



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาทางสัตศาสตร์ไทย ในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งเสียงพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ จังหวะ และ ทำนองเสียง ได้มีผู้ศึกษาไว้อย่างกว้างขวาง ทั้งในเชิงสรีรศาสตร์ (Gandour 1972, Erickson 1960, Harris 1972) เชิงโสตศาสตร์ (Gandour 1978, Gonald 1978) และ เชิงกลศาสตร์ (Abramson 1962, 1979 Erickson 1974 Thongkum 1977, Luksaneeyanawin 1983) แต่ในการศึกษาเชิงกลศาสตร์ ทำที่ผ่านมามีการศึกษา เฉพาะ สระ วรรณยุกต์ จังหวะ และทำนองเสียงเท่านั้น สำหรับพยัญชนะ แล้วยังไม่มีผู้ศึกษาได้เลย ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า ถ้าได้มีการวิเคราะห์พยัญชนะในภาษาไทย เชิงกลศาสตร์ด้วยแล้วนั้น จะทำให้การศึกษากลศาสตร์ของภาษาไทยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ อาทิ การสร้างระบบการรับรู้เสียงพูด หรือ สัทวิธาน (Speech Recognition) การสังเคราะห์เสียงพูดหรือ สัทสังเคราะห์ (Speech Synthesis) เป็นต้น ผู้วิจัยจะศึกษาวิเคราะห์เชิงกลศาสตร์เฉพาะพยัญชนะไม่กักในภาษาไทย ซึ่งงานวิจัยนี้จะควบคู่ไปกับงานวิจัยของ วิบูลย์ ธานสกุล ที่ศึกษาวิเคราะห์พยัญชนะกักในภาษาไทยเชิงกลศาสตร์ งานวิจัยทั้งสอง เรื่องนี้จะทำให้การศึกษา เชิงกลศาสตร์ของพยัญชนะไทยสมบูรณ์และพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ อันได้แก่ความถี่กำหนด ระยะเวลา และความเข้มของเสียง ของพยัญชนะไม่กักในภาษาไทย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการแปรของลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม่กัก เมื่อปรากฏในบริบททางเสียงที่ต่างกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ลักษณะทางกลศาสตร์ อันได้แก่ ความถี่กำหนด ระยะเวลา และ ความเข้มของเสียง ของพยัญชนะไม่กัก มีการแปรไป เมื่อพยัญชนะดังกล่าวปรากฏในบริบททางเสียงที่ต่างกัน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

โดยทั่วไปลักษณะทางกลศาสตร์ ของพยัญชนะหนึ่ง ๆ อาจแตกต่างกันได้ในหลายกรณี เช่น

- ก. เมื่อปรากฏในคำพูดเดี่ยว (citation form) จะมีลักษณะต่างกัน เมื่อปรากฏในคำพูดต่อเนื่อง (connected speech)
- ข. เมื่อปรากฏประชิดกับสระต่าง ๆ กัน
- ค. เมื่อปรากฏประชิดกับพยัญชนะต่าง ๆ กัน
- ง. เมื่อผู้พูดพูดด้วยอัตราการผลิตเร็วช้าต่างกัน
- จ. เมื่อผู้พูดพูดด้วยจังหวะ และทำนองเสียงต่างกัน

เนื่องจากการวิจัยนี้ ต้องทำการวิเคราะห์เชิงกลที่ละเอียด การที่จะศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ ของพยัญชนะ ในบริบทต่าง ๆ ข้างต้นให้ครบทุกแบบจะต้องใช้เวลา และงบประมาณอยู่มาก ผู้วิจัยจึงได้วางขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้คือ

1.4.1 ใช้ผู้บอกภาษาเพียงคนเดียว

1.4.2 ศึกษาเฉพาะพยัญชนะไม่กักในภาษาไทย จำนวน 10 หน่วยเสียง ส่วนพยัญชนะที่เหลืออีก 10 หน่วยเสียงซึ่งเป็นพยัญชนะกักจะทำการศึกษาในงานวิจัยของวิบูลย์ ธานสกุล (กำลังดำเนินการ) พยัญชนะไม่กัก ทั้ง 10 หน่วย แสดงไว้ในตาราง เสียง ดังนี้

ฐาน พยัญชนะ	ริมฝีปาก	ริมฝีปากกับฟัน	ปุ่มเหงือก	เพดานแข็ง	เพดานอ่อน	ช่องเส้นเสียง
นาสิก	m		n		ŋ	
เสียดแทรก		f	s			h
ข้างลิ้น			l			
รัว			r			
เปิด	w			j		

- 1.4.3 ศึกษาพยัญชนะเหล่านี้เมื่อปรากฏในคำทดสอบที่เป็นคำพูดเดี่ยว
- 1.4.4 ศึกษาพยัญชนะเหล่านี้เมื่อปรากฏประชิดกับสระ 3 หน่วยเสียง คือ /i:/ /a:/ และ /u:/ ซึ่งเป็นสระที่มีความถี่ก้ำทอนหรือ ฟอर्मเอนท์ (formant frequency : F) ต่างกันชัดเจนคือ

/i:/	มีค่า	F2	สูง
/a:/	มีค่า	F2	ปานกลาง
/u:/	มีค่า	F2	ต่ำ

การที่ฟอर्मเอนท์ต่างกันชัดเจนจะทำให้เห็นความแตกต่างของลักษณะของกลศาสตร์ของพยัญชนะหนึ่ง ๆ ที่อยู่ประชิดสระเหล่านี้ได้ชัดเจน

- 1.4.5 ศึกษาพยัญชนะเหล่านี้เมื่อปรากฏในตำแหน่งดังต่อไปนี้
- 1.4.5.1 เมื่อปรากฏต้นคำทดสอบ (หลังความเงียบและหน้าสระ) ในโครงสร้างคำทดสอบคือ # CV: # พยัญชนะทั้ง 10 หน่วยเสียงปรากฏได้ในบริบทนี้
- 1.4.5.2 เมื่อปรากฏตรงกลางระหว่างสระ และเป็นพยัญชนะต้นของพยางค์หลังในโครงสร้าง # V: .CV: # พยัญชนะทั้ง 10 หน่วยเสียงปรากฏในบริบทนี้
- 1.4.5.3 เมื่อปรากฏท้ายคำทดสอบ (หลังสระ และ หน้าความเงียบ) ในโครงสร้างคำทดสอบคือ # V:C #* พยัญชนะที่ปรากฏได้มี 5 หน่วยเสียงคือ /m,n,ŋ,w,j/

คำทดสอบทั้งหมดที่ได้จากขอบเขตการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะเป็นคำพูดเดี่ยว จำนวน

73 คำทดสอบ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1.5.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.2 เตรียมการเกี่ยวกับรายการคำทดสอบ และผู้บอกภาษาเพศชายที่พูดภาษาไทยกรุงเทพ จำนวน 1 คน

