกับพยัญชนะกักก้องในภาษาไทย (Kessinger & Blumstein, 1997; Lisker & Abramson, 1964)

เมื่อพิจารณาจากความแตกต่างของค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในทั้งสองภาษาดังกล่าวในเสียงพูด รวมกับข้อมูลจากงานวิจัยก่อน ๆ ว่าค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักสามารถแยกความแตกต่างของเสียงพูดและเสียงร้องเพลงได้ จึงเป็นที่น่าสนใจว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างของเสียงพูดและเสียงร้องเพลงโดยใช้ช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกัก จะสามารถแยกความแตกต่างในพยัญชนะกักของภาษาไทยได้ด้วยหรือไม่

1.2) วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักระหว่างเสียงพูดและเสียงร้องเพลง

1.3) คำถามวิจัย

ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในเสียงพูดและเสียงร้องเพลงในภาษาไทยแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4) สมมติฐาน

ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในเสียงพูดภาษาไทย จะแตกต่างกับค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในเสียงร้องเพลง โดยสำหรับพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมและพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม จะมีค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของในเสียงพูดที่ยาวกว่าค่าของเสียงร้องเพลง ส่วนพยัญชนะกักก้อง จะมีค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของในเสียงพูดสั้นกว่าค่าของเสียงร้องเพลง เนื่องมาจากการเน้นส่วนเสียงก้อง

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1) เสียงร้องเพลงและเสียงพูด

โดยนิยามแล้ว การร้องเพลงคือการเปล่งเสียงมนุษย์ออกมาให้เป็นเสียงดนตรีทำนองต่าง ๆ (musical tones) โดยจะมีความแตกต่างกับการพูดหรือการอ่าน ซึ่งเป็นการสื่อสารภาษาตามปกติ และไม่ได้มีทำนองดนตรีเป็นลักษณะสำคัญ ความแตกต่างในการออกเสียงจะเกิดขึ้นตามวิธีการในการควบคุมลมในการเปล่งเสียงให้ออกมาเป็นทำนองที่ต้องการ รวมถึงการขยับของกล่องเสียง และความคงที่ของกระแสลมจากปอด (Britannica, 2022) ในแง่กลสัทศาสตร์ ก็มีงานวิจัยหลายงานที่ศึกษาเรื่องลักษณะทางกลสัทศาสตร์ของเสียงร้องเพลง เช่น Livingstone et al. (2013) ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบไว้ว่ามีลักษณะใด ๆ บ้างที่มีความแตกต่างกันในเสียงพูดและเสียงร้องเพลง โดยจะพบลักษณะทางกลสัทศาสตร์ 3 ลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ค่าระยะเวลาของช่วงเสียงก้อง (Vocal Duration) ค่าต่ำสุดของความถี่มูลฐาน (Fundamental Frequency Floor) และค่าความเข้มเสียงของช่วงเสียงก้อง (Vocal Intensity) โดยจากในงานวิจัยดังกล่าวจะพบว่า เสียงร้องเพลงจะมีค่าต่าง ๆ ดังกล่าวสูงกว่าเสียงพูดทั้งหมด โดย Aso et al. (2010) อธิบายไว้ว่า

1. เสียงร้องเพลงจะมีค่าความยาวของสระในหน่วยเสียงที่แปรไปตามเพลง แตกต่างกับในเสียงพูดที่ความยาวแต่ละหน่วยเสียงจะใกล้เคียงกัน ส่วนค่าความยาวของพยัญชนะในหน่วยเสียงจะไม่ได้มีความแตกต่างชัดเจนระหว่างเสียงพูดและเสียงร้องเพลง
2. ค่าความถี่มูลฐาน (F0) ของเสียงร้องเพลงก็จะแปรไปตามทำนองเพลงเช่นกัน ในขณะที่เสียงพูดนั้นจะมีรูปแบบที่มีความถี่ต่ำลงในช่วงต้นและช่วงท้ายของเสียงพูด และเมื่อเทียบค่าเฉลี่ยของ F0 แล้วจะพบว่าค่าของเสียงร้องเพลงมีค่าสูงกว่าเสียงพูด
3. ค่าความเข้มเสียง หรือความดังของเสียง (loudness) จะแปรผันตามค่า F0 ในเสียงร้องเพลง ในขณะที่ในเสียงพูดนั้นจะมีค่าที่หลากหลายเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ

อีกหนึ่งลักษณะที่แตกต่างกันของเสียงร้องเพลงและเสียงพูด คือการที่พบค่าความถี่ฟอร์เมินท์เสียงร้องเพลง คือความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 4 ที่เรียกว่า “the singing formant” ในเสียงร้องเพลง (Sundberg, 1977) อย่างไรก็ตาม มีการทดลองที่พบว่า ในการร้องเพลงจริง อาจไม่พบค่าความถี่ฟอร์เมินท์เสียงร้องเพลงเสมอไป แม้ว่าผู้ร้องจะเป็นนักร้องมืออาชีพก็ตาม (Bloothooft & Plomp, 1984) ในขณะเดียวกันก็จะพบว่าการร้องเพลงอาจจะมีผลกระทบต่อรูปแบบการออกเสียงสระและพื้นที่สระ (vowel space) ซึ่งทำให้ค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่วัดได้มีความแตกต่างกันออกไป โดยจะพบว่าพื้นที่สระมีแนวโน้มไปทางด้านหลังมากขึ้นและสูงมากขึ้นเมื่อร้องเพลง (Bloothooft & Plomp, 1984)

นอกจากลักษณะที่เกี่ยวเนื่องกับเสียงส่วนที่เป็นเสียงก้องแล้ว ยังมีงานที่ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างการร้องเพลงกับการพูดโดยใช้ค่าช่วงเวลาเสียงก้องของพยัญชนะกัก หรือ Voice onset time (VOT) มาพิจารณาความแตกต่างอีกด้วย (McCrea & Morris, 2005, 2007a, 2007b) ซึ่งก็ได้ค้นพบว่ามีความแตกต่างสำหรับพยัญชนะกักในภาษาอังกฤษ โดยในงานแรก (McCrea & Morris, 2005) จะพบว่าเสียงร้องเพลงจะมีค่า VOT มากกว่าเสียงพูด แต่มีนัยสำคัญสำหรับพยัญชนะกักไม่ก้องเท่านั้น ในขณะที่อีกสองงาน (McCrea & Morris, 2007a, 2007b) กลับพบว่าเสียงร้องเพลงจะมีค่า VOT น้อยกว่าเสียงพูด[1] โดยมีนัยสำคัญทั้งพยัญชนะกักก้องและกักไม่ก้องในงานแรก (2007a) ซึ่งผู้เข้าร่วมเป็นเพศชายทั้งหมด แต่สำหรับงานต่อมา (2007b) ซึ่งผู้เข้าร่วมเป็นเพศหญิงเท่านั้น พบว่าพยัญชนะกักก้องไม่มีนัยสำคัญ

McCrea และ Morris ให้เหตุผลไว้ในงานสองชิ้นหลัง (2007a, 2007b) ว่า เมื่อร้องเพลงนักร้องจะสนใจในการควบคุมการออกเสียงให้ตรงกับทำนองที่ตั้งใจ รวมถึงน้ำเสียงและความดัง จึงสนใจควบคุมส่วนที่เป็นเสียงก้อง (vocalic portion) ในการออกเสียง ซึ่งก็คือสระและเสียงพยัญชนะก้องมากกว่า ซึ่งส่งผลให้พยัญชนะไม่ก้องที่มีการเน้นการออกเสียงน้อยลง มีค่าระยะเวลาลดลงได้ (ในกรณีนี้คือค่า VOT) ส่วนความแตกต่างของ /b/ ที่มีนัยสำคัญต่างกันนั้นอาจเกิดขึ้นจากความต่อเนื่องของเสียงสระตัวหน้าที่ทำให้ขอบเขตของพยัญชนะก้องพร่าเลือนไป แต่อย่างไรความแตกต่างก็ยังคงมีแนวโน้มเดียวกัน แต่สำหรับความแตกต่างโดยสิ้นเชิงกับในงานชิ้นแรก (McCrea & Morris, 2005) นั้น อาจเป็นเพราะจุดที่ต่างกันในวิธีการทดลอง คือการให้ผู้เข้าร่วมวิจัยจินตนาการว่าตนกำลังพูดและร้องเพลงอยู่บนเวทีใหญ่ที่มีผู้ชมอยู่เต็ม ซึ่งงานในปี 2005 นั้นไม่ได้ใช้วิธีนี้

ยังมีอีกเหตุผลหนึ่งที่ McCrea และ Morris ให้ไว้สำหรับค่าระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น คือการเน้นการออกเสียง (articulation) ให้ชัดเจนขึ้น คือการที่ค่า VOT มีค่ามากขึ้นอาจบอกได้ว่ามีการเน้นการออกเสียงพยัญชนะนั้นมากขึ้น จึงทำให้ผลสรุปของงานในปี 2005 กลายเป็นว่าการร้องเพลงมีการเน้นการออกเสียงบริเวณพยัญชนะกักไม่ก้องมากกว่าจึงมีค่า VOT ในเสียงร้องเพลงมากกว่า ซึ่งขัดแย้งกับงานชิ้นหลังซึ่งจะสรุปว่าการเน้นการออกเสียงพยัญชนะนั้นเกิดขึ้นในการพูดมากกว่า

อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบการศึกษาความแตกต่างของค่า VOT ระหว่างเสียงร้องเพลงและเสียงพูดในภาษาอื่น ๆ รวมถึงภาษาไทยด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[1] สำหรับพยัญชนะกักก้อง ค่า VOT น้อยกว่าหมายถึงมีค่าเป็นลบมากกว่า ซึ่งหมายถึงมีค่าระยะเวลาของพยัญชนะมากกว่า

