

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 สรุปและอภิปรายผล

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ อันได้แก่ ความถี่กำทอน ระยะเวลา และความเข้มของเสียงของพยัญชนะไม้กักในภาษาไทย ซึ่งกำหนดให้ปรากฏในปริบททางเสียง 2 ปริบท คือ

ก. ปริบทสระต่าง ๆ คือ กำหนดให้พยัญชนะไม้กักปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ซึ่งมีค่าF2 สูงมา่าความล่าดับ

ข. ปริบทตำแหน่งต่าง ๆ ในคำ คือ กำหนดให้พยัญชนะไม้กัก ปรากฏใน ตำแหน่งต้นพยางค์และต้นคำทดสอบ (#CV:#) ตำแหน่งต้นพยางค์ แต่ระหว่างสระ (#V:CV:#) และ ตำแหน่งท้ายพยางค์ และท้ายคำ (#V:C#)

4.1.1 พยัญชนะไม้กักแต่ละชนิดมีลักษณะทางกลศาสตร์ที่แตกต่างกัน
กล่าวโดยย่อได้ คือ

4.1.1.1 พยัญชนะนาสิก มีความถี่กำทอนปรากฏชัดเจนเฉพาะ F1 F3 และ F4 ระหว่างความถี่ 500 ถึง 2000 เฮิรตซ์ภาพสัญญาณปรากฏเป็นแถบจาง ๆ (ดูภาพคลื่นเสียงหน้า 206-258)

4.1.1.2 พยัญชนะเปิดส่วนใหญ่มีความถี่กำทอนปรากฏชัดเจน ทั้ง F1 F2 F3 และ F4 ความถี่กำทอนนี้มีการบิด เบน เชื่อมต่อกับความถี่กำทอน ของสระอย่างกลมกลืน (ดูภาพคลื่นเสียงหน้า 260-290)

4.1.1.3 พยัญชนะข้างลิ้น มีความถี่กำทอนปรากฏชัดเจนเฉพาะ F1 และ F2 ความถี่กำทอนของพยัญชนะข้างลิ้นไม่เชื่อมต่อกับความถี่กำทอนของสระ อย่างกลมกลืน เช่น ในพยัญชนะเปิด (ดูภาพคลื่นเสียงหน้า 292-302)

4.1.1.4 พยัญชนะสั้นรัว ปรากฏช่วงเจียบเชิงกล (acoustic silence) 2-3 ช่วง เกิดจากการกักลมที่ปลายลิ้น เป็นช่วงถี่ ๆ ขณะเปล่งเสียง (ดูภาพคลื่นเสียงหน้า 304-312)

4.1.1.5 พยัญชนะเสียดแทรก ปรากฏเป็นคลื่นเสียงซ่า (noise) ซึ่งมีความเข้มสูงในระดับความถี่หนึ่ง ๆ (ดูภาพคลื่นเสียงหน้า 314-350)

4.1.2 พยัญชนะไม้กัก ชนิดเดียวกันแต่ต่างฐานะกรณกับ มีลักษณะทางกลศาสตร์ร่วมกันดังกล่าวนั้น แต่ก็มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันคือ มีค่าความถี่กำหนดค่าระยะเวลา และ ค่าความเข้มของเสียงแตกต่างกัน (ดูตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ค่าทางกลศาสตร์ของพอลิเมอร์ไม้กักทั้งหมด

