

ลักษณะทางกลศาสตร์และความสั่นพ้องระหว่าง ลักษณะทางกลศาสตร์
กับปริบททางเสียงของพยัญชนะไม้กัก

ในบทนี้จะกล่าวถึงสาระสำคัญ 2 ประการคือ ประการแรกเป็นการเปรียบเทียบ
ลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม้กักแต่ละหน่วยในกลุ่มพยัญชนะชนิดเดียวกัน ประการ
ที่สอง เป็นการเปรียบเทียบการแปรของลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม้กักแต่ละหน่วย
ว่ามีรูปแบบการแปรเหมือนกันหรือไม่อย่างไร ซึ่งลักษณะทางกลศาสตร์ที่มีการแปร ของ
พยัญชนะไม้กักแต่ละหน่วย โดยละเอียดซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นข้อมูลในการศึกษานั้น ดูได้ในภาค
ผนวกที่ 1 และที่ 2

3.1 การเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะไม้กัก

ในการเปรียบเทียบจะลำดับจาก

- ก. ความถี่กำทอน
- ข. ระยะเวลา
- ค. ความเข้มของเสียง

โดยในแต่ละหัวข้อจะกล่าวถึงพยัญชนะไม้กักที่ละชุด คือ ชุดพยัญชนะนาสิก
ชุดพยัญชนะเปิด พยัญชนะข้างลิ้น พยัญชนะลิ้นร่ว และชุดพยัญชนะเสียดแทรก ดังนี้

3.1.1 เปรียบเทียบความถี่กำทอน

3.1.1.1 ความถี่กำทอนของพยัญชนะนาสิก

ดังได้กล่าวแล้วว่า F1 ของพยัญชนะนาสิกทั้ง
สามหน่วย มีค่าอยู่ระหว่าง 300-350 เฮิรตซ์ และ F2 โดยมากมีความเข้มลดลงมาก
(damped) จึงศึกษาได้เฉพาะ F3 เท่านั้น (ดูภาคผนวก หน้า 206-290) จากการศึกษา
พบว่า F3 ของพยัญชนะนาสิกแต่ละหน่วยมีค่าต่างกัน เมื่อปรากฏในบริบทต่าง ๆ ซึ่ง

รายละเอียด แสดงในภาคผนวกที่ 1 และเมื่อค่าเฉลี่ย F3 ของพยัญชนะนาสิกจากทุก
บริษัทพบว่า พยัญชนะนาสิกที่มีค่า F3 เรียงจากสูงมาต่ำ ตามลำดับ /n/ /m/
/ŋ/ โดยสัดส่วนเท่ากับ 34.18 : 33.01 : 32.81 (ดูตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่า F3 ของพยัญชนะนาสิกเฉลี่ยจากทุกบริษัท

		ค่า F3 ของพยัญชนะนาสิก (หน่วย: เฮิรตซ์)		
บริษัท	พยัญชนะ	m	n	ŋ
<u>ต้นคำ</u>	i:	2250	2550	2250
	a:	2750	2750	2500
	u:	2750	2600	2300
	ค่าเฉลี่ย	2583	2633	2350
<u>ระหว่างสระ</u>	i:	2250	2650	6450
	a:	2750	2850	2967
	u:	2750	2750	2750
	ค่าเฉลี่ย	2583	2750	2722
<u>ท้ายคำ</u>	i:	2650	2750	2450
	a:	2850	2900	3087
	u:	2750	2800	2850
	ค่าเฉลี่ย	2750	2816	2796
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด		2639	2733	2623
สัดส่วน		33.01	34.18	32.81

3.1.1.2 ความถี่กำหนดของพยัญชนะเปิด

สัณฐานของ F1 F2 F3 และ F4 ของ /w/

และ /j/ ส่วนใหญ่ปรากฏชัดเจน ยกเว้นในกรณีที่พยัญชนะทั้งสองปรากฏต้นคำทดสอบ

ความถี่กำหนดที่ปรากฏชัดเจน มีเพียง F1 และ F2 เท่านั้น (ดูจากภาคผนวก หน้า 260 - 290) จากการศึกษาพบว่า F1 ของ /w/ และ /j/ มีค่าระหว่าง 300-350

