

การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม
ของชาวมอญบ้านตังปรีห์ ประเทศพม่า



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์การศึกษา

สิงหาคม 2558

การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม
ของชาวมอญบ้านตั่งปรีห์ ประเทศพม่า



สารนิพนธ์
ของ
ฐานันท์ จ้อยชูศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์การศึกษา

สิงหาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม
ของชาวมอญบ้านตังปรีห์ ประเทศพม่า



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์การศึกษา
สิงหาคม 2558

ฐานันท์ จ้อยชูศรี. (2558). การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มของ
ชาวมอญบ้านตั่งปรีห์ ประเทศพม่า. สารนิพนธ์ กศ.ม. (ภาษาศาสตร์การศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์:
อาจารย์ ดร. ณัฐยา พิริยะพิบูลย์.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐาน และรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม ได้แก่ /i, i:, e, e:, u, u:, o, o:, a, a:, ε, ε:, ɔ, ɔ:/ ในภาษามอญของชาวมอญบ้านตั่งปรีห์ ประเทศพม่า เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม และเพื่อพิสูจน์ว่าภาษามอญบ้านตั่งปรีห์นี้ยังคงมีลักษณะน้ำเสียงของสระก้องต่ำทุ้มอยู่หรือไม่ ผู้บอกภาษาเป็นชาวมอญที่เข้ามาทำงานอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า ผู้บอกภาษาเป็นเพศหญิง อายุ 30-40 ปี จำนวน 5 คนใช้ภาษามอญเป็นภาษาแม่และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการบันทึกเสียงผู้บอกภาษาพูดคำตัวอย่างจำนวน 14 คำที่มี 7 คู่สระ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของค่าความถี่มูลฐานของสระทั้ง 14 เสียงด้วยโปรแกรมพรอท พร้อมทั้งแสดงรูปแบบระดับเสียงด้วยรูปภาพกราฟ ผลการวิจัยพบว่า สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทุกคู่สระ ได้แก่ /i - i:/, /e - e:/, /u - u:/, /o - o:/, /a - a:/ /ɔ - ɔ:/ และ /ε - ε:/ ส่วนรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มพบ 2 ลักษณะ ได้แก่ รูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงระดับ-ตก และรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงขึ้น-ตก ซึ่งรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงระดับ-ตกพบ 4 คู่สระ และอีก 1 เสียงสระ ดังนี้ /i - i:/, /u - u:/, /o - o:/, /ε - ε:/ และ /a/ ส่วนรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงขึ้น-ตกนั้นพบ 2 คู่สระ และอีก 1 เสียงสระ ได้แก่ /e - e:/, /ɔ - ɔ:/ และ /ə/

คำสำคัญ: กลสัทศาสตร์, ลักษณะน้ำเสียง, สระก้องธรรมดา, สระก้องต่ำทุ้ม, มอญ, ค่าความถี่มูลฐาน, รูปแบบระดับเสียง

AN ANALYSIS OF FUNDAMENTAL FREQUENCY OF MON'S MODAL VOICED AND
BREATHY VOICED VOWELS FROM THAUNG PYIN MYANMAR



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Linguistics

At Srinakarinwirot University

August 2015

Tapanee Joychooratsamee. (2015). *An Analysis of Fundamental Frequency of Mon's Modal Voiced and Breathy Voiced Vowels from Thaung Pyin Myanmar*. Master's Project, M.Ed. (Educational Linguistics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Dr. Nattaya Piriyawiboon.

This research analyzes the fundamental frequency and pitch pattern of modal voiced vowels and breathy voiced vowels of Mon from Thaung Pyin in Myanmar. The consultants are five 30-40 year-old females from Thaung Pyin village in Myanmar who live in Taladluang sub-district, Muang district, Angthong province. Their first language is Mon and their second language is Thai. The consultants pronounced 14 target words containing 7 pairs of monophthongs. The fundamental frequency and pitch pattern of the 14 tokens were analysed with Praat. The pitch pattern of each pair was then provided. The results revealed that all of the modal voiced vowels had higher F0 than the breathy voiced. As for the pitch pattern, 4 pairs and one vowel /i - i/, /u - u/, /o - o/, /ε - ε/ and /a/ were found to have the level-falling pattern. Two pairs and one vowel /e - e/, /ɔ - ɔ/ and /ə/ were found to have the rising-falling pattern.

Keywords: Acoustic, Register, Modal voiced vowel, Breathy voiced vowel, Mon, Fundamental Frequency (F0), Pitch pattern

สารนิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม
ของชาวมอญบ้านตั่งปรีห์ ประเทศพม่า

ของ

ฐาปนีย์ จ้อยสุรศรีมี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์การศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษา

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.ณัฐยา พิริยะวิบูลย์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เรืองจรูญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ บุญสวัสดิ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ณัฐยา พิริยะวิบูลย์)

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ณัฐยา พิริยะวิบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาและชี้แนวทางในการทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้มาโดยตลอดจึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เรืองจรูญ และอาจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ บุญสวัสดิ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.นรินทร์ สมบัตินันท์ แบร์ และอาจารย์ ดร. ศุจินันท์ จิตวิริยนนท์ ที่สละเวลาและได้ให้คำปรึกษาแนะนำด้านความรู้ทางกลศาสตร์และภาษามอญ

ขอขอบคุณ เทศบาลเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ที่ให้การเอื้อเฟื้อสถานที่เพื่อเก็บข้อมูล รวมทั้งขอขอบคุณกลุ่มผู้ออกภาษาทุกท่าน ได้แก่ คุณกัญญา, คุณสาว, คุณนก, คุณต๋าน และคุณส้ม ที่สละเวลาและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

พร้อมทั้งขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาภาษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางด้านภาษาศาสตร์ ได้แก่ อาจารย์ ดร.ณัฐยา พิริยะวิบูลย์, รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เรืองจรูญ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ญาณิสา บุระชะชัยทวี, ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณกานต์ ลิขิตรัตนพร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร ปัญญาเมธิกุล, อาจารย์ Nicole Lasas และอาจารย์ ดร.สุพัตรา ทองกัลยา ผู้วิจัยซาบซึ้งและไม่มีวันลืมในพระคุณของคณาจารย์ในภาควิชาภาษาศาสตร์ทุกท่าน ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

นอกจากนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจและเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยอยู่เสมอ

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณสมยศ จ้อยชูรัมย์ (คุณพ่อ) คุณมุกลิน จ้อยชูรัมย์ (คุณแม่) คุณวันดี จ้อยชูรัมย์ (คุณป้า) คุณสำเภา จ้อยชูรัมย์ (คุณป้า) คุณจตุรนต์ จ้อยชูรัมย์ (พี่ชาย) และคุณปิ่นทักท ทรินนทร์รัตน์ (พี่สาว) อย่างสุดซึ้งที่ให้ความรัก ความเข้าใจ คอยรับฟังให้คำปรึกษา เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยอย่างเต็มที่มาโดยตลอด ขอขอบคุณคุณสุรศักดิ์ ใจหาญและครอบครัวที่เป็นอีกหนึ่งกำลังใจสำคัญจนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในวันนี้

ฐาปณีย์ จ้อยชูรัมย์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ลักษณะทางกลศาสตร์ของภาษามีลักษณะน้ำเสียง.....	7
ระบบเสียงของภาษามอญ.....	9
ความแตกต่างทางกายภาพและกลศาสตร์ของเสียงก้องธรรมดา กับก้องต่ำทึม.....	13
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
3 วิธีการดำเนินงาน	22
วิธีการคัดเลือกผู้บอกภาษา.....	22
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	22
วิธีการเก็บข้อมูล.....	24
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
การนำเสนอผลงาน.....	27
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	52
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	52
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	52
สรุปผลการวิจัย.....	52
อภิปรายผลการวิจัย.....	53
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก. ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมดาและ ก้องต่ำหุ้ม.....	61
ภาคผนวก ข. ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม.....	68
ภาคผนวก ค. ตารางค่าเฉลี่ยเฮมิโตนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม.....	70
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	72

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงระบบหน่วยเสียงพยัญชนะภาษามอญ.....	10
2 แสดงระบบสระเดี่ยวและสระประสมก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม.....	11
3 แสดงระบบสระในภาษามอญพม่าทั้ง 4 วิชาภาษา ได้แก่ มอญโมกกะเนียง มอญตันจะนุห์ มอญสะปุ้อ และมอญเกาะบิน.....	12
4 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำทุ้ม /i - i/.....	30
5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /i - i/.....	31
6 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำทุ้ม /e - e/.....	33
7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /e - e/.....	34
8 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำทุ้ม /u - u/.....	36
9 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /u - u/.....	37
10 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำทุ้ม /o - o/.....	39
11 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /o - o/.....	40
12 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำทุ้ม /a - a/.....	42
13 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /a - a/.....	43

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม /ε - ɛ/.....	45
15 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโทนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /ε - ɛ/.....	46
16 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /ɔ - ɔ/.....	48
17 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโทนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /ɔ - ɔ/.....	49



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงตำแหน่งภูมิสำเนาเดิมของชาวมอญ 5 ถิ่น ได้แก่ มอญโมกกะเนียง มอญตันจะนุห์ มอญสะปุ้อ มอญเกาะบิน และมอญตั้งปรีห์.....	3
2 แสดงตำแหน่งของภูมิสำเนาชาวมอญบ้านตั้งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า.....	4
3 แสดงกล่องเสียงจากทางด้านบน.....	14
4 ความต่อเนื่องของการหดตัวของเส้นเสียง.....	15
5 แสดงลักษณะเส้นเสียงของเสียงก้องธรรมดา (Modal voice).....	16
6 แสดงลักษณะเส้นเสียงของเสียงก้องต่ำหุ้ม (breathy voice).....	16
7 ออสซิลโลแกรมและสเป็คโตรแกรมแบบ Wide band ของคำว่า /cut/.....	25
8 ออสซิลโลแกรมและสเป็คโตรแกรมแบบ Narrow band ของคำว่า /cut/.....	25
9 แสดงจุดวัดทั้ง 5 จุด ได้แก่ 0% 25% 50% 75% 100% ของคำว่า /cut/.....	26
10 แสดงค่าความถี่มูลฐานในช่วงจุดที่ 0% ของคำว่า /cut/.....	36
11 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /i - i/.....	31
12 กราฟค่าเฉลี่ยเฮมิโตนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /i - i/.....	32
13 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /e - e/.....	34
14 กราฟค่าเฉลี่ยเฮมิโตนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /e - e/.....	35
15 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /u - u/.....	37
16 กราฟค่าเฉลี่ยเฮมิโตนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /u - u/.....	38
17 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /o - o/.....	40

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
18 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /o – ɔ/.....	41
19 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /a – ʌ/.....	43
20 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /a – ʌ/.....	44
21 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /ɛ – ɛ̃/.....	46
22 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลา ของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /ɛ – ɛ̃/.....	47
23 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /ɔ – ɔ̃/.....	49
24 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของ สระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /ɔ – ɔ̃/.....	50

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

มอญเป็นชนชาติหนึ่งที่มีภาษาและวัฒนธรรมเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน ชาวมอญอพยพเข้ามาอาศัยอยู่กันเป็นกลุ่มกระจัดกระจายอยู่ในประเทศไทยและในพม่าตอนล่างตามบริเวณฝั่งตะวันออกของแม่น้ำอิรวดี ที่เมืองสะเทิม (Thaton) ทวันเท (Twante) ทะละ (Dala) และหงสาวดี (Bago) มอญเป็นชนชาติที่รักความสงบและสร้างสมอารยธรรมความเจริญต่าง ๆ ไว้มากมาย ทั้งด้านวัฒนธรรม ศาสนา การค้า และภาษา ในอดีต มอญเคยเป็นชาติที่มีความเจริญรุ่งเรืองชาติหนึ่งในเอเชียอาคเนย์ แต่ปัจจุบันกลายเป็นชนกลุ่มน้อยที่อยู่ในประเทศไทยและพม่า บริเวณที่มีคนมอญอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทย คือ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี อำเภอบ้านโป่งและอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ อำเภอบางขันหมาก จ.ลพบุรี และอำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี เป็นต้น ดังนั้นการเป็นชนกลุ่มน้อยจึงต้องเรียนรู้ภาษาของชนกลุ่มใหญ่หรือภาษาราชการ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกับสังคมของคนส่วนใหญ่ จึงทำให้ชนกลุ่มน้อยหรือชาวมอญกลายเป็นผู้รู้สองภาษา โดยเฉพาะเด็กรุ่นใหม่ แต่อย่างไรก็ตามชาวมอญทั้งในประเทศไทยและประเทศพม่าทุกวันนี้ส่วนใหญ่สามารถพูดภาษามอญได้ แต่ไม่สามารถอ่านออกเขียนได้เพราะส่วนมากไม่ได้เรียนภาษามอญที่โรงเรียน

เนื่องจากผู้วิจัยมีโอกาสดำเนินการวิจัยกับชาวมอญที่อาศัยอยู่ใน ตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง จึงมีโอกาสดำเนินการวิจัยกับชาวมอญอยู่เป็นประจำและเห็นว่าชาวมอญส่วนใหญ่เมื่อสื่อสารกับชาวมอญด้วยกันเองนั้นยังคงใช้ภาษาแม่หรือภาษามอญในการติดต่อสื่อสาร และจะพูดภาษาไทยกับคู่สนทนาที่เป็นชาวไทยเท่านั้น ผู้วิจัยเห็นว่าชาวมอญที่เพิ่งเข้ามาทำงานในประเทศไทยเป็นเวลาไม่นานมีความรักในความเป็นชนชาติมอญ และยังคงอนุรักษ์ภาษามอญเอาไว้เป็นอย่างดี จากการสังเกตการพูดคุยของชาวมอญ ผู้วิจัยพบว่าภาษามอญมีความน่าสนใจหลายประการ เช่น เป็นภาษาที่ไม่มีวรรณยุกต์ แต่เป็นภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียง (register) สระในภาษามอญมี 2 ลักษณะ คือ เสียงก้องธรรมดา (modal voice) และเสียงก้องต่ำทุ้ม (breathy voice)

ลักษณะน้ำเสียง เป็นคุณลักษณะของเส้นเสียงที่เกิดจากกล่องเสียง ทำให้เกิดความแตกต่างของเสียงหรือลักษณะของเสียงพูดและทำให้คำที่พูดออกมานั้นมีความหมายแตกต่างกัน ดังนั้นในการศึกษาข้อมูลภาษาที่มีลักษณะสระน้ำเสียงจึงจำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงความแตกต่างของลักษณะสระน้ำเสียง จากการศึกษาผู้วิจัยพบอยู่ 2 สัญลักษณ์ด้วยกันคือสัญลักษณ์ [` ] และ [ .. ] แต่เนื่องจากสัญลักษณ์ [ `] เป็นสัญลักษณ์ที่สามารถแสดงถึงเสียงวรรณยุกต์ได้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสนได้ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะเลือกใช้สัญลักษณ์ [..] เขียนได้สระในการแสดงเสียงสระก้องต่ำทุ้ม เพื่อแสดงความแตกต่างของลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม

นักภาษาศาสตร์บางท่านกล่าวว่า สระเสียงก้องธรรมดา คือเสียงพุดปกติ แต่สระเสียงก้องต่ำหุ้มคือ เสียงที่มีลมแทรก (Gick; Wilson; & Derrick. (2013)) ดังตัวอย่างคู่เทียบเสียงของสระก้องธรรมดา กับสระก้องต่ำหุ้มในภาษามอญ เช่น คำว่า /krip/ แปลว่า ‘หนีบ’ กับ คำว่า /krip/ แปลว่า ‘วิ่ง’

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจลักษณะน้ำเสียงสระก้องต่ำหุ้ม เนื่องจากเป็นลักษณะพิเศษที่พบในภาษาตระกูลโมนิกเท่านั้น และยังไม่พบการศึกษาในด้านกลศาสตร์มากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระก้องต่ำหุ้ม การศึกษาในด้านกลศาสตร์ของภาษามอญมีอยู่บ้างแล้ว เช่น งานวิจัยของนรินทร สมบัตินันท์ แบร์ (2555) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของระบบสระและลักษณะทางกลศาสตร์ของสระในภาษามอญไทยและมอญพม่า: แนวโน้มการกลายเป็นภาษาต่างแบบ พบว่าระบบสระของวิภาษ¹ กลุ่มมอญไทยและกลุ่มมอญพม่านั้นมีความแตกต่างกัน และในกลุ่มมอญพม่าเองก็ยังคงมีความแตกต่างกันภายในระบบสระของวิภาษานั้น ๆ

นรินทร สมบัตินันท์ แบร์. (2555) เสนอว่าความแตกต่างระหว่างสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มทั้งในภาษามอญไทยและภาษามอญพม่านั้น คำแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกที่ 1 และ ฮาร์โมนิกที่ 2 (H1-H2) ของสระก้องธรรมดามีค่าน้อยกว่าในสระก้องต่ำหุ้ม สระก้องธรรมดามีคำแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกที่ 1 น้อยกว่าคำแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกที่ 2 ในขณะที่สระก้องต่ำหุ้มมีคำแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกที่ 1 มากกว่าคำแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกที่ 2 กล่าวคือ ในขณะที่ออกเสียงสระก้องธรรมดาเส้นเสียงปิดสนิทและทำให้กระแสลมจากปอดดันตัวออกมากระทบเส้นเสียงมากจึงทำให้อัตราการสั่นของเส้นเสียงสูง ในขณะที่การออกเสียงสระก้องต่ำหุ้มนั้นกระแสลมจากปอดสามารถไหลผ่านช่องของเส้นเสียงได้สะดวกกว่าจึงทำให้กระแสลมที่ออกจากปอดมากระทบเส้นเสียงมีความถี่น้อยกว่าในสระก้องธรรมดา ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนทระหว่างสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มไม่ต่างกันทั้งในมอญไทยและมอญพม่า และค่าความถี่มูลฐานสามารถจำแนกได้ทั้งในภาษามอญไทยและภาษามอญพม่า โดยเฉพาะค่าความถี่มูลฐานในภาษามอญพม่าระดับเสียงมีรูปแบบต่างกันอย่างชัดเจนซึ่งปรากฏในมอญพม่า กล่าวคือ สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้มไม่ว่าจะตามหลังพยัญชนะต้นก้องหรือไม่ก้อง รูปแบบระดับเสียง (pitch pattern) ของสระก้องธรรมดาจึงสูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ในภาษามอญพม่ามีการเลื่อนทั้งสระส่วนหน้าและสระส่วนหลังเป็นจำนวนมากซึ่งในภาษามอญไทยปรากฏน้อย จึงทำให้ภาษามอญไทยอาจกลายเป็นภาษาวรรณยุกต์

¹ วิภาษ (varieties) หมายถึง ภาษาย่อยของภาษาใดภาษาหนึ่ง ซึ่งแตกต่างกันด้วยปัจจัยต่าง ๆ อาทิ ถิ่นที่อยู่ และตัวแปรทางสังคมนาประการ อาทิ ระดับการศึกษา อาชีพ เพศ ฯลฯ (อ้างอิงจาก: นรินทร สมบัตินันท์ แบร์. (2555). การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระบบสระและลักษณะทางกลศาสตร์ของสระในภาษามอญไทยและมอญพม่า: แนวโน้มการกลายเป็นภาษาต่างแบบ. หน้า 6.)

ได้เท่านั้น แต่ในภาษามอญพม่าอาจจะกลายเป็นภาษาวรรณยุกต์และภาษาระบบสระซับซ้อนได้ในอนาคต

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับชนชาติมอญพบว่าชาวมอญในแต่ละถิ่นฐานนั้นมีสำเนียงการพูดและออกเสียงแตกต่างกันไป เช่นเดียวกับคนไทยที่มีสำเนียงและคำพูดที่แตกต่างกันในแต่ละถิ่นหรือภูมิภาค ในงานวิจัยของนรินทร์ สมบัตินันท์ แบร์ ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างมอญพม่า 4 ถิ่นด้วยกัน ได้แก่ มอญโมกกะเนียง, มอญตันจะนุห์, มอญสะป้อ และมอญเกาะบิน ในที่ตั้งของมอญทั้ง 4 ถิ่นนี้ไว้ในภาพประกอบ 1 โดยเทียบกับชาวมอญถิ่นที่ผู้วิจัยทำการวิจัยด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาชาวมอญพม่าที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่บ้านตั่งปรีน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่ายังไม่มีผู้ใดทำการศึกษชาวมอญถิ่นนี้ ดังภาพประกอบ 2 โดยผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน (fundamental frequency, F0) และรูปแบบระดับเสียง (pitch pattern) ระหว่างสระเดี่ยวก้องธรรมดาและสระเดี่ยวก้องต่ำทุ้มของชาวมอญพม่าที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ว่ามีลักษณะสระน้ำเสียงก้องต่ำทุ้มเช่นเดียวกับชาวมอญถิ่นอื่นหรือไม่



ภาพประกอบ 1 แสดงตำแหน่งภูมิลำเนาเดิมของชาวมอญ 5 ถิ่น ได้แก่ มอญโมกกะเนียง, มอญตันจะนุห์, มอญสะป้อ, มอญเกาะบิน และมอญตั่งปรีน

ที่มา: www.flickr.com. (2012).



ภาพประกอบ 2 แสดงตำแหน่งของภูมิสำเนาชาวมอญบ้านตั้งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า

ที่มา: Myanmar Information Management Unit. *Ye Township, Mon State*. (2013).

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานเพื่อให้ได้รูปแบบระดับเสียง ของสระเดี่ยวก้องธรรมดา และก้องต่ำทุ้มในภาษามอญที่ออกเสียงโดยชาวมอญที่เข้ามาทำงานอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีภูมิสำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั้งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระเดี่ยวก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มของชาวมอญบ้านตั้งปรีน

ความสำคัญของการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาค่าความถี่มูลฐานเพื่อให้ได้รูปแบบระดับเสียงของสระในภาษามอญถิ่นบ้านตั่งปรีнь ซึ่งเป็นถิ่นที่ยังไม่เคยมีใครศึกษามาก่อน ดังนั้นผลการวิจัยจะช่วยเติมเต็มและทำให้ได้ภาพรวมของสระเดี่ยวในภาษามอญพม่าที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ภาษามอญมีทั้งสระเดี่ยวและสระประสม แต่งานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะสระเดี่ยว ได้แก่ /i, i̯, e, e̯, u, u̯, o, ɔ, a, a̯, ɛ, ɛ̯, ɔ̯, ɔ̯/ ที่เป็นคำพยางค์เดี่ยว
2. ศึกษาเฉพาะค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระเดี่ยวก้องธรรมดาและสระเดี่ยวก้องต่ำทุ้ม ได้แก่ /i, i̯, e, e̯, u, u̯, o, ɔ, a, a̯, ɛ, ɛ̯, ɔ̯, ɔ̯/
3. ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นชาวมอญที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีнь เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าที่เข้ามาทำงานในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองที่ใช้ภาษามอญเป็นภาษาแม่และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่ 2 เพศหญิง จำนวน 5 คน อายุ 30-40 ปี

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชาวมอญ หมายถึง คนที่มีเชื้อสายมอญสัญชาติพม่าที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีнь เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองโดยใช้ภาษามอญเป็นภาษาแม่ และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่ 2

เสียงสระ (Vowels) หมายถึง เสียงสระเดี่ยวในภาษามอญ ได้แก่ /i, i̯, e, e̯, u, u̯, o, ɔ, a, a̯, ɛ, ɛ̯, ɔ̯, ɔ̯/

คำตัวอย่าง หมายถึง รายการคำที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับงานวิจัยนี้ จำนวนทั้งสิ้น 14 คำ

คำทดสอบ (Test tokens) หมายถึง คำตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการบันทึกเสียงของผู้บอกภาษาซึ่งเป็นผู้บอกภาษาชาวมอญ 5 คน จำนวนทั้งสิ้น 350 คำ

ผู้บอกภาษา หมายถึง คนที่มีเชื้อสายมอญมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีнь เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าที่เข้ามาทำงานและพักอาศัยอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง โดยใช้ภาษามอญเป็นภาษาแม่ และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่ 2 ในงานวิจัยนี้จะใช้ผู้บอกภาษาชาวมอญที่เป็นเพศหญิง อายุตั้งแต่ 30-40 ปี

ค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency, F0) หมายถึง อัตราการสั่นของเส้นเสียงต่อวินาที ถ้าเส้นเสียงสั่นด้วยอัตราที่สูงกว่า ระดับเสียง (pitch) ที่ได้ยินจะเป็นเสียงที่สูงกว่า ถ้าเส้น

เสียงสั้นด้วยอัตราที่ต่ำกว่าระดับเสียงที่ได้ยินจะเป็นเสียงที่ต่ำกว่า ค่าความถี่มูลฐานมีหน่วยวัดเป็น รอบต่อวินาที (cycle per second/ cps) หรือ เฮิรตซ์ (Hertz/ Hz)

ระดับเสียง (Pitch) หมายถึง จำนวนรอบของการสั่นของเส้นเสียงในขณะที่เปล่งเสียงพูด ถ้าจำนวนรอบสูงหรืออัตราความถี่สูงจะมีเสียงพูดในระดับสูง หากจำนวนรอบต่ำหรืออัตราความถี่ต่ำ จะมีเสียงพูดในระดับต่ำ มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที หรือ cycle per second (cps) ปัจจุบันนิยมใช้ เฮิรตซ์ (Hz)

สระก้องธรรมดา (modal vowels) หมายถึง สระที่มีคุณสมบัติก้องธรรมดาซึ่งเกิดจาก ลักษณะการทำงานของเส้นเสียงแบบเส้นเสียงทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังสั่น

สระก้องต่ำทึม (breathy vowels) หมายถึง สระที่มีคุณสมบัติก้องต่ำทึมซึ่งเกิดจาก ลักษณะการทำงานของเส้นเสียงแบบเส้นเสียงส่วนหน้าสั่น แต่เส้นเสียงส่วนหลังที่ติดกับกระดูกอ่อน ออริทีนอยด์อยู่ห่างกัน ซึ่งทำให้เกิดกระแสลมไหลผ่านได้ตลอด

หน่วยเซมิโทน (Semitone) หมายถึง ค่าทางกลศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการรับรู้ (psychoacoustic scale) ซึ่งแปลงมาจากค่าเฮิรตซ์ ระดับเสียงสูงต่ำและการขึ้นตกที่แสดงด้วยเซมิ โทนสามารถแสดงสัญลักษณ์ของระดับเสียงที่ลดการแปรผันเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพที่ แตกต่างกันของผู้พูดต่างเพศและอายุ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

/ /	แสดงหน่วยเสียง
..	แสดงหน่วยเสียงสระก้องต่ำทึมซึ่งจะปรากฏอยู่ใต้สระ
F0	ค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency)
Hz	หน่วยของค่าความถี่มูลฐาน เรียกว่า เฮิรตซ์ (Hertz)
M1	ผู้บอกภาษาคนที่ 1
M2	ผู้บอกภาษาคนที่ 2
M3	ผู้บอกภาษาคนที่ 3
M4	ผู้บอกภาษาคนที่ 4
M5	ผู้บอกภาษาคนที่ 5

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยโดยใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าความถี่มูลฐาน เพื่อให้ได้รูปแบบระดับเสียง ในการออกเสียงสระเดี่ยว /i, i:, e, e:, u, u:, o, o:, a, a:, ε, ε:, ɔ, ɔ:/ ของผู้บอกภาษา โดยใช้โปรแกรมพราท (Praat)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานเพื่อให้ได้รูปแบบระดับเสียงของสระเดี่ยวก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มในภาษามอญที่ออกเสียงโดยชาวมอญที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่บ้านต้งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า ที่เข้ามาทำงานและพักอาศัยอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง โดยใช้โปรแกรม Praat ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ และเอกสาร รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยดังที่จะเสนอตามหัวข้อนี้ต่อไป