พอลิเมอร์		/m/	/n/	/η/	/w/	/j/	/l/	/r/	/f/	/s/	/h/
ค่าความถี่ค่าคอม (Hz)											
สินค้า	1:	2250	2550	2250	550	2296	1546	1280	-	5658	3159
	๓:	2750	2750	2500	550	2146	1325	1217	-	5617	1419
	๖:	2750	2600	2300	504	2016	1275	1121	-	5012	521
	ค่าเฉลี่ย	2583	2633	2350	535	2153	1382	1206	-	5429	1724
ระหว่างสาย	1:	2250	2650	2450	1179	2300	1654	1550	-	5625	3225
	๓:	2750	2850	2967	550	2133	1354	1346	-	5590	1570
	๖:	2750	2750	2750	512	2016	1146	1225	-	4967	483
	ค่าเฉลี่ย	2583	2750	2722	747	2150	1385	1374	-	5394	1759
สายค่า	1:	2650	2750	2450	550	-	-	-	-	-	-
	๓:	2850	2900	3087	512	2246	-	-	-	-	-
	๖:	2750	2800	2850	-	2100	-	-	-	-	-
	ค่าเฉลี่ย	2750	2816	2796	531	2173	-	-	-	-	-
	ค่าเฉลี่ยรวม	2639	2733	2623	604	2159	1384	1290	-	5412	1742
ค่าระยะเวลา (ms)											
สินค้า	1:	81 153	67 139	83 168	115 190	81 81	59 129	106 195	93 192	108 194	84 84
	๓:	62 126	81 134	84 138	120 177	115 180	78 162	104 184	94 188	108 192	84 84
	๖:	71 81	80 161	86 98	80 80	116 201	76 171	105 203	96 126	112 206	85 85
	ค่าเฉลี่ย	71 120	76 145	84 135	105 149	104 154	71 154	104 194	94 167	109 197	84 84
ระหว่างสาย	1:	104 207	78 207	105 221	133 261	101 101	66 202	108 256	117 285	106 278	111 111
	๓:	84 170	102 192	95 192	128 238	140 270	80 223	109 236	103 271	96 250	101 101
	๖:	90 110	98 239	112 132	89 89	139 283	79 265	101 269	105 165	104 286	108 108
	ค่าเฉลี่ย	93 162	93 213	104 182	117 196	117 218	75 230	106 254	108 240	102 271	107 107
สายค่า	1:	226 277	210 281	212 274	180 274	-	-	-	-	-	-
	๓:	216 261	222 264	213 259	184 249	208 280	-	-	-	-	-
	๖:	191 201	210 288	212 274	-	202 301	-	-	-	-	-
	ค่าเฉลี่ย	211 246	214 278	212 269	182 262	205 291	-	-	-	-	-
	ค่าเฉลี่ยรวม	125 176	128 212	133 195	135 202	145 221	73 192	105 224	101 204	106 234	96 96
ค่าความเข้มของเสียง (dB)											
สินค้า	1:	4.83	5.83	6.75	5.83	4.08	6.75	11.25	3.25	5.58	2.66
	๓:	4.91	5.66	7.41	6.83	5.62	10.66	12.00	2.08	5.83	4.25
	๖:	3.16	7.08	6.83	2.75	5.08	8.91	10.50	3.37	4.25	1.87
	ค่าเฉลี่ย	4.30	6.19	6.99	5.13	4.92	8.77	11.25	2.90	5.22	2.92
ระหว่างสาย	1:	9.00	8.75	9.25	6.66	4.83	8.33	12.41	3.66	5.75	5.83
	๓:	9.16	8.75	11.25	8.99	8.37	12.00	14.41	2.66	7.50	7.16
	๖:	7.66	10.58	9.58	6.00	6.91	18.50	10.50	3.91	7.00	3.66
	ค่าเฉลี่ย	8.60	9.36	10.02	7.21	6.70	10.27	12.44	3.41	6.75	5.55
สายค่า	1:	7.00	8.33	6.83	8.00	-	-	-	-	-	-
	๓:	7.41	6.91	9.00	9.58	9.75	-	-	-	-	-
	๖:	6.71	7.50	7.66	-	12.00	-	-	-	-	-
	ค่าเฉลี่ย	7.04	7.58	7.83	8.75	10.87	-	-	-	-	-
	ค่าเฉลี่ยรวม	6.64	7.71	8.28	7.03	7.00	9.52	11.84	3.15	5.98	4.23

* ระยะเวลาของระยะคงที่

** ระยะเวลาของระยะเวลาคงที่ร่วมกับระยะ F-Trans

4.1.3 เมื่อศึกษาพยัญชนะแต่ละชนิด เมื่อปรากฏในบริบททางเสียง 2 บริบทนั้น พบว่า บริบททางเสียงมีอิทธิพลต่อการแปรของลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม่กักแต่ละชนิดดังนี้

4.1.3.1 ความถี่กำทอน *

4.1.3.1.1 พยัญชนะนาสิก

ก. บริบทสระ - F3 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏร่วมกับสระ /a:/ /u:/ และ /i:/ ตามลำดับ

ข. บริบทตำแหน่งในคำ - F3 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระ และต้นคำ ตามลำดับ