* ในงานวิจัยนี้ไม่จัดให้เสียงกักที่เส้นเสียง (glottal stop) เป็นพยัญชนะ ดังนั้นโครงสร้างพยางค์ดังข้างต้นจึงมีได้ (ดูรายละเอียดในงานของวิบูลย์ ธานสกุล)

- 1.5.3 บันทึกข้อมูล เสียงพูดลงแถบบันทึกเสียง ค่าทดสอบละ 6 ครั้ง จะได้ข้อมูล ตัวอย่างคำ (tokens) 438 ตัวอย่างคำ
- 1.5.4 ใช้เครื่องวิเคราะห์คลื่นเสียง (sound spectrograph) เครื่องวัดความเข้ม (intensity metre) และเครื่องพิมพ์ภาพมิงโกแกรม เพื่อวิเคราะห์ และพิมพ์ภาพคลื่นเสียง ของตัวอย่างคำ
- 1.5.5 ศึกษา ลักษณะและการแปรของลักษณะทางกลศาสตร์ของข้อมูลตัวอย่างคำ จากแผ่นภาพคลื่นเสียง และ แผ่นภาพมิงโกแกรม
- 1.5.6 สรุปผลการวิเคราะห์ และ นำเสนอ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ทราบลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม่กักในภาษาไทย
- 1.6.2 ทราบลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะดังกล่าว เมื่อปรากฏในบริบททางเสียง ที่ต่างกัน
- 1.6.3 ผลการวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการสร้างระบบสัทวิทยา หรือ การรับรู้เสียงพูด และ สัทสังเคราะห์ หรือ การสังเคราะห์เสียงพูด ในภาษาไทยได้

1.7 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

1.7.1 เกี่ยวกับพยางค์

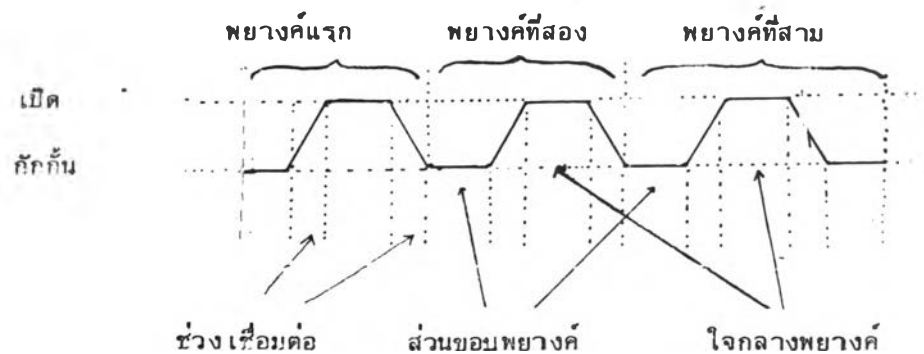
ในการเปล่งเสียงในภาษา ผู้พูดมิได้เปล่งเสียงพยัญชนะ สระ แยกเป็นเสียง ๆ ไป แต่จะเปล่งเสียงเป็นพยางค์ (syllable)* ซึ่งประกอบด้วย สระ เป็นใจกลางของพยางค์ (nucleus)** และ พยัญชนะเป็นส่วนขอบของพยางค์ (marginal sound) โดยผู้พูด จะเปล่งเสียง พยัญชนะ สระ ต่อเนื่องกันไป โดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของ ช่องทางเดินเสียง (vocal tract) คือ ช่องปาก (oral cavity) ช่องคอ (pharyngeal cavity) และ ช่องจมูก (nasal cavity) ด้วยการทำงานของ

* ยังไม่มีข้อยุติในเชิงสัทศาสตร์ทั่วไปในการนิยามว่าพยางค์คืออะไร แต่ผู้พูดก็สามารถบอกได้ว่าคำพูดหนึ่ง ๆ มีกี่พยางค์ (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับพยางค์ได้ใน Abercrombie 1976: 34-41 และ Ladefoged 1975: 217-222.)

** ในบางภาษาพยัญชนะบางตัวอาจเป็นได้ทั้งส่วนขอบพยางค์ และ ใจกลางพยางค์ได้

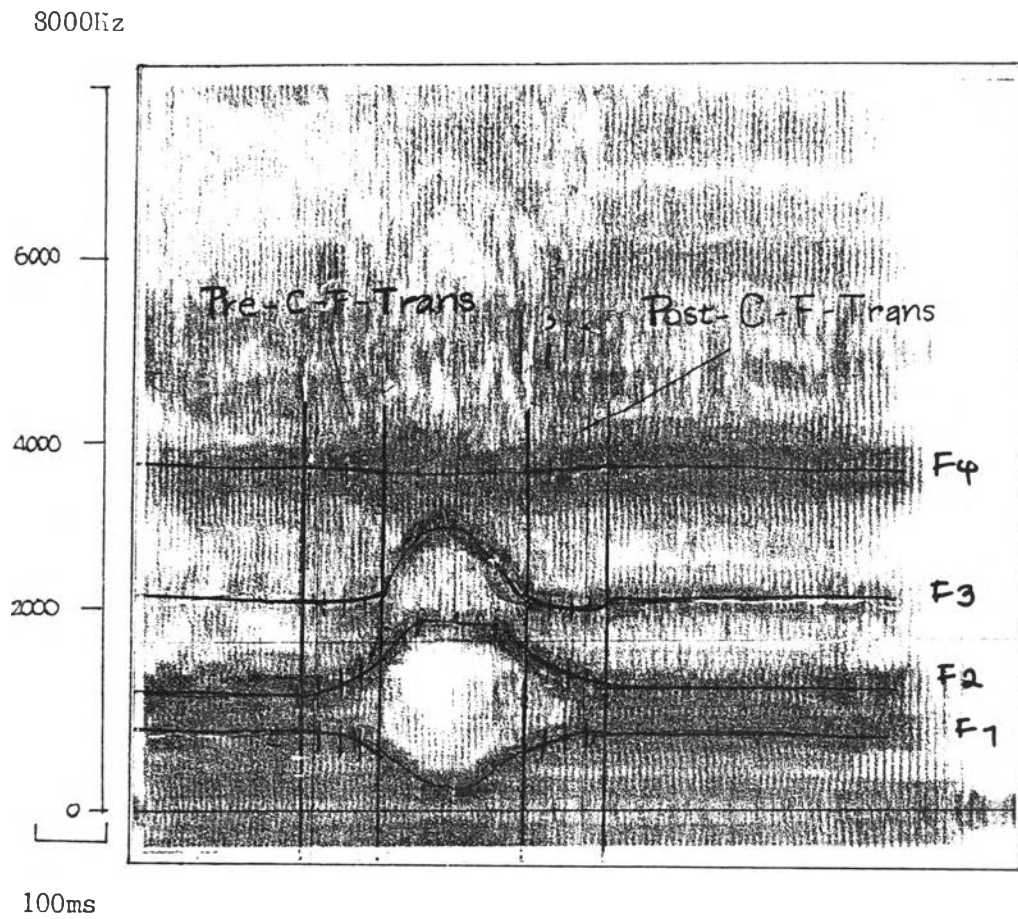
สิ้น ริมฝีปาก เพดานอ่อนและเส้นเสียง เพื่อเปล่งเสียงตามที่ตนต้องการ โดยปกติ แล้วการเปล่งเสียงพยัญชนะนั้น อวัยวะจะทำการกัก หรือกักกั้นลมที่ผ่านช่องทางเดิน ของเสียงมากกว่าการกักกั้นขณะเปล่งเสียงสระซึ่งเป็นใจกลางของพยางค์ ดังนั้น ใน การพูดเป็นพยางค์ ๆ ติดต่อกันไปก็คือ การกักกั้น สลับการเปิดช่องทางเดินของเสียง ซึ่งก็คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของช่องกำทอนของเสียงนั่นเอง อาจแสดง ได้ดัง ภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของพยางค์