2.2) พยัญชนะกักในภาษาไทย

พยัญชนะกักในภาษาไทยนั้นมีทั้งหมด 8 หน่วยเสียง โดยจะแบ่งพยัญชนะออกได้ตามฐานกรณ์ทั้งหมด 3 ฐานกรณ์ คือริมฝีปาก ปุ่มเหงือก และเพดานอ่อน และยังมีการเปรียบต่างพยัญชนะกักทั้งความก้อง (voicing) และการพ่นลม (aspiration) แบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ คือพยัญชนะกักก้อง พยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม และพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม โดยจะพบพยัญชนะครบทั้ง 3 รูปแบบในฐานกรณ์ริมฝีปากและปุ่มเหงือก ส่วนฐานกรณ์เพดานอ่อนจะพบเพียงพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมและพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมเท่านั้น (Lisker & Abramson, 1964; ชมมาลัย, 2534; หาญชาญเวช, 2562; อวิรุทธิโยธิน, 2553) สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ฐานกรณ์ (Place of Articulation)	**เสียงก้อง**	**เสียงไม่ก้อง**	
		เสียงไม่พ่นลม	**เสียงพ่นลม**
ริมฝีปาก (Bilabial)	/b/	/p/	/p^h/
ปุ่มเหงือก (Alveolar)	/d/	/t/	/t^h/
เพดานอ่อน (Velar)	-	/k/	/k^h/

ตารางที่ 2.1 ประเภทของเสียงพยัญชนะกักในภาษาไทย

2.3) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง

ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกัก (Voice Onset Time; หลังจากนี้จะเรียกว่า VOT) คือค่าทางกลสัทศาสตร์ที่วัดค่าระยะเวลาของพยัญชนะกักต้นพยางค์ จากจุดที่ฐานกรณ์เปิดจนถึงจุดที่เกิดการสั่นของเส้นเสียง (Lisker & Abramson, 1964) โดยจะวัดค่าเป็นหน่วยเวลามิลลิวินาที มักจะแบ่งออกตามค่าที่ได้เป็น 3 รูปแบบ (Swartz, 1992) คือ

1. การสั่นนำ (Voicing lead หรือ pre-voiced) ซึ่งมีการสั่นของเส้นเสียงเกิดก่อนการเปิดฐานกรณ์ จะมีค่าเป็นลบเพื่อแสดงถึงการสั่นของเส้นเสียงที่มาก่อน
2. การสั่นตามทันที (Short voicing lag) ซึ่งการเปิดฐานกรณ์เกิดขึ้นพร้อมกับ หรือเกิดขึ้นก่อนการสั่นของเส้นเสียงไม่นาน (0-25 มิลลิวินาที)
3. การสั่นตามล่าช้า (Long voicing lag) ซึ่งการเปิดฐานกรณ์เกิดขึ้นก่อนการสั่นของเส้นเสียงเป็นระยะเวลาหนึ่ง (มากกว่า 60 มิลลิวินาทีตามปกติ) ซึ่งมักจะแสดงถึงระยะเวลาพ่นลมด้วย

เนื่องจากค่า VOT นั้นสามารถแสดงถึงระยะเวลาการก้องของเสียงและการพ่นลมได้ ดังนั้นค่า VOT จึงสามารถนำมาใช้ในการแบ่งประเภทของพยัญชนะกักได้ในภาษาที่มีความเปรียบต่างการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ก้องหรือการพ่นลม อย่างเช่นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยลักษณะของค่า VOT ของพยัญชนะกักในแต่ละภาษาก็จะแตกต่างกันออกไปตามการเปรียบต่างพยัญชนะกักในภาษา และปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ค่า VOT แตกต่างกันไปก็คือฐานกรณ์ของพยัญชนะกักนั้น ๆ โดยพยัญชนะกักที่ฐานกรณ์ที่อยู่ด้านหน้า (เช่น ฐานริมฝีปากจะอยู่ด้านหน้าสุด) จะมีค่า VOT ที่น้อยกว่าพยัญชนะกักจากฐานกรณ์ที่อยู่ด้านหลัง นอกจากนี้ยังมีอีกหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของค่า VOT อีกด้วย (Lisker & Abramson, 1964; หาญชาญเวช, 2562)

ในงานของ Kessinger & Blumstein (1997) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับอัตราการพูด (speaking rate) ว่ามีผลต่อค่า VOT อย่างไร โดยได้ทำการทดลองกับภาษา 3 ภาษา คือภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาฝรั่งเศส ซึ่งมีการเปรียบต่างพยัญชนะกักต่างกัน (ภาษาอังกฤษมีการเปรียบต่างของ VOT แบบสั่นตามทันทีและแบบสั่นตามล่าช้า ภาษาฝรั่งเศสมีการเปรียบต่างของ VOT แบบสั่นนำและแบบสั่นตามทันที ส่วนภาษาไทยมีการเปรียบเทียบทั้ง 3 หมวด) ผลการทดลองที่ได้พบว่าเมื่ออัตราการพูดเร็วขึ้น จำนวนพยางค์ที่มีค่า VOT ในรูปแบบสั่นตามล่าช้าและสั่นนำที่มีค่ามาก จะมีน้อยลง หรือก็คือ เมื่ออัตราการพูดเร็วขึ้น ก็มีแนวโน้มที่จะได้ค่า VOT รูปแบบสั่นตามล่าช้า และสั่นนำ ที่ค่าน้อยลงกว่าค่าที่ได้เมื่อมีอัตราการพูดที่ช้า

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยเรื่องเพศของผู้พูดอีกด้วย โดยใน Swartz (1992) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้พูดเพศชายที่พูดภาษาอังกฤษ จะมีค่า VOT โดยเฉลี่ยน้อยกว่าผู้พูดเพศหญิง ในขณะที่ Whiteside & Irving (1998) พบว่าค่า VOT โดยเฉลี่ยของเสียงพยัญชนะกักก้องภาษาอังกฤษของผู้พูดเพศหญิงจะมีค่าน้อยกว่าของผู้พูดเพศชาย ซึ่งขัดแย้งกัน ส่วนในงานของ หาญชาญเวท (2562) นั้นได้พูดถึงความแตกต่างของ VOT จากปัจจัยเรื่องเพศในภาษาไทยที่คล้ายกับภาษาอังกฤษในงานของ Whiteside & Irving (1998) โดยพบว่าผู้พูดเพศหญิงจะมีค่า VOT โดยเฉลี่ยของพยัญชนะกักก้องและพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมน้อยกว่าผู้พูดเพศชาย ในขณะที่ค่า VOT โดยเฉลี่ยของพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมของผู้พูดเพศหญิงมีค่ามากกว่าผู้พูดเพศชาย และผู้พูดที่เป็นหญิงข้ามเพศนั้นจะมีค่า VOT โดยเฉลี่ยของทุกพยัญชนะกักมากกว่าผู้พูดเพศอื่น ๆ ในขณะที่งานของ อวิรุทธิโยธิน (2553) จะพบสิ่งที่แตกต่างกันคือ ผู้พูดเพศหญิงจะมีค่า VOT โดยเฉลี่ยของพยัญชนะกักก้องมากกว่าผู้พูดเพศชาย อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยเพศของผู้พูดภาษาสามารถส่งผลต่อค่า VOT ได้จริง

ปัจจัยที่น่าสนใจอีกหนึ่งปัจจัยคือ สระที่ตามหลังพยัญชนะกักจะส่งผลต่อค่า VOT ของพยัญชนะกักตัวนั้นด้วยหรือไม่ ผลการศึกษาจาก Weismer (1979) แสดงให้เห็นว่า ในภาษาอังกฤษนั้น ทั้งสระและพยัญชนะท้ายที่ตามหลัง (ในโครงสร้างพยางค์แบบ CVC) มีผลต่อค่าความยาวของ VOT โดยค่า VOT จะมีความยาวมากกว่าเมื่อตามหลังด้วยสระเกร็ง (tense vowel) หรือเมื่อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พยัญชนะท้ายพยางค์เป็นพยัญชนะก้อง อย่างไรก็ตาม ในภาษาจีนกลางยังมีผลการศึกษาว่า ค่า VOT ของพยัญชนะกักที่ตามด้วยสระบน (/i/, /u/) จะมีค่ามากกว่าค่า VOT ของพยัญชนะกักที่ตามด้วยสระล่าง (/a/) อย่างมีนัยสำคัญ (Chen et al., 2007; Rochet & Fei, 1991)

นอกจากนี้ยังมีงานที่ศึกษาเรื่องผลกระทบของวรรณยุกต์ต่อค่า VOT อีกด้วย ในภาษาจีนกลางมีการศึกษาที่พบว่า พยัญชนะกักที่ตามด้วยวรรณยุกต์เสียงสูง-ตก (high-falling) มีค่า VOT ที่น้อยกว่าเสียงวรรณยุกต์กลาง-ขึ้น (mid-rising) และวรรณยุกต์ตก-ขึ้น (falling-rising) (Liu et al., 2008; Peng et al., 2009) อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้นี้อาจได้รับผลกระทบจากการใช้คำที่ไม่มีความหมายในภาษา (non-word) ซึ่งเมื่อไม่รวมคำดังกล่าวในการวิเคราะห์ผลจะได้ผลที่แตกต่างไป คือได้ผลว่าวรรณยุกต์ไม่ได้ส่งผลต่อความแตกต่างของค่า VOT อย่างมีนัยสำคัญ (Peng et al., 2009) เช่นเดียวกับในงานที่ศึกษาผลของวรรณยุกต์ต่อค่า VOT ในภาษาไทย ก็พบว่า เสียงวรรณยุกต์สามัญ เอก และโท ในภาษาไทยไม่ได้ส่งผลต่อความแตกต่างของค่า VOT อย่างมีนัยสำคัญ (ชมมาลัย, 2534)