4.1.3.1.2 พยัญชนะเปิด

ก. บริบทสระ - F2 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ตามลำดับ

ข. บริบทตำแหน่งในคำ - F2 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏในตำแหน่ง ระหว่างสระ ต้นคำ และท้ายคำ ในกรณีของ /จ/ และ F2 ของ /จ/ มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏร่วมในตำแหน่ง ท้ายคำ ต้นคำ และ ระหว่างสระ ตามลำดับ

4.1.3.1.3 พยัญชนะข้างลิ้น

ก. บริบทสระ - F2 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ตามลำดับ

ข. บริบทตำแหน่งในคำ - F2 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระ และต้นคำ ตามลำดับ ยกเว้นในบริบทสระ /u:- u:/ F2 ของ /ล/ มีค่าต่ำกว่าในบริบทต้นคำ /-u:/

* ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาความถี่กำทอนตั้งแต่ F1 ถึง F4 (สุภาคผนวกที่ 2) แต่ในการนำเสนอชิ้นนี้ได้นำมาเฉพาะความถี่กำทอนที่มีการแปรชัดเจนเท่านั้น

ตารางที่ 28ก. การแปรของลักษณะของลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม่กักทั้งหมด

<p>/m/</p> <p>* F3 < a: u: i: ** ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>* D < i: a: u: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>* I < a: i: u: ระหว่างสระ ท้ายคำ คำ</p>	<p>/w/</p> <p>F2 < i: a: u: ระหว่างสระ คำ ท้ายคำ</p> <p>D < i: a: u: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: i: u: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p>	<p>/l/</p> <p>F2 < i: a: u: ระหว่างสระ คำ</p> <p>D < u: a: i: ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: u: i: ระหว่างสระ คำ</p>	<p>/f/</p> <p>* R < ไม่ปรากฏ ไม่ปรากฏ</p> <p>D < i: a: u: ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < u: i: a: ระหว่างสระ คำ</p>
<p>/n/</p> <p>F3 < a: u: i: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>D < u: i: a: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < u: i: a: ระหว่างสระ ท้ายคำ คำ</p>			<p>/s/</p> <p>R < i: a: u: ระหว่างสระ คำ</p> <p>D < u: a: i: ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: u: i: ระหว่างสระ คำ</p>
<p>/ŋ/</p> <p>F3 < a: u: i: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>D < i: a: u: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: u: i: ระหว่างสระ ท้ายคำ คำ</p>	<p>/j/</p> <p>F2 < i: a: u: ท้ายคำ คำ ระหว่างสระ</p> <p>D < u: a: i: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: u: i: ท้ายคำ ระหว่างสระ คำ</p>	<p>/r/</p> <p>F2 < i: a: u: ระหว่างสระ คำ</p> <p>D < u: i: a: ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: i: u: ระหว่างสระ คำ</p>	<p>/h/</p> <p>R < i: a: u: ระหว่างสระ คำ</p> <p>D < i: a: u: ระหว่างสระ คำ</p> <p>I < a: i: u: ระหว่างสระ คำ</p>

* F คือคำ F

R คือคำ R

D คือคำระยะเวลา

I คือค่าความเข้มของเสียง

** อ่านว่า F3 ของ /m/ มีค่าแปรจากสูงมาต่ำเมื่อ /m/ ปรากฏร่วมกับสระ /a:/ /u:/ และ /i:/ ตามลำดับ

† อ่านว่า F3 ของ /n/ มีค่าแปรจากสูงมาต่ำเมื่อ /n/ ปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระ คำ ตามลำดับ

†† อ่านว่า ค่าระยะเวลาของ /h/ มีค่าใกล้เคียงกันเมื่อปรากฏในบริบทสระ /i:/ /a:/ หรือ /u:/



4.1.3.1.4 พยัญชนะลิ้นรู่

ก. ปริบทสระ - F2 มีค่าแปรจากสูงมาต่ำ

เมื่อปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ตามลำดับ

ข. ปริบทตำแหน่งในคำ - คำ F2 มีค่า

แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระ และต้นคำ ตามลำดับ

ตารางที่ 28 ท. แสดงการลำดับค่าความถี่กำหนด ระยะเวลา และ ความเข้มของเสียง ที่แปรจากสูง (1) กลาง(2) ต่ำ(3) ในบริบททางเสียงต่าง ๆ