เฮิรตซ์ เท่านั้น ส่วน F2 ของ /w/ และ /j/ มีค่าแตกต่างกันมาก ในบริบทต่าง ๆ

ต่างก็มีค่า F2 ต่างกัน เมื่อเฉลี่ยค่า F 2

ของพยัญชนะเปิดที่ปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ พบว่า /j/ มีค่า F2 สูงกว่า/w/

โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 78.14 : 21.86 (ดูตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่า F2 ของ /w/ และ /j/ เฉลี่ยจากทุกบริบท

พยัญชนะ บริบท		ค่า F2 ของพยัญชนะเปิด (หน่วย: เฮิรตซ์)	
		w	j
<u>ต้นคำ</u>	i:	550	2296
	a:	550	2145
	u:	504	2016
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		535	2153
<u>ระหว่างสระ</u>	i:	1179	2300
	a:	550	2133
	u:	512	2016
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		747	2150
<u>ท้ายคำ</u>	i:	550	-
	a:	512	2246
	u:	-	2100
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		531	2173
<u>ค่าเฉลี่ยรวม</u>		604	2159
<u>สัดส่วน</u>		21.86	78.14

3.1.1.3 ความถี่กำลังของพยัญชนะข้างลิ้น

สัญญาณความถี่กำลังของ /l/ ปรากฏบนแผ่นภาพคลื่นเสียงชัดเจนเฉพาะ F1 และ F2 เท่านั้น ส่วน F3 และ F4 มีค่าความเข้มต่ำ จึงปรากฏเป็นสัญญาณที่จางมาก (ดูภาคผนวก 292-302) และ พบว่า เมื่อ /l/ ปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ F1 มีค่าอยู่ระหว่าง 300 ถึง 600 เฮิรตซ์ ส่วน F2 มีค่าแตกต่างกันชัดเจน ค่าเฉลี่ยของ F2 ของ /l/ จากทุกบริบทเท่ากับ 1384 เฮิรตซ์ (ดูตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่า F2 ของ /l/ เฉลี่ยจากทุกบริบท

ค่า F2 ของ /l/ (หน่วย: เฮิรตซ์)		
บริบท	พยัญชนะ	/l/
<u>ต้นคำ</u>	i:	1546
	a:	1325
	u:	1275
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		1382
<u>ระหว่างสระ</u>	i:	1654
	a:	1354
	u:	1146
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		1385
<u>ค่าเฉลี่ยรวม</u>		1384

๓.1.1.4 ความถี่กำหนดของพยัญชนะสั้นรัว

ภาพคลื่นเสียงของ /r/ มีสัญญาณความถี่กำหนดปรากฏเป็นช่วง ๆ สลับกับช่วงเงียบเชิงกล (acoustic silence) ซึ่งช่วงเงียบแต่ละช่วงมีระยะเวลาประมาณ 15-20 มิลลิวินาที F1 และ F2 ปรากฏชัดเจน ส่วนความถี่กำหนดตั้งแต่ F3 ขึ้นไปปรากฏเป็นภาพสัญญาณที่จางมาก (ดูภาคผนวก 304 - 312) เมื่อ /r/ ปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ F1 มีค่าแปรอยู่ระหว่าง 500 ถึง 650 เฮิรตซ์ ส่วน F2 มีค่าแปรแตกต่างกันชัดเจน ซึ่งกล่าวถึงโดยละเอียดในภาคผนวกที่เมื่อเฉลี่ยค่า F2 ของ /r/ จากทุกบริบทได้เท่ากับ 1290 เฮิรตซ์ (ดูตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่า F2 ของ /r/ เฉลี่ยทุกบริบท