1. ลักษณะทางกลศาสตร์ของภาษามีลักษณะน้ำเสียง
2. ระบบเสียงภาษามอญ
3. ความแตกต่างทางกายภาพและทางกลศาสตร์ของสระก้องธรรมดากับก้องต่ำหุ้ม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางกลศาสตร์ของภาษามีลักษณะน้ำเสียง

ภาษามอญเป็นภาษาที่ไม่มีเสียงวรรณยุกต์ แต่เป็นภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียงซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของภาษามอญ กล่าวคือ “ลักษณะน้ำเสียง” เป็นลักษณะการทำงานหรือการสั่นของเส้นเสียงที่ทำให้เกิดลักษณะเสียงแตกต่างกัน และทำให้คำที่เปล่งออกมานั้นมีความหมายแตกต่างกันไป ภาษามอญมีลักษณะน้ำเสียงที่ต่างกันเด่นชัดในหน่วยเสียงสระ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ สระน้ำเสียงก้องธรรมดา (modal vowels) และ สระน้ำเสียงก้องต่ำหุ้ม (breathy vowels) มีนักภาษาศาสตร์หลายท่านกล่าวเกี่ยวกับลักษณะน้ำเสียงไว้หลัก ๆ ดังนี้

จิก; วิลสัน และ เดอร์ริค (Gick; Wilson; & Derrick. 2013: 113) กล่าวเกี่ยวกับ ลักษณะน้ำเสียง ไว้ว่าเป็นคุณลักษณะของเส้นเสียง (voice quality) ที่เกิดในกล่องเสียงทำให้เกิดความแตกต่างของเสียง (voices) หรือ ลักษณะเสียงพูด (phonation types) ซึ่งแบ่งออกของลักษณะน้ำเสียงออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

- ลักษณะน้ำเสียงระดับต่ำที่สุด ที่เรียกกันว่า vocal fry register หรือ เสียงต่ำพรวด (creaky voice)

- ลักษณะน้ำเสียงระดับกลาง 2 ระดับ คือ Modal register หรือ เสียงพูดปกติ (modal voice) และ “falsetto register” หรือ เสียงแหลมสูง (falsetto voice) ตามลำดับ

- ลักษณะน้ำเสียงระดับสูงสุด เรียกว่า “whistle register”

อีกทั้งยังได้แบ่งความแตกต่างชนิดของเสียงพูดออกเป็น chest voice และ head voice ซึ่งกล่าวว่าทั้งสองเสียงนี้ได้ถูกพิจารณาแล้วว่ามีความแตกต่างกันทางลักษณะน้ำเสียง (register) แต่มีผลสรุปจากการใช้เครื่องตรวจกล่องเสียง (laryngoscope) ซึ่งให้เห็นว่าทั้ง chest voice และ head voice มีเสียงอยู่ในเสียงระดับกลางคือ ระดับเสียงพูดปกติ (modal voice) ทั้งคู่

ชอร์โต้ (Shorto. 1962: xi) ได้แบ่งลักษณะน้ำเสียงในภาษามอญออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ Chest register มีคุณลักษณะเป็นเสียงก้องต่ำหุ้มแบบมีลมหายใจแทรก (breathy voice) อวัยวะในการออกเสียงมีลักษณะคลาย (lax) การออกเสียงสระค่อนข้างไปส่วนกลางของลิ้น และ Head register มีคุณลักษณะเป็นเสียงก้องธรรมดา (clear voice) หรือเสียงพูดปกติ

บาวเออร์ (Bauer. 1982: 66) ได้กล่าวเกี่ยวกับสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดลักษณะน้ำเสียงในภาษาตระกูลมอญ-เขมรนั้นมี 3 ประการคือ คุณลักษณะของสระ (vowel-quality) คุณลักษณะของเสียงหรือความก้องของเสียง (voice-quality, resonance) และคุณลักษณะของพยัญชนะ (consonant-quality) โดยแบ่งลักษณะน้ำเสียงออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะน้ำเสียงที่ 1 มีลักษณะเป็นเสียงพูดปกติที่มีเสียงค่อนข้างแน่น (tight) หรือเสียงเครียด (tense) ในขณะที่ลักษณะน้ำเสียงที่ 2 จะมีการทำเครื่องหมาย [`] ในคุณลักษณะเสียงแทรกลมหายใจ (breathy voice-quality) และมีการลดลงของกล่องเสียง (glottis) เสียงสระของลักษณะน้ำเสียงที่ 2 นี้ส่วนใหญ่จะเป็นสระกลาง

เกรกเกอร์สัน (Gregerson. 1976; อ้างอิงจาก ละออ แป้นเจริญ. 2526?: 22-23) ได้กล่าวเกี่ยวกับ ลักษณะน้ำเสียงในภาษามอญ-เขมร ว่ามีองค์ประกอบสำคัญคือโคนลิ้น (tongue-root) นั่นคือ ถ้าโคนลิ้นเคลื่อนมาข้างหน้า (tongue-root advancement) จะทำให้เกิดลักษณะน้ำเสียง ที่เป็นเสียงก้อง-มีลม และถ้าโคนลิ้นเคลื่อนไปข้างหลัง (tongue-root retraction) จะทำให้เกิดน้ำเสียงธรรมดา

อย่างไรก็ตามงานวิจัยของเกรกเกอร์สันนั้นได้ถูกแย้งโดยงานวิจัยของธีระพันธ์ (1989) ธีระพันธ์ ได้ศึกษาคำคู่เทียบเสียงสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มในภาษาญ้อกรซึ่งเป็นภาษาถิ่นน้ำเสียง โดยศึกษาตำแหน่งการเคลื่อนที่ของโคนลิ้นโดยการเอ็กซ์เรย์กับผู้สูงอายุที่ไม่มีฟันพบว่า การเคลื่อนที่ของโคนลิ้นไม่ว่าจะเป็นสระก้องธรรมดาหรือสระก้องต่ำหุ้มไม่ได้มีความแตกต่างกันแต่อย่างใด จึงเชื่อว่าจะมีความต่างกันที่กระบวนการผลิตเสียงบริเวณกล่องเสียงนั่นเอง (อ้างอิงจาก ผดุงนิตรา ธีรานนท์. 2556: 48)

ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นว่า ภาษามอญเป็นภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียง ที่เด่นชัดในหน่วยเสียงสระ มีความสำคัญต่อการแบ่งแยกความหมายของคำที่มีลักษณะโครงสร้างทางเสียงคล้ายคลึงออกจากกันได้ ตัวอย่างเช่น

สระน้ำเสียงชุดที่ 1

/klan/

สระน้ำเสียงชุดที่ 2

/kɿn/

(เครื่องหมาย [..] ใต้สระ คือเครื่องหมายแสดงสระน้ำเสียงชุดที่ 2 เป็นสระเสียงก้องต่ำทุ้ม)

จากตัวอย่างข้างต้น คำว่า /klan/ ในสระน้ำเสียงชุดที่ 1 แปลว่า “เลีย” ส่วนคำว่า /kɿn/ ในสระน้ำเสียงชุดที่ 2 แปลว่า “ชน” จะเห็นว่าหากใช้ลักษณะสระน้ำเสียงที่ต่างกัน จะทำให้ความหมายของคำต่างกันไปด้วย

ดังนั้นผู้ที่ต้องการศึกษาภาษามอญจึงจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจในลักษณะน้ำเสียงเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อเข้าใจในเรื่องนี้แล้วจึงจะง่ายต่อการทำความเข้าใจในระบบเสียงภาษามอญต่อไป จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบเสียงในภาษามอญสามารถแบ่งระบบเสียงออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเสียงพยัญชนะและระบบเสียงสระ

2.2 ระบบเสียงของภาษามอญ

จากการศึกษาภาษามอญเบื้องต้นผู้วิจัย ได้ศึกษาระบบหน่วยเสียงพยัญชนะในภาษามอญเป็นอันดับแรก และพบว่าเสียงพยัญชนะในภาษามอญมี 21 หน่วยเสียง ดังตาราง 1 เสียงพยัญชนะจะแบ่งเป็น 2 หมู่ด้วยกันคือ ก้องและไม่ก้อง ในภาษามอญนั้นมีหน่วยเสียงส่วนใหญ่เหมือนกับระบบเสียงพยัญชนะในภาษาไทย ซึ่งมีพยัญชนะแตกต่างกันเพียง 2 หน่วยเสียงเท่านั้นคือหน่วยเสียง /ŋ/ และ /f/ กล่าวคือ /ŋ/ (เสียงนาสิก ก้อง เพดานแข็ง) มีในหน่วยเสียงพยัญชนะภาษามอญแต่ไม่มีในหน่วยเสียงพยัญชนะภาษาไทยมาตรฐาน แต่จะพบในภาษาไทยบางถิ่น เช่น ภาคอีสานและภาคเหนือ และ /f/ (เสียงเสียดแทรก ไม่ก้อง ริมฝีปากล่างและฟันบน) มีในหน่วยเสียงพยัญชนะภาษาไทยแต่ไม่มีในหน่วยเสียงพยัญชนะภาษามอญพม่า แต่บ้างก็พบในหน่วยเสียงพยัญชนะของมอญไทย

ตาราง 1 แสดงระบบหน่วยเสียงพยางค์ในภาษามอญ

ฐานที่เกิดเสียง	ริมฝีปาก	ปุ่มเหงือก	เพดาน แข็ง	เพดาน อ่อน	ช่อง ระหว่าง
ลักษณะของเสียง					เส้นเสียง
ระเบิด ไม่ก้อง ไม่มีลม	p	t	c	k	ʔ
ระเบิด ไม่ก้อง มีลม	p ^h	t ^h	c ^h	k ^h	
ระเบิด ก้อง	b	d			
นาสิก ก้อง	m	n	ɲ	ŋ	
เสียดแทรก ไม่ก้อง		s			h
เสียงเลื่อน ก้อง	w		y		
เสียงลิ้นกระดก ก้อง		r			
เสียงลดต่ำลิ้น ก้อง		l			

พยางค์พยางค์ที่ไม่ก้องจะออกเสียง “อะ” พยางค์พยางค์ที่ก้องจะออกเสียง “เอียะ” การที่ต้องแยกพยางค์ออกเป็น 2 พยางค์ ก็เพื่อความสะดวกในการออกเสียงเมื่อผสมกับเสียงสระ เพราะภาษามอญนั้นเสียงสระอย่างเดียวกันสามารถอ่านได้ 2 สำเนียงแล้วแต่จะผสมกับพยางค์พยางค์ที่ก้องหรือไม่ก้อง (อ้างอิงจากละอ อ้วนเจริญ. 2526?: 16)

ตามที่นักภาษาศาสตร์ได้ศึกษาระบบหน่วยเสียงสระในภาษามอญ พบว่า มีหน่วยเสียงสระเดี่ยวและสระประสม แต่สำหรับความสั้น-ยาวของระบบสระนั้น อาจสรุปได้ว่ามี 2 แบบ ได้แก่ แบบมีความสั้น-ยาวและแบบไม่มีความสั้น-ยาวของสระ เนื่องจากนักภาษาศาสตร์บางท่านได้แยกสระในภาษามอญออกเป็นสระที่มีเสียงสั้น-ยาว แต่ในทางกลับกันนักภาษาศาสตร์บางกลุ่มได้กล่าวไว้ว่าเสียงสระในภาษามอญนั้นไม่ได้มีความแตกต่างกันระหว่างเสียงสระสั้นและเสียงสระยาว และนักภาษาศาสตร์อีกกลุ่มก็ไม่ได้วิเคราะห์ไว้ว่ามีความแตกต่างในเรื่องความสั้น-ยาวของระบบเสียงสระหรือไม่ จากข้อมูลที่พบโดยส่วนใหญ่แล้วยังไม่ค่อยมีผู้ใดให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสั้น-ยาวของเสียงสระในภาษามอญ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงไม่ขอแยกหน่วยเสียงสระสั้น-ยาวแต่จะมุ่งประเด็นไปที่ความแตกต่างของลักษณะสระน้ำเสียง

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบหน่วยเสียงสระเดี่ยวของ ละออ แป้นเจริญ (2526), ชอร์โต้ (1962) และ นรินทร สมบัตินันท์ แบร์ (2555) ผู้วิจัยพบว่าภาษามอญไม่ว่าจะถิ่นใดก็ตามส่วนใหญ่จะมีระบบสระเสียงเดี่ยวและเสียงประสม ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงระบบสระเดี่ยวและสระประสมก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มในภาษามอญ

i/ ī	u/ ū
e/ ē	o/ ō
ɛ/ ɛ̄	ɜ/ ɜ̄
	a/ ā
/ea, ēa, ai, āi, ao, ɔa, ɔ̄a, oa, ōa, ui, ūi, zi, z̄i/	

จะเห็นได้ว่าจำนวนสระเดี่ยวมีจำนวน 16 หน่วยเสียง ได้แก่ /i, ī, u, ū, e, ē, o, ɔ, ɜ, ɜ̄, ɛ, ɛ̄, ɔ̄, a, ā/ และหน่วยเสียงสระประสมมีจำนวน 13 หน่วยเสียง ได้แก่ /ea, ēa, ai, āi, ao, ɔa, ɔ̄a, oa, ōa, ui, ūi, zi, z̄i/ ในลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดามีคู่สระที่เป็นหน่วยเสียงลักษณะก้องต่ำหุ้ม คล้ายคลึงกับในงานวิจัยของนรินทร สมบัตินันท์ แบร์. (2555) ได้กล่าวเกี่ยวกับระบบสระในภาษามอญพม่าทั้ง 4 ภูมิภาค ได้แก่ มอญโมกเกะเนียง, มอญตันจะนุห์, มอญสะปุ๋ย และมอญเกาะบิน ซึ่งพบหน่วยเสียงสระเดี่ยวมากกว่าที่กล่าวไว้ข้างต้น 3 หน่วยเสียง ได้แก่ หน่วยเสียง /ɨ, ɨ̄, ɒ/ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงระบบสระในภาษามอญพม่าทั้ง 4 วิชาภาษา ได้แก่ มอญโมกกะเนียง, มอญตันจะन्ह, มอญสะป้อ และมอญเกาะบิน

มอญโมกกะเนียง			มอญตันจะन्ह		
/i, i/	/i, i/	/u, u/	/i, i/	/i, i/	/u, u/
/e, e/		/o, o/	/e, e/		/o, o/
	/ɜ, ɜ/			/ɜ, ɜ/	
/ɛ, ɛ/		/ɔ, ɔ/	/ɛ, ɛ/		/ɔ, ɔ/
/a, a/		/ɒ/	/a, a/		/ɒ/
/ea, ea, ai, ai, ao, ɔe, ɔa, ɔa, oa, ɔa, ui, ui, ɜi, ɜi /			/ea, ea, ai, ai, ao, ɔe, ɔa, ɔa, oa, ɔa, ui, ui, ɜi, ɜi /		
มอญสะป้อ			มอญเกาะบิน		
/i, i/	/i, i/	/u, u/	/i, i/	/i, i/	/u, u/
/e, e/		/o, o/	/e, e/		/o, o/
	/ɜ, ɜ/			/ɜ, ɜ/	
/ɛ, ɛ/		/ɔ, ɔ/	/ɛ, ɛ/		/ɔ, ɔ/
/a, a/		/ɒ/	/a, a/		/ɒ/
/ea, ea, ai, ai, ao, ɔa, ɔa, oa, ɔa, ui, ui, ɜi, ɜi /			/ea, ea, ai, ai, ao, ɔa, ɔa, oa, ɔa, ui, ui, ɜi, ɜi /		

ที่มา: นรินทร สมบัตินันท์ แบร์. (2555). การเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของระบบสระและลักษณะทางกลศาสตร์ของสระในภาษามอญไทยและมอญพม่า: แนวโน้มการกลายเป็นภาษาต่างแบบ. หน้า 62.

นรินทร สมบัตินันท์ แบร์. (2555) พบว่าเสียงสระเดียวในภาษามอญพม่าทั้ง 4 วิชาภาษา มีจำนวนเท่ากัน คือ 19 หน่วยเสียง ได้แก่ /i, i, i, i, u, u, e, e, o, o, ɜ, ɜ, ɛ, ɛ, ɔ, a, a, ɒ/ เป็นคู่สระที่มีลักษณะน้ำเสียงต่างกัน 9 คู่และมี 1 หน่วยเสียงที่มีแต่ลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดาแบบเดียวไม่มีสระก้องต่ำทุ้มเป็นคู่ คือหน่วยเสียง /ɒ/ ซึ่งปรากฏในภาษามอญพม่าทั้ง 4 วิชาภาษา และในงานวิจัยนี้ยังพบว่าในภาษามอญพม่ามีการเลื่อนทั้งสระส่วนหน้าและสระส่วนหลังเป็นจำนวนมากซึ่งในภาษา

มอญไทยปรากฏน้อย จึงทำให้ภาษามอญไทยอาจกลายเป็นภาษาวรรณยุกต์ได้เท่านั้น แต่ในภาษามอญพม่าอาจกลายเป็นได้ทั้งภาษาวรรณยุกต์และภาษาระบบสระซับซ้อนในอนาคต

มากไปกว่านี้จากการที่ผู้วิจัยได้ใกล้ชิดและพูดคุยกับชาวมอญบางกลุ่มทำให้ผู้วิจัยมีความรู้เพิ่มเติมว่า คำบางคำในภาษามอญแต่ละถิ่นนั้นแม้จะเป็นชาวมอญด้วยกันเองก็ไม่สามารถเข้าใจความหมายได้ หรือคำบางคำออกเสียงเพียงแค่ออกเสียงเหมือนกันเท่านั้น เช่น ในชาวมอญบางถิ่นออกเสียง คำว่า “ข้าว” ว่า /pəŋ/ “เปิง” แต่ในชาวมอญบ้านต๋องปรีที่ผู้วิจัยเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจะออกเสียงคำนี้ว่า /pɔŋ/ “ป๋อง” ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากชาวมอญนั้นมาจากคนละถิ่นฐานคนละภูมิภาคกันจึงทำให้มีสำเนียงและการใช้คำที่แตกต่างกันไป และยังมีการเปลี่ยนแปลงในภาษาอยู่เสมอ ดังนั้นในงานวิจัยที่เกี่ยวกับภาษามอญหรือแม้กระทั่งพจนานุกรมมอญในปัจจุบันจึงยังไม่สามารถครอบคลุมถึงระบบสระได้ทั้งหมด ทำให้การสรุประบบเสียงสระในภาษามอญของนักภาษาศาสตร์แต่ละท่านนั้นเหมือนหรือแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับว่าแต่ละท่านได้เลือกศึกษาภาษามอญในถิ่นใด

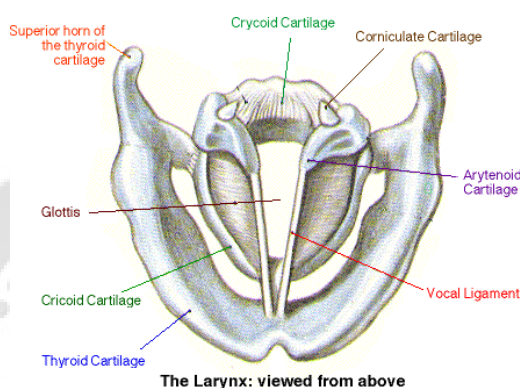
จากการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่าระบบหน่วยเสียงสระในภาษามอญนั้นสามารถแบ่งคุณลักษณะเสียงสระ ได้เป็น 2 ลักษณะตามลักษณะการทำงานของเส้นเสียง คือ ลักษณะน้ำเสียงที่ 1 มีลักษณะน้ำเสียงใส ชัดเจน และลักษณะน้ำเสียงที่ 2 มีลักษณะเสียงต่ำทุ้มและออกเสียงอย่างมีลมหายใจแทรก ในงานวิจัยนี้จะเรียกลักษณะสระน้ำเสียงที่ 1 ว่า สระก้องธรรมดา และเรียกลักษณะสระน้ำเสียงซดที่ 2 ว่า สระก้องต่ำทุ้ม และงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาสระทั้ง 14 เสียง ได้แก่ /i, i, e, e, u, u, o, o, a, a, ɛ, ɛ, ɔ, ɔ/ ผู้วิจัยขอกล่าวเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของเส้นเสียงของเสียงก้องธรรมดาและเสียงก้องต่ำทุ้มไว้ในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.3 ความแตกต่างทางกายภาพและกลศาสตร์ของเสียงก้องธรรมดากับ

ก้องต่ำทุ้ม

เมื่อจะกล่าวถึงการทำงานของเส้นเสียงก็จำเป็นต้องกล่าวถึงกล่องเสียง (larynx) ซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญในการผลิตเสียงซึ่งทำให้เสียงของแต่ละบุคคลนั้นมีความแตกต่างกันในเรื่อง ความแหลม ทุ้ม ใหญ่ แหบ ใส ก้อง พร่า หรือแตก กล่องเสียง อยู่เหนือหลอดลม ประกอบด้วยกระดูกอ่อนและกล้ามเนื้อมากมาย กระดูกอ่อนที่สำคัญของกล่องเสียงมี 4 ส่วนด้วยกัน (ดังภาพประกอบ 4) คือ กระดูกอ่อนไทรอยด์ (thyroid cartilages) เป็นกระดูกอ่อนชิ้นนอกสุด ถ้ามองจากด้านบนลงมาจะเห็นเป็นรูปตัววี (V) ถ้ามองจากด้านข้างของคอจะเห็นเป็นลักษณะนูนออกมาเป็นลูกกระเดือก กระดูกอ่อนไครคอยด์ (cricoid cartilages) มีลักษณะคล้ายวงแหวนที่มีด้านหน้าค่อนข้างบางและ

ด้านหลังจะหนากว่า ทำหน้าที่เป็นฐานอยู่ด้านล่างของกระดูกอ่อนไทรอยด์ และกระดูกอ่อนอริทिनอยด์ (arytenoid cartilages) มีอยู่ด้านละข้าง มีลักษณะคล้ายพีระมิดจะวางอยู่บนไครคอยด์ อริทिनอยด์ทั้ง 2 ชั้นนี้สามารถเคลื่อนที่เปิดปิดได้ด้วยกล้ามเนื้อ จากฐานของกระดูกอ่อนอริทिनอยด์แต่ละข้างนี้เองจะมีเส้นเสียงพาดอยู่โยงที่ด้านหน้าจะไปเชื่อมติดกันที่ด้านหน้าของกระดูกอ่อนไทรอยด์ และมีเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่นได้อื่น ๆ เชื่อมโยงกันอยู่ทำให้การเคลื่อนที่ของอริทिनอยด์ดึงเส้นเสียงให้เปิดหรือปิดตามไปด้วย



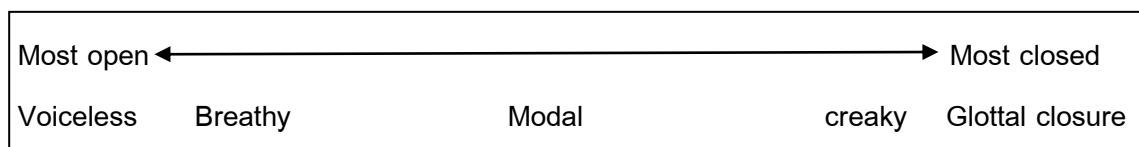
ภาพประกอบ 3 ภาพแสดงกล่องเสียงจากทางด้านบน

ที่มา: <http://www.yorku.ca/earmstro/journey/images/glottis.gif>. (n.d.). (Figure).

การเคลื่อนที่ของอริทिनอยด์ดึงเส้นเสียง (vocal cords) ให้เปิดหรือปิดได้นั้น ทำให้เกิดเสียงที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น หากอริทिनอยด์และเส้นเสียงปิดทั้งคู่ จะทำให้กระแสลมจากปอดดันให้เส้นเสียงสั่นได้และกระแสลมที่ผ่านออกมาในลักษณะนี้จะทำให้เกิดเสียงที่เรียกว่า เสียงก้อง แต่ถ้าหากอริทिनอยด์และเส้นเสียงเปิดให้กระแสลมจากปอดผ่านขึ้นมาได้สะดวกจะทำให้เกิดเสียงที่เรียกว่า เสียงไม่ก้อง (voiceless) ส่วนใหญ่เสียงสระในภาษาต่าง ๆ จะเป็นเสียงก้อง ลักษณะการทำงานของเส้นเสียงมีหลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่ สภาพช่องเสียงปิดสนิท (closed glottis) สภาพช่องเสียงเปิดกว้าง (open glottis) สภาพช่องเส้นเสียงสั่น (glottis in vibration) สภาพช่องเส้นเสียงเป็นแบบเสียงพูดมีลมแทรก และสภาพช่องเส้นเสียงเป็นแบบเสียงพูดต่ำลึก (creaky voiced)

แพทริเซีย (Patricia; & Christina. 2007) กล่าวว่า การเปล่งเสียงพูด คือกระบวนการผลิตของเสียงโดยการสั่นของเส้นเสียง บางภาษามีความแตกต่างกันทั้งเสียงสระและเสียงพยัญชนะ และ

ใช้โมเดลลักษณะการเปล่งเสียงของ Ladefogged ที่อธิบายความต่อเนื่องของการหดตัวของช่องเสียง ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ความต่อเนื่องของการหดตัวของช่องเสียง ของ Gordon & Ladefogged

ที่มา: Keating A. Patricia & Christina Esposito. (2007). Linguistic voice quality. p. 85-91.

จากภาพประกอบ 4 อธิบายถึงขนาดของช่องเสียงซึ่งขึ้นอยู่กับระยะระหว่างเส้นเสียง จากลูกศรซ้ายสุดช่องเส้นเสียงเปิดกว้างสุด (Most open) ไปจนถึงลูกศรขวาสุดคือช่องเส้นเสียงถูกปิดสนิท (Most closed) ระหว่างการทำงานของเส้นเสียงนี้จะทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ เสียงที่มากที่สุดจะเป็น 3 เสียงนี้ ได้แก่ Creaky voice จะมีการเปล่งเสียงในขณะที่ช่องเสียงหด (constricted glottis) Breathy voice เปล่งเสียงในขณะที่ช่องเสียงเปิดเล็กน้อย และ Modal voice เปล่งเสียงคล้ายกับการทำงานของระหว่างสองเสียงนี้คือ Creaky และ Breathy voice ลักษณะของเสียงก้องธรรมดาในช่องเสียงจะหดมากขึ้นและเปิดมากขึ้นสลับกันไป นอกจากนี้ ยังได้กล่าวไว้อีกว่า Ladefogged เห็นว่าลักษณะเสียงเหล่านี้ยังไม่มีคามแน่นอนเท่าใดนัก มันอาจจะไม่ได้มีแค่ความแตกต่างกันข้ามภาษาเท่านั้น (เช่น อะไรที่นับว่าเป็นเสียงก้องต่ำทุ้มในอีกภาษาหนึ่ง อาจจะนับว่าเป็นเสียงก้องธรรมดาในอีกภาษาหนึ่ง) แต่เขาแน่ใจว่ามันค่อนข้างมีความแตกต่างกันข้ามผู้พูดอีกด้วย (เช่น เสียงก้องต่ำทุ้มของผู้พูดคนหนึ่ง อาจจะนับว่าเป็นเสียงก้องธรรมดาสำหรับคนอีกคนหนึ่งซึ่งพูดภาษาเดียวกันก็ได้)

ดังที่เคยกล่าวไว้เกี่ยวกับลักษณะสระน้ำเสียงในภาษามอญแล้วว่ามี 2 ลักษณะน้ำเสียง คือ เสียงก้องธรรมดา และ เสียงก้องต่ำทุ้ม ซึ่งจะอธิบายดังต่อไปนี้

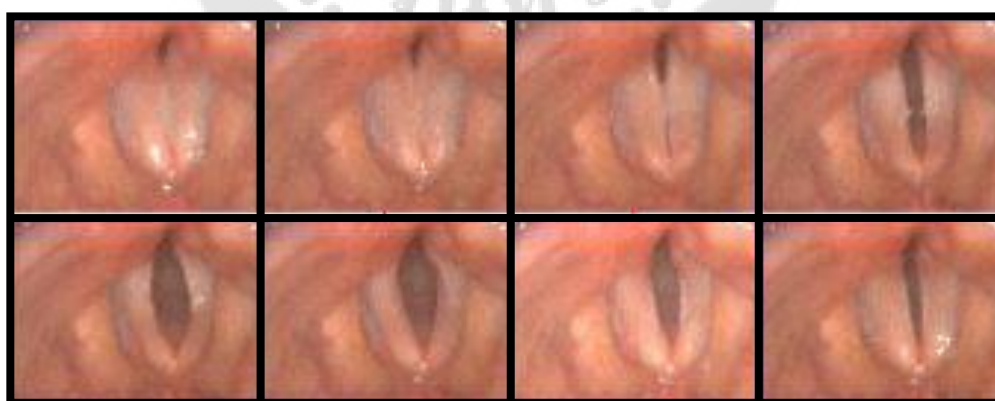
“เสียงก้องธรรมดา” สามารถเรียกได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเป็น “clear voice” “modal voice” หรือ “normal voiced” เป็นเสียงพูดที่มีการสั่นของเส้นเสียงที่มีลักษณะเปิดและปิดสลับกันไปอย่างสม่ำเสมอปกติ กล่าวได้ว่า เสียงก้องธรรมดานี้เป็นการเปล่งเสียงก้องในระดับเสียงพูดปกติทั่วไปนี้เอง และยังสามารถเป็นเกณฑ์กลางในการเปรียบเทียบลักษณะการทำงานของเส้นเสียงในระดับอื่น ๆ ได้อีกด้วย ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ภาพแสดงลักษณะเส้นเสียงของเสียงก้องธรรมดา (modal voice)

ที่มา: www.phon.ucl.ac.uk. (n.d.)