พยางค์: บริบท		/m/	/n/	/ŋ/	/u/	/j/	/l/	/r/	/t/	/s/	/h/
		F5		F2			ค่าความถี่กำหนดของพยัญชนะไม้กัก (Hz) F2		R		
ต้นคำ	i:	2	3	3	1	1	1	1	-	1	1
	a:	1	1	1	2	2	2	2	-	2	2
	u:	1	2	2	2	3	3	3	-	3	3
ระหว่างสระ	i:	2	3	3	1	1	1	1	-	1	1
	a:	1	1	1	2	2	2	2	-	2	2
	u:	1	2	2	3	3	3	3	-	3	3
ท้ายคำ	i:	3	3	3	1	-	-	-	-	-	-
	a:	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-
	u:	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
ค่าระยะเวลาของพยัญชนะไม้กัก (ms)											
ต้นคำ	i:	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2
	a:	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2
	u:	3	1	3	3	1	1	1	3	1	1
ระหว่างสระ	i:	1	2	1	1	3	3	2	1	2	1
	a:	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3
	u:	3	3	3	3	1	1	1	3	1	2
ท้ายคำ	i:	1	2	2	1	-	-	-	-	-	-
	a:	2	3	2	2	-	-	-	-	-	-
	u:	3	1	1	-	1	-	-	-	-	-
ค่าความเข้มของเสียงพยัญชนะไม้กัก (dB)											
ต้นคำ	i:	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2
	a:	1	3	1	1	1	1	1	3	2	1
	u:	3	1	2	3	2	2	3	1	1	3
ระหว่างสระ	i:	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2
	a:	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1
	u:	3	1	2	3	2	2	3	1	2	3
ท้ายคำ	i:	2	1	3	2	-	-	-	-	-	-
	a:	1	3	1	1	2	-	-	-	-	-
	u:	3	2	2	-	1	-	-	-	-	-

4.1.3.1.5 พยัญชนะเสียดแทรก

ก. ปริบทสระ - คำ R แปรจากสูงมาต่ำ

เมื่อปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ตามลำดับ

ข. ปริบทตำแหน่งในคำ - คำ R ของ

/s/ แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระและต้นคำตามลำดับ

คำ R ของ /l:/ มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองตำแหน่ง ส่วนคำ R ของ /f/ ไม่ปรากฏ

จากลักษณะการแปรของค่าความถี่ก้ำทอนของพยัญชนะไม่กักทั้งหมดนั้น อาจตั้งข้อสังเกตได้ว่า

ประการแรก ค่าความถี่ก้ำทอน (ค่า F2 และค่า R) ส่วนใหญ่แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะไม่กักปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ตามลำดับ ซึ่งในข้อนี้อาจกล่าวได้ว่า ขนาดและรูปร่างของช่องก้ำทอนขณะเปล่งเสียงพยัญชนะร่วมกับสระต่าง ๆ นั้น มีความแตกต่างกันเนื่องจากอิทธิพลของสระซึ่งมีขนาดและรูปร่างของช่องก้ำทอนต่างกันมาประชิด ซึ่งอิทธิพลของเสียงประชิดที่มีต่อกันนี้ในทางสัทศาสตร์เรียก Coarticulation

ประการที่สอง ค่าความถี่ก้ำทอน (ค่า F2 และค่า R) ส่วนใหญ่แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะไม่กักปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระ ต้นคำและท้ายคำตามลำดับ ยกเว้นค่า F2 ของ /j/ ซึ่งแปรจากสูงมาต่ำเมื่อ /j/ ปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ต้นคำ และระหว่างสระ จากการแปรของค่าความถี่ก้ำทอนของพยัญชนะไม่กักส่วนใหญ่และของ /j/ นั้น อาจกล่าวได้ว่า การเปล่งเสียงพยัญชนะในตำแหน่งต่างกันมีการกลมกลืนกับสระที่ปรากฏร่วม มากน้อยต่างกัน กล่าวคือในตำแหน่งระหว่างสระนั้น สระที่มาประชิดหน้า-หลัง เป็นสระเสียงเดียวกันซึ่งมีอิทธิพลทำให้ขนาดและรูปร่างของช่องก้ำทอนขณะเปล่งเสียงพยัญชนะเหล่านี้ มีการเปลี่ยนแปลงเข้ามาใกล้เคียงกับสระมากกว่า

พยัญชนะที่ปรากฏต้นคำ ส่วนพยัญชนะที่ปรากฏท้ายคำทดสอบนั้นได้รับอิทธิพลจากสระ น้อยมาก เช่นนี้ จึงอาจทำให้ค่า F2 ของพยัญชนะไม่ก็กแปรในลักษณะดังกล่าว