ในภาพที่ 1 ได้แสดงให้เห็นว่าแต่ละพยางค์นี้ประกอบด้วยส่วนขอบของพยางค์ และใจกลางของพยางค์ พยางค์แรกและพยางค์ที่สอง มีส่วนขอบที่ต้นพยางค์ ส่วนพยางค์ ที่ 3 มีส่วนขอบทั้งต้นพยางค์และท้ายพยางค์ ช่วงซึ่งอยู่ระหว่างส่วนขอบของพยางค์ และใจกลางของพยางค์ จะมีช่วงซึ่งเรียกว่า "ช่วงเชื่อมต่อ" ปรากฏอยู่ ถ้าดูจากแผนภาพ คลื่นเสียง (spectrogram) จะเห็นช่วงเชื่อมต่อของความถี่กำทอน หรือ ฟอร์แมนท์ ของเสียงหนึ่ง กับอีกเสียงหนึ่งอย่างชัดเจน ช่วงเชื่อมต่อนี้ จะเรียกย่อ ๆ ว่า F-Trans มาจากคำว่า Formant transition และถ้า F-Trans อยู่หน้าพยัญชนะ จะเรียก ย่อ ๆ ว่า Pre-C-F-Trans มาจากคำว่า Pre-Consonantal formant transition ส่วน F-Trans ที่อยู่หลังพยัญชนะจะเรียกย่อ ๆ ว่า Post-C-F-Trans มาจากคำว่า Post-Consonantal formant transition แสดงได้ดังภาพที่ 2 ซึ่งเป็นแผนภาพ คลื่นเสียงของคำว่า "อาญา"

ภาพที่ 2 ภาพคลื่นเสียงของคำว่า "อาญา" [a:ja:]^{*}



* ภาพคลื่นเสียงนี้เป็นแบบที่ใช้ช่วงการกรองกว้าง (wide-band filter)

1.7.2 ลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะ เมื่ออยู่ในบริบททางเสียงต่าง ๆ

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ในการพูด ผู้พูดจะเปล่งเสียงพยัญชนะ สระ ต่อเนื่องกันไป แต่ละเสียงประกอบกันเข้าเป็นพยางค์ และจากการที่เปล่งเสียงพยัญชนะ สระ ต่อเนื่องกันไปโดยการเปลี่ยนรูปร่าง และขนาดของกำทอนนี้เอง จึงมีความเป็นไปได้มากกว่า เสียงพยัญชนะต่อพยัญชนะ หรือพยัญชนะต่อสระ หรือสระต่อสระ ที่อยู่ประชิดกัน ย่อมมีอิทธิพลต่อกัน ทำให้ลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะนั้น ๆ เปลี่ยนแปรไปได้ทั้งนี้ เพราะเมื่อช่องปาก กำลังคัดแปลงรูปร่างและขนาด เพื่อเปล่งเสียงพยัญชนะ หรือสระ หนึ่งใดอยู่ ณ ั อวัยวะในการเปล่งเสียงก็เตรียมที่จะเปล่งเสียง พยัญชนะ หรือ สระ ที่ตามมาอีกด้วย เสมอจึงจะเกิดการกลมกลืน เป็นเสียงชุดปกติ การเปลี่ยนแปลงและความแตกต่างของลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะหนึ่ง ๆ จึงเกิดขึ้นได้หลายกรณี เช่น

- 1.7.2.1 เสียงของพยัญชนะที่ปรากฏต้นพยางค์ อาจแตกต่าง จากพยัญชนะ เดียวกันที่ปรากฏท้ายพยางค์ หรือที่ปรากฏตรงกลางระหว่างสระ (ต้นพยางค์หลัง)
- 1.7.2.2 เสียงของพยัญชนะหรือสระที่ปรากฏในคำพูดเดี่ยว อาจแตกต่างจาก เสียงของพยัญชนะหรือสระนั้นเมื่อปรากฏในคำพูดต่อเนื่อง
- 1.7.2.3 การที่ผู้พูด พูดเร็วช้า ด้วยทำนองและจังหวะต่าง ๆ กัน อาจทำให้ ลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะ สระ เปลี่ยนแปลงได้
- 1.7.2.4 ในผู้พูดคนเดียวกัน แม้จะเปล่งเสียง พยัญชนะ สระเสียงเดียวกัน หลาย ๆ ครั้ง ก็มีโอกาสแตกต่างกันได้บ้าง เล็กน้อย
- 1.7.2.5 ถ้า เป็นผู้พูดต่างคนกันแล้ว ลักษณะทางกลศาสตร์ก็จะยิ่งมีความ แตกต่างกันมากขึ้น

จะเห็นว่าลักษณะทางกลศาสตร์ ของพยัญชนะหรือสระนั้น จะมีลักษณะทางกลที่ แตกต่างกันได้หลาย ๆ กรณี แต่ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้เพียงบางกรณี ที่สำคัญ ๆ เท่านั้น (ดูรายละเอียดในบทที่ 2)

1.7.3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสรีรศาสตร์ กับลักษณะทางกลศาสตร์
ของพยัญชนะไม้กัก

1.7.3.1 พยัญชนะเปิด (approximants)

พยัญชนะเปิดในภาษาไทยมี 2 หน่วยเสียงคือ /w/ และ /j/

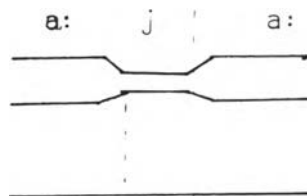
ซึ่งมีลักษณะการเปล่งเสียง คล้าย สระ /u/ และ /i/