“เสียงก้องต่ำทุ้ม” หรือ breathy voice บางคนเรียกว่า “เสียงแทรกลมหายใจ” บ้างก็เรียกว่า “เสียงพูดลมแทรก” เป็นเสียงพูดที่มีลมหายใจแทรกผสมอยู่ด้วย คือลักษณะของเสียงแบบนี้จะเป็นการที่เส้นเสียงแยกออกจากกันเล็กน้อยและอยู่ในสภาพสั่น ในขณะเดียวกันจะมีกระแสลมไหลผ่านออกมาได้ คล้ายมีเสียงถอนหายใจ เสียงหอบ หรือเสียงแหบ คุณลักษณะการทำงานของเส้นเสียงลักษณะก้องต่ำทุ้มได้จากภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ภาพแสดงลักษณะเส้นเสียงของเสียงก้องต่ำทุ้ม (breathy voice)

ที่มา: www.phon.ucl.ac.uk. (n.d.)

ภาพประกอบ 5 และ ภาพประกอบ 6 เป็นภาพที่ถ่ายด้วยเครื่อง Stroboscope เป็นเครื่องมือที่ส่องผ่านลำคอทำให้เห็นภาพเคลื่อนไหวได้บนจอภาพ ในขณะเดียวกันสามารถแสดงภาพนิ่งเฉพาะจุดได้และพิมพ์ภาพออกมาได้ด้วย โดยจะวิเคราะห์เสียงและภาพที่ได้รับและสามารถบอกได้ว่าเสียงนั้น ๆ มีความถี่เท่าไร รวมทั้งแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบช้า ๆ ได้ สามารถวิเคราะห์เส้นเสียงและกล่องเสียงได้ละเอียดมากขึ้น จากภาพที่ 2.3 เป็นภาพที่แสดงลักษณะเสียงก้องธรรมชาติ จะเห็นได้ว่า เส้นเสียงนั้นปิดสนิทและค่อย ๆ แยกออกจากกัน แต่ภาพที่ 2.4 เป็นภาพที่แสดงลักษณะเสียงก้องต่ำทุ้ม จะเห็นได้ว่า เส้นเสียงนั้นปิดไม่สนิท โดยที่เส้นเสียงส่วนหลังที่ติดกับกระดูกอ่อนอริทिनอยด์อยู่ห่างกัน ซึ่งทำให้เกิดช่องให้กระแสลมไหลผ่านได้ตลอด

จิก; วิลสัน; และเดอร์ริก (Gick; Wilson; & Derrick. 2013: 108-109) ได้อธิบายเกี่ยวกับเสียงก้องต่ำทุ้มหรือเสียงพูดลมแทรก ไว้ว่า เสียงก้องต่ำทุ้มนี้จะพบบ่อยในการออกเสียงของผู้หญิงและเด็ก เป็นลักษณะที่เกิดร่วมกันของการเปล่งเสียงพูดและการเสียดแทรกของอากาศที่ช่องเส้นเสียง และเพื่อเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจของเสียงลักษณะนี้ จึงแนะนำให้ฟังเพลงที่ชื่อ "Happy Birthday Mr President" ของ Marilyn Monroe's ซึ่งร้องอวยพรวันเกิดให้ประธานาธิบดี John F. Kennedy ในปี ค.ศ. 1950 และยังบอกอีกว่าเสียงก้องต่ำทุ้ม มีการเกิดสองแบบคือ

- เสียงก้องต่ำทุ้มชนิดที่ 1 จะมีลักษณะของกล้ามเนื้อส่วน Lateral Cricoarytenoid Muscle (LCA) จะหดตัวน้อยกว่าในลักษณะเสียงก้องธรรมชาติ และมีช่องว่างระหว่างเส้นเสียงที่ไม่ได้ชิดกันทั้งหมด ช่องว่างระหว่างเส้นเสียงนี้สามารถปิดได้จนเกือบทั้งหมดหรืออาจจะเปิดให้กว้างขึ้นก็ได้ เช่นเดียวกับการผลิตเสียงเสียดแทรกโอโฆะที่เส้นเสียง (voiceless glottal fricative) [h] ที่มีแรงดันของกระแสลมมากขึ้นและดันลมออกมาทำให้การเปล่งเสียงนั้นเป็นผลสำเร็จ
- เสียงก้องต่ำทุ้มชนิดที่ 2 จะมีลักษณะของกล้ามเนื้อส่วน Interarytenoid Muscle (IA) หดตัวไม่มากพอที่จะปิดช่องว่างด้านหลังระหว่างกระดูกอ่อนอริทिनอยด์ เส้นเสียงถูกเปิดและปิดระหว่างทำการออกเสียง แต่เส้นเสียงส่วนหลังจะมีการเปิดอยู่เสมอและทำให้มีกระแสลมไหลผ่านออกมาได้

สามารถสรุปได้ว่า เสียงก้องต่ำทุ้ม มีความแผ่วเบาของเสียงมากกว่าเสียงก้องธรรมชาติ และอาจจะรับรู้ได้ว่าเหมือนกับการทำเสียงแซกซี้หรือทำเสียงนุ่มนวล เนื่องจากช่องว่างระหว่างเส้นเสียงมีการเปิดอยู่เสมอในระหว่างที่เกิดเสียงก้องต่ำทุ้ม และยังทำให้เกิดกระแสลมมากขึ้นระหว่างการผลิตเสียงและการหายใจในการพูดด้วย จึงจำเป็นต้องมีการหายใจเร็วที่ขึ้นกว่าปกติและทำให้ค่านั้นสั้นลงกว่าเดิม

ในการเปล่งเสียงของมนุษย์ทุกครั้งนั้นต้องมีระดับเสียง เกิดขึ้นด้วยเสมอซึ่งเป็นการทำงานของเส้นเสียงที่ทำให้เกิดเสียงพูดที่มีระดับเสียงสูงต่ำแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลในแต่ละภาษา ระดับเสียงเกิดจากความถี่ของการสั่นของเส้นเสียงหรือจำนวนรอบของการสั่นของเส้นเสียงในขณะที่เปล่งเสียงพูด ถ้าจำนวนรอบของการสั่นของเส้นเสียงสูงหรืออัตราความถี่สูงจะมีเสียงพูดในระดับสูง ในทางตรงข้ามหากจำนวนรอบของการสั่นของเส้นเสียงต่ำหรืออัตราความถี่ต่ำจะมีเสียงพูดในระดับต่ำ ระดับเสียงนี้จึงต้องยึดติดกับเสียงก้องอยู่เสมอ

โดยทั่วไปเราใช้คำว่า ระดับเสียง (pitch) หมายถึงระดับเสียงสูงต่ำที่เข้าไปในหูแต่เมื่อกล่าวถึงอัตราการสั่นของอนุภาคเราจะใช้คำว่า ความถี่ (frequency) ของเสียง ความถี่หมายถึงจำนวนครั้งที่รูปแบบของปริมาณการเคลื่อนไหวของอนุภาคหรือคลื่นเสียงเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันจากตำแหน่งเริ่มแรกในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ตามปกติทั่วไปจะพูดถึงรอบของการเคลื่อนไหว ความถี่ที่สูงขึ้นหมายถึงอัตราการเคลื่อนไหวหรืออัตราการสั่นของอนุภาคเร็วขึ้น ณ ตำแหน่งความสูงของคลื่นเสียง องค์ประกอบด้านความถี่นั้นความถี่ที่ต่ำสุดเรียกว่า ความถี่พื้นฐานหรือความถี่มูลฐาน และยังมีความถี่ประกอบอื่นที่มีค่าเป็นจำนวน “เท่า” ของความถี่มูลฐานเรียกว่า ความถี่ประสานหรือ Harmonics ดังนั้นค่าความถี่มูลฐานจึงเป็นค่าฮาร์โมนิคลำดับที่ 1 ค่าความถี่มูลฐาน จะเท่ากับระดับเสียงที่เราได้ยินในขณะที่ส่งสาร (อ้างอิงจากพิณทิพย์ ทวยเจริญ, 2547: 99-100.)

นรินทร สมบัตินันท์ แบร์. (2555) กล่าวว่าไว้ว่าการหาค่าความถี่มูลฐาน (fundamental frequency) สามารถสะท้อนให้เห็นอัตราการเปิดปิด (สั่น) ของเส้นเสียง ซึ่งจะมีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ ถ้าเส้นเสียงมีการเปิดปิด (สั่น) ภาครอบต่อ 1 วินาที ค่าความถี่มูลฐานจะมาก การเปิดปิดภาครอบต่อวินาทีนี้จะทำให้ระดับเสียงเป็นเสียงสูง ในขณะที่ค่าความถี่มูลฐานจะน้อยกว่าถ้าเส้นเสียงเปิดปิดน้อยรอบต่อ 1 วินาที อัตราการสั่นของเส้นเสียงจะต่ำ ระดับเสียงจะเป็นเสียงต่ำ ดังนั้น ค่าความถี่มูลฐานจึงสะท้อนให้เห็นระดับเสียงที่สูงหรือต่ำ นรินทรยังได้กล่าวเกี่ยวกับการหาค่าแอมพลิจูดของฮาร์โมนิคไว้ว่า ทำโดยการพิจารณาจากคลื่นเสียงแบบช่วงกรองแคบ (narrow band spectrogram) โดยค่าฮาร์โมนิคที่ 1 คือค่าความถี่มูลฐาน ฮาร์โมนิคที่ 2 คือ ค่า 2 เท่าของความถี่มูลฐาน ถ้าค่าแอมพลิจูดของฮาร์โมนิคที่ 1 น้อยกว่าค่าของฮาร์โมนิคที่ 2 แสดงว่าเป็นคุณสมบัติน้ำเสียงแบบก้องต่ำทุ้ม

กนิษฐา พุทธเสถียร. (2550) กล่าวว่าไว้ว่า เมื่อศึกษาระดับเสียงสูงต่ำ ทางกลศาสตร์จะต้องวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระ ว่ามีมาก (สูง) น้อย (ต่ำ) เพียงใด เนื่องจากอัตราการทำงานของเส้นเสียง (rates of vocal fold vibration) หรืออัตราการสั่นของเส้นเสียงที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ ความตึงของเส้นเสียงและปริมาณแรงดันลมจากปอดนั่นคือถ้ากระแสลมจากปอดมีแรงดันลมมากและเส้นเสียงตึงมาก อัตราการสั่นของเส้นเสียงจะภาครอบต่อ 1 วินาที ส่งผลให้ค่าความถี่มูลฐานมากหรือสูง ผู้ฟังได้ยินระดับเสียงที่สูง ในทางกลับกัน ถ้ากระแสลม

จากปอดมีแรงดันลมน้อยและเส้นเสียงไม่ตึง อัตราการสั่นของเส้นเสียงจะน้อยรอบต่อ 1 วินาที ทำให้มีค่าความถี่มูลฐานน้อยหรือต่ำ ผู้ฟังได้ยินระดับเสียงที่ต่ำ ผู้ฟังจะได้ยินเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ อยู่ตลอดเวลาที่ได้ยินเสียงพูด ทุกเสียงเรียงที่เป็นเสียงก้อง เช่น เสียงสระและเสียงพยัญชนะก้อง เช่น เสียงนาสิกก้อง เสียงเปิดก้อง ฯลฯ เป็นเสียงที่สามารถนำพาระดับเสียง อย่างไรก็ตาม เมื่อวัดค่าความถี่มูลฐานมักจะนิยมวัดค่าความถี่มูลฐานของสระเพราะสระเป็นแก่นของพยางค์และมีความก้องกังวาน (sonority) มากที่สุด มีหน่วยวัดเป็นรอบต่อวินาที หรือ เฮิรตซ์ เป็นสำคัญ (กนิษฐา พุทธเสถียร. 2550: 9)

ระดับเสียง นี้เมื่อทำหน้าที่ในภาษาไทยเราจะเรียกว่า เสียงวรรณยุกต์ กล่าวคือระดับเสียงที่ต่างกันในคำที่มีพยัญชนะและสระเหมือนกันจะทำให้คำนั้น ๆ มีความหมายต่างกัน แต่ในภาษามอญนั้นไม่ได้เป็นภาษาที่มี เสียงวรรณยุกต์ แต่เป็นภาษาที่มี ลักษณะน้ำเสียง คือมีการปรับเสียงทำให้ลักษณะของเสียงต่างไปจากปกติ เพื่อให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีความหมายต่างกัน ในภาษาไทยนั้นลักษณะน้ำเสียงไม่ทำให้ความหมายของคำเปลี่ยนแปลงไป แต่ในภาษามอญคำที่พูดด้วยลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำทุ้มจะทำให้ความหมายแตกต่างจากการพูดด้วยลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดา จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาระดับเสียงในภาษามอญระหว่างเสียงสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม เมื่อศึกษาเกี่ยวกับระดับเสียง แล้วจึงเป็นไปไม่ได้เลยที่จะไม่ศึกษาค่าความถี่มูลฐาน

จากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้นนี้ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบเกี่ยวกับค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดาและสระเสียงก้องต่ำทุ้มในภาษามอญพม่าถิ่นตั้งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศ และนอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนครั้งของการเปิดและปิดของเส้นเสียงนั้นจะทำให้เกิดระดับเสียงขึ้น คือเส้นเสียงที่สั่นในอัตราสูงจะทำให้เสียงที่ได้ยินมีระดับเสียงสูง และถ้าเส้นเสียงสั่นด้วยอัตราที่ช้าเสียงที่ได้ยินก็จะมีระดับเสียงต่ำ ผู้วิจัยจึงศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบระดับเสียงร่วมด้วย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียงนั้นมีผู้ศึกษาทางกลศาสตร์เกี่ยวกับค่าความถี่มูลฐานและระดับเสียงไว้อยู่บ้างแล้ว ดังจะกล่าวต่อไปนี้

ธีระพันธ์ (Theraphan. 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The Interaction between Pitch and Phonation Type in Mon: Phonetic Implication for a Theory of Tonogenesis ศึกษาเกี่ยวกับตัวอย่างชาวมอญ 8 คนที่อยู่ในอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี พบว่า ลักษณะสระน้ำเสียงแบบที่ 1 (tense) มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าในลักษณะสระน้ำเสียงแบบที่ 2 (lax) ค่าเฉลี่ยค่าความถี่มูลฐานของสระน้ำเสียงแบบที่ 1 และสระน้ำเสียงแบบที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่า

ความแตกต่างของระดับเสียงที่ถูกอิทธิพลของพยัญชนะหน้าสระไม่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเมื่อสระก้องธรรมดาถูกนำหน้าด้วยเสียงนาสิก ไม่ก้อง (ŋ) และยังพบอีกว่าภาษามอญมีระดับเสียง 3 ระดับ ได้แก่ สูง (high) กลาง (mid) ต่ำ (low) และกล่าวในตอนสรุปว่าภาษามอญยังคงถือได้ว่าเป็นภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียง อย่างไรก็ตาม การวัดค่าทางกลศาสตร์และทางสถิติสามารถบอกได้ว่าความแตกต่างของระดับเสียง และ ลักษณะของการออกเสียงนั้นมีความสำคัญ ชาวมอญที่มีการติดต่อสื่อสารกับภาษาที่วรรณยุกต์ เช่น ภาษาไทย ภาษาพม่า และภาษากระเหรี่ยง ฯลฯ มีความเป็นไปได้ว่าภาษามอญอาจจะกลายมาเป็นภาษาที่มีวรรณยุกต์ได้ ลักษณะการออกเสียงของเสียงพยัญชนะที่มาก่อนสระและพยัญชนะที่มาหลังสระจะสามารถเพิ่มความสูงของระดับเสียงและรูปแบบเส้นเสียงมากขึ้น ดังนั้นจึงอาจทำให้เกิดรูปแบบเสียงมากขึ้น เช่น เสียงนาสิกไม่ก้องยกระดับเสียงขึ้นแล้วตามด้วยสระเสียงก้องธรรมดา อาจจะทำให้เกิดรูปแบบเสียงระดับ 3 (Third tone) หรือเสียงสูงในภาษามอญ

ธีระพันธ์ (Theraphan. 1989) ได้ทำการวิจัยเรื่อง An Acoustic Study of the Register Complex in Kui (Suai) ซึ่งภาษาส่วยหรือถูกเป็นภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียงเช่นเดียวกับภาษามอญ ซึ่งธีระพันธ์พบว่าค่าความถี่มูลฐานลักษณะน้ำเสียงที่ 2 หรือสระก้องต่ำทุมนั้นจะมีค่าความถี่มูลฐานต่ำกว่าในลักษณะน้ำเสียงที่ 1 หรือสระก้องธรรมดา ในทุก ๆ โครงสร้างพยางค์ สระเสียงสั้นของทั้งสองลักษณะน้ำเสียงมีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่าในสระเสียงยาว ค่าความถี่มูลฐานของ สระทั้งสองลักษณะน้ำเสียงที่มีพยางค์ลงท้ายด้วยเสียง /-h/ และ /-ʔ/ จะมีค่าความถี่มูลฐานสูงกว่าสระในโครงสร้างพยางค์แบบอื่น ๆ พยางค์ที่มีโครงสร้างเป็น CVV(N) และ CVN ค่าความถี่มูลฐานของลักษณะสระน้ำเสียงที่ 1 ก่อนข้างคงที่ ในขณะที่สระในพยางค์อื่น ๆ รูปลักษณะค่าความถี่มูลฐานเป็นเสียงขึ้น (rising F0 contour)

อมร ทวีศักดิ์. (2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระอันเนื่องมาจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายในภาษาเอเซียตะวันออกเฉียงใต้: นัยสำคัญต่อทฤษฎีกำเนิดวรรณยุกต์ โดยศึกษาและวิเคราะห์รูปลักษณะของค่าความถี่มูลฐานภาษาเอเซียตะวันออกเฉียงใต้ที่ไม่มีวรรณยุกต์ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ไม่มีลักษณะน้ำเสียงกับกลุ่มที่มีลักษณะน้ำเสียง พบว่า กลุ่มภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียง มีรูปลักษณะของค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระอันเนื่องมาจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นมีรูปแบบคล้ายคลึงกับกลุ่มภาษาไม่มีลักษณะน้ำเสียง กล่าวคือ ค่าความถี่มูลฐานจากอิทธิพลของพยัญชนะต้นชุดเสียงไม่ก้องมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นก้อง และมีการเปลี่ยนแปลงค่าของระดับเสียงจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นก้องเป็นแบบค่อย ๆ ลดลงหรือเสียงตก (fall) ส่วนการ

เปลี่ยนแปลงค่าของระดับเสียงจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นก้องเป็นแบบค่อย ๆ เพิ่มขึ้นหรือเสียงขึ้น และยังพบอีกว่าถ้าเส้นเสียงพยัญชนะต้นคู่ที่ศึกษาปรากฏในบริบทของลักษณะน้ำเสียงที่แตกต่างกันคือพยางค์หนึ่งมีสระก้องธรรมดาและอีกพยางค์หนึ่งมีสระก้องมีลมค่าความถี่มูลฐานอันเนื่องมาจากพยัญชนะต้นในพยางค์ที่มีสระก้องมีลมจะมีค่าต่ำกว่าค่าความถี่มูลฐานจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นในพยางค์ที่มีสระก้องธรรมดา และอมร ทวีศักดิ์ ยังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การพิจารณาเฉพาะความเป็นก้องและไม่ก้องของเสียงพยัญชนะต้นตามทฤษฎีกำเนิดวรรณยุกต์ต้นแบบไม่น่าจะเพียงพอ สิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงซึ่งไม่อาจจะเลยได้คือลักษณะการทำงานของเส้นเสียงที่ทำให้เกิดเสียงพูดแบบต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง

นรินทร์ สมบัตินันท์ แบร์. (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของระบบสระลักษณะทางกลศาสตร์ของสระในภาษามอญไทยและมอญพม่า: แนวโน้มการกลายเป็นภาษาต่างแบบ ซึ่งศึกษาค่าทางกลศาสตร์ ได้แก่ ค่าแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบ ค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐาน และค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ในภาษามอญไทย 4 ภูมิภาค และมอญพม่า 4 ภูมิภาค พบว่าค่าแอมพลิจูดเชิงเปรียบเทียบโดยเฉพาะค่า H1-A1 และค่าความถี่มูลฐานสามารถแสดงความแตกต่างระหว่างเสียงสระก้องธรรมดาละสระก้องต่ำทุ้มทั้งในภาษามอญไทยและมอญพม่าและสรุปได้ว่า คุณสมบัติน้ำเสียงและระดับเสียงเป็นองค์ประกอบเด่นที่ใช้ในการแยกน้ำเสียง 2 ประเภท ทั้งในภาษามอญไทยและมอญพม่า ซึ่งเป็นภาษาลักษณะน้ำเสียง ลักษณะทางกลศาสตร์แสดงทิศทางว่า ถ้าเกิดมีการเปลี่ยนแปลงภาษามอญไทยและมอญพม่าอาจกลายเป็นภาษาวรรณยุกต์ได้ในอนาคต และยังพบอีกว่าในภาษามอญพม่ามีการเลื่อนของสระทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังเป็นจำนวนมากและอาจกลายเป็นภาษาระบบสระซับซ้อนเมื่อความแตกต่างระหว่างคุณสมบัติน้ำเสียงสูญเสียไป

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นความสำคัญของคุณลักษณะของเสียง และระดับเสียง ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญควบคู่กันไปในการศึกษาภาษาที่เป็นภาษาลักษณะน้ำเสียง ดังเช่นในภาษามอญ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียง ของสระเดี่ยวก้องธรรมดาและสระเดี่ยวก้องต่ำทุ้ม จำนวน 14 หน่วยเสียง ได้แก่ /i, i̇, e, ė, u, u̇, o, ȯ, a, ȧ, ɛ, ɛ̇, ɔ, ɔ̇/ ซึ่งเป็นคู่สระที่มีลักษณะน้ำเสียงต่างกัน 7 คู่ ในภาษามอญที่ออกเสียงโดยชาวมอญที่เข้ามาทำงานอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั้งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าว่ามีความแตกต่างจากภาษามอญถิ่นอื่น ๆ หรือไม่อย่างไร

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของสระเดี่ยวแบบก้องธรรมดา กับแบบก้องต่ำหุ้ม เพื่อดูว่าภาษามอญพม่าในถิ่นบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า นั้นมี ลักษณะของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มเหมือนกับภาษามอญในถิ่นอื่นหรือไม่ โดยใช้โปรแกรม Praat ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวัดค่าความถี่มูลฐาน และรูปแบบระดับเสียง โดยมีวิธีการ ดำเนินงานดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 วิธีการคัดเลือกผู้บอกภาษา

การคัดเลือกผู้บอกภาษาในงานวิจัยนี้ จะใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้บอกภาษา ชาวมอญ หมายถึง คนที่มีเชื้อสายมอญสัญชาติพม่าที่เข้ามาทำงานและพักอาศัยอยู่ในเขตตำบล ตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง และใช้ภาษามอญเป็นภาษาแม่ และใช้ภาษาไทยเป็นภาษา ที่ 2 โดยมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าในงานวิจัยนี้จะใช้ผู้บอก ภาษาชาวมอญที่เป็นเพศหญิง จำนวน 5 คน มีอายุในช่วง 30-40 ปี ไม่จำเป็นต้องอ่านออกเขียนได้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าหาคำศัพท์ภาษามอญโดยศึกษาเฉพาะสระเสียงเดี่ยว ได้แก่ /i, i:, e, e:, u, u:, o, o:, a, a:, ε, ε:, ɔ, ɔ:/² ที่เป็นคำพยางค์เดี่ยว จากหนังสือ A Dictionary of Modern Spoken Mon ของ H.L. Shorto, หลักภาษามอญของ ละอ อแป้นเจริญ, หนังสือแบบเรียนภาษามอญของ พระมหา จรูญ จอกสมุท งานวิจัยเรื่องระบบไวยากรณ์มอญของ ละอ อแป้นเจริญ รวมจำนวนคำทั้งสิ้น 539 คำ

² ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยไม่ได้วิเคราะห์คู่สระกลาง 2 คู่ ได้แก่ /i, i:/ และ /3, 3:/ เนื่องจากการการศึกษาเบื้องต้นเสียง /i, i:/ เป็นคู่เสียงที่ไม่ได้มีในมอญทุกถิ่นซึ่งนรินทร (2555) ได้ค้นพบสระเลื่อนเสียงนี้ในมอญพม่าทั้ง 4 ภูมิภาค และเสียง /3, 3:/ เป็นคู่เสียงที่ผู้วิจัยไม่สามารถหาคำศัพท์ได้ในมอญถิ่นตั่งปรีห์ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าสระนี้มีการเลื่อน และคำบางคำออกเสียงไม่เหมือนกับในคำศัพท์ที่ผู้วิจัยหามาได้

เมื่อหาคำทั้งหมดแล้วผู้วิจัยได้หาคู่เทียบเสียงหรือคู่คล้ายคู่เทียบเสียง ที่เป็นเสียงก้อง ธรรมชาติและเสียงก้องต่ำทุ้มของเสียง คำใดที่ไม่มีคู่เทียบเสียงผู้วิจัยคัดออกไป สำหรับสระที่ไม่พบคู่ เทียบเสียง ผู้วิจัยเลือกใช้คู่คล้ายคู่เทียบเสียงที่มีเสียงพยัญชนะที่มีความก้องเดียวกัน กล่าวคือ หาก ในคำทดสอบที่เป็นสระเสียงก้องธรรมชาติมีพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้อง คำที่มีสระ เสียงก้องต่ำทุ้มก็ต้องมีพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้องด้วยเช่นเดียวกัน