2.4) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในภาษาไทย

จากหัวข้อ 2.2) พยัญชนะกักในภาษาไทย จะมีการเปรียบต่างในทางสัทวิทยาด้วยการพ่นลมและความก้อง จึงสามารถแบ่งหมวดพยัญชนะออกเป็นสามหมวด คือ พยัญชนะกักก้อง พยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม และพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบของค่า VOT ทั้งสามรูปแบบ คือการสั่นนำ สั่นตามทันที และสั่นตามล่าช้า (Kessinger & Blumstein, 1997; Lisker & Abramson, 1964) โดยที่

1. พยัญชนะกักก้องไม่พ่นลม ได้แก่เสียง /b/ และ /d/ จะมีรูปแบบ VOT เป็นแบบสั่นนำ
2. พยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม ได้แก่เสียง /p/, /t/, และ /k/ จะมีรูปแบบ VOT เป็นแบบสั่นตามทันที
3. พยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม ได้แก่เสียง /p^h/, /t^h/, และ /k^h/ ซึ่งจะมีรูปแบบ VOT เป็นแบบสั่นตามล่าช้า

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1) วิธีการดำเนินการวิจัยจากงานวิจัยในอดีต

วิธีการดำเนินการจากงานวิจัยของ McCrea & Morris (2005) จะใช้ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศชาย 10 คน สำหรับงานต่อมา (McCrea & Morris, 2007a) จะมีผู้เข้าร่วมวิจัยเพศชาย 30 คน และงานสุดท้าย (McCrea & Morris, 2007b) จะมีผู้เข้าร่วมวิจัยเพศหญิง 30 คน ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดอยู่ในเงื่อนไขเดียวกันคือ อายุระหว่าง 21 – 35 ปี ไม่มีประวัติความผิดปกติทางการสื่อสารและการได้ยิน ไม่สูบบุหรี่ และเป็นผู้พูดภาษาอังกฤษอเมริกันเป็นภาษาแม่

ทั้งสามงานจะบันทึกเสียงโดยใช้ห้องเก็บเสียง double-walled sound-treated booth (IAC model 4276) และตั้งไมโครโฟนในระดับอกห่างจากตัวผู้เข้าร่วม 1 เมตร และใช้ Matrix MR-500 quartz metronome ซึ่งให้จังหวะด้วยสัญญาณแสง เพื่อควบคุมอัตราการพูดให้คงที่ เนื่องจากอัตราเร็วการพูดมีผลต่อค่า VOT (Kessinger & Blumstein, 1997) โดยจะคุมให้เป็นจังหวะแบบ allegro (สั้นและเร็ว) ที่ 160 bpm หรือประมาณ 3 พยางค์ต่อวินาที ซึ่ง McCrea & Morris อ้างไว้ว่ามีผลการศึกษาว่าเป็นอัตราการพูดและการอ่านโดยปกติของผู้ใหญ่

วิธีการวิจัยคือการให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพูดและร้องเพลงตามรายการคำที่กำหนดให้ ซึ่งนำพยัญชนะกักในภาษาอังกฤษมาประกอบเป็นคำในตำแหน่งต้นพยางค์ และนำมาไว้ที่ตำแหน่งต้นและกลางวลี ซึ่งจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการออกเสียงแต่ละวลีซ้ำติดต่อกันสามรอบ ด้วยระดับเสียงสูงต่ำและความดังตามที่ผู้เข้าร่วมรู้สึกสบาย และในการร้องเพลงจะให้ร้องวลีด้วยโน้ตตัวเดียว (single note) คือระดับเสียงสูงต่ำเดียวกันทั้งวลี โดยที่งานในปี 2005 จะมีทั้งหมด 6 วลี ดังนี้

1. “Peek at a peacock.”
2. “Bee and a beehive.”
3. “Tea and a teapot.”
4. “Deep and deeper.”
5. “Key and a keyhole.”
6. “Geek and a geek club.”

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นอกจากนี้ เมื่อเก็บข้อมูลได้ครบแล้ว จะนำข้อมูลเสียงทั้งหมดมาให้ผู้ตัดสินภายนอก 2 คน ตัดสินว่าข้อมูลเสียงนี้เป็นเสียงร้องเพลงหรือเสียงพูดด้วย ซึ่งมีอัตราความแม่นยำอยู่ที่ 90% หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาวัดค่า VOT และวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

สำหรับงานในปี 2007 ทั้งสองงานนั้น (2007a, 2007b) นอกจากจำนวนและเพศของผู้เข้าร่วมวิจัยแล้ว ความแตกต่างกับงานเก่า (McCrea & Morris, 2005) อีกประการคือ จะใช้วลีเพียงแค่ 2 วลีแรกซึ่งเป็นพยัญชนะฐานกรณ์ริมฝีปากเท่านั้น เนื่องจากค้นพบจากงานเก่า (2005) แล้วว่าพยัญชนะฐานกรณ์อื่นๆ ก็มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน การให้ผู้เข้าร่วมวิจัยจินตนาการว่าตนเองกำลังขึ้นแสดงบนเวทีใหญ่เมื่อทำการร้องเพลง และการให้ผู้เข้าร่วมพูดวลีซ้ำเป็น 5 รอบ โดยไม่ใช้ข้อมูลของรอบแรกและรอบสุดท้าย จึงเหลือข้อมูลที่ใช้เพียง 3 รอบเท่าเดิม

วิธีการดำเนินการทั้งหมดนี้ จะเป็นต้นแบบของการดำเนินการวิจัยในงานวิจัยชิ้นนี้ต่อไป โดยจะมีการปรับปรุงรายการคำเป็นภาษาไทย และปรับปรุงรูปแบบบางอย่างให้เข้ากับสถานการณ์ ดังที่จะกล่าวต่อไป

3.2) ผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยมีทั้งหมด 6 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 3 คน อายุของผู้เข้าร่วมอยู่ในช่วง 20 – 30 ปี ทุกคนเป็นสมาชิกหรืออดีตสมาชิกของชมรมขับร้องประสานเสียงแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU chorus) ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนไม่มีประวัติความผิดปกติทางการสื่อสารและการได้ยิน ไม่สูบบุหรี่ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ และเป็นผู้พูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3) เครื่องมือ

ในการบันทึกเสียง จะใช้โปรแกรม Audacity ในการบันทึก โดยให้ผู้เข้าร่วมเชื่อมต่อไมโครโฟนและหูฟังเข้ากับคอมพิวเตอร์ จากนั้นเปิดโปรแกรมขึ้นแล้วทำการบันทึกเสียงตามขั้นตอน ไมโครโฟนที่ใช้จะเป็นไมโครโฟนของผู้เข้าร่วมเอง อาจเป็นไมโครโฟนเดี่ยวหรือไมโครโฟนจากหูฟังก็ได้ สำหรับหูฟังก็ไม่มีการควบคุมเช่นกัน เนื่องจากใช้สำหรับฟังจังหวะเมโทรนอมเท่านั้น เมื่อบันทึกให้ตั้งค่ารูปแบบไฟล์เป็น 32-bit float *.wav และ sampling rate 44.1 kHz.

เมโทรนอมที่ใช้ จะให้ผู้เข้าร่วมเปิดเมโทรนอมจาก www.google.com โดยพิมพ์ในช่องค้นหาว่า “metronome” และตั้งค่าความถี่เป็น 160 bpm เปิดฟังผ่านหูฟังตลอดการบันทึกเสียง

สำหรับโปรแกรมที่ใช้จัดการข้อมูลที่ได้ จะใช้โปรแกรม PRAAT เพื่อทำการวัดและตัดแบ่งค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม MATLAB

3.4) วิธีการเก็บข้อมูล

เนื่องจากสถานการณ์ของโรคโควิด-19 จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลในสถานที่เดียวกันได้ จำเป็นต้องให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการแยกเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ในการเก็บข้อมูล จะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการบันทึกเสียงในสถานที่ปิด และสร้างสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด เช่น ปิดพัดลมเพื่อไม่ให้มีเสียงลมแทรก เป็นต้น จะบันทึกเสียงโดยให้ตั้งไมโครโฟนในตำแหน่งที่เหมาะสม หากเป็นไมโครโฟนของหูฟัง ให้ปล่อยไว้ในตำแหน่งปกติ ไม่ต้องจับไมโครโฟนมาจ่อกับปาก เพื่อป้องกันเสียงลมแทรกจากปากของผู้เข้าร่วม หรือหากเป็นไมโครโฟนเดี่ยว ให้ผู้เข้าร่วมตั้งไมโครโฟนที่ระดับอกห่างจากตัวประมาณ 1 เมตร และระหว่างบันทึกจะให้ผู้เข้าร่วมเปิดฟังเสียงเมโทรนอมที่ตั้งค่าที่ 160 จังหวะต่อนาที (bpm) ผ่านหูฟัง (อิงจาก McCrea & Morris (2005, 2007a, 2007b)) เพื่อกำกับจังหวะและควบคุมอัตราเร็วการพูดและร้องให้สม่ำเสมอกัน ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึกเสียง

การบันทึกเสียงจะเริ่มต้นด้วยการพูด โดยจะให้ผู้เข้าร่วมพูดคำว่า “อา” ยาว 4 จังหวะ เพื่อสร้างกรอบประโยคให้กับวลีที่จะพูด จากนั้นให้พูดตามด้วยวลีแรกในรายการคำทันที โดยพูดตามจังหวะของเมโทรนอมในหูฟัง ให้พูดแบบเดิมซ้ำ 3 ครั้งโดยเว้นจังหวะ 8 – 12 จังหวะก่อนพูดแต่ละรอบ เมื่อครบ 3 รอบแล้ว ให้เริ่มพูดวลีถัดไปในรายการคำตามลำดับ ในรูปแบบเดียวกัน (พูดว่า “อา” แล้วตามด้วยวลี ทำซ้ำ 3 รอบ) จนครบทั้งรายการคำ

หลังจากที่จบรอบการพูด จะให้ผู้เข้าร่วมเปลี่ยนจากการพูดเป็นการร้องเพลง คือให้ร้องเพลงด้วยวลีในรายการคำ ตามรูปแบบเดียวกับการพูด (ร้องว่า “อา” ยาว 4 จังหวะแล้วตามด้วยวลี ทำซ้ำ 3 รอบ) โดยจะควบคุมให้ระดับสูงต่ำของเสียงที่ใช้ร้องเป็นระดับเดียวกัน (single note) ตลอดทั้งการร้อง เพื่อควบคุมผลกระทบจากความแตกต่างของวรรณยุกต์หรือค่า F0 ให้น้อยที่สุด (หากมีผล) โดยระดับเสียงนั้นจะให้แต่ละคนปรับระดับตามความใกล้เคียงกับเสียงพูดของตัวเอง แต่จะต้องอยู่ในคีย์ช่วง F#3 - C#4 สำหรับเพศหญิง และช่วง A2 - F3 สำหรับเพศชาย โดยขอบเขตดังกล่าวอ้างอิงมาจาก McCrea & Morris (2007a; 2007b) ซึ่งกล่าวว่าเป็นช่วงระดับเสียงสูงต่ำโดยเฉลี่ยของการพูดตามปกติ

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้มีความคุ้นชินกับรูปแบบการบันทึกเสียง ก่อนจะทำการบันทึกเสียงจริงด้วยวิธีในด้านบน จะให้ผู้เข้าร่วมทดลองทำการซ้อมก่อน 1 รอบ โดยให้ปฏิบัติด้วยวิธีเดียวกับในรอบจริง แต่ให้เริ่มวลีถัดไปเลยโดยไม่ต้องพูดซ้ำ 3 รอบ ในรอบการซ้อมนี้จะให้ผู้เข้าร่วมทำการหาระดับสูงต่ำเสียงที่สบายในการร้อง และใกล้เคียงกับระดับเสียงที่พูดที่สุด เพื่อใช้ร้องในรอบบันทึกเสียงจริง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยในการบันทึกเสียงจะมีข้อควรระวังเพิ่มเติมคือ ระหว่างทำการพูดและการร้อง ห้ามทำการเคาะจังหวะตามเมโทรนอม หรือทำเสียงอื่นๆ เข้าสู่ไมโครโฟนโดยเด็ดขาด เนื่องจากเสียงที่เกิดขึ้นจะรบกวนสัญญาณเสียง และทำให้การวัดค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องได้ลำบากมากขึ้น

3.5) รายการคำ

วลีในรายการคำที่ใช้ จะออกแบบโดยใช้ต้นแบบรายการคำจากงานของ McCrea & Morris (2005) ซึ่งจะนำคำที่มีพยัญชนะที่ต้องการประสมกับสระ /i/ ไปแทรกไว้ในตำแหน่งต้นวลีและกลางวลี โดยในงานชิ้นนี้จะเปลี่ยนสระที่ประสมเป็นสระ /a/ เพื่อความสะดวกของผู้พูด เนื่องจากสระ /i/ เป็นสระสูงซึ่งอาจทำให้ผู้พูดทำการเค้นเสียงเวลาออกเสียงมากกว่าสระต่ำ และอาจมีผลกระทบต่อค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องได้ (Rochet & Fei, 1991)

รายการคำจะมีวลีทั้งหมด 8 วลี ตามจำนวนพยัญชนะกักในภาษาไทย ได้แก่:

1. **ตา**มา**ตี****ตา**นา /**ta**ː.maː.tiː.**ta**ː.naː/
2. **ทา**ทา**ตี****ธา**รา /**tʰa**ː.tʰaː.tiː**tʰa**ː.raː/
3. **ดา**รา**ตี****ดา**รา /**da**ː.raː.tiː.**da**ː.raː/
4. **กา**รุณ**ตี****กา**ชา /**ka**ː.run.tiː.**ka**ː.tɕʰaː/
5. **คาง**ทูม**ใน****คาง**กา /**kʰaːŋ**.tʰuːm.naj.**kʰaːŋ**.kaː/
6. **บาร์**ชา**ใน****บาง**ปลา /**ba**ː.tɕʰaː.naj.**baːŋ**.plaː/
7. **ปา**นา**ตี****ปา**ตา /**pa**ː.naː.tiː.**pa**ː.taː/
8. **พา**ตา**ไป****พา**ต้า /**pʰa**ː.taː.paj.**pʰa**ː.tâː/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.6) การวิเคราะห์ข้อมูลทางกลสัทศาสตร์

ในการวัดค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง จะนำไฟล์เสียงที่บันทึกจากโปรแกรม Audacity ซึ่งมีสกุลไฟล์เป็น .wav เข้าสู่โปรแกรม PRAAT จากนั้นจะพิจารณารูปแบบคลื่นเสียง และสเปกโตรแกรมของคำที่ต้องการ โดยพิจารณาให้จุดที่สัญญาณคลื่นเสียงเปลี่ยนรูปแบบเป็นการระเบิดลม (burst) เป็นจุดเปิดฐานกรณ์ และจุดที่คลื่นเสียงเริ่มมีรูปแบบเป็นคาบ หรือจุดที่เกิดแถบเสียงก้องบนสเปกโตรแกรมเป็นจุดเริ่มการสั่นของเส้นเสียง โดยในกรณีพยัญชนะกักก้องซึ่งมีจุดเริ่มการสั่นของเส้นเสียงก่อนจุดเปิดฐานกรณ์ จะพิจารณาจุดที่รูปแบบคลื่นเสียงของสระพยางค์ก่อนหน้าเปลี่ยนไป ให้เป็นจุดเริ่มการสั่นเส้นเสียง

หลังจากวัดค่าและกำกับค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของทุกเสียงที่ต้องการแล้ว ผู้วิจัยใช้ PRAAT script เพื่อเก็บค่าทั้งหมดเป็นไฟล์ .csv แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

3.7) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ว่าค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องนั้นได้รับผลกระทบใดๆ จากวิธีการเปล่งเสียง (ร้องเพลงหรือพูด) หรือไม่นั้น จะใช้โมเดลทางสถิติ mixed-effect regression โดยข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมดจะประกอบด้วย ค่าระยะเวลาของของช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง, วิธีการเปล่งเสียง (ร้องหรือพูด), หน่วยเสียงพยัญชนะ, ฐานกรณ์ของพยัญชนะ, ความก้องและการพ่นลม, และเพศของผู้เข้าร่วม ซึ่งทั้งฐานกรณ์ และเพศของผู้เข้าร่วมนั้น มีการศึกษาแล้วว่ามีผลกระทบต่อค่า VOT ทั้งหมด ส่วนความก้องและการพ่นลมที่ต่างกันนั้น จะให้รูปแบบค่า VOT ที่ต่างกันออกไป จึงทำการสร้างสมการ mixed-effect regression โดยแยกข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนตามจำนวนความก้องและการพ่นลมของพยัญชนะทั้งหมด ให้ค่าระยะเวลาเป็นตัวแปรตาม และให้ฐานกรณ์ เพศ และวิธีการเปล่งเสียง เป็น fixed effect นอกจากนี้จะให้ผู้เข้าร่วมเป็น random effect ด้วย เนื่องจากความแตกต่างของผู้เข้าร่วมแต่ละคนก็อาจส่งผลต่อค่า VOT ได้บ้าง แต่ไม่ใช่สิ่งที่งานชิ้นนี้สนใจ

สูตรของสมการที่ใช้เปรียบเทียบว่าผลกระทบจากวิธีการเปล่งเสียงมีนัยสำคัญต่อความแตกต่างของค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องหรือไม่จะเป็นดังนี้:

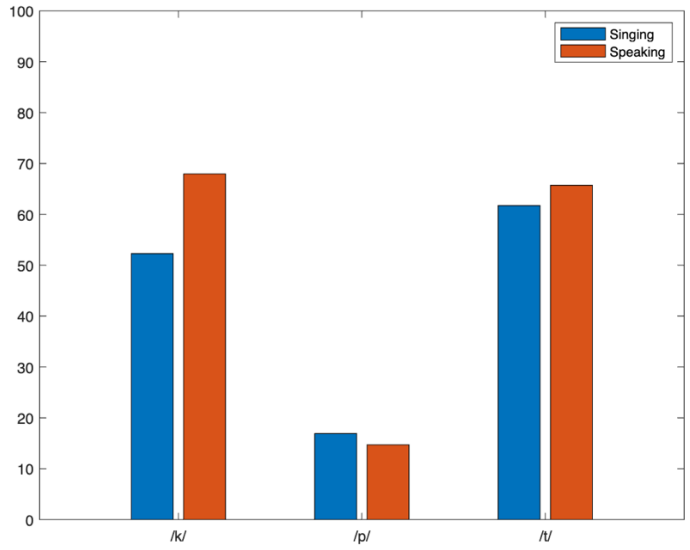
H_0: 'VOT ~ Place + Gender + (1+ Place + Gender | Participants)'
H_1: 'VOT ~ Sing_Speak + Place + Gender + (1 + Sing_Speak + Place + Gender | Participants)'