ค่า F2 ของ /r/ (หน่วย: เฮิรตซ์)		
บริบท	พยัญชนะ	r
ต้นคำ	i:	1280
	a:	1217
	u:	1121
ค่าเฉลี่ย		1206
ระหว่างสระ	i:	1550
	a:	1346
	u:	1225
ค่าเฉลี่ย		1374
ค่าเฉลี่ยรวม		1290



3.1.1.5 ความถี่กำทอนของพยัญชนะเสียดแทรก

ลักษณะเชิงกลของพยัญชนะเสียดแทรก ปรากฏ
สัญญาณเป็นคลื่นเสียงซ่า (Noise) ที่มีความถี่กำทอน (resonant frequency)
เป็นคลื่นเสียงประเภทที่ไม่มีกำทอนอย่างมีจังหวะ (aperiodic wave form) ซึ่งมี
พิสัยการกำทอนเป็นช่วงกว้าง และในพิสัยการกำทอนนี้มีบริเวณความถี่กำทอนที่มีความ
เข้มสูงปรากฏชัดเจน (ดูภาคผนวก 314-350) จากการศึกษาพบว่าทั้งพิสัยการ
กำทอนและค่า R (วัดจากจุดกึ่งกลางของบริเวณความถี่กำทอนที่มีความเข้มสูง) จะม
ความแตกต่างกันเมื่อพยัญชนะเสียดแทรกปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ ซึ่งได้กล่าว
โดยละเอียดภาคผนวกที่ 1 และเมื่อเฉลี่ยพิสัยการกำทอน และค่า R ของพยัญชนะ
เหล่านี้จากบริบททุกบริบทแล้ว พบว่า พิสัยการกำทอนของพยัญชนะลำดับจากกว้างมาแคบ
คือ /f/ /s/ และ /h/ โดยเป็นสัดส่วนเท่ากับ 46.57 : 28.97 : 24.46 และ
ค่า R ของ /s/ สูงกว่า /n/ เป็นสัดส่วนเท่ากับ 75.83 : 24.17 ส่วน /f/
ไม่มีบริเวณความถี่กำทอนที่มีความเข้มสูงปรากฏอยู่เลย (ดูตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 พัลัยการกำหนด* และค่า R ของ/f/ /s/ และ /h/ เฉลี่ยจากทุกปรียบท

ปรียบท \ พัลัยชนะ		พัลัยการกำหนด* และค่า R ของพัลัยชนะเสียดแทรก (หน่วย: เฮิรตซ์)					
		f		s		h	
		พัลัย	ค่า R	พัลัย	ค่า R	พัลัย	ค่า R
คั่นคำ	i:	6392	-	3700	5658	3750	3158
	a:	6758	-	4050	5617	5550	1491
	u:	7042	-	4700	5012	995	521
ค่าเฉลี่ย		6731	-	4150	5429	3432	1724
ระหว่างสระ	i:	6204	-	3692	5625	3954	3150
	a:	6542	-	4100	5590	5754	1500
	u:	7158	-	4700	4967	1053	525
ค่าเฉลี่ย		6635	-	4164	5394	3587	1725
ค่าเฉลี่ยรวม		6683	-	4157	5412	3510	1725
สัดส่วน		46.57	-	28.97	75.83	24.46	24.17

* สำหรับค่าสูง-ต่ำของพัลัยการกำหนดแสดงไว้แล้วในตารางที่ 51, 54, 57

3.1.2 เปรียบเทียบระยะเวลาของพัลซันะไม้กัก

สำหรับระยะเวลาของพัลซันะไม้กัก ได้แบ่งการศึกษา

ออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ก. ส่วนที่เป็นระยะเวลาของระยะคงที่ของพัลซันะ
- ข. ส่วนที่เป็นผลรวมของระยะคงที่กับระยะ F-Trans