ประการที่สาม ค่า F3 แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะนาสิกปรากฏร่วมกับ สระ /a:/ /u:/ และ /i:/ ตามลำดับ และเมื่อปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระ และต้นคำ ตามลำดับ Fant (1968) ได้กล่าวถึง F3 ว่า F3 จะมีค่าลดลงเมื่อมีการท่อริมฝีปาก หรือ ขนาดของช่องทางเดินเสียงกว้างขึ้นหรือยาวขึ้น ถ้าถือข้อสรุปดังกล่าวนี้ F3 ของพยัญชนะนาสิกที่ปรากฏร่วมกับสระ /u:/ น่าจะมีค่า ต่ำกว่า F3 ของพยัญชนะนาสิกที่ปรากฏร่วมกับสระอื่น ๆ เพราะมีลักษณะปากกลม (labialized) ด้วย แต่จากการวิจัยกลับพบว่า ของพยัญชนะนาสิกปรากฏร่วมกับสระ /i:/ กลับมาค่าต่ำกว่า

4.1.3.2 การแปรของระยะเวลา

เกี่ยวกับระยะเวลาของพยัญชนะได้พิจารณาใน

2 ประเด็น คือ ระยะเวลาของระยะคงที่ และ ระยะเวลาของระยะคงที่รวมกับ ระยะ F-trans ดังนี้

4.1.3.2.1 ปริบทสระ

ก. ระยะเวลาของระยะคงที่ มีการแปร โดยไม่มี รูปแบบพอที่จะกล่าว เป็นข้อสรุปได้ เนื่องจากระยะเวลาของระยะคงที่ของพยัญชนะ แต่ละหน่วย มีการแปรที่ต่างกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ยังไม่มีนักวิทยาศาสตร์ท่านใดได้เคยศึกษา ว่าสระซึ่งมีลักษณะ (quality) ต่างกัน มีอิทธิพลต่อระยะเวลาของระยะคงที่ ของ พยัญชนะที่มาประชิดอย่างไร

ข. ระยะเวลาของระยะคงที่รวมกับระยะ F-Trans มีลักษณะการแปรที่ทำให้สามารถแบ่งพยัญชนะไม่ก็ก ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มพยัญชนะที่ปรากฏกับสระ /u:/ แล้วมีค่าระยะเวลาสูงกว่า เมื่อไปปรากฏร่วมกับสระ /i:/ หรือ /a:/ พยัญชนะกลุ่มนี้ได้แก่ พยัญชนะฐานปุ่มเหงือก /n, s, r, l/ และฐานเพดานแข็ง /j/ ในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่า พยัญชนะกลุ่มนี้เป็นพยัญชนะที่ต้องใช้เส้นคัดแปลงเสียงที่ปุ่มเหงือก หรือ เพดานแข็ง ระยะเวลาที่สั้น เคลื่อนมายังฐานเพดานอ่อน พร้อมกับการทอริมฝีปาก เพื่อเปล่งเสียงสระ /u:/ นั้นต้องใช้เวลานานกว่าการเคลื่อนไปยังสระ /i:/ หรือ /a:/

2. กลุ่มพยัญชนะที่ปรากฏร่วมกับสระ /u:/ แล้วมีค่าระยะเวลาต่ำกว่า เมื่อไปปรากฏร่วมกับสระ /i:/ และ /a:/ พยัญชนะพวกนี้ได้แก่ พยัญชนะฐานริมฝีปาก /m, f, w/ และฐานเพดานอ่อน /ŋ/ ซึ่งในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่าพยัญชนะกลุ่มนี้เป็นพยัญชนะที่มีฐานเดียวกันหรือใกล้เคียงกับฐานของสระ /u:/ ระยะเวลาที่ใช้ในการเลื่อนมายังเสียงสระ /u:/ จึงทำได้ในเวลาอันสั้น

3. กลุ่มพยัญชนะที่มีระยะเวลาใกล้เคียงกันไม่ว่าจะปรากฏร่วมกับสระใด ได้แก่ พยัญชนะฐานช่องเส้นเสียง /h/ ซึ่งในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่า /h/ เป็นพยัญชนะที่มีการคัดแปลงเสียงบริเวณช่องเส้นเสียง ดังนั้นเมื่อปรากฏร่วมกับสระใด จึงไม่ปรากฏระยะ F-trans ระยะเวลาที่ใช้คัดแปลงเสียงสระที่ปรากฏร่วม จึงใกล้เคียงกัน