เวลาที่พยัญชนะนี้ปรากฏร่วมกับสระจึงคล้ายสระประสมสองเสียง (diphthongs) แต่จะแตกต่างที่ พยัญชนะเปิดเป็นเสียงขอบพยางค์ จึงใช้เวลาเปล่งเสียงน้อยกว่า ในการเปล่งเสียง ลิ้นส่วนหน้าจะยกขึ้นไปใกล้เพดานแข็งสำหรับเสียง /j/ และลิ้นส่วนหลังจะยกขึ้นไปใกล้เพดานอ่อน พร้อมกับท่อนิมฝีปาก สำหรับเสียง /w/ การยกลิ้นโดยปกติจะไม่ชิดเพดานปากเกินไปจนทำให้เกิดเสียงเสียดแทรกได้ ขณะเดียวกันเส้นเสียงก็จะมีการสั่น อาจแสดงได้ดัง ภาพที่ 3 และ 4

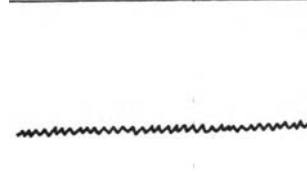
ภาพที่ 3 ลักษณะการเปล่งเสียงพยัญชนะเปิด

[w]

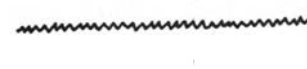
1. การดัดแปลงลมในช่องปาก



2. ช่องผ่านออกจมูก



3. ลักษณะเส้นเสียง

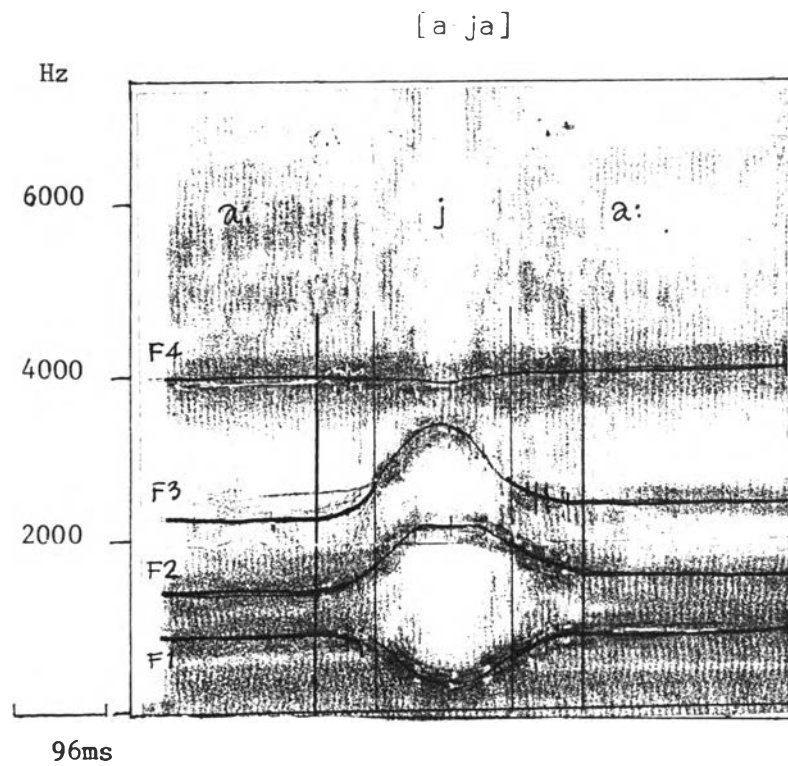
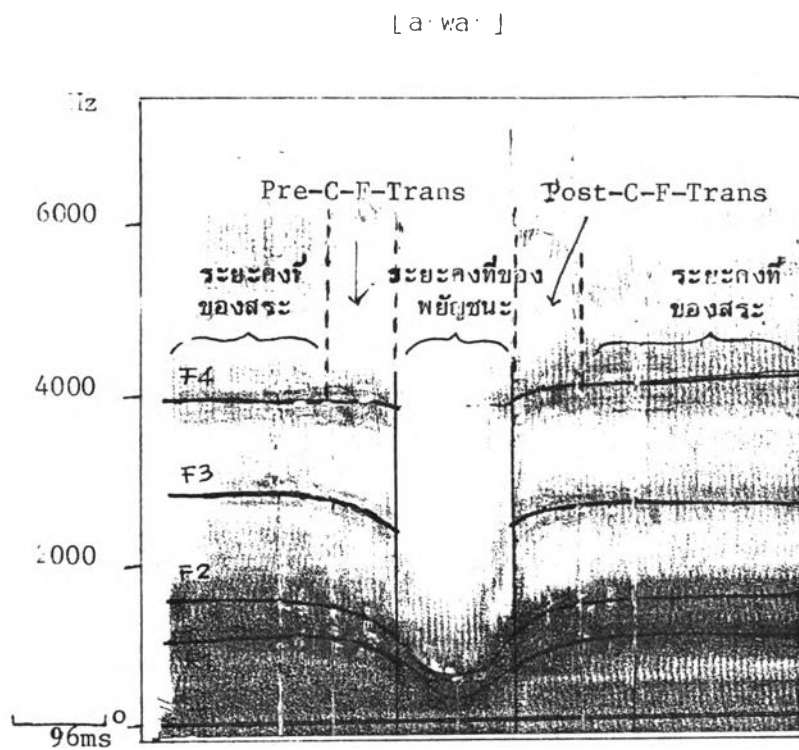


[j]



จากภาพ เส้นสองเส้นในข้อ 1 นั้น เส้นบนและเส้นล่างแสดงการดัดแปลงลมของฐานและกรรมในช่องทางเดินของเสียง เส้นในข้อ 2 แสดงการปิดเปิดของช่องผ่านออกจมูก ในภาพช่องผ่านออกจมูกปิดอยู่ตลอดเวลาของการเปล่งเสียง เส้นในข้อ 3 แสดงลักษณะของเส้นเสียงว่ามีการสั่นอยู่ตลอดเวลาของการเปล่งเสียง และรูปภาพด้านขวามือ แสดงให้เห็นสภาพของอวัยวะในการเปล่งเสียงทั้งสามประการ

ภาพที่ 4 ภาพคลื่นเสียงของคำว่า [a:wa:] และ [a:ja:]



จากภาพคลื่นเสียงจะเห็นระยะต่าง ๆ ของ F คือระยะคงที่ (steady stage) ของสระ ระยะเชื่อมต่อน้ำพยัญชนะ (Pre-C-F-Trans) ระยะคงที่ของพยัญชนะ ระยะเชื่อมต่อหลังพยัญชนะ (Post-C-F-Trans) และระยะคงที่ของสระตัวหลังซึ่งมีการบิดเบนหรือเปลี่ยนแปลงค่า F ต่าง ๆ กัน การบิดเบนนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดช่องกำทอน หรือช่องทางเดินของเสียงนั่นเอง เราสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกลศาสตร์กับลักษณะทางสรีรศาสตร์ของ เสียงพยัญชนะเปิด พอสรุปได้ดังนี้คือ