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

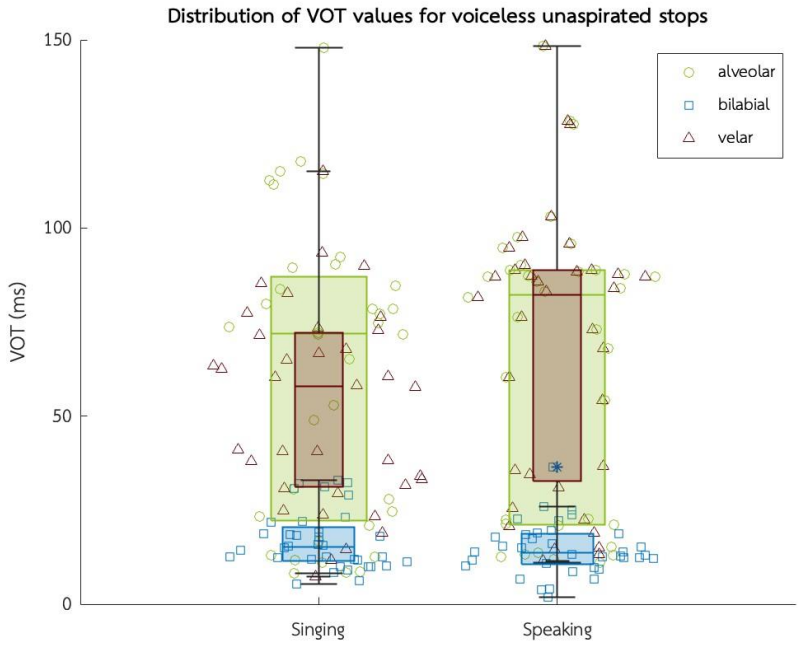
4. ผลการวิเคราะห์

4.1) ภาพรวมค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องในการพูดและร้องเพลงภาษาไทย

จากการเก็บข้อมูลของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมทั้งสามประเภท คือกักไม่ก้องไม่พ่นลม กักไม่ก้องพ่นลม และกักก้องไม่พ่นลม พบว่า ค่าเฉลี่ยค่า VOT ของพยัญชนะ /p/ จะอยู่ที่ประมาณ 14.7077 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยของข้อมูลคือระหว่าง 1.7698 - 36.4425 มิลลิวินาที) ใกล้เคียงกับในเสียงร้องซึ่งอยู่ที่ประมาณ 16.9056 มิลลิวินาที (พิสัยอยู่ระหว่าง 5.3189 - 32.9538 มิลลิวินาที) ส่วนค่า VOT ของพยัญชนะ /t/ จะอยู่ที่ประมาณ 65.7185 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยคือ 10.9785 - 148.4123 มิลลิวินาที) ในเสียงร้องเพลงจะอยู่ที่ประมาณ 61.7299 มิลลิวินาที (พิสัยคือ 8.3021 - 147.8162 มิลลิวินาที) และค่า VOT ของพยัญชนะ /k/ จะอยู่ที่ประมาณ 67.9481 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยคือ 11.5765 - 148.4123 มิลลิวินาที) ค่อนข้างต่างกับในเสียงร้องเพลงซึ่งอยู่ที่ประมาณ 52.2769 มิลลิวินาที (พิสัยคือ 7.3755 - 115.0696 มิลลิวินาที) ทั้งหมดมีค่า VOT ตามเกณฑ์ของรูปแบบการสั่นตามทันที แต่พยัญชนะ /t/ และ /k/ จะมีความเข้าใกล้รูปแบบการสั่นตามล่าช้า



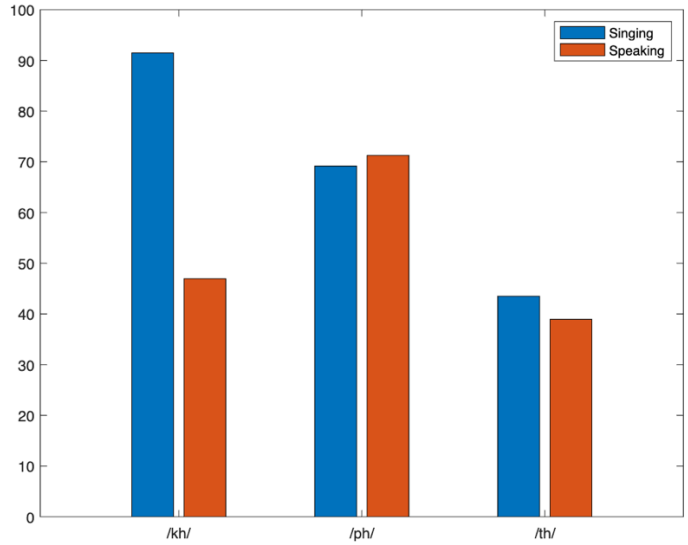
ภาพที่ 4.1) กราฟแสดงค่าเฉลี่ยค่า VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมในภาษาไทย



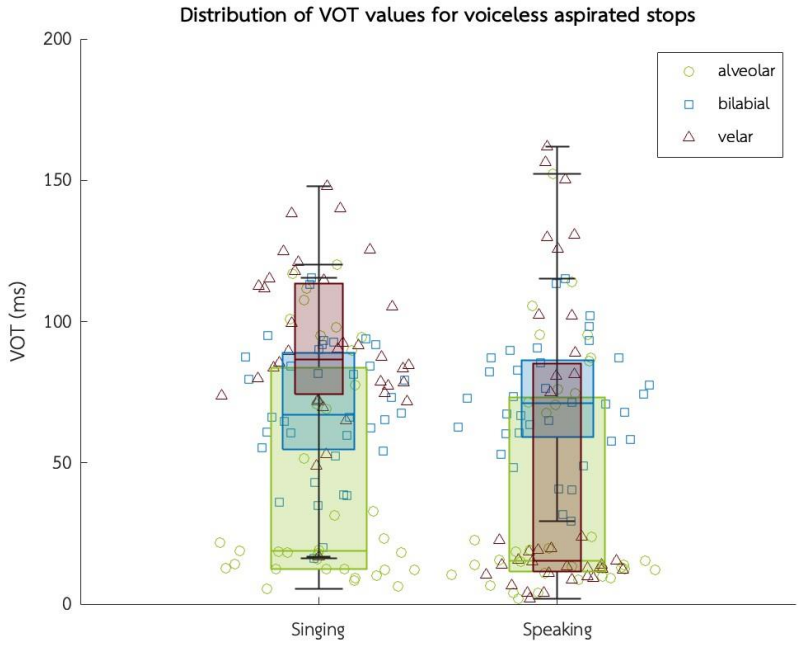
ภาพที่ 4.2) กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลค่า VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมในภาษาไทย

สำหรับพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม ค่า VOT เฉลี่ยของพยัญชนะ /p^h/ จะอยู่ที่ประมาณ 71.2755 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยคือระหว่าง 29.4301 - 115.0696 มิลลิวินาที) ใกล้เคียงกับในเสียงร้องซึ่งอยู่ที่ประมาณ 69.1719 (พิสัยคือระหว่าง 16.2296 - 115.3440 มิลลิวินาที) มิลลิวินาที ค่าเฉลี่ย VOT ของพยัญชนะ /t^h/ จะอยู่ที่ประมาณ 38.9365 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยคือ 1.7698 - 152.1363 มิลลิวินาที) ค่อนข้างใกล้เคียงกับในเสียงร้องเพลงซึ่งอยู่ที่ประมาณ 43.5006 มิลลิวินาที (พิสัยคือ 5.3189 - 120.1182 มิลลิวินาที) และค่า VOT ของพยัญชนะ /k^h/ จะอยู่ที่ประมาณ 46.9507 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยคือ 1.7698 - 162.0019 มิลลิวินาที) แตกต่างอย่างมากกับในเสียงร้องเพลงซึ่งอยู่ที่ประมาณ 91.4707 มิลลิวินาที (พิสัยคือ 16.7001 - 147.8162 มิลลิวินาที) ทั้งหมดมีค่า VOT ตามเกณฑ์ของรูปแบบการสั่นตามล่าช้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



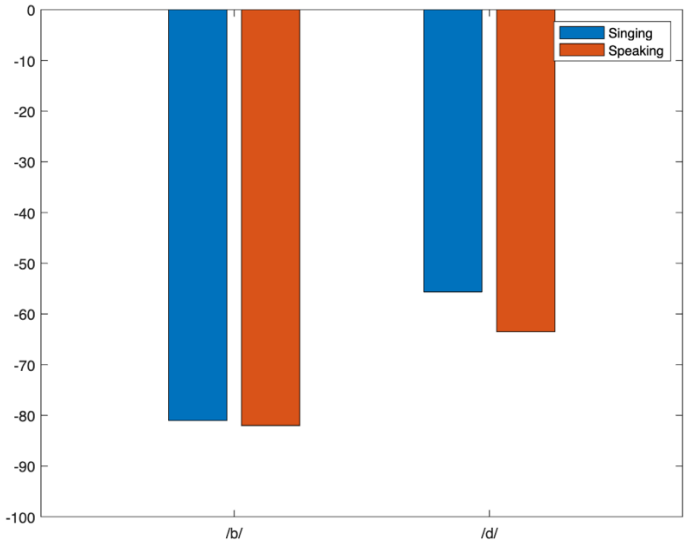
ภาพที่ 4.3) กราฟแสดงค่าเฉลี่ยค่า VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมในภาษาไทย



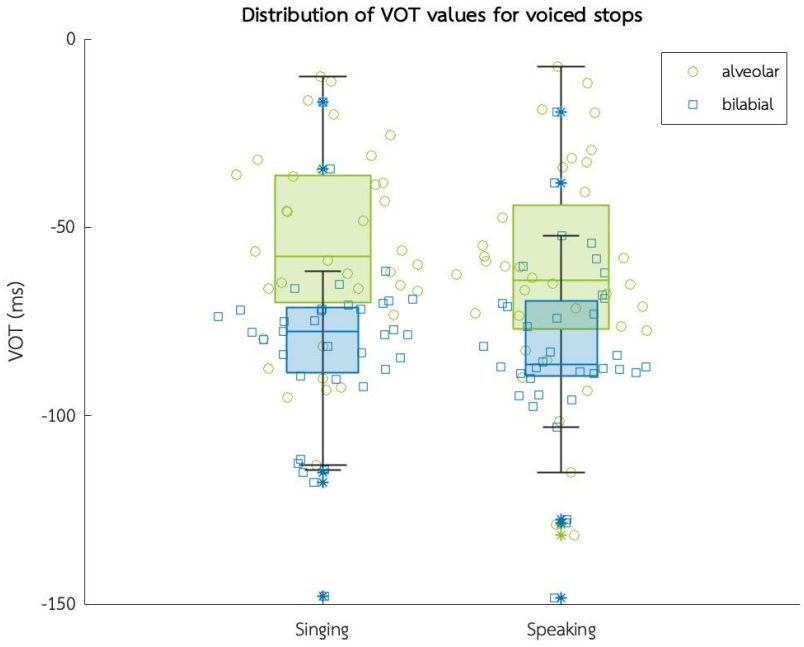
ภาพที่ 4.4) กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลค่า VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมในภาษาไทย

จากการเก็บข้อมูลของพยัญชนะกักก้อง พบว่าค่า VOT เฉลี่ยของพยัญชนะ /b/ จะอยู่ที่ประมาณ -81.9880 มิลลิวินาทีในเสียงพูด (พิสัยอยู่ระหว่าง -148.4123 ถึง -19.3275 มิลลิวินาที) ใกล้เคียงกับในเสียงร้องซึ่งอยู่ที่ประมาณ -81.0110 มิลลิวินาที (พิสัยอยู่ระหว่าง -147.8162 ถึง -16.7001 มิลลิวินาที) ส่วนค่า VOT เฉลี่ยของพยัญชนะ /d/ จะอยู่ที่ประมาณ -63.4874 มิลลิวินาที

ในเสียงพูด (พิสัยอยู่ระหว่าง -131.7951 ถึง -7.3755 มิลลิวินาที) ต่างกับในเสียงร้องเพลงซึ่งอยู่ที่ประมาณ -55.6538 มิลลิวินาที (พิสัยอยู่ระหว่าง -113.1365 ถึง -9.8926 มิลลิวินาที) ทั้งหมดมีค่า VOT ตามเกณฑ์ของรูปแบบการสั่นนำ



ภาพที่ 4.5) กราฟแสดงค่าเฉลี่ยค่า VOT ของพยัญชนะกักก้องในภาษาไทย

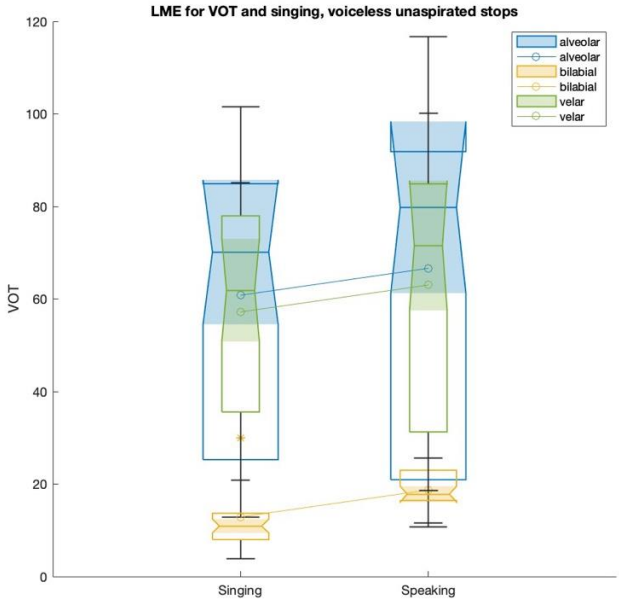


ภาพที่ 4.6) กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลค่า VOT ของพยัญชนะกักก้องในภาษาไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง

จากโมเดล mixed-effect regression (R^2 = 0.8616) จะพบว่าวิธีการเปล่งเสียง (พูดหรือร้องเพลง) ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อค่า VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมอย่างมีนัยสำคัญ โดยประมาณค่าได้ว่าเสียงพูดจะมีค่า VOT ที่ยาวกว่าเสียงร้องเพลงประมาณ 5.82 มิลลิวินาที (95% CI: [-1.11 12.75], p = 0.099335) จากค่า VOT ของเสียงร้องเพลงที่ประมาณ 57.578 มิลลิวินาที (95% CI: [29.066 86.09])



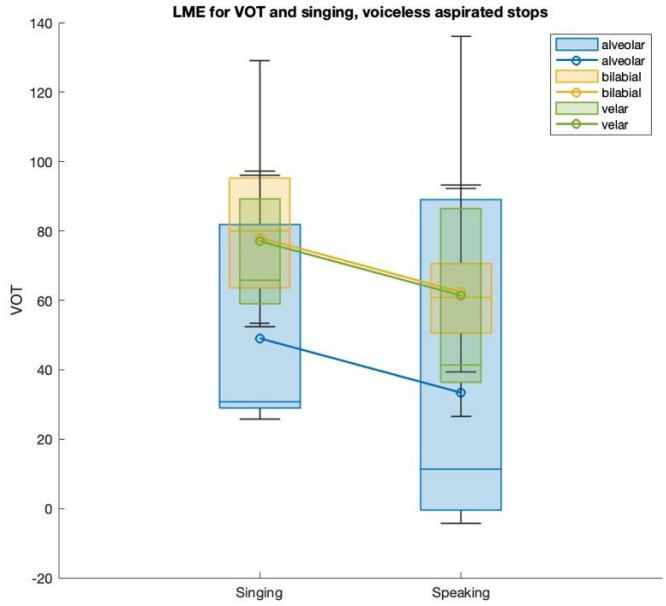
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4.7) กราฟแสดงผลของโมเดล mixed-effect regression ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม (/p t k/) ในภาษาไทย

แต่เมื่อเทียบกับโมเดลที่ไม่พิจารณาผลกระทบของวิธีการเปล่งเสียง จะพบว่าโมเดลที่พิจารณาผลกระทบของวิธีการเปล่งเสียงนั้นมีประสิทธิภาพในการทำนายผลมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (p = 0.0017)

4.3) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง

จากโมเดล mixed-effect regression (R^2 = 0.7299) จะพบว่าวิธีการเปล่งเสียง (พูดหรือร้องเพลง) ส่งผลกระทบต่อค่าของ VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมอย่างมีนัยสำคัญ โดยประมาณค่าได้ว่าเสียงพูดจะมีค่า VOT สั้นกว่าเสียงร้องเพลงประมาณ 15.66 มิลลิวินาที (95% CI: [-28.769 -2.5514], p = 0.019443) จากค่า VOT ของเสียงร้องเพลงที่ประมาณ 33.978 มิลลิวินาที (95% CI: [6.1343 61.822])



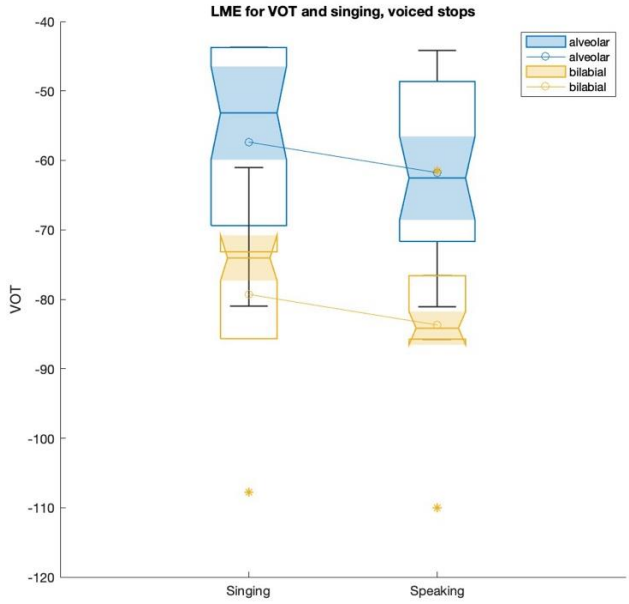
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 4.8) กราฟแสดงผลของโมเดล mixed-effect regression ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม (/p^h t^h k^h/) ในภาษาไทย

เมื่อเทียบกับโมเดลที่ไม่พิจารณาผลกระทบของวิธีการเปล่งเสียง จะพบว่าโมเดลที่พิจารณาผลกระทบของวิธีการเปล่งเสียงนั้นมีประสิทธิภาพในการทำนายผลมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับโมเดลของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม (p = 0.000000012)

4.4) ค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักก้องของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง

จากโมเดล mixed-effect regression (R^2 = 0.4869) จะพบว่าวิธีการเปล่งเสียง ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อค่าของ VOT ของพยัญชนะกักก้องอย่างมีนัยสำคัญ โดยประมาณค่าได้ว่าเสียงพูดจะมีค่า VOT ที่ยาวกว่าเสียงร้องเพลงประมาณ 4.4053 มิลลิวินาที (95% CI: [-12.869 4.058], p = 0.30521) จากค่า VOT ของเสียงร้องเพลงที่ประมาณ -52.882 มิลลิวินาที (95% CI: [-70.264 -35.501])



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4.9) กราฟแสดงผลของโมเดล mixed-effect regression ของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม (/b d/) ในภาษาไทย

เมื่อเทียบกับโมเดลที่ไม่พิจารณาผลกระทบของวิธีการเปล่งเสียง จะพบว่าโมเดลที่พิจารณาผลกระทบของวิธีการเปล่งเสียงนั้น ไม่ได้มีประสิทธิภาพมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (p = 0.748)

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1) สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ที่ได้ จะสรุปได้ว่า ความแตกต่างของค่าช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องระหว่างเสียงพูดและเสียงร้องเพลง ของพยัญชนะกักก้อง และพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมนั้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความแตกต่างในพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม จะมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสำหรับพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม มีแนวโน้มว่าเสียงพูดจะมีค่า VOT น้อยกว่าเสียงร้องเพลง ส่วนพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมและพยัญชนะกักก้องนั้น มีแนวโน้มว่าเสียงพูดจะมีค่า VOT มากกว่า

เมื่อเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งคือ พยัญชนะกักก้องจะมีค่า VOT ในเสียงร้องเพลงมากกว่า ส่วนพยัญชนะกักไม่ก้องทั้งพ่นลมและไม่พ่นลมจะมีค่า VOT ในเสียงพูดมากกว่า จะเห็นว่าความแตกต่างของค่า VOT ของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง สำหรับพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม และพยัญชนะกักก้อง ไม่ตรงตามสมมติฐาน (โดยที่ความแตกต่างในพยัญชนะกักก้องนั้นไม่มีนัยสำคัญ) ส่วนความแตกต่างสำหรับพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมนั้นตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ไม่มีนัยสำคัญ

5.2) อภิปรายผล

การที่ผลการวิเคราะห์ได้ออกมาว่า พยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมนั้นมีความแตกต่างของค่า VOT ระหว่างเสียงพูดกับเสียงร้องเพลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่ตรงข้ามกับสมมติฐาน ในขณะที่พยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลมยังมีแนวโน้มเป็นไปตามสมมติฐานนั้น อาจอธิบายได้โดยยึดคำอธิบายจาก McCrea & Morris (2005) ซึ่งมีผลคล้ายกันว่า การที่ค่า VOT มีค่ามากขึ้นอาจบ่งบอกว่ามีการเน้นการออกเสียงพยัญชนะนั้นชัดเจนมากขึ้น ซึ่งอาจตีความได้ว่า การร้องเพลงในภาษาไทยนั้น อาจมีวิธีการออกเสียงโดยเน้นเสียงพยัญชนะให้ชัดถ้อยชัดคำก็ได้ จึงเป็นไปได้ว่าผู้ร้องจะตั้งใจควบคุมเพื่อเน้นส่วนที่เป็นเสียงที่ได้ยินเด่นชัดของพยัญชนะอย่างการพ่นลมให้มากขึ้น ทำให้ช่วงเวลาเสียงก้องของพยัญชนะกักพ่นลมมากขึ้นในเสียงร้องเพลง

เมื่อพิจารณาเพิ่มเติมว่า พยัญชนะที่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญของค่า VOT ในเสียงพูดและเสียงร้องนั้นมีเพียงพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม ซึ่งมีลักษณะเด่นลักษณะหนึ่งที่ต่างกับพยัญชนะกักอีกสองชนิดที่เหลือ ก็คือการพ่นลม จึงอาจจะเป็นไปได้ว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเสียงร้องและเสียงพูดที่ว่า อาจจะมีแค่การพ่นลมเท่านั้นก็เป็นได้ ซึ่งอาจสรุปได้ว่า ความแตกต่างของค่า VOT ในเสียงพูดและเสียงร้องเพลงของภาษาไทย อาจมีสาเหตุหลักมาจากรูปแบบการพ่นลมที่ต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นสไตล์ในการร้องเพลงของผู้พูดภาษาไทย โดยเสียงร้องเพลงจะมีการพ่นลมที่มีค่าระยะเวลามากกว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สมมติฐานที่ตั้งขึ้นไว้ในตอนแรก ตั้งขึ้นด้วยเหตุผลที่อิงจากงานวิจัยที่ผ่านมาในภาษาอังกฤษ (McCrea & Morris, 2007a, 2007b) คือการร้องเพลงจะทำให้ผู้ร้องตั้งใจออกเสียงส่วนที่เป็นเสียงก้อง (vocalic portion) ซึ่งสามารถควบคุมระดับเสียงสูงต่ำ (pitch) ที่เป็นส่วนสำคัญของทำนองเพลงได้ มากกว่าส่วนที่ไม่ใช่เสียงก้อง (ซึ่งรวมถึงพยัญชนะไม่ก้องด้วย) จึงน่าจะทำให้ค่า VOT ของพยัญชนะกักไม่ก้องลดลง และค่า VOT ของพยัญชนะกักก้องเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาผลว่าความแตกต่างของค่า VOT ในพยัญชนะกักภาษาไทยส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่ไม่เหมือนกับในภาษาอังกฤษ คือ พยัญชนะกักก้องและพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมมีทิศทางความความแตกต่างที่ตรงข้ามกัน (ในภาษาไทย เสียงร้องมีค่า VOT มากกว่าเสียงพูด ในภาษาอังกฤษ เสียงพูดมีค่า VOT มากกว่าเสียงร้อง) อาจชี้ให้เห็นว่า เหตุผลประกอบสมมติฐานดังกล่าว อาจจะไม่เป็นความจริง หรือไม่ได้มีผลกระทบสำคัญในภาษาไทยเลยก็ได้ ซึ่งจะสนับสนุนการตีความว่าผู้พูดภาษาไทยอาจจะมีวิธีการร้องเพลงที่แตกต่างไปจากผู้พูดภาษาอังกฤษ

จุดสังเกตจุดหนึ่งของข้อมูลคือการกระจายตัวของค่า VOT ในฐานกรณ์ต่าง ๆ สังเกตจากภาพที่ 4.2) และ 4.6) ซึ่งแสดงข้อมูลของพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม และพยัญชนะกักก้องตามลำดับ จะเห็นว่าค่อนข้างมีการกระจายตัวแยกเป็นกลุ่มของแต่ละฐานกรณ์ โดยแนวโน้มเป็นไปตามการศึกษาวิจัย คือฐานกรณ์ริมฝีปากมีค่า VOT ที่น้อยกว่าฐานกรณ์อื่น และแนวโน้มค่าของฐานกรณ์ด้านหน้าจะสั้นกว่าฐานกรณ์ด้านหลัง (Lisker & Abramson, 1964) แต่ภาพที่ 4.4) ซึ่งแสดงข้อมูลของพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลมจะมีการกระจายตัวของข้อมูลแต่ละฐานกรณ์ที่ทับซ้อนกันมาก และแนวโน้มของค่าเฉลี่ยก็ไม่เป็นไม่ตามผลศึกษาวิจัยก่อน ๆ ในจุดนี้อาจตีความได้ว่า ลักษณะการพ่นลมอาจจะเป็นลักษณะที่สามารถแทรกแซงแนวโน้มต่าง ๆ ของค่า VOT ได้เนื่องจากมนุษย์สามารถควบคุมการพ่นลมได้อย่างอิสระ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อย่างไรก็ตาม มีจุดหนึ่งของวิธีการทดลองในงานวิจัยชิ้นนี้ที่แตกต่างกับงานต้นแบบ(McCrea & Morris, 2007a, 2007b) คือขั้นตอนการให้ผู้เข้าร่วมวิจัย จินตนาการภาพว่าตัวเองกำลังพูดหรือร้องเพลงอยู่ในสถานที่ที่เป็นหอประชุมใหญ่หรือเวทีใหญ่ที่มีผู้ชมอยู่เต็ม ซึ่งก็เป็นจุดที่ McCrea และ Morris เคยอภิปรายไว้ว่าเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้ทั้งสองงานนั้นมีผลการวิจัยที่ต่างจากงานเก่า (McCrea & Morris, 2005) ด้วยเช่นกัน เนื่องจากมีผลการศึกษาที่บอกว่า การจินตนาการภาพว่าแสดงให้ผู้ชมจำนวนมากดูนั้นมีผลต่อค่าระยะเวลาต่าง ๆ ทางกลสัทศาสตร์ (Rothman et al., 2002) ความแตกต่างในจุดนี้ก็อาจจะมีผลกระทบต่อค่า VOT ในงานนี้ให้มีผลที่ต่างกันเหมือนกับที่ McCrea & Morris (2005) มีผลต่างกับ McCrea & Morris (2007a, 2007b) กล่าวคือปัจจัยการจินตนาการ

ภาพที่ว่านี้อาจส่งผลเน้นย้ำความแตกต่างในค่า VOT ของเสียงพูดและเสียงร้องเพลง หรือเปลี่ยนทิศทางของความแตกต่างไปเลยก็ได้