4.1.3.2.2 ปรับตำแหน่งในคำ

ค่าระยะเวลาของพยัญชนะไม่กักทั้งที่เป็นระยะเวลาของระยะคงที่ และระยะเวลาคงที่รวมกับระยะ F-trans แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะปรากฏในตำแหน่ง ท้ายคำ ระหว่างสระ และต้นคำ ความล่าช้า ซึ่งในเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า Abercrombie (1967: 40) ได้กล่าวถึง ในเรื่องของพยางค์ซึ่งอาจสรุปได้ว่าการเปล่งเสียงพยางค์หนึ่ง ๆ พยัญชนะ ต้นพยางค์ (releasing consonant) มักจะมีระยะเวลายาวนาน

ส่วน พยัญชนะท้ายพยางค์ (arresting consonant) ถึงแม้จะสั้นกว่าสระที่ปรากฏร่วม แต่ก็ไม่สั้นเท่าพยัญชนะต้นพยางค์ พยัญชนะที่ปรากฏระหว่างสระในงานวิจัยนี้ก็คือพยัญชนะต้นพยางค์หลัง (#V: .CV#) ซึ่งมีระยะเวลาต่ำกว่าพยัญชนะท้ายพยางค์

4.1.3.3 การแปรของความเข้มของเสียง

4.1.3.3.1 ปริบทสระ พยัญชนะไม่กักส่วนใหญ่

เมื่อปรากฏร่วมกับสระเปิด /a:/ มีค่าความเข้มของเสียงสูงกว่า เมื่อปรากฏร่วมกับสระปิด /i:/ หรือ /u:/ ซึ่งในข้อนี้อาจตั้งข้อสังเกตได้ว่าเป็นอิทธิพลของสระร่วม /a:/ /i:/ และ /u:/ ซึ่งมีความเข้มของเสียงประจำสระ (intrinsic intensity) แตกต่างกัน คือสระเปิด มีความเข้มของเสียงสูงกว่าสระปิด*

อย่างไรก็ตาม ในส่วนนี้ มีข้อยกเว้นคือ /n/ และ /f/ เมื่อปรากฏร่วมกับสระปิด /i:/ และ /u:/ กลับมีค่าความเข้มของเสียงสูงกว่า เมื่อปรากฏร่วมกับสระเปิด /a:/

4.1.3.3.2 ปริบทตำแหน่งในคำ

ก. ค่าความเข้มของเสียงแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะไม่กักปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระ ท้ายคำ และต้นคำ ตามลำดับ ซึ่งในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่า พยัญชนะไม่กักที่ปรากฏต้นคำและท้ายคำนั้นอยู่ในตำแหน่งขอบพยางค์ และอยู่หลังความเจียบและหน้าความเจียบทั้งคู่ ความเข้มของเสียงย่อมลดลงมาต่ำกว่าพยัญชนะที่ปรากฏตรงกลางระหว่าง 2 พยางค์ ซึ่ง เบล่งเสียงติดต่อกันและไม่มี ความเจียบแทรก ในตำแหน่งระหว่างสระนี้ความเข้มของเสียงจึงสูงกว่าตำแหน่งอื่น ๆ

*ในงานวิจัยนี้ พบว่า ค่าความเข้มของสระ /a:/ โดยเฉลี่ยมีค่าสูงกว่าสระ /i:/ และ /u:/ ตามลำดับ

ข. ในข้อ ก มีข้อยกเว้นคือ /w/ และ /j/ มีค่าความเข้มของเสียงแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระ และ ต้นคำ ตามลำดับ ซึ่งในเรื่องนี้ สุดาพร สักขนิยานาวิน (2527) ได้ให้ข้อสังเกตว่า สระประสมสองเสียงในภาษาไทยที่ลงท้ายด้วย /i/ หรือ /u/ เป็นสระประสมเด่นหลัง (rising diphthongs) ในงานวิจัยนี้ ถ้าถือว่า /w/ และ /j/ ในตำแหน่งท้ายคำ เป็นสระ /i/ และ /u/ แล้วนั้น ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สนับสนุนว่า เป็นสระประสมเด่นหลัง