- ก. F2 จะมีค่า F ที่สูงขึ้น ถ้าช่องหน้าจุดกักกันมีขนาดแคบ และค่า F2 จะลดลง ถ้าขนาดช่องหน้าจุดกักกันกว้างขึ้น
- ข. F1 จะมีค่า F ที่สูงขึ้น ถ้าช่องหน้าจุดกักกันมีขนาดแคบลง และจะลดลง ถ้าขนาดของช่องหลังจุดกักกันกว้างขึ้น
- ค. การท่อริมฝีปาก จะทำให้ทุก F ลดค่าลง (Pickett 1980)

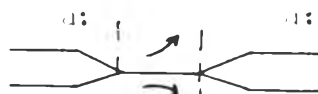
พยัญชนะเปิด เมื่อปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ มีความถี่กำทอน ระยะเวลา และความเข้มของเสียง แปรไปหรือไม่ อย่างไร เป็นส่วนที่จะศึกษากันต่อไป

1.7.3.2 พยัญชนะข้างลิ้น (Lateral)

พยัญชนะข้างลิ้นบางครั้งเรียกว่า เสียงเปิดข้างลิ้น (lateral approximant) เพราะมีลักษณะการเปล่งเสียงคล้ายพยัญชนะเปิด คือเวลา เปล่งเสียงปลายลิ้นจะแตะปุ่มเหงือก ปล้อยให้ลมผ่านออกทางสองข้างลิ้นโดยสะดวก ส่วนสภาพการทำงานอื่น เหมือนพยัญชนะเปิด แสดงได้ดัง ภาพที่ 5 และ 6

ภาพที่ 5 ลักษณะการ เปล่ง เสียงพยัญชนะข้างลิ้น

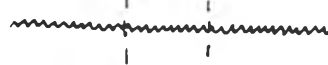
1. การตัดแปลงลมในช่องปาก



2. ช่องผ่านออกจุก

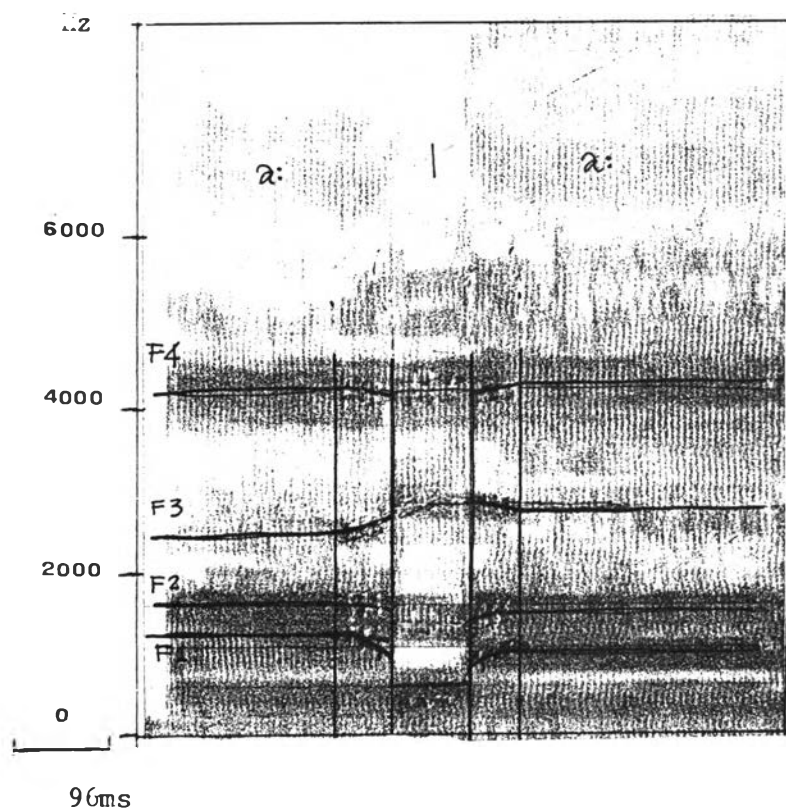


3. ลักษณะเส้นเสียง



จากภาพแสดงให้เห็นว่า ในช่องปากมีการปิดกั้นลมในช่องทางเดินส่วนกลาง (Central passage of the vocal tract) แต่ปล่อยให้ลมผ่านออกทางด้านข้างของลิ้น ส่วนช่องผ่านออกจุกปิดอยู่ตลอดเวลาการเปล่งเสียง และเส้นเสียงมีการสั่นโดยตลอด

ภาพที่ 6 ภาพคลื่นเสียงคำว่า [a:la:]

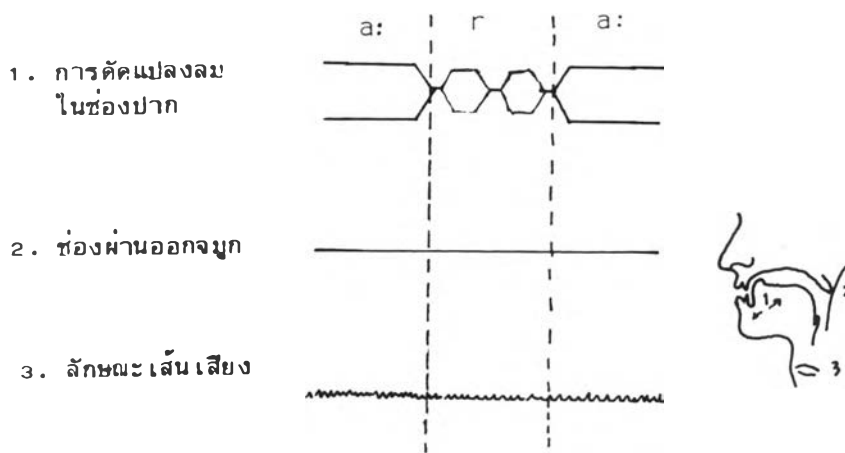


จากลักษณะแผ่นภาพคลื่นเสียง จะเห็นว่า ความเข้มของฟอร์เมนต์ของระยะที่เป็นพยัญชนะข้างสั้นต่ำกว่าสระที่อยู่ 2 ข้าง Painter(1979) และ Pickett(1980) พบว่าค่า F2 ของพยัญชนะข้างสั้นในภาษาอังกฤษ จะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากอิทธิพลของสระที่อยู่ประชิด แต่ในภาษาไทยค่า F2 จะเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอิทธิพลของสระที่อยู่ประชิดหรือไม่ และระยะเวลาดำกับความเข้มของเสียงพยักทนะข้างสั้น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร หรือไม่