หลังจากนั้นเมื่อได้คู่คล้ายคู่เทียบเสียงแล้ว ผู้วิจัยได้คัดเลือกผู้บอกภาษาวมอญมา 1 คน เพื่อทดสอบเบื้องต้นว่าเสียงที่หามาได้นั้นออกเสียงคำได้ถูกหรือตรงกับเสียงสระที่หามาหรือไม่ โดยผู้วิจัยเป็นผู้พูดความหมายภาษาไทยและให้ผู้บอกภาษาพูดเป็นคำภาษามอญออกมา จากการ ทดสอบเบื้องต้นพบว่า คำบางคำมีการออกเสียงสระค่อนข้างเลื่อนไป หลายคำออกเสียงไม่ เหมือนกับที่ปรากฏในหนังสืออ้างอิง ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าอาจจะมีสาเหตุมาจากการที่ผู้บอกภาษามาจาก ถิ่นที่สระกำลังกลายเป็นสระที่มีความซับซ้อนมากขึ้น จึงทำให้ออกเสียงไม่เหมือนกับถิ่นอื่น ซึ่งตรง กับการค้นพบของ นรินทร สมบัติพันธ์ (2555) ว่าภาษามอญที่กำลังจะกลายเป็นภาษาที่มีระบบ สระซับซ้อน

เมื่อทดสอบคำเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกคำที่จะใช้ในการทดสอบเป็น จำนวน 7 คู่ รวมเป็น 14 คำ ดังนี้

สระ /i - i/	→	/krip/	‘หนีบ’	/krip/	‘วิ่ง’
สระ /u - u/	→	/cut/	‘ใส่’	/cut/	‘กระตุก’
สระ /a - a/	→	/klan/	‘เลีย’	/klan/	‘ชน’
สระ /e - e/	→	/ket/	‘เอา’	/ket/	‘หมุน’
สระ /o - o/	→	/hnok/	‘เปลือก’	/hnok/	‘โต’
สระ /ɛ - ɛ/	→	/tɛt/	‘ออก’	/tɛk/	‘ผูก’
สระ /ɔ - ɔ/	→	/pɔŋ/	‘ข้าว’	/pɔŋ/	‘ท้อง’

คำตัวอย่างทั้ง 14 คำ ถูกนำมาทดสอบกับผู้บอกภาษาจำนวน 5 คน ดังนั้นจำนวนคำ ทดสอบเพื่อหาสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้มีทั้งสิ้น 350 คำทดสอบ ผู้บอกภาษาออกเสียง คำตัวอย่างคำละ 5 ครั้ง (14 คำ x 5 คน x 5 ครั้ง = 350 คำทดสอบ)

ในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องบันทึกเสียง Sony รุ่น ICD-UX512F ในการบันทึกการออกเสียงของผู้บอกภาษา เครื่องบันทึกเสียงรุ่นนี้สามารถตัดเสียงรบกวนรอบข้างได้ ในขณะที่บันทึกจึงใช้โปรแกรมตัดเสียงรบกวนร่วมด้วย เพื่อให้ได้ยินเสียงของผู้บอกภาษาได้ชัดเจน เมื่อบันทึกเสียงครบทุกคำแล้ว จึงนำข้อมูลจากเครื่องบันทึกเสียงมาใส่ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และบันทึกลงแผ่นบันทึกเสียงซีดีด้วยเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล

3.3 วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกเสียงซึ่งเป็นคำพยางค์เดียว ของผู้บอกภาษาที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว เป็นเพศหญิง จำนวน 5 คน โดยให้ออกเสียงคำตัวอย่างคำละ 5 ครั้ง และผู้วิจัยเลือกที่จะไปสัมภาษณ์ผู้บอกภาษาเป็นเวลา 5 วัน โดยให้ผู้บอกภาษาแต่ละคนออกเสียงวันละ 7 ชุดคำหรือวันละ 14 คำ เนื่องจากผู้บอกภาษาเองต้องทำงานตั้งแต่เช้าจนถึงค่ำ ผู้วิจัยจึงไม่อยากจะใช้เวลาในการสัมภาษณ์มากเกินไปเพราะเป็นเวลาค่ำของผู้ออกภาษาและที่พักอาศัยของผู้บอกภาษากับผู้วิจัยเองก็อยู่ไม่ไกลกันมากนัก ผู้วิจัยจึงสะดวกต่อการเดินทางไปสัมภาษณ์ได้บ่อยครั้ง แต่อย่างไรก็ตามการสัมภาษณ์ผู้บอกภาษาในแต่ละวันนั้นผู้วิจัยจะใช้การสุ่มจัดเรียงลำดับคำในการสัมภาษณ์แตกต่างกันไป

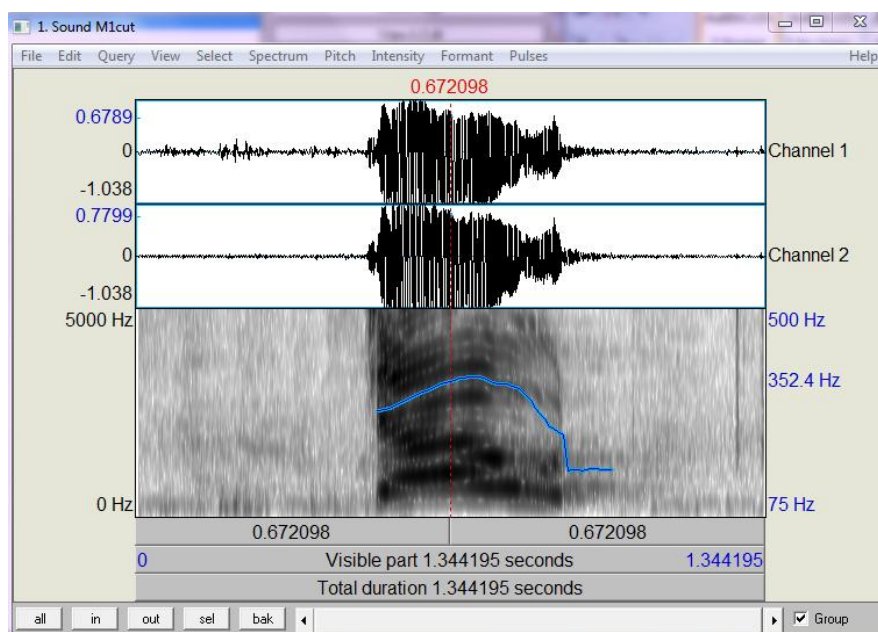
เมื่อผู้วิจัยได้ทำการบันทึกเสียงผู้บอกภาษาชาวมอญลงในเครื่องบันทึกเสียง Sony รุ่น ICD-UX512F ทั้งหมดแล้ว จากนั้นผู้วิจัยนำคำมาทดสอบคำสำหรับวิเคราะห์ทางกลศาสตร์มีจำนวนทั้งสิ้น 350 คำ โดยวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานด้วยโปรแกรม Praat เพื่อประกอบการพิจารณารูปแบบระดับเสียง

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลจากการบันทึกเสียงแล้ว นำเสียงที่ได้บันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางกลศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐาน โดยใช้โปรแกรม Praat เวอร์ชัน 7.53 มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

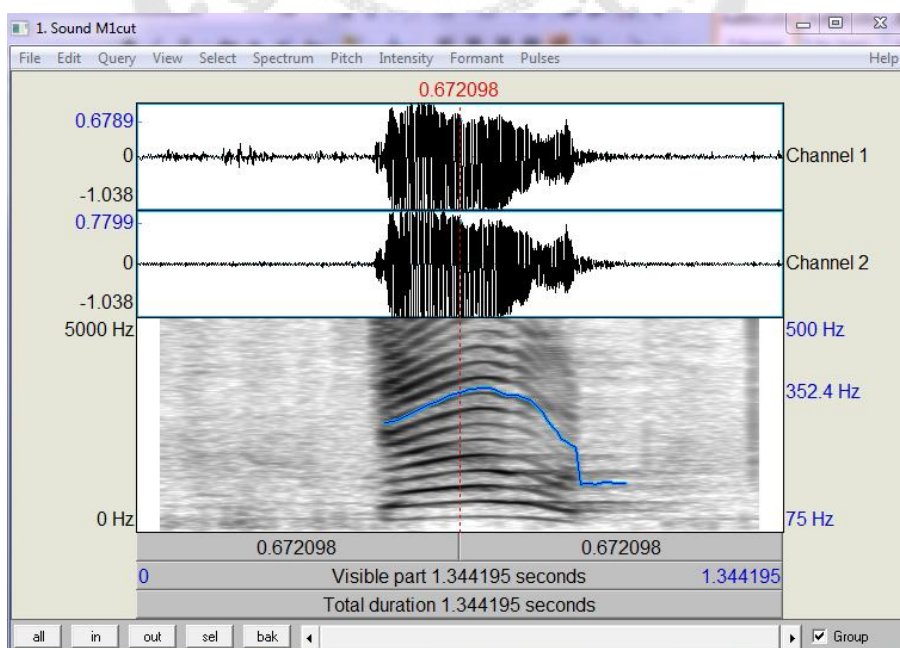
1. เปิดโปรแกรม Praat สัญลักษณ์  จะเห็นหน้าต่างชื่อ Praat Object ไปที่ Open เลือก Read from file...เพื่อเลือกเปิดเสียงที่ต้องการวัดค่า

2. คลิกที่ไฟล์เสียงที่ต้องการวิเคราะห์ไปที่ View & Edit จากนั้นจะเห็นภาพออสซิลोगラム (ส่วนบน) และสเปกโตรแกรมแบบภาพช่วงกรองกว้าง หรือ Wide band (ส่วนล่าง) ดังภาพประกอบ



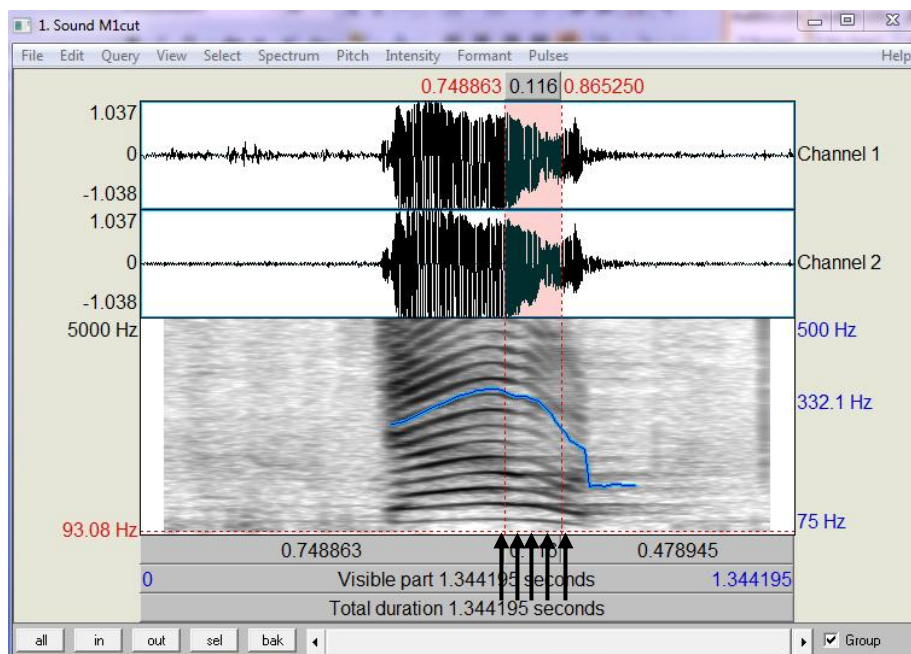
ภาพประกอบ 7 ออสซิลโลแกรม และ สเป็คโตรแกรมแบบ Wide band ของคำว่า /cut/

3. ตั้งค่าสเป็คโตรแกรมให้เป็นภาพแบบช่วงกรองแคบ (Narrow band) โดยไปที่คำว่า Spectrum → เลือก Spectrogram setting → เปลี่ยนค่า Window length จาก 0.005 เป็น 0.05 → แล้วกด OK จากนั้นสเป็คโตรแกรมก็จะเปลี่ยนเป็นแบบ Narrow band ดังภาพประกอบ 8 (ในภาพประกอบ 7 และภาพประกอบ 8 ผู้วิจัยได้เลือกให้แสดงเฉพาะเส้นระดับเสียงที่เป็นเส้นสีฟ้าเท่านั้น เพื่อแสดงให้เห็นรูปแบบระดับเสียงด้วย)

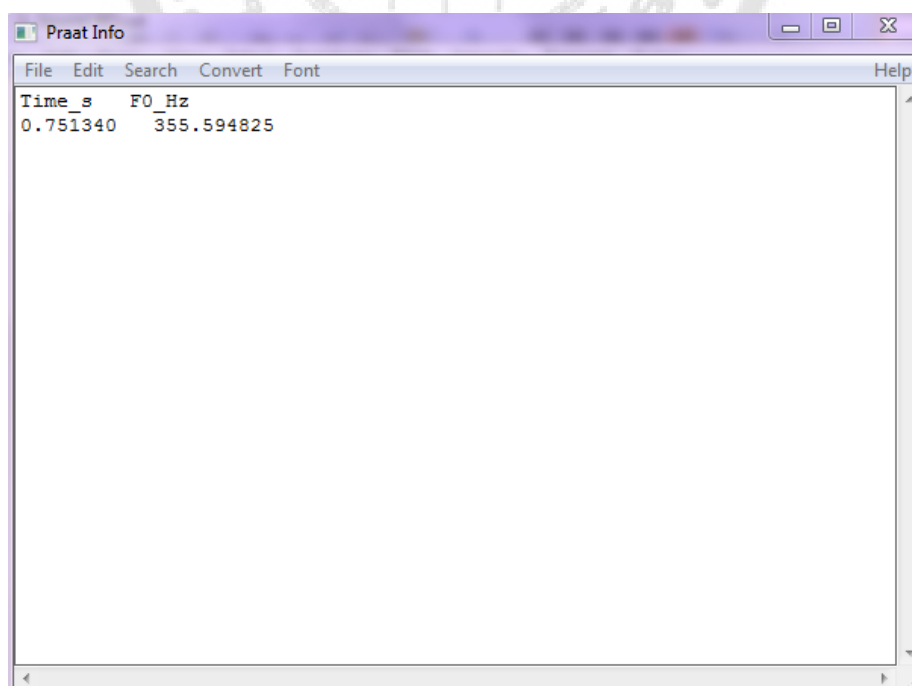


ภาพประกอบ 8 ออสซิลโลแกรม และ สเป็คโตรแกรมแบบ Narrow band ของคำว่า /cut/

4. การหาค่าความถี่มูลฐาน (F0) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นสระจนถึงจุดสิ้นสุดของสระ วัดที่ 5 จุด ได้แก่ จุดที่ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% ดังภาพประกอบ 9 โดยการนำ cursor ไปวางที่จุดที่เราต้องการหาค่าบริเวณเส้น pitch แล้วไปที่เมนู Pitch เลือก Pitch listing จากนั้นจะมีหน้าต่างปรากฏค่าความถี่มูลฐาน (F0) ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 9 จุดวัดทั้ง 5 จุด ได้แก่ 0% 25% 50% 75% 100% ของคำว่า /cut/



ภาพประกอบ 10 แสดงค่าความถี่มูลฐานในช่วงจุดที่ 0% ของคำว่า /cut/

จากภาพประกอบ 10 ปรากฏแค่ค่าความถี่มูลฐานในช่วงจุดเวลาที่ 0% เนื่องจากการหาค่าความถี่มูลฐานจะสามารถหาค่าได้ครั้งละ 1 จุดเวลาเท่านั้น หากต้องการค่าความถี่มูลฐานที่จุดเวลาใดก็นำ cursor ไปกดที่จุดนั้นและปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้อ 4.

หลังจากวัดหาค่าความถี่มูลฐาน และรูปแบบระดับเสียงแล้ว ผู้วิจัยนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ในแต่ละเสียงของผู้บอกภาษา และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงระหว่างเสียงสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำท้มโดยแสดงให้เห็นในรูปแบบกราฟค่าความถี่มูลฐานแบบเฮิร์ตซ์และค่าเซมิโตน

3.5 การนำเสนอผลงาน

การนำเสนอผลงานวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำท้ม

3.5.2 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม เพื่อพิสูจน์คำถามในงานวิจัยที่ว่า ชาวมอญพม่าที่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่บ้านต้งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า ที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ยังคงมีลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำหุ้มเช่นเดียวกับชาวมอญพม่าถิ่นอื่นหรือไม่ โดยผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงออกเป็นคู่สระ ดังนี้

- 4.1 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /i-i/
- 4.2 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม/e-e/
- 4.3 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม/u-u/
- 4.4 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม/o-o/
- 4.5 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /a-a/
- 4.6 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /ε-ε/
- 4.7 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /ɔ-ɔ/

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มที่ 5 จุดเวลา ได้แก่ จุดที่ 0% 25% 50% 75% และ 100% ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของเสียงสระจนถึงจุดสิ้นสุดสระโดยไม่ให้มีอิทธิพลของเสียงพยัญชนะหน้าและพยัญชนะท้ายพยางค์ ซึ่งจุดเวลานี้ผู้วิจัยจะเรียกว่า ค่าระยะเวลาแบบปรับค่า และผู้วิจัยได้มีการปรับค่าความถี่มูลฐานจากค่าเฮิรตซ์ (Hertz) ให้เป็นค่าเซมิโทน (Semitone) ในการศึกษารูปแบบระดับเสียง โดยใช้สูตรในการปรับค่าของ ศุจิณัฐ จิตวิริยนนท์. (2012) ที่ได้เสนอด้วยวิธีใหม่ขึ้นโดยการแทนค่าอ้างอิงด้วยอัตราส่วนระหว่างค่าอ้างอิงต่อค่าเฮิรตซ์ที่ต่ำที่สุด ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นระดับสูงต่ำได้ดีกว่าสูตรอื่น ซึ่งสูตรอื่น ๆ นั้นจะไม่เห็นความแตกต่างของกราฟเท่าใดนัก อีกทั้งค่าเซมิโทนมีความใกล้เคียงกับการรับรู้ระดับเสียง อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ได้กำหนดค่าอ้างอิงด้วยอัตราส่วน 9:10 แต่ความเป็นจริงแล้วสามารถกำหนดอัตราส่วนเท่าใดก็ได้ซึ่งกราฟที่ได้จะมีลักษณะการขึ้นตกของเส้นเหมือนกันแต่จะมีระดับสูงกว่าแกน x หรือแกนนอนต่างกัน ซึ่งสูตรการแปลงค่าความถี่มูลฐานจากเฮิรตซ์มาเป็นค่าเซมิโทนของศุจิณัฐมีการคำนวณดังนี้

$$\frac{\text{ค่าอ้างอิง}}{\text{ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด}} = \frac{9}{10}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \text{ค่าอ้างอิง} = \frac{9}{10} \times \text{ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ค่าอ้างอิง} = 0.9 \times \text{ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด}$$

ดังนั้น สูตรการหาค่าเซมิโตนโดยแทนค่าอ้างอิงด้วยอัตราส่วนระหว่างค่าอ้างอิงต่อค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดในงานวิจัยนี้จึงใช้สูตรดังนี้

$$\text{เซมิโตน} = 12 \times \log_2 [\text{ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า} / (0.9 \times \text{ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด})]$$

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่พบโดยการนำค่าความถี่มูลฐานทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานในแต่ละเสียงสระและเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานระหว่างสระเสียงก้องธรรมดาและสระเสียงก้องต่ำทุ้ม ซึ่งความสูงต่ำหรือมากน้อยของค่าความถี่มูลฐานนี้จะแสดงให้เห็นภาพรวมว่าสระเสียงก้องธรรมดาและสระเสียงก้องต่ำทุ้มมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และในการวิเคราะห์ผลได้ใช้ตารางและภาพกราฟประกอบการบรรยาย โดยการนำเสนอค่าความถี่มูลฐานแบบภาพกราฟในแต่ละภาพนั้น แกน x ในแนวนอนจะแสดงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (%) ส่วนแกน y ในแนวตั้งแสดงค่าความถี่มูลฐานที่หามาได้ ค่าความถี่มูลฐานที่จะแสดงในภาพกราฟจะไม่มีจุดทศนิยมเพื่อความสะดวกและเข้าใจง่าย ดังจะกล่าวต่อไปในหัวข้อด้านล่างต่อไปนี้

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจะขอนำเสนอค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงเป็นคู่สระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม ดังนี้ /i - i/, /e - e/, /u - u/, /o - o/, /a - a/, /ε - ε/, /ɔ - ɔ/ โดยสามารถดูค่าความถี่มูลฐานที่วัดค่าได้ทั้งหมดในภาคผนวก และการนำเสนอค่าความถี่มูลฐานในภาพกราฟผู้วิจัยจะใช้ค่าความถี่มูลฐานแบบค่าเฮิร์ตซ์ และการนำเสนอรูปแบบระดับเสียงผู้วิจัยจะนำเสนอเป็นแบบค่าเซมิโตนเพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในตาราง

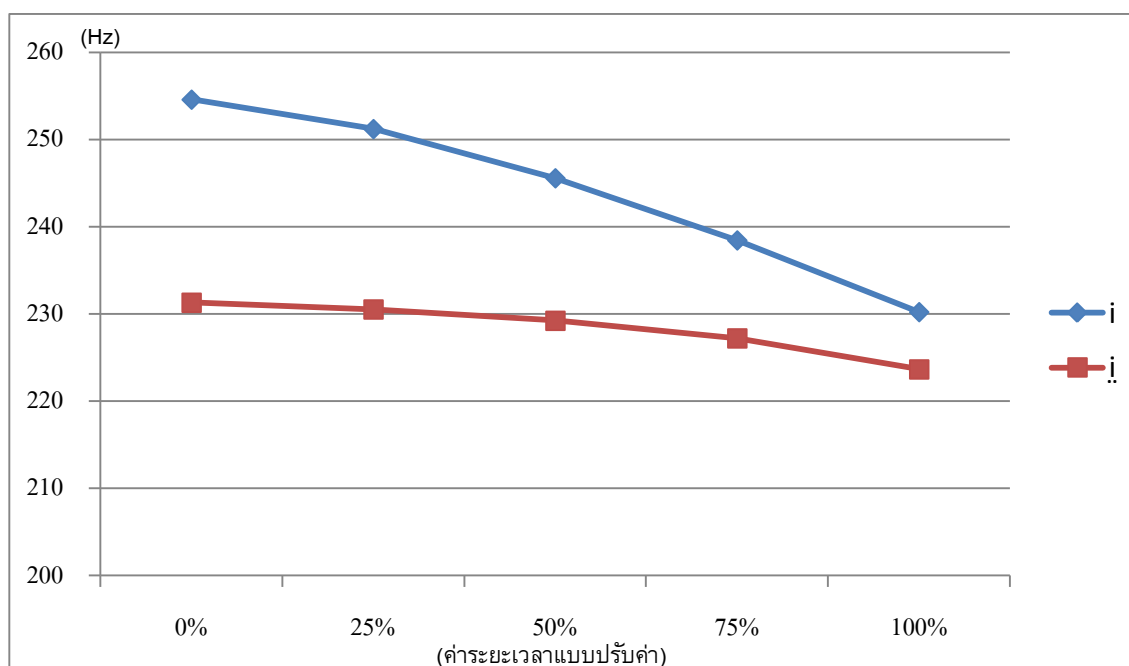
4.1 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทู่ /i - ɪ/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา /i/ ในคำว่า /krip/ แปลว่า “วิ่ง” และสระก้องต่ำทู่ /ɪ/ ในคำว่า /kɾip/ แปลว่า “หนีบ” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 4

ตาราง 4 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทู่ /i - ɪ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	i	ɪ	i	ɪ	i	ɪ	i	ɪ	i	ɪ
M1	269.143	234.601	266.321	233.917	261.596	232.385	256.259	230.850	248.775	228.740
M2	243.828	209.403	237.774	206.528	228.830	203.472	217.949	199.885	209.091	195.112
M3	266.265	241.745	261.749	238.879	254.549	237.592	245.992	236.232	235.932	233.588
M4	273.909	264.694	272.560	267.062	268.219	267.503	261.987	265.805	253.424	261.296
M5	219.812	206.044	217.684	206.231	214.675	205.171	210.039	203.257	203.859	199.493
$\bar{x}$	254.591	231.297	251.218	230.523	245.574	229.225	238.445	227.206	230.216	223.646

เมื่อพิจารณาจากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำทู่ในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 254.591 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทู่มีค่าเฉลี่ย 231.297 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 251.218 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทู่มีค่าเฉลี่ย 230.523 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 245.574 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทู่มีค่าเฉลี่ย 229.225 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 238.445 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทู่มีค่าเฉลี่ย 227.206 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 230.216 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทู่มีค่าเฉลี่ย 223.646 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 11



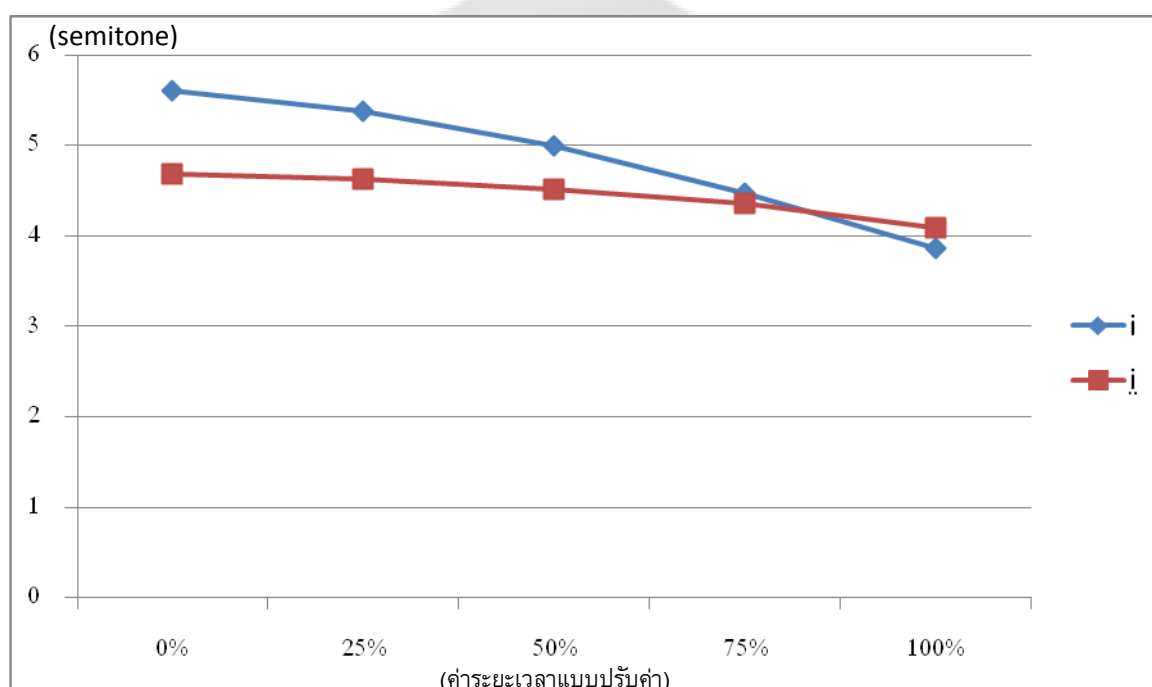
ภาพประกอบ 11 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม /i - i:/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /i/ และสระก้องต่ำหุ้ม /i:/ ในภาษามอญบ้านตั้งปรีนมีความแตกต่างกัน เห็นได้จากภาพประกอบ 11 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /i:/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโทน ดังตาราง 5 ต่อไปนี้

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยเซมิโทนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /i - i:/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	i	i:	i	i:	i	i:	i	i:	i	i:
M1	6.63	5.01	6.45	4.96	6.14	4.85	5.78	4.74	5.27	4.58
M2	4.92	3.05	4.49	2.81	3.82	2.55	2.98	2.24	2.26	1.82
M3	6.45	5.53	6.15	5.33	5.67	5.23	5.08	5.13	4.35	4.94
M4	6.94	7.10	6.85	7.26	6.57	7.29	6.17	7.18	5.59	6.88
M5	3.13	2.77	2.96	2.78	2.72	2.69	2.34	2.53	1.82	2.21
$\bar{x}$	5.61	4.69	5.38	4.63	4.99	4.52	4.47	4.36	3.86	4.09