3.1.2.1 ระยะเวลาของพัลซันะนาสิก

ก. ระยะเวลาในระยะคงที่ของพัลซันะนาสิก

แต่ละหน่วยมีค่าแตกต่างกัน จากการเฉลี่ยค่าระยะคงที่ของพัลซันะนาสิกที่ปรากฏจากทุกปริบท พบว่า พัลซันะนาสิกที่มีค่าระยะเวลาของระยะคงที่ เรียงจากสูงมาต่ำตามลำดับ คือ /ŋ/ /n/ และ /m/ โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 34.46 : 33.16 : 32.38 (ดูค่าเฉลี่ยในตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ระยะเวลาของพยัญชนะนาสิก เฉลี่ยจากทุกปริบท

พยัญชนะ ปริบท		ระยะเวลาของพยัญชนะนาสิก (หน่วย: มิลลิวินาที)					
		ม		น		ง	
		ระยะคงที่	รวม F-Trans	ระยะคงที่	รวม F-Trans	ระยะคงที่	รวม F-Trans
ต้นคำ	i:	81	153	67	139	83	168
	a:	62	125	81	134	84	138
	u:	71	81	80	161	86	98
ค่าเฉลี่ย		71	120	76	145	84	135
ระหว่างสระ	i:	104	207	78	207	105	221
	a:	84	170	102	192	95	192
	u:	90	110	98	239	112	132
ค่าเฉลี่ย		93	162	93	213	104	182
ท้ายคำ	i:	226	277	210	281	212	274
	a:	216	261	222	264	213	259
	u:	191	201	210	288	212	274
ค่าเฉลี่ย		211	245	214	278	212	269
ค่าเฉลี่ยรวม		125	176	128	212	133	195
สัดส่วน		32.38	30.19	33.16	36.36	34.46	33.45

ข. ระยะเวลาในระยคทงที่รวมกับระยะเวลาของ F-Trans โดยเฉลี่ยจากทุกปรทบรวมกัน พบว่า พยัญชนะที่มีระยะเวลารวมเรียงจากสูงมาต่ำ ตามลำดับคือ /n/ /ŋ/ /m/ โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 36.36 : 33.45 : 30.19 (ดูค่าเฉลี่ยในตารางที่ 6)

3.1.1.2 ระยะเวลาของพยัญชนะเปิด

ก. ระยะเวลาในระยคทงที่ของพยัญชนะเปิดแต่ละหน่วยมีค่าแตกต่างกัน จากการเฉลี่ย ระยคทงที่จากทุกปรทบรวมกัน พบว่า ระยคทงที่ของ /j/ มีค่าสูงกว่า ระยคทงที่ของ /w/ โดยเป็นสัดส่วนเท่ากับ 51.79 : 48.21 (ดูค่าเฉลี่ยในตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่าระยะเวลาของ /w/ และ /j/ เฉลี่ยจากทุกปรทบ

พยัญชนะ ปรทบ		ระยะเวลาของ /w/ และ /j/ (หน่วย: มิลลิวินาที)			
		w		j	
		ระยคทงที่	รวม F-Trans	ระยคทงที่	รวม F-Trans
ต้นคำ	i:	115	190	81	81
	a:	120	177	115	180
	u:	80	80	116	201
ค่าเฉลี่ย		105	149	104	154
ระหว่างสระ	i:	133	261	101	101
	a:	128	238	140	270
	u:	89	89	139	283
ค่าเฉลี่ย		117	196	127	218
ท้ายคำ	i:	180	274	-	-
	a:	184	249	208	280
	u:	-	-	202	301
ค่าเฉลี่ย		182	262	205	291
ค่าเฉลี่ยรวม		135	202	145	221
สัดส่วน		48.21	47.75	51.79	52.25

ข. ระยะเวลาในระยะคงที่ ร่วมกับระยะ F-Trans ของพยัญชนะเปิดทั้งสอง แตกต่างกัน ระยะเวลาของ /j/ มีค่าสูงกว่า /w/ โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 52.25 : 47.75 (ดูค่าเฉลี่ยและสัดส่วนในตารางที่ ๗)