1.7.3.3 พยัญชนะสั้นรัว (trill)

ในการเปล่งเสียงพยัญชนะสั้นรัว ปลายลิ้นจะยกขึ้นไปแตะปุ่มเหงือกและกักกั้นลมอย่างพอเหมาะ เพื่อให้ปลายลิ้นปิดเปิดสลับกันไปสองถึงสามครั้ง เกิดเป็นเสียงรัวขึ้น อาจแสดงได้ดังภาพที่ 7 และ 8

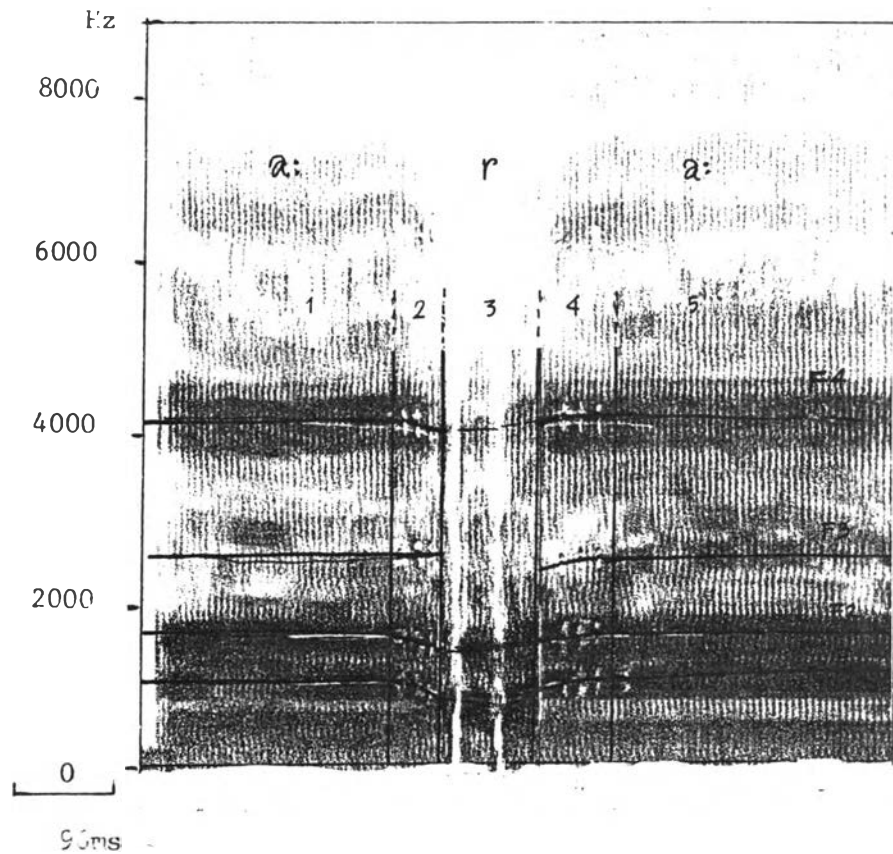
ภาพที่ 7 ลักษณะการ เปล่ง เสียงพยัญชนะสั้นรัว



จากภาพแสดงให้เห็นว่า มีการกักกั้นลมในช่องปากเป็นช่วง ๆ ช่องผ่านออกจุมุกปิดตลอดเวลา และเส้นเสียงมีการสั่นอยู่ตลอดการเปล่งเสียง

ภาพที่ 8

ภาพคลื่นเสียงของคำว่า [a:ra:]

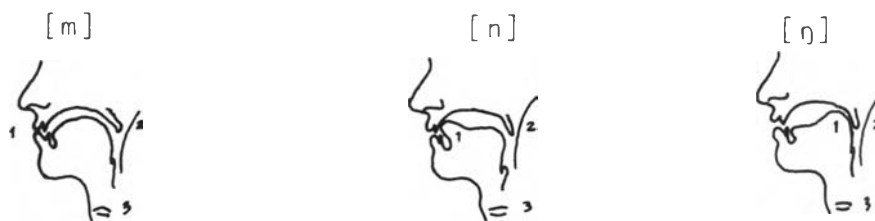
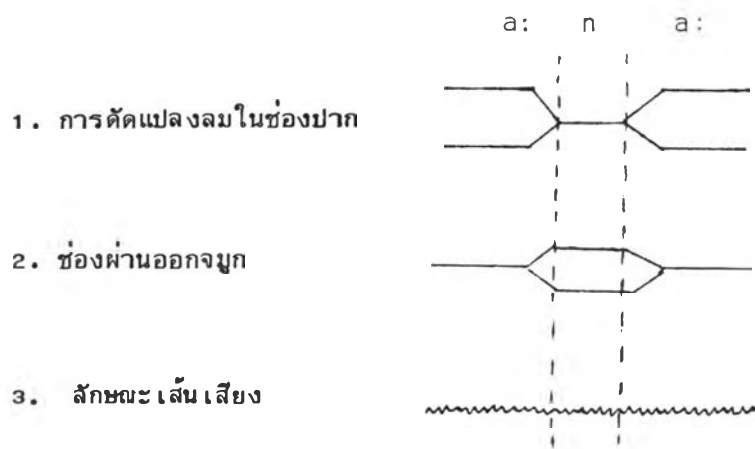


จากภาพคลื่นเสียงจะเห็นลักษณะของฟอร์เมนต์ได้ทั้ง 5 ระยะ และในระยะที่เป็นฟอร์เมนต์ของพยัญชนะสั้นรัว จะเห็นความเงียบเบเทิงกล (acoustic silence) เป็นช่วง ๆ ซึ่งช่วงที่ไม่มีสัญญาณนี้ เส้นเสียงจะไม่มีกการสั้นเลย เรื่องที่น่าสนใจศึกษาคือค่า F_1, F_2 ของพยัญชนะสั้นรัวมีการเปลี่ยนแปลง ค่า F เนื่องจากปริมททางเสียงหรือไม่ ระยะ เวลาและความเข้มของเสียงพยัญชนะสั้นรัว เปลี่ยนแปลงค้วหรือไม่อย่างไร

1.7.3.4 พยัญชนะนาสิก (nasals)