เมื่อพิจารณาจากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำหุ้มใน 4 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.61 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.69 จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.38 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.63 จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.99 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.52 และจุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.47 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.36 ส่วนจุดเวลาที่ 100% ค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดามีค่าน้อยกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนี้ สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.86 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.09 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 12 ดังนี้



ภาพประกอบ 12 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /i - i:/

จากการพิจารณาภาพประกอบ 12 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /i/ มีค่าเซมิโทนสูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /i:/ ใน 4 จุดเวลา ได้แก่ จุดเวลาที่ 0% 25% 50% และ 75% และหลังจากนั้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดามีค่าเซมิโทนค่อย ๆ ลดลงจนต่ำกว่าสระก้องต่ำหุ้มในจุดเวลาที่ 100%

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดา มีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงระดับ-ตก เช่นเดียวกับเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำทึม แต่มีความแตกต่างกันที่รูปแบบระดับการตกของเส้น กล่าวคือ เส้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาจะมีการตกอย่างเห็นได้ชัดในทุกช่วงจุดเวลาและตกลงจนต่ำกว่าระดับเสียงของสระก้องต่ำทึมในจุดเวลาสุดท้าย ในขณะที่เส้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำทึมมีการตกในลักษณะ ค่อย ๆ ลดระดับลงเล็กน้อยในทุกจุดเวลา

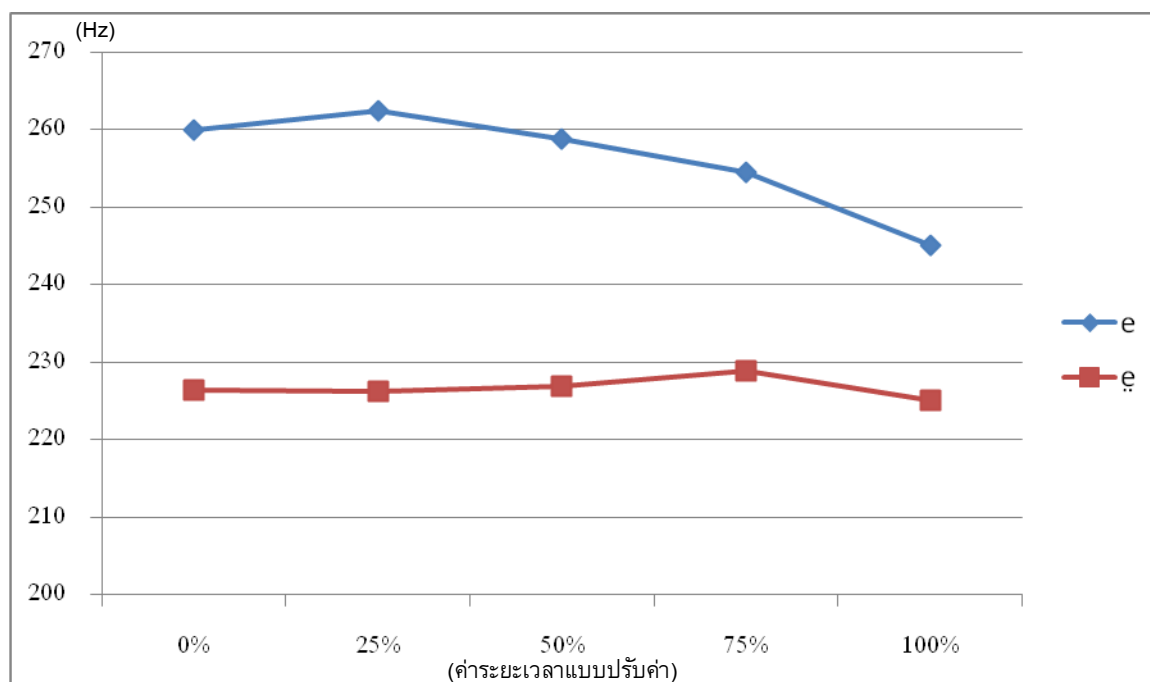
4.2 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทึม /e – ɛ/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา /e/ ในคำว่า /ket/ แปลว่า “เอา” และสระก้องต่ำทึม /ɛ/ ในคำว่า /ket/ แปลว่า “หมุน” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 6

ตาราง 6 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทึม /e - ɛ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	e	ɛ	e	ɛ	e	ɛ	e	ɛ	e	ɛ
M1	271.751	225.297	289.720	222.829	286.985	220.777	283.246	218.092	277.745	214.230
M2	242.698	212.963	244.883	213.066	243.022	212.702	242.399	225.543	219.409	210.481
M3	268.303	241.339	263.304	239.220	256.157	241.649	249.702	240.101	244.833	237.491
M4	290.921	241.046	289.670	244.756	285.983	247.949	280.198	250.982	273.365	255.395
M5	226.231	211.725	224.457	211.644	221.457	211.157	216.653	210.068	210.153	207.392
$\bar{x}$	259.981	226.474	262.407	226.303	258.721	226.847	254.440	228.957	245.101	224.998

เมื่อพิจารณาจากตาราง 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำทึมในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 259.981 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทึมมีค่าเฉลี่ย 226.474 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 262.407 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทึมมีค่าเฉลี่ย 226.303 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 258.721 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทึมมีค่าเฉลี่ย 226.847 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 254.440 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทึมมีค่าเฉลี่ย 228.957 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 245.101 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทึมมีค่าเฉลี่ย 224.998 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 13



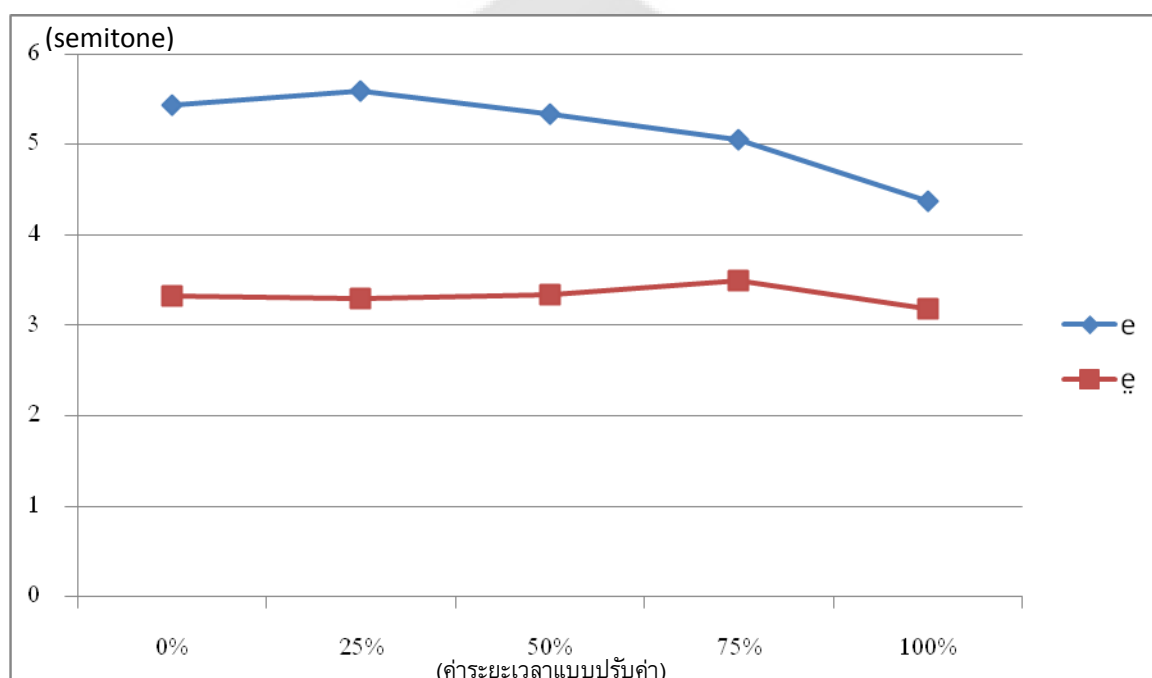
ภาพประกอบ 13 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม /e - ɤ/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /e/ และสระก้องต่ำหุ้ม /ɤ/ ในภาษามอญบ้านตั้งปรี้นมีความแตกต่างกัน เห็นได้จากภาพประกอบ 13 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา /e/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /ɤ/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโตน ดังตาราง 7 ต่อไปนี้

ตาราง 7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /e - ɤ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	e	ɤ	e	ɤ	e	ɤ	e	ɤ	e	ɤ
M1	6.27	3.26	7.38	3.07	7.22	2.91	6.99	2.70	6.65	2.39
M2	4.32	2.28	4.47	2.29	4.34	2.26	4.30	3.28	2.57	2.08
M3	6.05	4.45	5.73	4.30	5.25	4.47	4.81	4.38	4.47	4.17
M4	7.45	4.43	7.38	4.69	7.16	4.92	6.80	5.13	6.38	5.43
M5	3.1	2.18	2.96	2.18	2.73	2.14	2.35	2.05	1.82	1.82
$\bar{x}$	5.44	3.32	5.59	3.30	5.34	3.34	5.05	3.50	4.38	3.18

เมื่อพิจารณาจากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดามากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.44 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.32 จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.59 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.30 จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.34 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.34 จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.05 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.50 และจุดเวลาที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 4.38 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.18 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /e - e/

จากการพิจารณาภาพประกอบ 14 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /e/ มีค่าเซมิโตนสูงกว่าสระก้องต่ำทุ้ม /e/ ในทุกจุดเวลา

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดามีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงขึ้น-ตก กล่าวคือ จุดเวลาที่ 0% ลักษณะเส้นเพิ่มระดับขึ้นไปจุดเวลาที่ 25% และหลังจากนั้นเส้นค่อย ๆ ลดระดับลงในจุดที่ 50% 75% จนถึง จุดที่ 100% ในขณะที่เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำทุ้มมีการเปลี่ยนระดับในลักษณะขึ้น-ตก เช่นเดียวกันกับสระก้องธรรมดา แต่ต่างกันที่จุดเวลาของการขึ้นและตก กล่าวคือ จุดเวลาที่ 0% เส้น

ลดระดับลงเพียงเล็กน้อยประมาณ 0.02 ที่จุดเวลาที่ 25% และค่อย ๆ ปรับระดับขึ้นไปยังจุดเวลาที่ 75% และลดระดับลงในจุดเวลาที่ 100% โดยรวมอาจกล่าวได้ว่า เส้นรูปแบบระดับเสียงก้องธรรมดา มีการขึ้นในช่วงแรกและค่อย ๆ ปรับระดับลงตั้งแต่ในช่วงต้นของสระ ในขณะที่เส้นรูปแบบระดับเสียงก้องต่ำหุ้มมีการคงระดับและค่อย ๆ ปรับขึ้นในช่วงกลางของสระและตกลงในช่วงท้ายสระ

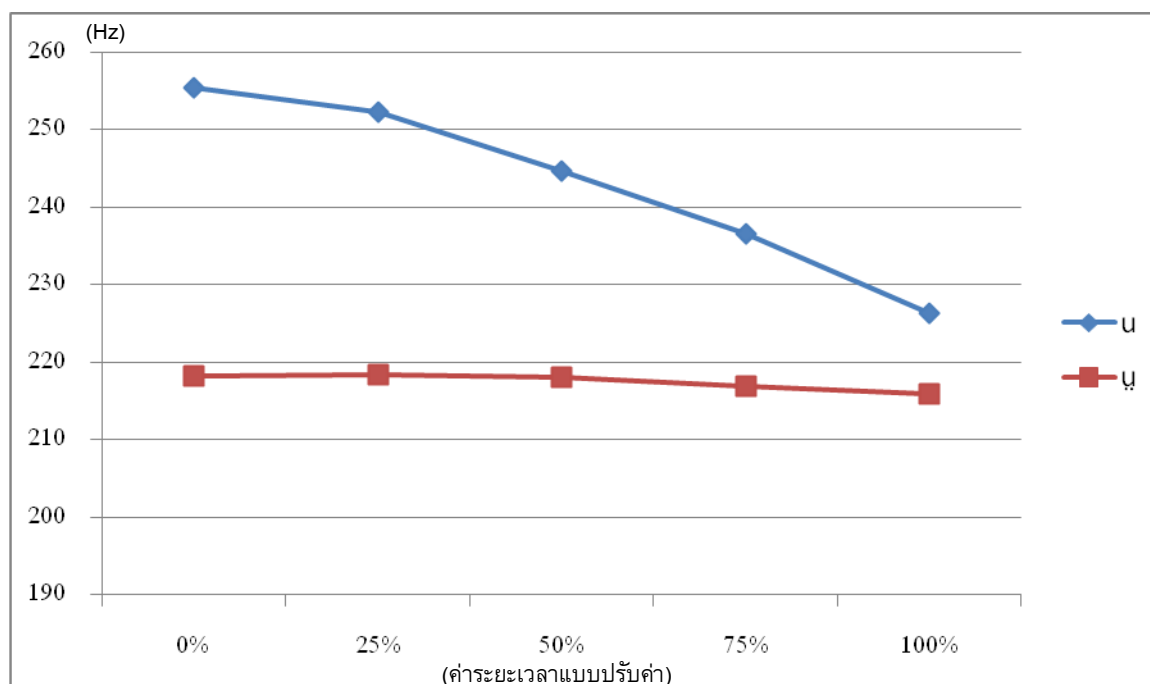
4.3 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /u - u̯/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา /u/ ในคำว่า /cut/ แปลว่า “ใส่” และสระก้องต่ำหุ้ม /u̯/ ในคำว่า /cut/ แปลว่า “กระตุก” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 8

ตาราง 8 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /u - u̯/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	u	u̯	u	u̯	u	u̯	u	u̯	u	u̯
M1	260.222	223.381	261.108	221.871	251.973	219.228	241.068	217.957	232.71	215.539
M2	246.948	201.223	241.896	199.906	234.970	198.209	228.141	195.416	217.729	194.260
M3	276.658	236.620	270.619	237.413	260.378	237.570	250.964	234.331	241.347	233.509
M4	285.704	242.028	283.018	245.045	276.829	248.443	269.218	252.656	253.849	255.503
M5	207.664	187.654	204.423	187.863	199.480	186.777	193.572	184.434	186.267	181.025
$\bar{x}$	255.439	218.181	252.213	218.420	244.726	218.045	236.593	216.959	226.380	215.967

เมื่อพิจารณาจากตาราง 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำหุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 225.439 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 218.181 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 252.213 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 218.420 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 244.726 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 218.045 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 236.593 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 216.959 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 226.380 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 215.967 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา

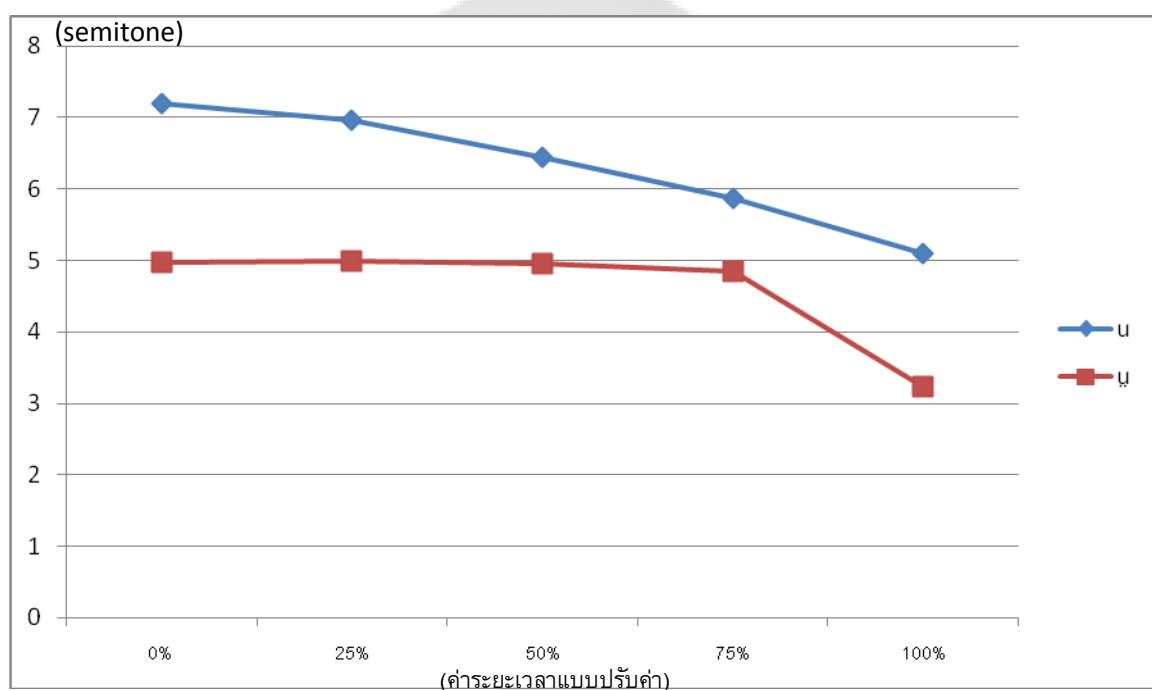
และก้องต่ำหุ้ม /u - u̯/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /u/ และสระก้องต่ำหุ้ม /u̯/ ในภาษามอญบ้านต๋องปรีนมีความแตกต่างกัน เห็นได้จากภาพประกอบ 15 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา /u/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /u̯/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโตน ดังตาราง 9 ต่อไปนี้

ตาราง 9 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /u - u̯/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	u	u̯	u	u̯	u	u̯	u	u̯	u	u̯
M1	7.61	5.46	7.67	5.35	7.05	5.14	6.29	5.04	5.68	4.85
M2	6.71	3.66	6.35	3.54	5.85	3.39	5.33	3.15	4.53	3.05
M3	8.67	6.46	8.29	6.52	7.62	6.53	6.99	6.29	6.31	6.23
M4	9.23	6.85	9.07	7.07	8.68	7.30	8.20	7.60	7.18	7.79
M5	3.71	2.45	3.43	2.47	3.01	2.37	2.49	2.15	1.82	1.82
$\bar{x}$	7.19	4.98	6.96	4.99	6.44	4.95	5.86	4.84	5.10	3.23

เมื่อพิจารณาจากตาราง 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 7.19 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.98 จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 6.96 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.99 จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 6.44 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.95 จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.86 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.84 และจุดเวลาที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.10 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.23 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /u - u/

จากการพิจารณาภาพประกอบ 16 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /u/ มีค่าเซมิโทนสูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /u/ ในทั้ง 5 จุดเวลา

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดามีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงระดับ-ตก เช่นเดียวกับเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำหุ้ม แต่มีความแตกต่างกันที่รูปแบบระดับการตกของเส้น กล่าวคือ เส้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาจะมีการตกอย่างเห็นได้ชัดในช่วงจุดเวลาที่ 25% และตกลงเรื่อย ๆ

จนถึงจุดเวลาที่ 100% ซึ่งตกมากใกล้กับจุดเวลาที่ 100% ของสระก้องต่ำทุ้ม ในขณะที่เส้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำทุ้มมีการคงระดับในจุดที่ 0%-25% และค่อย ๆ ลดระดับลงเล็กน้อยในจุดที่ 25%-75% และค่อย ๆ ตกลงอย่างชัดเจนในจุดที่ 100% โดยรวมอาจกล่าวได้ว่า รูปแบบสระเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มมีลักษณะเป็นเสียงตกทั้งคู่ ในรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดามีลักษณะการตกแบบค่อย ๆ ลดระดับลงเรื่อย ๆ แต่ในรูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำทุ้มค่อย ๆ คงระดับและมีลักษณะตกชัดเจนในจุดเวลาสุดท้าย

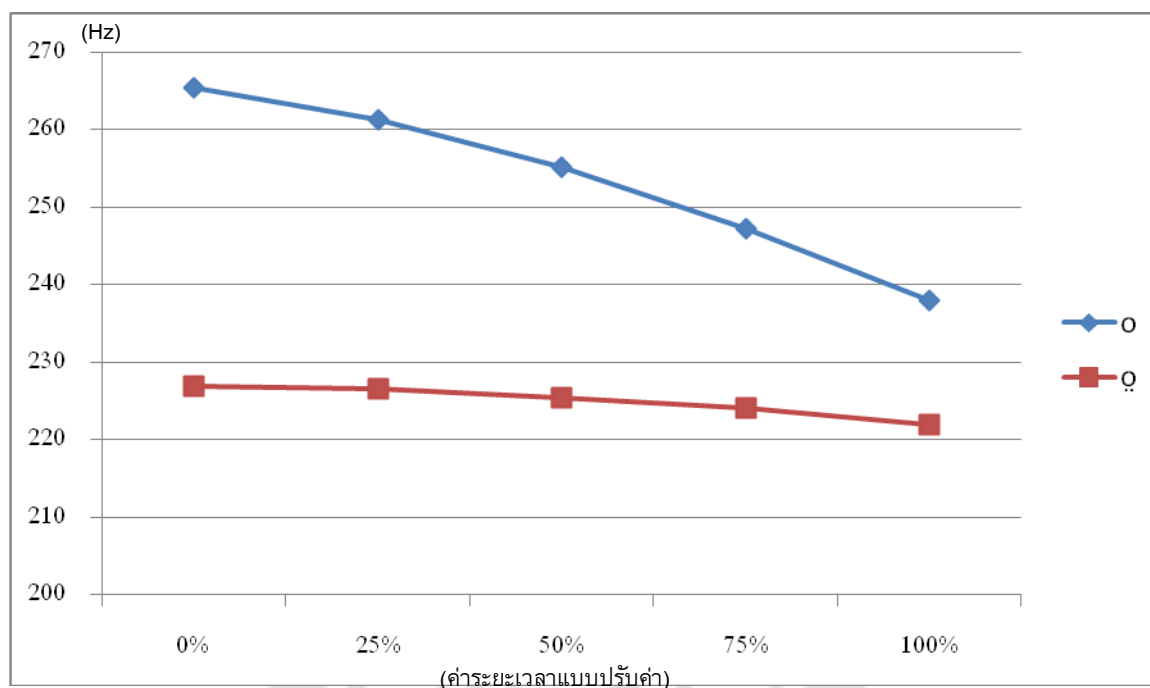
4.4 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /o – ๑/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา /o/ ในคำว่า /hnok/ แปลว่า “เปลือก” และสระก้องต่ำทุ้ม /๑/ ในคำว่า /hnok / แปลว่า “โต” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 10

ตาราง 10 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /o - ๑/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	o	๑	o	๑	o	๑	o	๑	o	๑
M1	277.634	232.200	271.488	229.835	263.192	226.616	252.682	223.381	238.793	220.215
M2	248.252	217.052	239.606	215.264	229.608	212.381	217.589	209.582	207.140	204.760
M3	272.999	227.614	268.684	227.020	262.245	225.678	254.477	222.906	245.596	219.984
M4	295.208	244.124	298.255	247.675	298.132	251.454	294.841	255.555	288.907	259.562
M5	232.462	213.600	228.542	212.729	222.431	211.061	216.665	208.594	209.264	205.140
$\bar{x}$	265.311	226.918	261.315	226.505	255.122	225.438	247.251	224.004	237.940	221.932

เมื่อพิจารณาจากตาราง 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 265.311 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 226.918 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 261.315 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 226.505 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 255.122 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 225.438 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 247.251 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 224.004 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 237.940 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 221.932 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 17



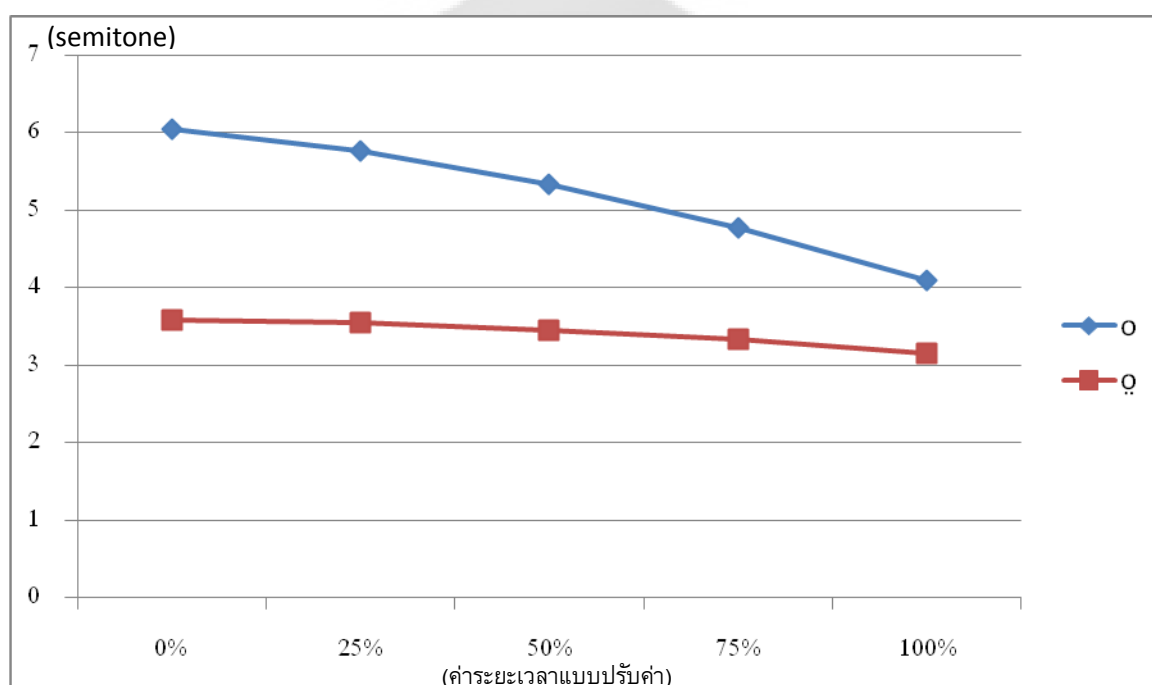
ภาพประกอบ 17 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม /o - õ/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /o/ และสระก้องต่ำหุ้ม /õ/ ในภาษามอญบ้านต๋องปรีนมีความแตกต่างกัน เห็นได้จากภาพประกอบ 17 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา /o/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /õ/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโตน ดังตาราง 11 ต่อไปนี้

ตาราง 11 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /o - õ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	o	õ	o	õ	o	õ	o	õ	o	õ
M1	6.89	4.00	6.51	3.82	5.97	3.58	5.26	3.33	4.29	3.08
M2	4.96	2.83	4.34	2.69	3.61	2.46	2.68	2.23	1.82	1.82
M3	6.60	3.66	6.33	3.61	5.91	3.51	5.39	3.29	4.77	3.07
M4	7.96	4.87	8.14	5.12	8.13	5.38	7.94	5.66	7.58	5.93
M5	3.82	2.56	3.53	2.49	3.06	2.35	2.60	2.15	2.00	1.86
$\bar{x}$	6.05	3.58	5.77	3.55	5.33	3.45	4.77	3.33	4.09	3.15

เมื่อพิจารณาจากตาราง 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำหุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 6.05 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.58 จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.77 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.55 จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.33 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.45 จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.77 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.33 และจุดเวลาที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.09 และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.15 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 8 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /o – ๐/

จากการพิจารณาภาพประกอบ 18 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /o/ มีค่าเซมิโทนสูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /๐/ ในทั้ง 5 จุดเวลา

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดามีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงระดับ-ตก เช่นเดียวกับเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำหุ้ม แต่มีความแตกต่างกันที่รูปแบบระดับการตกของเส้น กล่าวคือ เส้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาจะมีการตกอย่างเห็นได้ชัดตั้งแต่จุดเวลาที่ 0% และลดระดับลงเรื่อย

ๆ จนถึงจุดเวลาที่ 100% ในขณะที่เส้นรูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำหุ้มค่อย ๆ ลดระดับลงเพียงเล็กน้อยตั้งแต่จุดเวลาที่ 0% จนถึงจุดเวลาที่ 100% โดยรวมอาจกล่าวได้ว่า รูปแบบสระเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มมีลักษณะเป็นเสียงระดับ-ตกทั้งคู่ แต่รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดามีการตกมากกว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำหุ้ม