ในส่วนที่เกี่ยวกับการอภิปรายผลการวิจัยในบทนี้นั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นการตั้งข้อสังเกตโดย เชื่อมโยงระหว่างลักษณะทางกลศาสตร์ กับความรู้พื้นฐานทางสรีรศาสตร์ของพยัญชนะไม้กัก เหล่านี้เท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการอภิปรายจะสมบูรณ์ยิ่งขึ้น หากได้มีการศึกษาในเชิงสรีรศาสตร์ ควบคู่ไปด้วย

4.2 ปัญหาและข้อเสนอนะ

4.2.1 นักสัทศาสตร์ได้กล่าวถึง F3 ของเสียงว่าการทอริมฝีปาก และ ขนาดของช่องทางเดินเสียงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า F3 ได้ แต่จากการวิจัยนี้ การแปรของค่า F3 ของพยัญชนะนาสิกที่พบ ไม่สามารถนำข้อสรุปดังกล่าวมาอธิบายได้ ปัญหาที่คือ ยังมีลักษณะอื่นใดในทางสรีรศาสตร์ที่มีผลต่อค่า F3 อีกหรือไม่

4.2.2 พยัญชนะไม้กัก ส่วนใหญ่เมื่อปรากฏร่วมกับสระเปิด /a:/ จะมีค่าความเข้มของเสียงสูงกว่า เมื่อไปปรากฏกับสระอื่น แต่ /f/ และ /n/ ที่ปรากฏร่วมกับสระเปิด /a:/ กลับมีค่าความเข้มของเสียงต่ำกว่า เมื่อปรากฏกับสระปิด นั้น มีข้ออธิบายในทางสัทศาสตร์หรือไม่อย่างไร

4.2.3 ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบข้อที่น่าสังเกตประการหนึ่งว่า สระที่ปรากฏร่วมกับพยัญชนะนาสิกนั้นมีลักษณะทางกลศาสตร์ แตกต่างจากสระเดียวกันที่ปรากฏร่วมกับพยัญชนะอื่น ๆ สระที่เกิดประชิดกับพยัญชนะนาสิกจะมีลักษณะนาสิก (nasalized) ด้วย สังเกตได้จากความเข้มของ F3 ของสระมักลดลงมาก (damped)

4.2.5 การศึกษาพยัญชนะภาษาไทยทางสรีรศาสตร์เชิงทดลองมีน้อยมาก ที่มีอยู่ก็ไม่มีการเผยแพร่ เรายังต้องการการศึกษาพยัญชนะในภาษาไทยด้วยเทคนิคทางสรีรศาสตร์เชิงทดลอง เช่น Cineradiographic Study, Aerodynamic Study หรือ Aerodynamic-myoelectric Study, Palatographic Study Labiographic Study และอื่น ๆ ซึ่งหากได้มีการศึกษาเชิงสรีรศาสตร์ประกอบ ด้วยแล้ว ผู้วิจัยเชื่อว่า จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ของลักษณะทางสรีรศาสตร์ กับลักษณะเชิงกลของพยัญชนะซึ่งเป็นผลของการวิจัยในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

4.2.6 ในการวิจัยครั้งนี้ มีข้อจำกัดอยู่หลายประการทั้งในด้านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ งบประมาณ และ ระยะเวลาในการวิจัย จึงศึกษาพยัญชนะไม่กี่คำได้ ในบริบททางเสียงที่จำกัดไปด้วย หากมีเครื่องมือที่ทันสมัยและมีความแม่นยำ งบประมาณและระยะเวลาพอเพียง การศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของคำพูดต่อเนื่อง (connected speech) น่าจะเป็นเรื่องที่ควรศึกษาคือไป เป็นอย่างยิ่ง

4.2.6 ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ผู้ออกภาษาเพียงคนเดียว แต่ให้พูดคำทดสอบ คำละ 6 ครั้ง ทั้งนี้เพื่อมุ่งศึกษาการแปรของลักษณะทางกลศาสตร์ ในผู้พูดเพียงคนเดียวเท่านั้น ในทางกลับกัน ถ้าใช้ผู้ออกภาษาหลายคน ต่างเพศ ต่างอายุ กัน ก็จะทำให้เห็น ความหลากหลายของการแปรของลักษณะทางกลศาสตร์ ได้มากขึ้น อันจะทำให้สามารถนำไปใช้งานได้กว้างขวางยิ่งขึ้น