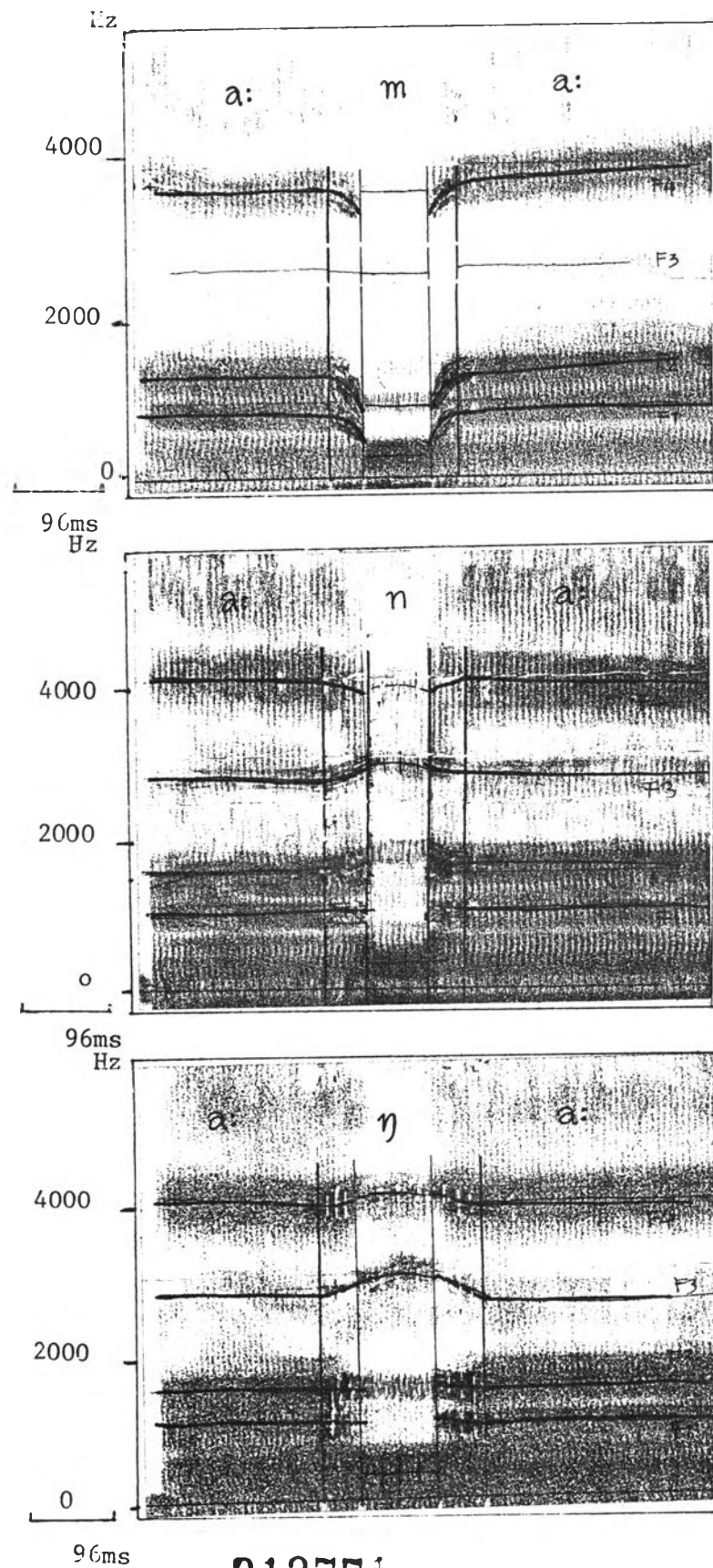
พยัญชนะนาสิกในภาษาไทยมี 3 หน่วยเสียง คือ /m/ /n/ /ŋ/ ในการเปล่งเสียงพยัญชนะนาสิก อวัยวะในช่องปากจะปิดกั้นลมไว้ และเพดานอ่อนจะลดลง ทำให้ลมผ่านออกช่องจมูก ดังนั้นการกำทอนของเสียงจะเกิดขึ้นทั้งในช่องจมูกและช่องปาก ซึ่งมีขนาดและรูปร่างต่างกันดังแสดงได้ดังภาพที่ 9 และ 10

ภาพที่ 9 ลักษณะการ เปล่ง เสียงพยัญชนะนาสิก



จากภาพแสดงให้เห็นว่า ขณะเปล่งเสียงพยัญชนะ มีการกักลมในช่องปาก เพดานอ่อนเปิดให้ลมผ่านออกจมูก ส่วนเส้นเสียงมีการสั่นโดยตลอด

ภาพที่ 10 ภาพคลื่นเสียงของคำว่า [a:ma:] [a:na:] [a:ŋa:]



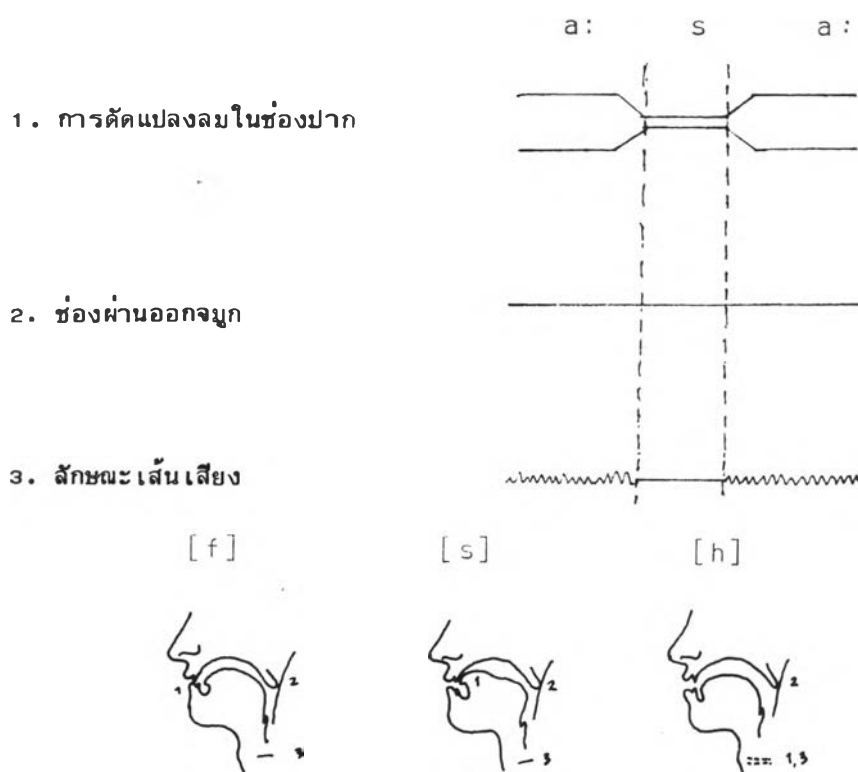
012771

จากภาพคลื่นเสียง จะเห็นว่า F2 ของพยัญชนะนาสิกแต่ละฐานกรณ์ จะมีค่า F สูง ค่า ต่างกันเด่นกว่า F3 หรือ F4 จุดที่นำศึกษาก็คือ F2 ของพยัญชนะนาสิกแต่ละฐานกรณ์ มีการแปรไปหรือไม่ ระยะเวลาและความเข้มของเสียงมีการแปรหรือไม่ อย่างไร