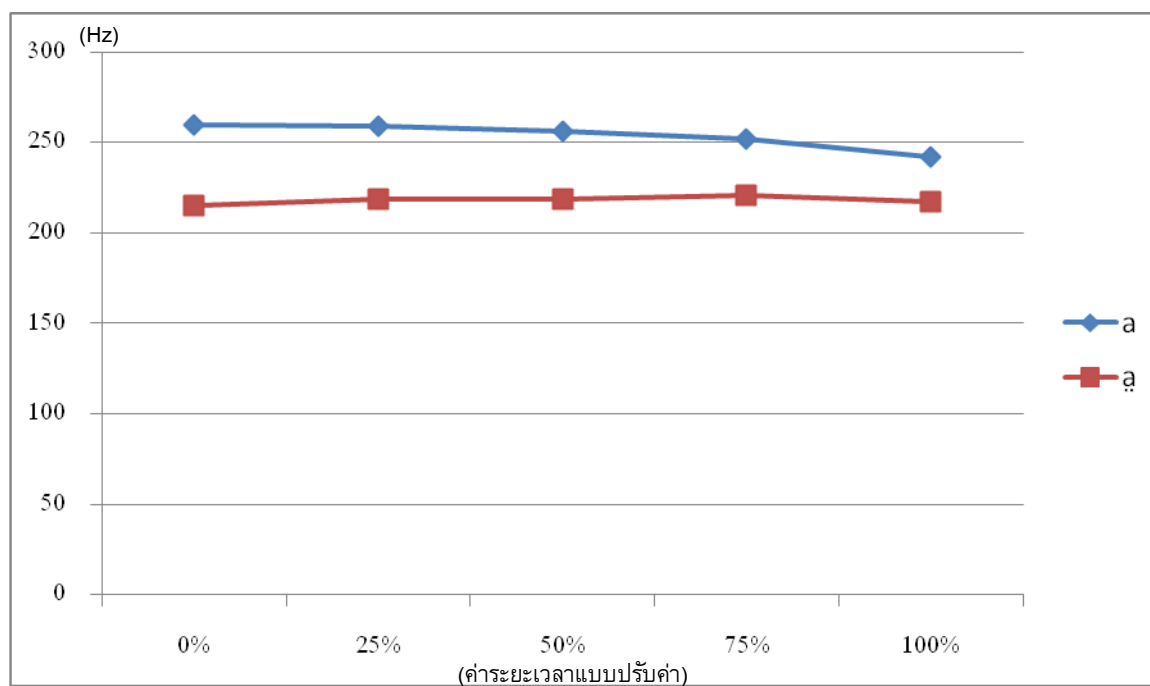
4.5 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /a - ʌ/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา /a/ ในคำว่า /klan/ แปลว่า “เลีย” และสระก้องต่ำหุ้ม /ʌ/ ในคำว่า /klan/ แปลว่า “ชน” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 12

ตาราง 12 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้ม /a - ʌ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	a	ʌ	a	ʌ	a	ʌ	a	ʌ	a	ʌ
M1	291.751	225.297	289.72	222.829	286.985	220.777	283.246	218.092	277.745	214.23
M2	242.698	212.963	244.883	213.066	243.022	212.702	242.399	225.543	219.409	210.481
M3	269.461	226.294	267.899	225.815	263.378	226.125	257.677	226.074	246.857	225.581
M4	270.321	223.092	270.877	224.616	269.524	227.198	265.776	231.149	261.675	235.136
M5	225.632	208.879	221.607	207.298	216.846	205.246	211.082	202.829	205.109	199.865
$\bar{x}$	259.973	219.305	258.997	218.725	255.951	218.410	252.036	220.737	242.159	217.059

เมื่อพิจารณาจากตาราง 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำหุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 259.973 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 219.305 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 258.997 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 218.725 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 255.951 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 218.410 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 252.036 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 220.737 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 242.159 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำหุ้มมีค่าเฉลี่ย 217.059 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 19



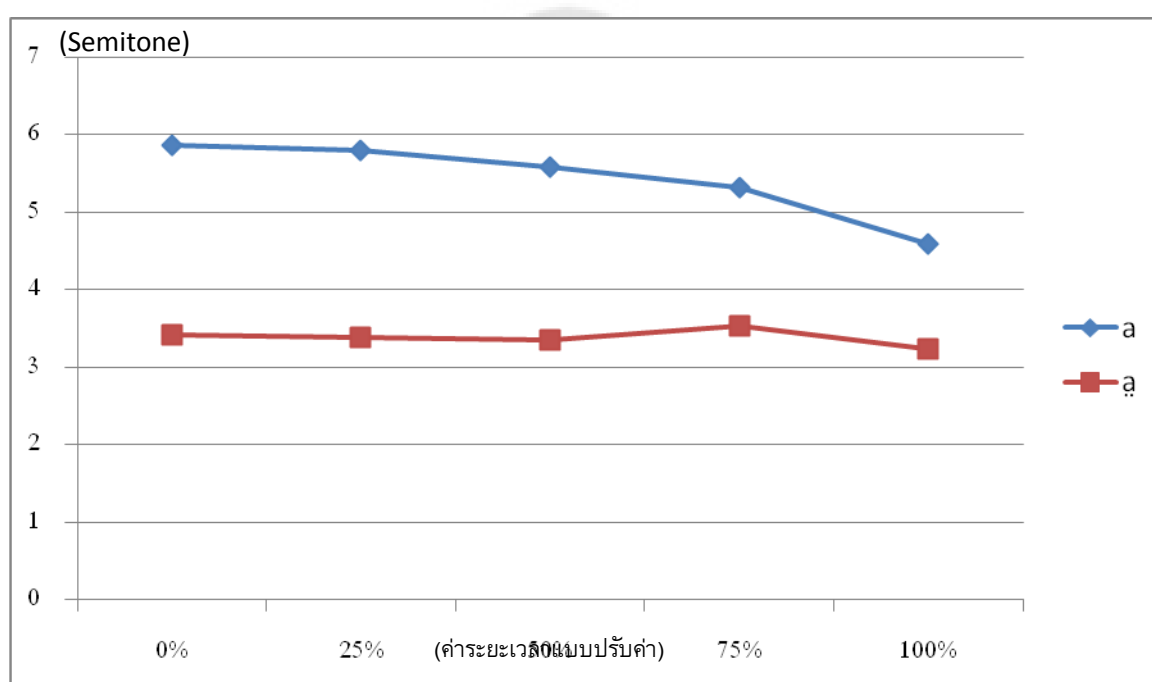
ภาพประกอบ 19 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม /a - a/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /a/ และสระก้องต่ำหุ้ม /a/ ในภาษามอญบ้านต๋องปรีนมีความแตกต่างกัน เห็นได้จากภาพประกอบ 19 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา /a/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /a/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโตน ดังตาราง 13 ต่อไปนี้

ตาราง 13 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /a - a/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	a	๑	a	๑	a	๑	a	๑	a	๑
M1	7.92	3.90	7.80	3.71	6.64	3.55	7.41	3.34	7.07	3.03
M2	4.74	2.92	4.89	2.93	4.76	2.90	4.72	3.92	2.99	2.72
M3	6.55	3.97	6.45	3.94	6.15	3.96	5.77	3.96	5.03	3.92
M4	6.60	3.73	6.64	3.85	6.55	4.04	6.31	4.34	6.04	4.64
M5	3.48	2.59	3.16	2.46	2.79	2.28	2.32	2.08	1.82	1.82
$\bar{x}$	5.86	3.42	5.79	3.38	5.58	3.35	5.31	3.53	4.59	3.23

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 13 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดามากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.86 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.42 จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.79 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.38 จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.58 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.35 จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.31 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.53 และจุดเวลาที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 4.59 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.23 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 20



ภาพประกอบ 20 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /a – a./

จากการพิจารณาภาพประกอบ 20 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /a/ มีค่าเซมิโตนสูงกว่าสระก้องต่ำทุ้ม /a./ ในทุกจุดเวลา

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดามีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงระดับ-ตก กล่าวคือ มีการลดระดับต่อเนื่องตั้งแต่จุดเวลาที่ 0%-75% และตกลงมากที่สุดในจุดเวลาที่ 75%-100% ในขณะที่เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำทุ้มมีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงขึ้น-ตก กล่าวคือ มีการลดระดับลงเล็กน้อยในจุดเวลาที่ 0%-50% และปรับระดับขึ้นไปยังจุดเวลาที่ 75% และลดระดับลงในจุดเวลาที่ 100%

โดยรวมอาจกล่าวได้ว่า เส้นรูปแบบระดับเสียงก้องธรรมชาติมีลักษณะเสียงระดับ-ตก ในขณะที่เส้นรูปแบบระดับเสียงก้องต่ำท่อมมีลักษณะเสียงขึ้น-ตก

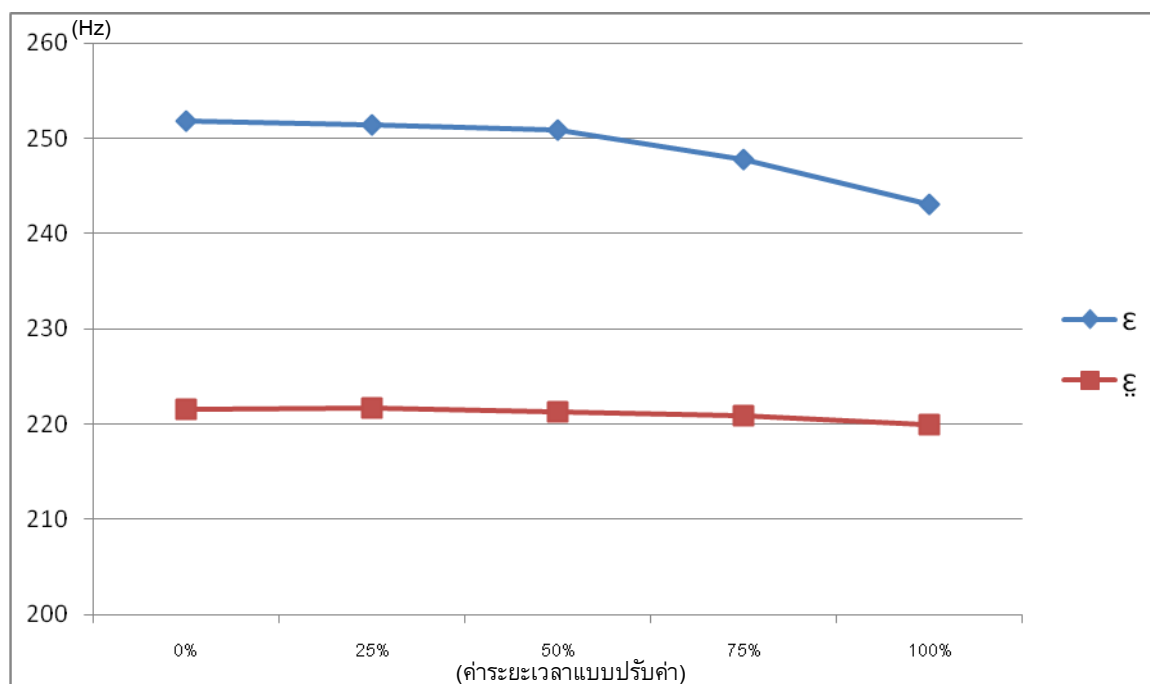
4.6 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมชาติและสระก้องต่ำท่อม /ε - ɛ/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมชาติ /ε/ ในคำว่า /tεt/ แปลว่า “ออก” และสระก้องต่ำท่อม /ɛ/ ในคำว่า /tɛk/ แปลว่า “ผูก” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 14

ตาราง 14 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำท่อม /ε - ɛ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ε	ɛ	ε	ɛ	ε	ɛ	ε	ɛ	ε	ɛ
M1	259.491	221.839	252.826	219.127	257.84	217.705	255.493	215.767	251.91	213.338
M2	256.575	213.401	257.857	213.897	257.299	214.741	253.957	216.021	247.495	218.3
M3	261.542	235.494	262.152	234.746	260.132	230.879	256.877	228.857	252.107	225.404
M4	262.272	236.351	265.745	237.806	263.095	239.372	259.898	239.635	255.464	238.251
M5	219.488	200.885	218.214	202.815	215.876	203.46	212.881	203.926	208.134	204.373
$\bar{x}$	251.874	221.594	251.359	221.678	250.848	221.231	247.821	220.841	243.022	219.933

เมื่อพิจารณาจากตาราง 14 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมชาติมากกว่าสระก้องต่ำท่อมในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย 251.874 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำท่อมมีค่าเฉลี่ย 221.594 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย 251.359 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำท่อมมีค่าเฉลี่ย 221.678 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย 250.848 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำท่อมมีค่าเฉลี่ย 221.231 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย 247.821 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำท่อมมีค่าเฉลี่ย 220.841 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย 243.022 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำท่อมมีค่าเฉลี่ย 219.933 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 21



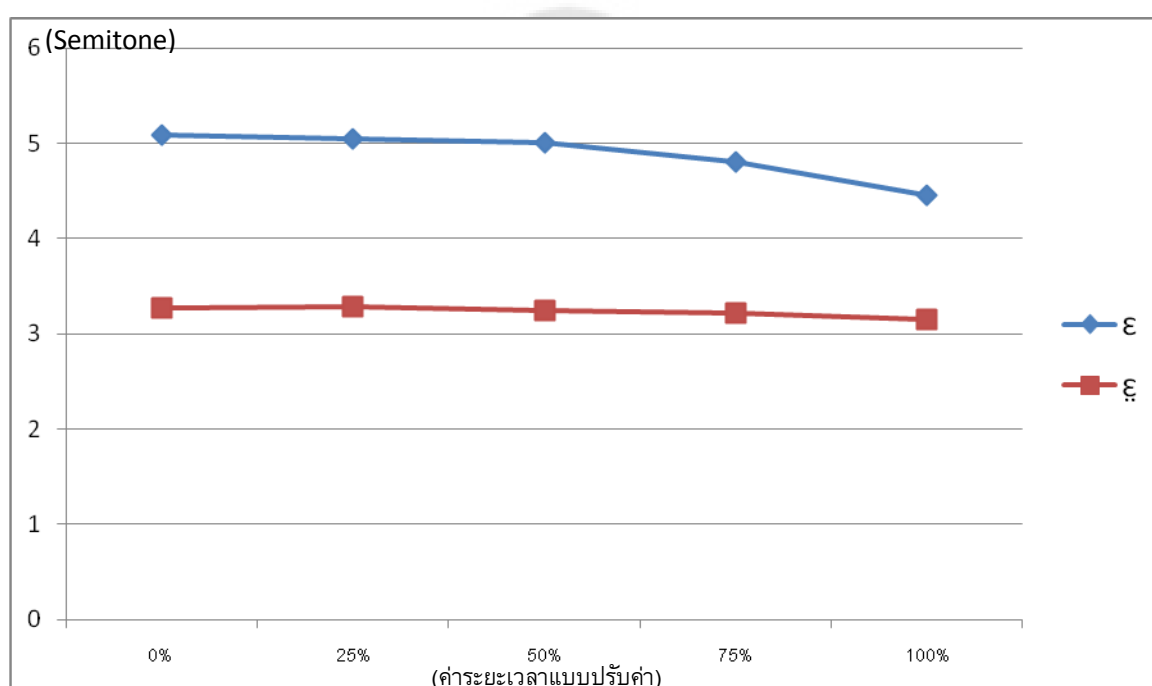
ภาพประกอบ 21 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำหุ้ม /ε - ε:/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /ε/ และสระก้องต่ำหุ้ม /ε:/ ในภาษามอญบ้านตั่งปรินมีความแตกต่างกันเห็นได้จากภาพประกอบ 21 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา/ε/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม /ε:/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโตน ดังตาราง 15

ตาราง 15 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม /ε - ε:/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ε	ε̣	ε	ε̣	ε	ε̣	ε	ε̣	ε	ε̣
M1	5.64	3.32	5.19	3.11	5.53	3.00	5.37	2.28	5.13	2.64
M2	5.45	2.65	5.53	2.69	5.50	2.76	5.27	2.86	4.82	3.04
M3	5.78	4.36	5.83	4.30	5.68	4.01	5.47	3.86	5.14	3.06
M4	5.83	4.42	6.05	4.52	5.88	4.64	5.67	4.66	5.37	4.56
M5	2.74	1.60	2.64	1.77	2.46	1.82	2.21	1.86	1.82	1.90
$\bar{x}$	5.09	3.27	5.05	3.28	5.01	3.25	4.80	3.22	4.46	3.15

เมื่อพิจารณาจากตาราง 15 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสรวงศ์ธรรมดามากกว่าสรวงศ์ต่ำทุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สรวงศ์ธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.09 และสรวงศ์ต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.27 จุดที่ 25% สรวงศ์ธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.05 และสรวงศ์ต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.28 จุดที่ 50% สรวงศ์ธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 5.01 และสรวงศ์ต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.25 จุดที่ 75% สรวงศ์ธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 4.80 และสรวงศ์ต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.22 และจุดเวลาที่ 100% สรวงศ์ธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 4.46 และสรวงศ์ต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโตนเป็น 3.15 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 22 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโตนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสรวงศ์ธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /E - e/

จากการพิจารณาภาพประกอบ 22 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสรวงศ์ธรรมดา /E/ มีค่าเซมิโตนสูงกว่าสรวงศ์ต่ำทุ้ม /e/ ในทุกจุดเวลา

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสรวงศ์ธรรมดาและสรวงศ์ต่ำทุ้มมีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงระดับ-ตก แต่มีความแตกต่างกันที่รูปแบบระดับการตกของเส้น กล่าวคือ เส้นรูปแบบระดับเสียงของสรวงศ์ธรรมดาจะมีการตกอย่างเห็นได้ชัดตั้งแต่จุดเวลาที่ 50% จนถึงจุดเวลาที่ 100% ในขณะที่เส้นรูปแบบระดับเสียงของสรวงศ์ต่ำทุ้มค่อย ๆ ลดระดับลงตั้งแต่จุดเวลาที่ 0% จนถึงจุดเวลาที่ 100% เพียงเล็กน้อยเท่านั้นแต่

จากเส้นกราฟจะเห็นว่าค่อนข้างมีระดับเส้นที่คงที่ ไม่ได้เห็นถึงการตกของเส้นมากนัก โดยรวมอาจกล่าวได้ว่า รูปแบบสระเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มมีลักษณะเป็นเสียงระดับ-ตกทั้งคู่ แต่รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดามีการตกมากกว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำทุ้ม

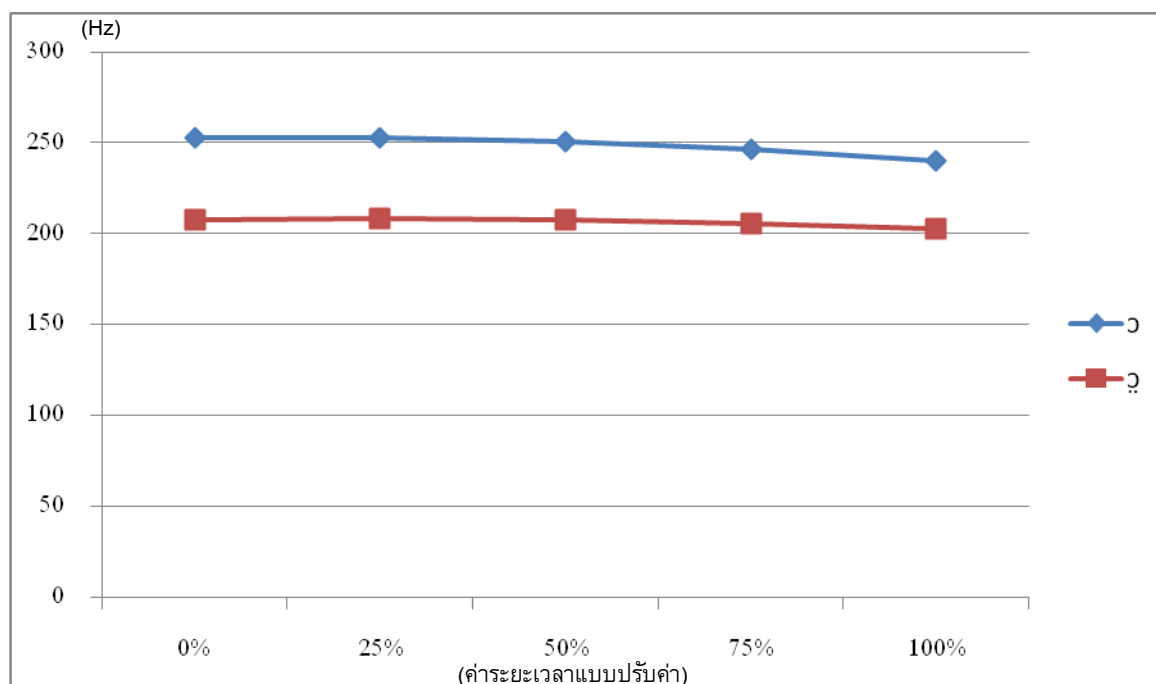
4.7 ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม /ว, ฏ/

ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา /ว/ ในคำว่า /pɔŋ/ แปลว่า “ข้าว” และสระก้องต่ำทุ้ม /ว/ ในคำว่า /pɔŋ/ แปลว่า “ท้อง” มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ดังตาราง 16

ตาราง 16 ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /ว - ฏ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ว	ฏ	ว	ฏ	ว	ฏ	ว	ฏ	ว	ฏ
M1	280.540	212.466	280.420	215.786	275.527	214.176	267.967	211.864	256.430	207.787
M2	235.250	196.181	236.255	196.188	235.800	193.929	235.639	189.681	232.478	186.159
M3	251.985	215.880	250.458	214.056	244.163	211.878	236.584	209.406	224.475	206.133
M4	278.091	221.848	281.585	224	282.740	227.027	281.355	227.610	279.940	227.751
M5	216.432	192.164	216.829	190.711	214.375	189.955	210.971	189.129	206.329	186.931
$\bar{x}$	252.460	207.708	253.109	208.232	250.521	207.393	246.503	205.538	239.930	202.952

เมื่อพิจารณาจากตาราง 16 พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 252.460 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 207.708 เฮิรตซ์ จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 253.109 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 208.232 เฮิรตซ์ จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 250.521 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 207.393 เฮิรตซ์ จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 246.503 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 205.538 เฮิรตซ์ จุดที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ย 239.930 เฮิรตซ์ และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ย 202.952 เฮิรตซ์ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 23



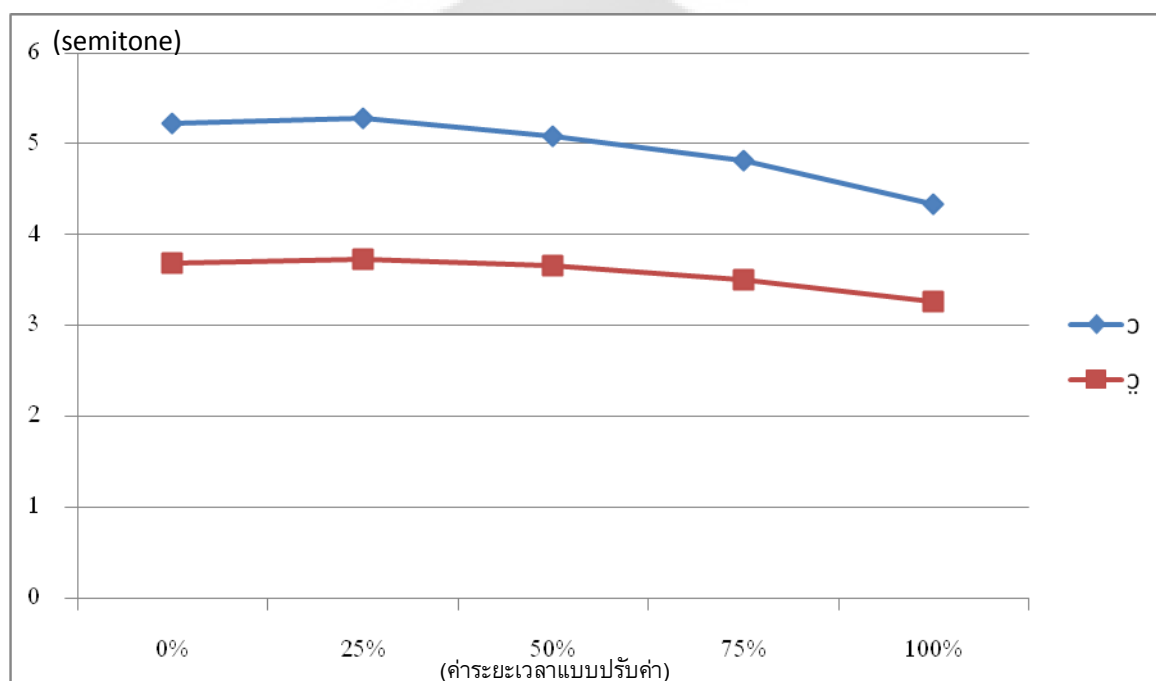
ภาพประกอบ 23 กราฟค่าเฉลี่ยโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดา และก้องต่ำทึม /ว - ๅ/

โดยสรุป สระก้องธรรมดา /ว/ และสระก้องต่ำทึม /ๅ/ ในภาษามอญบ้านต๋องปรีนมีความแตกต่างกัน เห็นได้จากภาพที่ 23 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสระก้องธรรมดามีระดับเส้นกราฟที่สูงกว่าสระก้องต่ำทึม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสระก้องธรรมดา /ว/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำทึม /ๅ/ และในด้านรูปแบบระดับเสียงได้นำเสนอเป็นแบบค่าเฉลี่ยเซมิโตน ดังตาราง 17 ต่อไปนี้

ตาราง 17 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเซมิโตนของความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทึม /ว - ๅ/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ว	ๅ	ว	ๅ	ว	ๅ	ว	ๅ	ว	ๅ
M1	7.14	4.11	7.14	4.38	6.83	4.25	6.35	4.06	5.59	3.73
M2	4.10	2.73	4.17	2.73	4.14	2.53	4.12	2.15	3.89	1.82
M3	5.28	4.39	5.18	4.24	4.74	4.06	4.19	3.86	3.28	3.59
M4	6.99	4.86	7.21	5.06	7.28	5.26	7.19	5.30	7.11	5.32
M5	2.65	2.37	2.68	2.24	2.49	2.17	2.21	2.10	1.82	1.90
$\bar{x}$	5.23	3.69	5.28	3.73	5.09	3.66	4.81	3.50	4.34	3.27

เมื่อพิจารณาจากตาราง 17 พบว่า ค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมค่าของความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา มากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทั้ง 5 จุดเวลา ดังนี้ จุดที่ 0% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.23 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.69 จุดที่ 25% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.28 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.73 จุดที่ 50% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 5.09 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.66 จุดที่ 75% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.81 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.50 และจุดเวลาที่ 100% สระก้องธรรมดามีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 4.34 และสระก้องต่ำทุ้มมีค่าเฉลี่ยเซมิโทนเป็น 3.27 ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมที่กล่าวมานี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟในภาพประกอบ 24



ภาพประกอบ 24 กราฟค่าเฉลี่ยเซมิโทนโดยรวมของค่าความถี่มูลฐานทั้ง 5 จุดเวลาของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /v - ɤ/

จากการพิจารณาภาพประกอบ 24 จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /v/ มีค่าเซมิโทนสูงกว่าสระก้องต่ำทุ้ม /ɤ/ ในทุกจุดเวลา

ในด้านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบระดับเสียง พบว่า เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระเสียงก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มมีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงขึ้น-ตก ที่คล้ายคลึงกันมาก กล่าวคือ มีการเปลี่ยนระดับในลักษณะเสียงขึ้นเล็กน้อยโดยเริ่มจากจุดเวลาที่ 0% จนถึงจุดเวลาที่ 25% และค่อย ๆ ลดระดับตั้งแต่จุดเวลาที่ 25% ลงเรื่อย ๆ จนถึงจุดเวลาที่ 100% จะแตกต่างกันก็