งานวิจัยชิ้นนี้มีข้อจำกัดอยู่บางประการด้วยกัน ประการแรกคือการเก็บข้อมูล ด้วยข้อจำกัดจากสถานการณ์โควิด-19 จึงมีความจำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลแบบออนไลน์ ให้ผู้เข้าร่วมแต่ละคนดำเนินการบันทึกข้อมูลกันเอง ทำให้ไม่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมที่อาจส่งผลต่อการทดลองให้เหมือนกันอย่างแน่นอนได้เหมือนการดำเนินการวิจัยในสถานที่เดียว ซึ่งอาจมีผลต่อความชัดเจนแม่นยำของข้อมูล ดังนั้นหากมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยเก็บผลในสถานที่จริงต่อไป อาจจะให้ผลการวิจัยที่ต่างออกไปได้

ประการที่สองคือ วิธีการดำเนินการและรายการคำที่ใช้ แม้จะทำการออกแบบให้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อน ๆ (McCrea & Morris, 2005, 2007a, 2007b) แล้วก็ตาม แต่ก็ยังถือว่ามีความไม่เป็นธรรมชาติในการพูดสูงระดับหนึ่ง เนื่องจากวลีในรายการคำ ไม่ใช่คำที่มักจะเจอในบริบทการพูดโดยทั่วไป และบางวลีก็ไม่ได้มีความหมายที่เข้าใจได้ ซึ่งอาจส่งผลกับวิธีคิดของผู้เข้าร่วมและส่งผลต่อการออกเสียงได้ นอกจากนี้ การควบคุมอัตราเร็วการพูดด้วยเมโทรนอม ซึ่งมีลักษณะเป็นจังหวะคงที่ก็ไม่เหมือนกับการพูดปกติที่มักจะมีอัตราการพูดไม่คงที่ด้วยผลจากเสียงหนักเบา การเน้นพยางค์ความยาวสระต่างๆ ในตัวภาษา การพูดด้วยจังหวะคงที่แบบที่ใช้เมโทรนอมกำกับจังหวะนั้นมีความใกล้เคียงกับการร้องเพลงมากกว่า และอาจทำให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกเหมือนกำลังร้องเพลงอยู่ก็ได้ นอกจากนี้ยังอาจเพิ่มความสนใจต่อตัวบทให้มากขึ้นและส่งผลให้สไตล์ในการพูดเปลี่ยนไปคล้ายกันการอ่านมากขึ้น ตามหลักของ Principle of Attention (Labov, 1972) วิธีการร้องด้วยระดับเสียงเดียวเองก็อาจทำให้ผู้พูดเกิดความรู้สึกว่าไม่เหมือนการร้องเพลงด้วยเช่นกัน ทั้งหมดนี้อาจทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดความสับสนระหว่างการร้องกับการพูดได้ หากปรับปรุงให้วิธีการมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น ให้การพูดเหมือนกับการพูดปกติ และการร้องเพลงเหมือนการร้องเพลงปกติมากขึ้นก็อาจจะให้ผลการทดลองที่ต่างออกไปได้ วิธีหนึ่งที่อาจทำได้คือ การนำส่วนหนึ่งของเนื้อเพลงจากเพลงไทยที่คาดว่าผู้เข้าร่วมจะพอรู้จัก ซึ่งมีคำที่ตรงตามที่ต้องการครบตามหน่วยเสียงพยัญชนะกักและตรงกับเงื่อนไขควบคุม เช่น มีหน่วยเสียงสระ ตัวสะกด และวรรณยุกต์เหมือนหรือคล้ายกัน เพลงต้นฉบับมีจังหวะใกล้เคียงกัน เป็นต้น แล้วให้ผู้เข้าร่วมทำการร้องและพูดตามเนื้อเพลงท่อนนั้น ๆ และเอาข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน

ในงานชิ้นนี้นอกจากได้รู้ว่าหนึ่งในลักษณะที่ต่างกันของเสียงพูดและเสียงร้องเพลงในภาษาไทยคือการพ่นลม ยังสามารถตีความเพิ่มได้ว่า ในการร้องเพลงภาษาไทยนั้น อาจมีแนวโน้มของสไตล์ในการร้องที่ไม่เหมือนการร้องเพลงในภาษาอังกฤษก็ได้ สังเกตได้จากแนวโน้มความแตกต่างของ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ค่า VOT ระหว่างเสียงพูดและเสียงร้องเพลงที่ต่างกันของสองภาษา แนวโน้มของความแตกต่างกันนี้อาจนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้ว่าระหว่างเสียงร้องเพลงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หรือภาษาอื่น ๆ นั้นยังมีลักษณะที่เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไรอีกบ้าง และความแตกต่างของวิธีการร้องเพลงระหว่างภาษานี้จะพบในลักษณะทางกลสัทศาสตร์อื่นๆ ด้วยหรือไม่ หรือหากทำการวิจัยซ้ำโดยควบคุมตัวแปรการทดลองให้รัดกุมขึ้นจะให้ผลเหมือนเดิมหรือไม่ และอาจนำไปปรับใช้ในการร้องเพลงจริงได้ เช่น ในกรณีที่ผู้พูดภาษาไทยเป็นภาษาแม่ต้องการร้องเพลงที่เป็นภาษาอังกฤษ จะต้องทำการปรับสไตล์อย่างไรให้เหมือนกับที่ผู้พูดภาษาอังกฤษร้องจริง เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Aso, S., Saitou, T., Goto, M., Itoyama, K., Takahashi, T., Komatani, K., . . . Okuno, H. (2010). Speakbysinging: Converting singing voices to speaking voices while retaining voice timbre. *Proceedings of the 13th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-10)*, (pp. 114-121).

Bloothooft, G., & Plomp, R. (1984). Spectral analysis of sung vowels. I. Variation due to differences between vowels, singers, and modes of singing. *The Journal of the Acoustical Society of America, 75*(4), 1259-1264.

Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. (2022, September 29). *singing.* Retrieved from Encyclopedia Britannica: https://www.britannica.com/art/singing

Chen, L.-m., Chao, K.-Y., & Peng, J.-F. (2007). VOT productions of word-initial stops in Mandarin and English: A cross-language study. *ROCLING 2007 Poster Papers*, (pp. 303-317). Taipei.

Kessinger, R. H., & Blumstein, S. E. (1997). Effects of speaking rate on voice-onset time in Thai, French, and English. *Journal of phonetics, 25*(2), 143-168.

Labov, W. (1972, April). Some Principles of Linguistic Methodology. *Language in Society, 1*(1), 97-120.

Lisker, L., & Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *WORD, 20*(3), 384-442.

Liu, H., Ng, M. L., Wan, M., Wang, S., & Zhang, Y. (2008). The effect of tonal changes on voice onset time in Mandarin esophageal speech. *Journal of Voice, 22*(2), 210-218.

Livingstone, S. R., Peck, K., & Russo, F. A. (2013). Acoustic differences in the speaking and singing voice. *The Journal of the Acoustical Society of America, 133*(5), 3591-3591.

McCrea, C. R., & Morris, R. J. (2005). Comparisons of voice onset time for trained male singers and male nonsingers during speaking and singing. *Journal of Voice, 19*(3), 420-430.

McCrea, C. R., & Morris, R. J. (2007a). Effects of vocal training and phonatory task on voice onset time. *Journal of Voice, 21*(1), 54-63.

McCrea, C. R., & Morris, R. J. (2007b). Voice onset time for female trained and untrained singers during speech and singing. *Journal of communication disorders, 40*(5), 418-431.

Ohishi, Y., Goto, M., Itou, K., & Takeda, K. (2005). Discrimination between singing and speaking voices. *Ninth European Conference on Speech Communication and Technology*, (pp. 1141-1144).

Peng, J.-F., Chen, L.-m., & Lee, C.-C. (2009, December). Tonal effects on voice onset time. *International Journal of Computational Linguistics & Chinese Language Processing, 14*(4).

Rochet, B. L., & Fei, Y. (1991, September). Effect of consonant and vowel context on Mandarin Chinese VOT: production and perception. *Canadian Acoustics, 19*(4), 105–106.

Rothman, H. B., Brown, W. J., & LaFond, J. R. (2002). Spectral changes due to performance environment in singers, nonsingers, and actors. *Journal of Voice, 16*(3), 323-332.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Sundberg, J. (1977). The acoustics of the singing voice. *Scientific American, 236*(3), 82-91.

Swartz, B. L. (1992). Gender difference in voice onset time. *Perceptual and motor skills, 75*(3), 983-992.

Weismer, G. (1979). Sensitivity of voice-onset time (VOT) measures to certain segmental features in speech production. *Journal of Phonetics, 7*(2), 197-204.

Whiteside, S. P., & Irving, C. J. (1998). Speakers' sex differences in voice onset time: a study of isolated word production. *Perceptual and motor skills, 86*(2), 651-654.

ชมมาลัย, จ. (2534). *การศึกษาเปรียบเทียบพยัญชนะต้นกักในภาษาไทยถิ่นใต้ และภาษาไทยถิ่นกลาง : ศึกษาทางกลสัทศาสตร์.* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ตามใจ อวิรุทธิโยธิน. (2553). *ช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในภาษาไทยมาตรฐานสำเนียงใต้และภาษาไทย มาตรฐานสำเนียงใต้และภาษาไทยมาตรฐาน.* วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

หาญชาญเวช, พ. (2562). *การแปรทางกลสัทศาสตร์ของช่วงเวลาเริ่มเสียงก้องของพยัญชนะกักในภาษาไทยที่พูดโดยผู้หญิงข้ามเพศ.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สรชัช พนมชัยสว่าง
วัน เดือน ปี เกิด	28 มีนาคม 2539
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (วศ.บ.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University