1.7.3.5 พยัญชนะเสียดแทรก (fricatives)

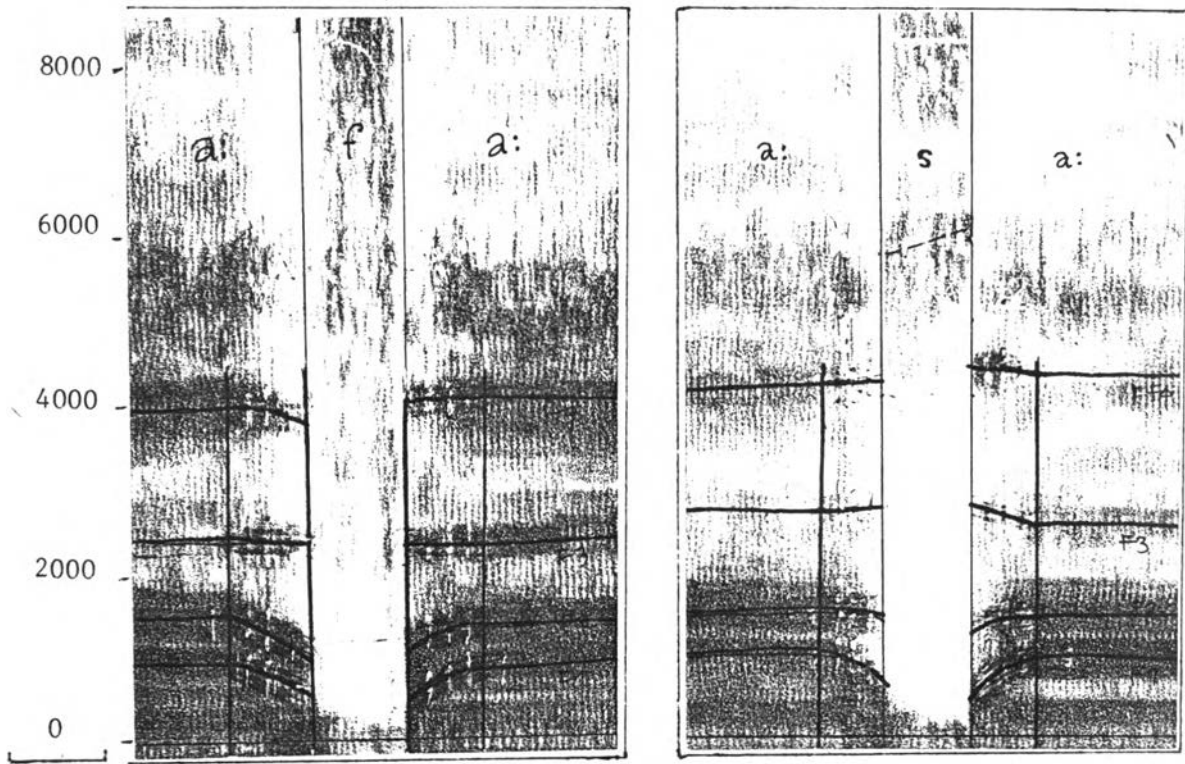
พยัญชนะเสียดแทรกในภาษาไทยมี 3 หน่วยเสียงคือ /f, s, h/ ในการ เปล่งเสียงพยัญชนะเสียดแทรกนี้ การ ปิดกั้นลมในช่องปากจะแคบลงจึงผ่านไม่สะดวก จนเกิดเสียง เสียดแทรกขึ้น อาจแสดงได้ดังภาพที่ 11 และ 12

ภาพที่ 11 ลักษณะการ เปล่ง เสียงพยัญชนะ เสียดแทรก

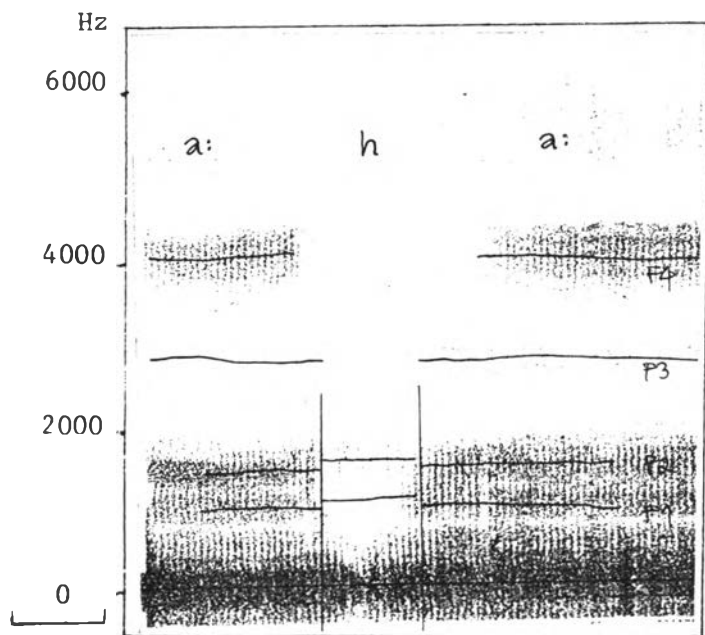


จากภาพแสดงให้เห็นว่า ขณะ เปล่งเสียงพยัญชนะ มีการกักกั้นลมให้ผ่านช่องทางเดินเสียง แคบๆจนเกิดเสียงเสียดแทรกขึ้น ส่วนช่องผ่านออกจุมุกจะปิด และเส้นเสียงไม่มีการสั่น

ภาพที่ 12 ภาพคลื่นเสียงของคำว่า [a:fa:] [a:sa:] [a:ha:]



96ms



96ms

นักวิทยาศาสตร์หลายท่าน (Fant 1968, Painter 1978, Pickett 1980)

ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการกำทอนเสียงพยัญชนะเสียดแทรกไว้ว่า จะเกิดขึ้นหน้าจุดกักกันโดยจะกำทอนในระดับความถี่สูงถ้าช่องกำทอนหน้าจุดกักกันมีขนาดเล็ก และจะกำทอนในระดับความถี่ต่ำลงถ้าขนาดของช่องกำทอนหน้าจุดกักกันใหญ่ขึ้น การห่อริมฝีปากจะทำให้ระดับความถี่กำทอนต่ำลงด้วย

จากภาพคลื่นเสียงจะเห็นบริเวณความถี่กำทอนของพยัญชนะเสียดแทรกต่างต่างกัน

๓ เสียงที่น่าสนใจศึกษาก็คือระดับความถี่กำทอนของพยัญชนะเหล่านี้จะอยู่ในช่วงใดและแปรไปอย่างไรในปริบททางเสียงต่าง ๆ ระยะเวลาและความเข้มของเสียงมีการแปรหรือไม่อย่างไร