เพียงแค่เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำหุ้มนั้นเริ่มที่ระดับต่ำกว่าเท่านั้น โดยรวมอาจกล่าวได้ว่า รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มมีรูปแบบระดับเสียงเป็นลักษณะเสียงขึ้น-ตก ในรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน

ผลการวิเคราะห์โดยสรุป พบว่า สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้มในทุก ๆ เสียงสระ กล่าวคือ สระก้องธรรมดาของเสียงสระ /i, e, u, o, a, ε, ɔ/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าในสระก้องต่ำหุ้ม /i, e, u, o, a, ε, ɔ/ ส่วนรูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มที่ผู้วิจัยได้ศึกษานั้นปรากฏ 2 ลักษณะ ได้แก่ รูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงระดับ-ตก และรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงขึ้น-ตก ซึ่งจะกล่าวสรุปและอภิปรายผลในบทที่ 5 ต่อไป



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงของสระเดี่ยวก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มในภาษามอญ โดยสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน และรูปแบบระดับเสียงของสระเดี่ยวก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มในภาษามอญที่ออกเสียงโดยชาวมอญที่เข้ามาทำงานอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ชาวมอญที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในเขตตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่ 2 อายุ 30-40 ปี เพศหญิง จำนวน 5 คน โดยศึกษาเฉพาะสระเดี่ยวในคำพยางค์เดี่ยว อันได้แก่ /i, i:, e, e:, u, u:, o, o:, a, a:, ε, ε:, ɔ, ɔ:/ และผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลโดยการบันทึกเสียงกลุ่มตัวอย่างลงในเครื่องบันทึกเสียง ซึ่งมีคำตัวอย่างจำนวน 14 คำ ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 คน ออกเสียงแต่ละคำ คำละ 5 ครั้ง ดังนั้นจึงได้คำทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 350 คำ เมื่อบันทึกเสียงเรียบร้อยแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Praat โดยหาค่าความถี่มูลฐานตั้งแต่จุดเริ่มต้นสระจนถึงจุดสิ้นสุดของสระวัดค่าที่ 5 จุดเวลา ได้แก่ จุดที่ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% และนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยรวมของแต่ละคำสระ หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาสร้างในรูปแบบกราฟค่าความถี่มูลฐานแบบเฮิร์ตซ์และค่าความถี่มูลฐานแบบค่าเซมิโตน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงระหว่างเสียงสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม

3. สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่พบสามารถสรุปได้ว่า สระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มในภาษามอญบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า มีความแตกต่างกัน โดยสระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำทุ้มในทุกจุดเวลาและทุกคู่สระ กล่าวได้ดังนี้

- สระก้องธรรมดา /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /i/
- สระก้องธรรมดา /e/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /e/
- สระก้องธรรมดา /u/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /u/
- สระก้องธรรมดา /o/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /o/
- สระก้องธรรมดา /a/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /a/
- สระก้องธรรมดา /ɛ/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /ɛ/
- สระก้องธรรมดา /ɔ/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำท้ม /ɔ/

รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำท้มที่ผู้วิจัยพบนั้นปรากฏ 2 ลักษณะ ได้แก่ รูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงระดับ-ตก และรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงขึ้น-ตก ซึ่งรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงระดับ-ตกพบ 4 คู่สระ และอีก 1 เสียงสระ ดังนี้ /i - i/, /u - u/, /o - o/, /ɛ - ɛ/ และ /a/ ส่วนรูปแบบระดับเสียงในลักษณะเสียงขึ้น-ตกนั้นพบ 2 คู่สระ และอีก 1 เสียงสระ ได้แก่ /e - e/, /ɔ - ɔ/ และ /a/ จะเห็นได้ว่ารูปแบบระดับเสียงของกลุ่มสระส่วนใหญ่มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันทั้งสิ้น กล่าวคือ ถ้ารูปแบบระดับเสียงของเสียงสระก้องธรรมดามีลักษณะเสียงระดับ-ตก รูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำท้มก็จะมีลักษณะระดับ-ตกด้วยเช่นกัน และหากรูปแบบระดับเสียงของสระเสียงก้องธรรมดาเป็นลักษณะเสียงขึ้น-ตก รูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำท้มก็จะเป็นเสียงขึ้น-ตกด้วยเช่นกัน มากไปกว่านั้นในงานวิจัยนี้ยังพบความแตกต่างในระหว่างคู่สระเดียวกัน ได้แก่ คู่สระ /a - a/ คือ รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดา /a/ มีลักษณะเสียงระดับ-ตก ในขณะที่รูปแบบระดับเสียงของสระก้องต่ำท้ม /a/ มีลักษณะเสียงขึ้น-ตก

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาของงานวิจัยที่นำมาเสนอในข้างต้น การศึกษาค่าความถี่มูลฐานสามารถตอบคำถามในงานวิจัยนี้ที่ว่า ชาวมอญบ้านตั่งปรีห์ เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า ที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ยังคงมีลักษณะสระน้ำเสียงก้องต่ำท้มเหมือนกับมอญถิ่นอื่นอยู่หรือไม่ เนื่องจากค่าความถี่มูลฐานที่ปรากฏสามารถสะท้อนให้เห็นการทำงานของเส้นเสียง กล่าวคือ ลักษณะน้ำเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำท้มมีความต่างกันที่กระบวนการผลิตเสียงบริเวณกล่องเสียง ซึ่งลักษณะเสียงก้องธรรมดาจะเกิดจากลักษณะการทำงานของเส้นเสียงทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังสัน ส่วนเสียงก้องต่ำท้มเกิดจากลักษณะการทำงานของเส้นเสียงแบบเส้นเสียงส่วนหน้าสัน แต่เส้นเสียงส่วนหลังที่ติดกับกระดูกอ่อนอริทिनอยด์อยู่ห่างกันซึ่งทำให้เกิดกระแสลมไหลผ่านได้ตลอด

ดังนั้น สระเสียงก้องธรรมดาจะมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระเสียงก้องต่ำท้ม เนื่องจากในขณะที่ผู้พูดกำลังจะเปล่งเสียงสระก้องธรรมดานั้นเส้นเสียงทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังปิดสนิท ทำให้กระแสลมอัดแน่นและมีแรงดันลมใต้เส้นเสียงมากทำให้เส้นเสียงเกิดการสั่นมากรอบ จึงทำให้เกิด

ค่าความถี่ที่สูงกว่าในสระเสียงก้องต่ำทุ้ม ในขณะที่การเปล่งเสียงสระก้องต่ำทุ้มนั้นเส้นเสียงส่วนหลังที่ติดกับกระดูกอ่อนนอริทินอยด์อยู่ห่างกันจึงทำให้มีกระแสลมไหลผ่านอยู่ตลอด และกระแสลมที่มีการไหลผ่านเส้นเสียงบ้างแล้วนั้นจึงทำให้เส้นเสียงมีการสั่นน้อยกว่า เนื่องจากมีแรงดันลมใต้เส้นเสียงน้อยกว่าในการออกเสียงสระก้องธรรมดา

จากการวิเคราะห์จึงกล่าวได้ว่า ชาวมอญบ้านตั่งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่า ที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ยังคงมีสระน้ำเสียงก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มเหมือนกับในมอญถิ่นอื่น ๆ และการเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มในคำคล้ายคำคู่เทียบเสียง คู่สระส่วนใหญ่แสดงให้เห็นค่าความถี่ระหว่างสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มนี้แตกต่างกัน โดยค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดามีค่ามากกว่าในสระก้องต่ำทุ้ม ซึ่งสอดคล้องในงานวิจัยของนรินทร สมบัติพันธ์ แบร์ (2555) ที่วิเคราะห์ระบบสระในภาษามอญไทยและมอญพม่า พบว่า มอญพม่าทั้ง 4 ภูมิภาค ได้แก่ มอญโมกเกะเนียง, มอญตันจะนุห์, มอญสะปู้ห์และมอญเกาะบิน มีคู่สระที่มีลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำทุ้มเหมือนมอญบ้านตั่งปรีนที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่ 7 คู่สระ ได้แก่ /i - i/, /e - e/, /u - u/, /o - o/, /a - a/, /ɛ - ɛ/ และ /ɔ - ɔ/

ในด้านการศึกษารูปแบบระดับเสียงนั้นเป็นการศึกษาการรับรู้ระดับเสียงที่ส่งผ่านมายังหูของเรา ซึ่งลักษณะเสียงก้องธรรมดาคจะทำให้ผู้ฟังได้ยินในระดับเสียงสูง ส่วนเสียงก้องต่ำทุ้มจะทำให้ผู้ฟังได้ยินในระดับเสียงต่ำ ในงานวิจัยของธีระพันธ์ ล.ทองคำ (1990) พบว่า ลักษณะน้ำเสียงของสระมีอิทธิพลต่อค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระมากกว่าเสียงพยัญชนะต้น สืบเนื่องจากดังที่กล่าวมาข้างต้นคือ เสียงก้องธรรมดาค่ามีความถี่มูลฐานมากกว่าเสียงก้องต่ำทุ้ม ดังนั้นจึงทำให้ได้ยินเสียงก้องธรรมดาสูงกว่าเสียงก้องต่ำทุ้ม ในงานวิจัยนี้พบว่า รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแบบเสียงระดับ-ตก ได้แก่ /i - i/, /u - u/, /o - o/, /ɛ - ɛ/ และ /a/ ส่วนรูปแบบระดับเสียงของสระเสียงก้องธรรมดาและสระเสียงก้องต่ำทุ้มที่มีลักษณะเสียงขึ้น-ตก ได้แก่ /e - e/, /ɔ - ɔ/ และ /ə/ อาจกล่าวได้ว่ารูปแบบระดับเสียงส่วนใหญ่ของทั้งสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มที่เป็นลักษณะเสียงระดับ-ตกแสดงให้เห็นว่าอัตราการสั่นของเส้นเสียงในช่วงเริ่มสระมากที่สุดและค่อย ๆ แผ่วลงเรื่อย ๆ จนต่ำสุดในจุดสิ้นสุดสระ ซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานที่จุดเวลาเริ่มต้นมากและต่ำลงเรื่อย ๆ รูปแบบระดับเสียงของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้มที่เป็นลักษณะเสียงขึ้น-ตกแสดงให้เห็นว่าอัตราการสั่นของเส้นเสียงในช่วงเริ่มสระอยู่ในระดับสูงเล็กน้อยและค่อย ๆ สูงขึ้นมากที่สุดในช่วงกลางสระและตกลงจนถึงระดับต่ำสุดในช่วงท้ายสระ ซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานมากขึ้นแล้วค่อยลง

จากการศึกษาข้างต้นสามารถตอบคำถามในงานวิจัยนี้ได้ว่า ชาวมอญบ้านตั่งปรีน เมืองเย รัฐมอญ ประเทศพม่าที่เข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองนั้นยังมีลักษณะสระน้ำเสียงที่แตกต่างกันระหว่างสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม ซึ่งสระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำทุ้ม จึงทำให้เกิดลักษณะสระน้ำเสียงที่แตกต่างกัน ได้แก่

/i - i/, /e - e/, /u - u/, /o - o/, /a - a/, /ɔ - ɔ/ และ /ɛ - ɛ/ และมีรูปแบบระดับเสียง 2 ลักษณะ ได้แก่ รูปแบบระดับเสียงลักษณะระดับ-ตก และ รูปแบบระดับเสียงลักษณะขึ้น-ตก

อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจมาจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของผู้บอกภาษาได้อีกด้วย ซึ่งปัจจัยภายใน ได้แก่ สรีระทางร่างกาย เช่น ความสามารถในการกระดกลิ้นของผู้บอกภาษาแต่ละคนไม่เหมือนกันอาจทำให้การออกเสียงเปลี่ยนแปลงไปได้ หรือวัจนลีลาในการพูด เช่น ผู้บอกภาษาบางคนอาจจะพูดโดยเน้นเสียงหรือเกร็งไม่เป็นธรรมชาติมากเกินไปอาจทำให้เสียงเพี้ยนไปจากเดิม เป็นต้น ส่วนปัจจัยภายนอก เช่น ในงานวิจัยผู้บอกภาษาเป็นชาวมอญที่มีภูมิลำเนาอยู่ในประเทศพม่าและย้ายเข้ามาทำงานอยู่ในประเทศไทย ซึ่งผู้บอกภาษาใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่ 2 ดังนั้น ผู้บอกภาษาอาจจะได้รับอิทธิพลของภาษาที่ 2 จึงทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของภาษาได้

5. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในงานวิจัยนี้เป็นเพียงข้อสรุปเบื้องต้นและเป็นแนวโน้มในการศึกษาลักษณะน้ำเสียงสระเดี่ยวก้องธรรมดาและสระเดี่ยวก้องต่ำทุ้มเท่านั้น ในอนาคตควรมีการศึกษาสระประสมในภาษามอญซึ่งเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับเสียงก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มด้วยเช่นกัน และผู้วิจัยคาดหวังว่าการศึกษาค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงเกี่ยวกับภาษามอญในงานวิจัยต่อ ๆ ไป จะได้ค่าความถี่มูลฐานและรูปแบบระดับเสียงไปในทิศทางเดียวกับกับในงานวิจัยนี้

อย่างไรก็ดีเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างและคำตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีจำนวนน้อย ควรใช้คำตัวอย่างให้มากขึ้นและการคัดเลือกคำตัวอย่างหากเป็นไปได้ควรให้ที่มีคำคู่เทียบเสียงกว่านี้ซึ่งอาจจะทำให้ได้ค่าที่แตกต่างที่แม่นยำขึ้นและควรศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงอายุและเพศที่หลากหลาย เนื่องจากอาจจะพบการเปลี่ยนแปลงของภาษาในแต่ละช่วงอายุและเพศที่แตกต่างกัน อีกทั้งในงานวิจัยนี้ศึกษาเพียงแค่จุดเริ่มต้นสระจนถึงจุดสิ้นสุดสระโดยมิได้ศึกษาในเรื่องอิทธิพลของพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายของสระ ผู้วิจัยเห็นว่ามีมีความจำเป็นและเป็นเรื่องที่ควรศึกษาต่อไป ควรมีการทำค่าทางสถิติเพื่อให้เกิดความแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากค่าความแตกต่างทางตัวเลขที่ได้จากค่าดิบของค่าความถี่มูลฐานอาจมิได้มีผลต่อนัยทางสถิติ ในปัจจุบันยังขาดการศึกษาวาทยกรณ์ในถิ่นอื่น ๆ อีกมาก จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาทางด้านกลศาสตร์ไม่ว่าจะเป็น ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ ค่าความถี่มูลฐาน ค่าระยะเวลา และรูปแบบระดับเสียง เพื่อนำไปสู่การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบสระลักษณะน้ำเสียง และการเปลี่ยนแปลงในภาษามอญได้ในอนาคต



บรรณานุกรม

- กนิษฐา พุทธเสถียร. (2550). พฤติกรรมค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระอันเนื่องมาจากอิทธิพลของพยัญชนะต้นเสียงก้องกังวานอโฆชะและโฆชะ : กรณีศึกษา ภาษาม้ง เมี่ยน และมัล. วิทยานิพนธ์ อ.ม. (ภาษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์. ถ่ายเอกสาร.
- จำปา เยื้องเจริญ; และจำลอง สารพัดนึก. (2528). แบบเรียนภาษามอญ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาภาษาตะวันออก คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร. Liberal Arts วารสารมหาวิทยาลัยมหิดล. 8(2): 19-45.
- ฉลวย บุญประเสริฐ. (2539). ภาษาศาสตร์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ฝ่ายเอกสารตำราสำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- ชมนาด อินทจามรรักษ์. (2545). ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติและการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร. วิทยานิพนธ์ อ.ม. (ภาษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ธีระพันธ์ ล.ทองคำ; และนิสิตบัณฑิตศึกษา. (2554). เสียงภาษาไทย: การศึกษาทางกลศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรินทร์ สมบัตินันท์ แบร์. (2555). การเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของระบบสระและลักษณะทางกลศาสตร์ของสระในภาษามอญไทยและมอญพม่า: แนวโน้มการกลายเป็นภาษาต่างแบบ. วิทยานิพนธ์ อ.ด. (ภาษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นันทนา รัตนเกียรติ. (2554). สัทศาสตร์ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ผณินทรา ธีรานนท์. (2556). เสียงวรรณยุกต์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: กำเนิดและพัฒนา. กรุงเทพฯ: ซอปปิมพ์
- พระมหาจรรณ จอกสมุทร. (2540). แบบเรียนภาษามอญ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เท็คโปรโมชั่น แอนด์ แอดเวอร์ไทซิง.
- พิณทิพย์ ทวยเจริญ. (2547). ภาพรวมของการศึกษาสัทศาสตร์และภาษาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เพ็ญสินี กิจคำ. (2547). การออกเสียงและการรับรู้สระเดี่ยวภาษาอังกฤษของผู้พูดภาษาไทยที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษต่างกัน. วิทยานิพนธ์ อ.ม. (ภาษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ละออ แป้นเจริญ. (2526). ระบบไวยากรณ์มอญ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จารึกภาษาไทย). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

- ละออ เป้นเจริญ. (ม.ป.ป.). *หลักภาษามอญ*. กรุงเทพฯ: คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศุจิณัฐ จิตวิริยนนท์. (2012). การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตน: แนวทางในการเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์. *The Journal: Journal of the Faculty of SMTRNG BUNPHAN*. (2543). ภูมิศาสตร์ภาษาถิ่น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอกพิมพ์ไท.
- สมทรง บุรุษพัฒน์. (2551). *สรีรศาสตร์: การวิเคราะห์ระบบเสียง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- สรัญญา เสวตมาลย์. (2548?). *การแบ่งกลุ่มภาษาตามแนวภาษาศาสตร์: เชิงโครงสร้างและเชิงประวัติ*. เชียงใหม่. ภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุจิตต์ลักษณ์ ดีผดุง; และคนอื่น ๆ. (2542). *มอญ บทบาทด้านสังคม วัฒนธรรม ความเป็นมาและความเปลี่ยนแปลงในรอบ 200 ปี ของกรุงรัตนโกสินทร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เตือนตุลา.
- อมร ทวีศักดิ์. (2543). *พฤติกรรมค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระอันเนื่องมาจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: นัยสำคัญต่อทฤษฎีกำเนิดวรรณยุกต์*. วิทยานิพนธ์ อ.ด. (ภาษาศาสตร์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- Bauer, C.H.R. (1982). *Morphology and Syntax of Spoken Mon*. London: School of Oriental and African Studies, University of London, Photocopied.
- Foster, L.Brian. (1982). *Commerce and Ethnic Differences: The Case of the Mons in Thailand*. (Papers in International Studies: Southeast Asia series no.59). USA: Center for International Studies Ohio University. Photocopied.
- Fourcin Adrian. (n.d.). Precision Stroboscopy, Voice Quality and Electrolaryngography [figure online]. Retrived May 10, 2015, from URL:<https://www.phon.ucl.ac.uk/home/adrian/ajftext.htm>.
- Gick B.; Wilson I.; & Derrick D. (2013). *Articulatory Phonetics*. UK: Wiley-Blackwell.
- Keating A. Patricia & Esposito Christina. (2007). Linguistic voice quality. *UCLA Working Papers in Phonetic*. 105: 85-91.
- Lieberman, Philip. (1977). *Speech Physiology and Acoustic Phonetics: An Introduction*. USA: Collier Macmillan.
- L. Thongkum, Theraphan (1989). An Acoustic Study of the Register Complex in Kui (Suai): *Mon-Khmer Studies*. 15: 1-19.
- L. Thongkum, Theraphan (1990). The Interaction between Pitch and Phonation type in Mon: Phonetic Implications for a Theory of Tonogenesis: *Mon-Khmer Studies*. 16-17: 11-24.
- Nai Pan Hla. (1988-89). *An Introduction to Mon Language*. Japan: Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University.

Nai Pan Hla. (1992). *The Significant Role of the Mon Language and Culture in Southeast Asia*. Japan: Institute for the Study of Language and Culture of Asia and Africa (ILCAA).

Shorto, H.L. (1962). *A Dictionary of Modern Spoken Mon*. London: Oxford University Press.

----- . (n.d.). The Larynx Part1: Overview and Cartilages. The Larynx: viewed from above [figure online]. Retrived May 10, 2015, from URL:<http://www.yorku.ca/earmstro/journey/images/glottis.gif>.





ภาคผนวก ก

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำทุ้ม

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำทุ้ม /i/ และ /i/

คน ที่	ครั้งที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
M1	1	261.623	242.942	258.991	242.049	251.535	241.566	245.405	240.785	234.548	239.784
	2	271.089	226.283	265.846	228.344	258.178	228.894	250.737	228.574	239.561	225.620
	3	268.626	235.848	265.855	234.172	262.241	231.940	258.190	229.288	252.275	225.65
	4	262.747	232.101	260.709	230.474	257.939	227.996	254.994	225.684	250.777	224.149
	5	281.632	235.833	280.208	234.548	278.088	231.529	271.971	229.921	266.714	228.501
	$\bar{x}$	269.143	234.601	266.321	233.917	261.596	232.385	256.259	230.850	248.775	228.740
M2	1	267.762	219.001	260.880	217.611	246.731	215.014	230.116	210.366	217.431	201.412
	2	236.101	208.181	231.562	204.694	225.227	202.123	215.863	197.247	205.037	190.693
	3	239.302	208.825	229.338	206.565	218.626	202.870	207.973	200.327	199.729	197.723
	4	246.290	202.334	243.492	199.572	237.058	196.477	226.279	194.418	218.020	191.730
	5	229.687	208.674	223.600	204.201	216.509	200.878	209.515	197.070	205.238	194.003
	$\bar{x}$	243.828	209.403	237.774	206.528	228.830	203.472	217.949	199.885	209.091	195.112
M3	1	266.657	246.604	264.524	243.012	259.776	238.238	252.727	237.767	241.501	233.364
	2	256.574	250.472	252.430	247.331	248.474	243.780	243.174	243.073	235.838	240.565
	3	252.422	222.166	249.647	219.060	242.454	218.930	234.212	218.238	225.756	212.547
	4	272.377	231.370	267.152	226.075	259.434	227.605	250.750	227.998	240.745	225.085
	5	283.297	258.117	274.992	258.919	262.608	259.408	249.099	254.086	235.820	256.381
	$\bar{x}$	266.265	241.745	261.749	238.879	254.549	237.592	245.992	236.232	235.932	233.588
M4	1	240.115	240.337	241.244	239.095	241.064	234.612	240.030	229.273	237.525	220.328
	2	266.151	246.209	261.888	247.358	254.715	246.327	248.599	245.335	237.663	243.637
	3	290.216	281.829	289.788	284.561	283.608	286.145	272.115	286.052	260.390	282.803
	4	278.228	267.567	276.046	270.220	271.364	272.437	265.048	272.731	256.336	269.382
	5	294.839	287.528	293.834	294.079	290.346	297.996	284.143	295.634	275.210	290.333
	$\bar{x}$	273.909	264.694	272.560	267.062	268.219	267.503	261.987	265.805	253.424	261.296
M5	1	174.459	173.893	171.551	172.263	169.272	170.013	166.652	166.671	164.318	163.229
	2	236.041	227.524	234.369	230.351	232.063	230.700	227.932	231.735	219.419	226.717
	3	243.104	213.194	242.086	215.132	238.243	215.235	230.555	212.365	223.495	209.203
	4	219.764	200.898	217.441	199.905	214.917	199.196	211.704	197.164	206.428	193.867
	5	225.694	214.713	222.974	213.504	218.880	210.713	213.355	208.351	205.638	204.450
	$\bar{x}$	219.812	206.044	217.684	206.231	214.675	205.171	210.039	203.257	203.859	199.493

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำทุ้ม /น/ และ /นุ/

คน ที่	ครั้ง ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		น	นุ	น	นุ	น	นุ	น	นุ	น	นุ
M1	1	254.688	217.763	240.886	218.86	223.106	215.437	211.703	210.016	204.258	212.024
	2	266.283	228.532	266.610	226.211	262.804	222.007	252.601	225.037	242.871	224.736
	3	247.989	216.086	270.984	211.750	262.089	209.163	249.096	207.805	240.775	203.333
	4	260.815	229.435	258.824	228.078	251.569	225.736	241.425	222.013	232.769	217.437
	5	271.337	225.092	268.236	224.459	260.298	223.800	250.517	224.916	242.881	220.169
	$\bar{x}$	260.222	223.381	261.108	221.871	251.973	219.228	241.068	217.957	232.710	215.539
M2	1	269.936	200.860	260.787	197.846	251.031	194.387	245.216	192.939	241.695	190.793
	2	254.636	203.181	251.813	201.856	246.749	200.574	241.712	194.567	225.522	192.192
	3	235.264	195.840	232.351	194.127	223.945	190.943	216.175	190.215	202.610	191.441
	4	240.087	200.825	233.064	199.375	224.385	198.126	215.656	196.183	208.231	194.959
	5	234.818	205.411	231.465	206.330	228.740	207.016	221.948	203.180	210.587	201.917
	$\bar{x}$	246.948	201.223	241.896	199.906	234.970	198.209	228.141	195.416	217.729	194.260
M3	1	286.122	245.391	277.740	245.034	261.524	240.374	255.461	234.514	237.652	234.429
	2	278.355	249.908	272.461	248.440	260.906	256.114	248.104	252.601	238.260	245.884
	3	255.996	229.611	251.111	230.795	243.070	230.046	235.146	226.920	226.934	228.054
	4	279.444	225.389	272.811	224.820	264.007	223.408	249.304	221.193	241.049	222.032
	5	283.375	232.804	278.976	237.976	272.383	237.909	266.806	236.430	262.843	237.149
	$\bar{x}$	276.658	236.620	270.619	237.413	260.378	237.570	250.964	234.331	241.347	233.509
M4	1	255.491	226.198	255.992	227.911	250.396	231.694	243.752	234.592	235.179	238.504
	2	282.702	234.900	283.523	235.130	274.313	236.199	265.027	238.518	259.208	239.337
	3	297.813	248.350	293.173	250.626	290.016	252.446	282.554	252.456	261.342	249.196
	4	287.452	245.079	281.764	248.833	271.449	253.235	266.496	258.551	246.645	268.165
	5	305.065	255.614	300.640	262.728	297.975	268.641	288.265	279.167	266.872	282.314
	$\bar{x}$	285.704	242.028	283.018	245.045	276.829	248.443	269.218	252.656	253.849	255.503
M5	1	166.112	162.196	160.408	162.337	157.029	162.964	153.525	161.588	152.535	158.369
	2	206.978	199.352	204.631	198.398	200.425	194.682	196.070	190.299	189.210	186.524
	3	228.060	182.909	224.383	183.391	217.980	183.975	207.643	180.488	197.547	176.663
	4	225.613	189.921	222.973	189.424	217.469	188.004	211.390	184.814	201.509	180.983
	5	211.560	203.896	209.724	205.769	204.498	204.262	199.236	204.983	190.538	202.587
	$\bar{x}$	207.664	187.654	204.423	187.863	199.480	186.777	193.572	184.434	186.267	181.025

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำทุ้ม /a/ และ /ə/

คน ที่	ครั้งที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		a	ə	a	ə	a	ə	a	ə	a	ə
M1	1	293.206	221.701	292.411	221.832	293.254	222.44	293.115	222.139	290.394	218.278
	2	297.452	232.448	295.684	227.516	293.765	225.935	290.114	222.608	285.642	216.123
	3	286.057	221.040	283.387	217.569	280.696	213.397	277.989	210.221	274.367	207.691
	4	281.031	216.937	277.928	216.231	272.648	214.856	267.278	211.435	261.892	210.168
	5	301.012	234.363	299.193	230.997	294.562	227.257	287.734	224.058	276.431	218.891
	$\bar{x}$	291.751	225.297	289.720	222.829	286.985	220.777	283.246	218.092	277.745	214.230
M2	1	246.728	222.410	246.641	222.704	249.335	223.209	250.411	288.924	248.08	219.350
	2	264.720	209.863	261.341	210.463	253.274	210.237	243.591	209.126	131.489	204.497
	3	238.632	209.869	236.420	210.534	237.806	210.346	238.917	209.414	235.173	210.237
	4	238.681	222.259	241.204	221.064	237.695	218.356	238.452	220.444	235.756	220.788
	5	224.732	200.416	238.813	200.567	237.002	201.363	240.628	199.807	246.547	197.535
	$\bar{x}$	242.698	212.963	244.883	213.066	243.022	212.702	242.399	225.543	219.409	210.481
M3	1	284.131	235.871	283.161	235.671	275.688	237.663	268.355	237.491	256.002	233.746
	2	267.686	226.642	264.746	225.141	258.566	223.570	250.248	222.650	241.220	220.828
	3	261.750	222.392	261.979	219.382	260.755	219.238	258.606	218.427	251.837	220.345
	4	255.283	225.468	254.710	228.137	251.948	227.726	248.004	227.639	235.154	228.044
	5	278.457	221.100	274.900	220.748	269.933	222.430	263.173	224.165	250.075	224.946
	$\bar{x}$	269.461	226.294	267.899	225.815	263.378	226.125	257.677	226.074	246.857	225.581
M4	1	264.514	213.144	264.731	214.106	262.004	215.982	256.748	219.754	252.571	222.554
	2	260.170	208.669	259.520	208.197	258.418	208.370	254.359	211.546	252.543	217.009
	3	281.218	226.592	282.332	227.021	281.675	227.093	278.236	230.650	273.069	233.009
	4	265.574	237.314	265.855	238.229	262.573	242.096	258.563	246.893	255.017	250.896
	5	280.132	229.745	281.949	235.528	282.950	242.428	280.976	246.904	275.179	252.212
	$\bar{x}$	270.321	223.092	270.877	224.616	269.524	227.193	265.776	231.149	261.675	235.136
M5	1	210.441	189.057	204.873	186.144	199.435	181.900	194.073	176.691	190.841	172.688
	2	221.348	217.769	218.184	216.712	214.235	216.318	209.063	217.079	203.079	216.167
	3	226.660	211.623	222.008	210.269	215.940	208.724	208.976	205.897	201.496	201.943
	4	224.834	198.977	221.327	196.456	217.914	194.207	212.389	191.552	205.106	189.287
	5	244.878	226.972	241.644	226.909	236.710	225.083	230.911	222.928	225.025	219.241
	$\bar{x}$	225.632	208.879	221.607	207.298	216.846	205.246	211.082	202.829	205.109	199.865

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /e/ และ /e/

คน ที่	ครั้งที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		e	๕	e	๕	e	๕	e	๕	e	๕
M1	1	267.421	223.970	264.464	224.473	262.694	224.65	260.914	223.494	257.878	222.406
	2	270.647	225.361	268.271	219.786	263.972	216.954	254.925	214.464	243.895	211.831
	3	273.692	224.715	271.117	223.104	265.606	220.438	256.209	219.686	247.288	217.662
	4	262.388	221.164	260.641	218.668	256.04	217.080	251.571	215.937	246.811	215.628
	5	281.615	225.616	276.787	228.960	271.700	230.028	264.698	227.924	260.840	224.293
	̄x	271.152	224.165	268.256	222.998	264.002	221.830	257.663	220.301	251.342	218.364
M2	1	249.450	203.198	249.153	201.179	247.125	201.132	245.045	195.691	238.502	195.387
	2	244.734	207.808	246.335	208.53	245.705	202.429	242.758	197.836	238.979	195.866
	3	240.533	203.738	240.661	203.873	240.273	202.587	238.745	199.394	232.035	196.560
	4	240.444	194.690	240.332	195.701	241.303	194.008	238.150	193.910	230.972	193.149
	5	253.619	199.243	249.305	201.208	245.651	196.832	248.891	192.369	248.211	190.337
	̄x	245.756	201.735	245.157	202.098	244.011	199.397	242.717	195.840	237.739	194.259
M3	1	273.346	257.538	269.165	253.406	263.581	259.656	254.677	257.475	246.836	249.306
	2	272.195	237.374	268.659	237.691	263.416	237.156	256.383	233.522	249.622	235.146
	3	273.344	240.011	267.794	237.412	260.051	232.337	251.740	231.896	249.027	236.226
	4	250.400	240.483	243.978	238.938	233.888	242.919	230.407	243.438	230.054	238.433
	5	272.230	231.289	266.927	228.654	259.853	236.177	255.303	234.175	248.628	228.344
	̄x	268.303	241.339	263.304	239.220	256.157	241.649	249.702	240.101	244.833	237.491
M4	1	273.565	226.707	271.272	232.454	267.078	235.238	262.457	236.100	258.434	237.375
	2	306.621	250.000	304.736	250.676	298.606	253.293	290.784	256.814	284.674	263.076
	3	299.388	242.325	297.003	246.089	292.117	249.028	284.289	251.197	274.779	254.667
	4	283.158	238.595	283.650	242.516	282.687	245.736	278.695	250.853	270.925	259.231
	5	291.873	247.134	291.692	252.047	289.429	256.453	284.769	259.946	278.014	262.626
	̄x	290.921	241.046	289.670	244.756	285.983	247.949	280.198	250.982	273.365	255.395
M5	1	222.206	208.427	219.466	208.249	214.311	207.146	206.097	205.574	197.726	201.432
	2	218.437	205.866	216.719	207.260	214.755	208.641	210.448	207.025	201.866	203.690
	3	232.730	219.131	231.287	219.407	230.160	218.008	227.421	216.679	223.152	215.083
	4	214.779	197.007	213.439	196.792	209.763	197.463	206.621	196.454	201.876	193.244
	5	243.007	228.194	241.374	226.512	238.299	224.527	232.682	224.609	226.145	223.512
	̄x	226.231	211.725	224.457	211.644	221.457	211.157	216.653	210.068	210.153	207.392

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม /o/ และ /๑/

คน ที่	ครั้ง ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		o	๑	o	๑	o	๑	o	๑	o	๑
M1	1	286.264	236.222	278.774	234.572	267.049	232.567	254.051	229.943	240.988	227.108
	2	273.029	234.304	266.364	230.445	256.824	226.805	247.221	223.066	234.641	219.393
	3	272.046	229.732	264.678	227.027	256.524	222.742	245.683	218.108	231.905	213.369
	4	263.059	233.153	259.920	230.919	256.121	227.274	249.116	224.164	236.693	222.165
	5	293.775	227.592	287.682	226.215	279.443	223.692	267.340	221.625	249.742	219.041
	$\bar{x}$	277.634	232.200	271.483	229.835	263.192	226.616	252.682	223.381	238.793	220.215
M2	1	255.530	223.687	248.427	220.998	235.815	218.708	225.480	214.551	219.239	209.742
	2	245.498	210.496	237.481	209.214	227.170	205.738	208.570	201.703	197.302	196.332
	3	246.792	211.106	238.508	208.290	232.584	204.653	219.255	203.747	202.435	198.775
	4	252.578	226.758	246.153	225.130	238.526	220.908	231.556	216.656	222.923	210.837
	5	240.863	213.216	227.463	212.690	213.947	211.898	203.084	211.255	193.804	208.117
	$\bar{x}$	248.252	217.052	239.606	215.264	229.608	212.381	217.589	209.582	207.140	204.760
M3	1	291.336	225.382	285.488	224.198	276.127	224.414	266.098	223.162	255.859	220.105
	2	266.358	241.491	262.488	237.466	256.521	234.464	248.331	232.023	239.229	231.266
	3	267.514	221.918	261.696	222.882	255.071	221.130	248.932	217.620	241.756	213.613
	4	265.816	225.447	262.276	226.284	256.756	226.667	249.512	223.979	239.958	219.981
	5	273.971	223.833	271.473	224.273	266.751	221.718	259.513	217.750	251.182	214.957
	$\bar{x}$	272.999	227.614	268.684	227.020	262.245	225.678	254.477	222.906	245.596	219.984
M4	1	280.422	241.992	279.838	243.553	277.345	244.551	274.700	249.470	270.661	255.972
	2	295.356	238.684	300.027	243.418	301.338	245.298	298.563	245.309	288.962	244.600
	3	292.336	232.856	297.516	235.297	300.433	238.592	298.00	241.527	292.427	243.360
	4	303.025	248.014	305.067	251.300	302.615	256.663	298.007	263.121	292.885	269.317
	5	304.903	259.076	308.830	264.810	308.930	272.166	304.936	278.350	299.603	284.563
	$\bar{x}$	295.208	244.124	298.255	247.675	298.132	251.454	294.841	255.555	288.907	259.562
M5	1	223.496	210.533	220.057	210.729	213.569	209.833	206.697	208.598	199.353	205.707
	2	242.827	211.281	239.514	210.012	233.391	208.918	226.724	207.573	219.636	205.662
	3	228.298	216.076	226.858	214.418	222.303	211.986	217.681	208.621	212.392	203.495
	4	235.453	211.353	230.366	209.910	223.530	207.247	217.421	202.739	209.679	197.593
	5	232.238	218.758	225.915	218.577	219.365	217.325	214.806	215.441	205.264	213.243
	$\bar{x}$	232.462	213.600	228.542	212.729	222.431	211.061	216.665	208.594	209.264	205.140

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำทุ้ม /๕/ และ /๕/

กน ที่	ครั้ง ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕
M1	1	247.789	211.824	248.715	210.406	248.917	205.457	248.422	204.222	247.012	201.008
	2	241.925	212.102	242.967	211.674	242.151	213.034	238.312	212.348	231.346	209.35
	3	270.674	225.104	269.672	221.36	266.416	218.809	262.219	217.916	258.625	217.347
	4	282.678	238.892	282.487	233.058	280.129	233.66	277.801	231.542	275.066	228.85
	5	254.392	221.276	250.29	219.141	251.588	217.567	250.711	212.807	247.504	210.138
	$\bar{x}$	259.4916	221.8396	258.8262	219.1278	257.8402	217.7054	255.493	215.767	251.9106	213.3386
M2	1	268.921	216.065	268.614	219.033	267.143	218.791	264.695	218.389	257.436	217.245
	2	271.054	213.305	271.486	211.187	269.886	210.777	267.409	212.434	262.844	212.164
	3	245.251	208.658	247.814	208.229	248.499	210.578	243.247	213.977	235.446	216.464
	4	257.074	211.115	257.424	213.052	257.589	214.789	254.424	216.02	246.857	215.722
	5	240.576	217.865	243.951	217.987	243.381	218.773	240.013	219.285	234.893	219.907
	$\bar{x}$	256.5752	213.4016	257.8578	213.8976	257.2996	214.7416	253.9576	216.021	247.4952	216.3004
M3	1	262.873	249.501	263.083	248.642	261.893	237.178	258.648	232.75	255.309	225.059
	2	261.192	237.362	261.737	236.093	260.696	234.194	259.814	232.901	255.925	230.102
	3	259.384	233.209	261.513	231.024	260.964	230.153	259.524	228.838	254.933	227
	4	262.185	228.328	261.712	229.43	257.565	227.453	252.851	225.04	246.625	222.53
	5	262.076	229.07	262.717	228.542	259.544	225.417	253.552	224.76	247.744	222.33
	$\bar{x}$	261.542	235.494	262.1524	234.7462	260.1324	230.879	256.8778	228.8578	252.1072	225.4042
M4	1	255.047	235.499	257.486	239.432	256.136	243.403	253.882	245.287	247.981	242.914
	2	261.1	236.534	261.311	237.935	260.577	239.235	255.924	238.974	249.483	238.578
	3	270.932	245.636	270.743	242.868	265.823	242.895	261.394	241.65	257.565	240.134
	4	290.932	236.509	289.72	238.566	283.945	238.678	279.073	238.906	275.488	237.478
	5	248.35	227.579	249.467	230.233	248.995	232.649	249.218	233.359	246.806	232.154
	$\bar{x}$	265.2722	236.3514	265.7454	237.8068	263.0952	239.372	259.8982	239.6352	255.4646	238.2516
M5	1	212.78	202.509	210.376	204.489	207.656	205.356	204.486	207.742	198.56	209.614
	2	213.356	198.592	209.739	201.345	204.645	200.967	199.553	200.706	193.323	201.708
	3	225.87	190.233	224.634	192.982	223.897	196.503	223.541	197.015	222.952	196.362
	4	222.348	205.758	223.635	208.29	222.463	209.578	219.078	209.509	213.359	209.351
	5	223.09	207.334	222.686	206.973	220.72	204.9	217.75	204.661	212.476	204.83
	$\bar{x}$	219.4888	200.8852	218.214	202.8158	215.8762	203.4608	212.8816	203.9266	208.134	204.373

ตารางค่าความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระก้องธรรมชาติและก้องต่ำทุ้ม /ว/ และ /อ/

คน ที่	ครั้ง ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
		ว	อ	ว	อ	ว	อ	ว	อ	ว	อ
M1	1	277.641	211.276	279.528	213.792	273.573	210.615	262.302	211.332	248.04	210.014
	2	286.859	217.803	283.063	220.404	276.354	217.229	267.127	211.089	255.633	206.457
	3	277.301	196.685	277.001	203.857	269.092	205.528	260.732	204.457	244.394	199.051
	4	281.434	225.832	282.106	226.862	277.517	224.370	269.996	222.136	259.540	216.467
	5	279.467	210.735	280.404	214.015	281.099	213.140	279.679	210.310	274.543	206.948
	$\bar{x}$	280.540	212.466	280.420	215.786	275.527	214.176	267.967	211.864	256.430	207.787
M2	1	236.571	202.312	235.805	207.287	233.907	204.281	230.479	200.578	221.651	195.760
	2	228.170	203.859	227.828	205.076	228.961	204.108	232.111	201.507	237.235	198.320
	3	232.686	190.151	233.377	191.861	231.718	189.660	233.893	184.101	232.496	179.498
	4	247.572	195.575	253.028	189.749	252.789	188.768	251.567	184.346	245.021	181.381
	5	231.251	189.008	231.237	186.970	231.628	182.829	230.145	177.873	225.987	175.837
	$\bar{x}$	235.250	196.181	236.255	196.1886	235.800	193.929	235.639	189.681	232.478	186.159
M3	1	250.026	215.045	248.523	213.789	241.845	208.868	237.007	204.105	226.427	203.980
	2	260.100	223.126	260.165	226.953	250.939	231.397	238.852	222.767	225.308	213.291
	3	236.833	206.558	235.753	196.480	230.043	191.785	221.660	193.938	208.408	192.093
	4	256.574	213.955	252.405	212.256	244.309	207.699	236.541	207.751	222.700	205.281
	5	256.393	220.716	255.444	220.802	253.679	219.643	248.861	218.469	239.532	216.024
	$\bar{x}$	251.985	215.880	250.458	214.056	244.163	211.878	236.584	209.406	224.475	206.133
M4	1	274.830	226.654	280.940	226.617	280.024	226.677	276.785	222.486	273.286	219.026
	2	270.045	206.698	269.254	206.708	267.913	207.642	264.699	207.436	261.577	205.504
	3	278.736	223.900	283.635	227.344	285.500	228.623	284.751	229.000	281.163	228.807
	4	283.291	229.574	286.376	232.864	290.178	237.533	288.823	238.858	287.291	242.104
	5	283.557	222.417	287.720	228.567	290.086	234.664	291.719	240.272	296.383	243.315
	$\bar{x}$	278.091	221.848	281.585	224.420	282.740	227.027	281.355	227.610	279.940	227.751
M5	1	212.801	196.257	213.983	195.035	212.938	194.023	209.314	192.729	204.796	189.419
	2	215.066	181.505	213.832	179.698	208.398	181.181	203.415	181.566	197.790	180.124
	3	203.682	200.591	204.827	196.397	202.281	191.586	197.940	189.029	192.151	186.423
	4	223.803	189.051	223.712	188.941	221.812	190.651	219.554	190.831	214.433	188.589
	5	226.809	193.419	227.792	193.485	226.448	192.335	224.634	191.490	222.476	190.101
	$\bar{x}$	216.432	192.164	216.829	190.711	214.375	189.955	210.971	189.129	206.329	186.931

ภาคผนวก ข

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า krip/ และ /krip/

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า krip/ และ /krip/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	i	ĩ	i	ĩ	i	ĩ	i	ĩ	i	ĩ
M1	269.143	234.601	266.321	233.917	261.596	232.385	256.259	230.850	248.775	228.740
M2	243.828	209.403	237.774	206.528	228.830	203.472	217.949	199.885	209.091	195.112
M3	266.265	241.745	261.749	238.879	254.549	237.592	245.992	236.232	235.932	233.588
M4	273.909	264.694	272.560	267.062	268.219	267.503	261.987	265.805	253.424	261.296
M5	219.812	206.044	217.684	206.231	214.675	205.171	210.039	203.257	203.859	199.493
ข	254.591	231.297	251.218	230.523	245.574	229.225	238.445	227.206	230.216	223.646

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า /cut/ และ /cut/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	u	ũ	u	ũ	u	ũ	u	ũ	u	ũ
M1	260.222	223.381	261.108	221.871	251.973	219.228	241.068	217.957	232.710	215.539
M2	246.948	201.223	241.896	199.906	234.970	198.209	228.141	195.416	217.729	194.260
M3	276.658	236.620	270.619	237.413	260.378	237.570	250.964	234.331	241.347	233.509
M4	285.704	242.028	283.018	245.045	276.829	248.443	269.218	252.656	253.849	255.503
M5	207.664	187.654	204.423	187.863	199.480	186.777	193.572	184.434	186.267	181.025
ข	255.439	218.181	252.213	218.420	244.726	218.045	236.593	216.959	226.380	215.967

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า /klan/ และ /klan/

คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	a	ã	a	ã	a	ã	a	ã	a	ã
M1	291.751	225.297	289.720	222.829	286.985	220.777	283.246	218.092	277.745	214.230
M2	242.698	212.963	244.883	213.066	243.022	212.702	242.399	225.543	219.409	210.481
M3	269.461	226.294	267.899	225.815	263.378	226.125	257.677	226.074	246.857	225.581
M4	270.321	223.092	270.877	224.616	269.524	227.198	265.776	231.149	261.675	235.136
M5	225.632	208.879	221.607	207.298	216.846	205.246	211.082	202.829	205.109	199.865
ข	259.973	219.305	258.997	218.725	255.951	218.410	252.036	220.737	242.159	217.059

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า /ket/ และ /kɛt/

คนที่ ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	e	ɛ	e	ɛ	e	ɛ	e	ɛ	e	ɛ
M1	271.751	225.297	289.720	222.829	286.985	220.777	283.246	218.092	277.745	214.230
M2	242.698	212.963	244.883	213.066	243.022	212.702	242.399	225.543	219.409	210.481
M3	268.303	241.339	263.304	239.220	256.157	241.649	249.702	240.101	244.833	237.491
M4	290.921	241.046	289.670	244.756	285.983	247.949	280.198	250.982	273.365	255.395
M5	226.231	211.725	224.457	211.644	221.457	211.157	216.653	210.068	210.153	207.392
̄	259.981	226.474	262.407	226.303	258.721	226.847	254.440	228.957	245.101	224.998

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า /hnok/ และ /hnɔk/

คนที่ ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	o	ɔ	o	ɔ	o	ɔ	o	ɔ	o	ɔ
M1	277.634	232.200	271.488	229.835	263.192	226.616	252.682	223.381	238.793	220.215
M2	248.252	217.052	239.606	215.264	229.608	212.381	217.589	209.582	207.140	204.760
M3	272.999	227.614	268.684	227.020	262.245	225.678	254.477	222.906	245.596	219.984
M4	295.208	244.124	298.255	247.675	298.132	251.454	294.841	255.555	288.907	259.562
M5	232.462	213.600	228.542	212.729	222.431	211.061	216.665	208.594	209.264	205.140
̄	265.311	226.918	261.315	226.505	255.122	225.438	247.251	224.004	237.940	221.932

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า /tɛt/ และ /tɛk/

คนที่ ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ɛ	ɛ̃	ɛ	ɛ̃	ɛ	ɛ̃	ɛ	ɛ̃	ɛ	ɛ̃
M1	259.491	221.839	252.826	219.127	257.840	217.705	225.493	215.767	251.910	213.338
M2	256.575	213.401	257.857	213.897	257.299	214.741	253.957	216.021	247.495	218.300
M3	261.542	235.494	262.152	234.746	260.132	230.879	256.877	228.857	252.107	225.404
M4	262.272	236.351	265.745	237.806	263.095	239.372	259.898	239.635	255.464	238.251
M5	219.488	200.885	218.214	202.815	215.876	203.460	212.881	203.926	208.134	204.373
̄	215.874	221.594	251.359	221.678	250.848	221.231	247.821	220.841	243.022	219.933

ตารางค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน (Hz) ของสระในคำว่า /pɔŋ/ และ /pɔŋ/

คนที่ ที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ɔ	ɔ̃	ɔ	ɔ̃	ɔ	ɔ̃	ɔ	ɔ̃	ɔ	ɔ̃
M1	280.540	212.466	280.420	215.786	275.527	214.176	267.967	211.864	256.43	207.787
M2	235.250	196.181	236.255	196.188	235.800	193.929	235.639	189.681	232.478	186.159
M3	251.985	215.880	250.458	214.056	244.163	211.878	236.584	209.406	224.475	206.133
M4	278.091	221.848	281.585	224.000	282.740	227.027	281.355	227.610	279.940	227.751
M5	216.432	192.164	216.829	190.711	214.375	189.955	210.971	189.129	206.329	186.931
̄	252.460	207.708	253.109	208.232	250.521	207.393	246.503	205.538	239.930	202.952

ภาคผนวก ค

ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้ม

ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มของเสียงสระ /i/ และ /i̥/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	i	i̥	i	i̥	i	i̥	i	i̥	i	i̥
M1	6.63	5.01	6.45	4.96	6.14	4.85	5.78	4.74	5.27	4.58
M2	4.92	3.05	4.49	2.81	3.82	2.55	2.98	2.24	2.26	1.82
M3	6.45	5.53	6.15	5.33	5.67	5.23	5.08	5.13	4.35	4.94
M4	6.94	7.10	6.85	7.26	6.57	7.29	6.17	7.18	5.59	6.88
M5	3.13	2.77	2.96	2.78	2.72	2.69	2.34	2.53	1.82	2.21
x̄	5.61	4.69	5.38	4.63	4.99	4.52	4.47	4.36	3.86	4.09

ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มของเสียงสระ /u/ และ /u̥/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	u	u̥	u	u̥	u	u̥	u	u̥	u	u̥
M1	7.61	5.46	7.67	5.35	7.05	5.14	6.29	5.04	5.68	4.85
M2	6.71	3.66	6.35	3.54	5.85	3.39	5.33	3.15	4.53	3.05
M3	8.67	6.46	8.29	6.52	7.62	6.53	6.99	6.29	6.31	6.23
M4	9.23	6.85	9.07	7.07	8.68	7.30	8.2	7.60	7.18	7.79
M5	3.71	2.45	3.43	2.47	3.01	2.37	2.49	2.15	1.82	1.82
x̄	7.19	4.98	6.96	4.99	6.44	4.95	5.86	4.84	5.10	3.23

ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำทุ้มของเสียงสระ /a/ และ /ḁ/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	a	ḁ	a	ḁ	a	ḁ	a	ḁ	a	ḁ
M1	7.92	3.90	7.8	3.71	6.64	3.55	7.41	3.34	7.07	3.03
M2	4.74	2.92	4.89	2.93	4.76	2.90	4.72	3.92	2.99	2.72
M3	6.55	3.97	6.45	3.94	6.15	3.96	5.77	3.96	5.03	3.92
M4	6.60	3.73	6.64	3.85	6.55	4.04	6.31	4.34	6.04	4.64
M5	3.48	2.59	3.16	2.46	2.79	2.28	2.32	2.08	1.82	1.82
x̄	5.86	3.42	5.79	3.38	5.58	3.35	5.31	3.53	4.59	3.23

ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มของเสียงสระ /e/ และ /e̥/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	e	e̥	e	e̥	e	e̥	e	e̥	e	e̥
M1	6.27	3.26	7.38	3.07	7.22	2.91	6.99	2.70	6.65	2.39
M2	4.32	2.28	4.47	2.29	4.34	2.26	4.30	3.28	2.57	2.08
M3	6.05	4.45	5.73	4.30	5.25	4.47	4.81	4.38	4.47	4.17
M4	7.45	4.43	7.38	4.69	7.16	4.92	6.80	5.13	6.38	5.43
M5	3.10	2.18	2.96	2.18	2.73	2.14	2.35	2.05	1.82	1.82
x̄	5.44	3.32	5.59	3.30	5.34	3.34	5.05	3.50	4.38	3.18
ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มของเสียงสระ /o/ และ /o̥/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	o	o̥	o	o̥	o	o̥	o	o̥	o	o̥
M1	6.89	4.00	6.51	3.82	5.97	3.58	5.26	3.33	4.29	3.08
M2	4.96	2.83	4.34	2.69	3.61	2.46	2.68	2.23	1.82	1.82
M3	6.60	3.66	6.33	3.61	5.91	3.51	5.39	3.29	4.77	3.07
M4	7.96	4.87	8.14	5.12	8.13	5.38	7.94	5.66	7.58	5.93
M5	3.82	2.56	3.53	2.49	3.06	2.35	2.60	2.15	2.00	1.86
x̄	6.05	3.58	5.77	3.55	5.33	3.45	4.77	3.33	4.09	3.15
ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มของเสียงสระ /ɛ/ และ /ɛ̥/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ɛ	ɛ̥	ɛ	ɛ̥	ɛ	ɛ̥	ɛ	ɛ̥	ɛ	ɛ̥
M1	5.64	3.32	5.19	3.11	5.53	3.00	5.37	2.28	5.13	2.64
M2	5.45	2.65	5.53	2.69	5.50	2.76	5.27	2.86	4.82	3.04
M3	5.78	4.36	5.82	4.30	5.68	4.01	5.47	3.86	5.14	3.06
M4	5.83	4.42	6.05	4.52	5.88	4.64	5.67	4.66	5.37	4.56
M5	2.74	1.60	2.64	1.77	2.46	1.82	2.21	1.86	1.82	1.90
x̄	5.09	3.27	5.05	3.28	5.01	3.25	4.80	3.22	4.46	3.15
ตารางค่าเฉลี่ยค่าเซมิโทนของสระก้องธรรมดาและก้องต่ำหุ้มของเสียงสระ /ɔ/ และ /ɔ̥/										
คนที่	0%		25%		50%		75%		100%	
	ɔ	ɔ̥	ɔ	ɔ̥	ɔ	ɔ̥	ɔ	ɔ̥	ɔ	ɔ̥
M1	7.14	4.11	7.14	4.38	6.83	4.25	6.35	4.06	5.59	3.73
M2	4.10	2.73	4.17	2.73	4.14	2.53	4.12	2.15	3.89	1.82
M3	5.28	4.39	5.18	4.24	4.74	4.06	4.19	3.86	3.28	3.59
M4	6.99	4.86	7.21	5.06	7.28	5.26	7.19	5.30	7.11	5.32
M5	2.65	2.37	2.68	2.24	2.49	2.17	2.21	2.10	1.82	1.90
x̄	5.23	3.69	5.28	3.73	5.09	3.66	4.81	3.50	4.34	3.27

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวฐาปณีย์ จ้อยชูรัมย์
วันเดือนปีเกิด	14 กันยายน 2529
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	18 ถนนสมบุญ-เกตุวัลย์ ตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง 14000
ประวัติการศึกษา	

พ.ศ. 2548	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม
พ.ศ. 2552	ปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต (ภาษาอังกฤษ) จาก มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
พ.ศ. 2558	ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (ภาษาศาสตรการศึกษ) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