3.1.1.3 ระยะเวลาของพยัญชนะข้างลิ้น

ระยะเวลาในระยะคงที่และระยะเวลาในระยะคงที่ร่วมกับระยะ F-Trans ของพยัญชนะข้างลิ้นมีค่าแตกต่างกัน เมื่อปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ ค่าระยะเวลาในระยะคงที่ของ /l/ เฉลี่ยจากทุกบริบทเท่ากับ 73 มิลลิวินาที และ ส่วนที่เป็นระยะเวลารวมระยะ F-Trans มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 192 มิลลิวินาที คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 27.55 : 72.45 (ดูตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าระยะเวลาของ /l/ เฉลี่ยจากทุกบริบท

		ระยะเวลาของ /l/ (หน่วย: มิลลิวินาที)	
บริบท		ระยะคงที่	รวม F-Trans
<u>ต้นคำ</u>	i:	59	129
	a:	78	162
	u:	76	171
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		71	154
<u>ระหว่างสระ</u>	i:	66	202
	a:	80	223
	u:	79	265
<u>ค่าเฉลี่ย</u>		75	230
<u>ค่าเฉลี่ยรวม</u>		73	192
<u>สัดส่วน</u>		27.55	72.45

3.1.1.4 ระยะเวลาของพยัญชนะสั้นรัว

ระยะเวลาในระยะคทงที่ของพยัญชนะสั้นรัว กับ ระยะคทงที่รวมกับระยะ F-Trans ของพยัญชนะสั้นรัว ที่ปรากฏในปริบทของเสียง ต่าง ๆ มีค่าแตกต่างกัน จากการเฉลี่ยค่าระยะเวลาของ /r/ จากทุกปริบทรวมกัน พบว่า ระยะคทงที่มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 105 มิลลิวินาที และ ระยะคทงที่รวมกับ ระยะ F-Trans มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 224 มิลลิวินาที เป็นสัดส่วนเท่ากับ 31.91 : 68.09 (ดูตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าระยะเวลาของ /r/ เฉลี่ยจากทุกปริบท

		ค่าระยะเวลา /r/ (หน่วย: มิลลิวินาที)	
ปริบท		ระยะคทงที่	รวมระยะ F-Trans
<u>ต้นคำ</u>	i:	106	195
	a:	104	184
	u:	105	203
<u>คำเฉลี่ย</u>		104	194
<u>ระหว่างสระ</u>	i:	108	256
	a:	109	236
	u:	101	269
<u>คำเฉลี่ย</u>		106	254
<u>คำเฉลี่ยรวม</u>		105	224
<u>สัดส่วน</u>		31.91	68.09

3.1.1.5 ระยะเวลาของพยัญชนะเสียดแทรก

ก. ระยะเวลาในระยะคงที่ของพยัญชนะเสียดแทรก

แต่ละหน่วยมีค่าแตกต่างกัน จากการเฉลี่ยค่าระยะเวลาในระยะคงที่ของพยัญชนะเหล่านี้ จากทุกปริบท พบว่า พยัญชนะที่มีค่าระยะเวลาในระยะคงที่ ลำดับจากสูงมาต่ำ คือ /s/ /f/ และ /h/ โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 34.98 : 33.33 : 31.69 (ดูค่าเฉลี่ย ในตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ค่าระยะเวลาของพยัญชนะเสียดแทรก เฉลี่ยจากทุกปริบท

พยัญชนะ ปริบท		ค่าระยะเวลาของพยัญชนะเสียดแทรก (หน่วย: มิลลิวินาที)					
		f		s		h	
		ระยะคงที่	รวม F-Trans	ระยะคงที่	รวม F-Trans	ระยะคงที่	รวม F-Trans
<u>คั้ค้</u>	i:	93	192	108	194	84	84
	a:	94	188	108	192	84	84
	u:	96	126	112	206	85	85
<u>ค้เฉลี่ย</u>		94	167	109	197	84	84
<u>ระหวังสระ</u>	i:	117	285	106	278	111	111
	a:	103	271	96	250	101	101
	u:	105	165	104	286	108	108
<u>ค้เฉลี่ย</u>		108	240	102	271	107	107
<u>ค้เฉลี่ยรวม</u>		101	204	106	234	96	96
<u>สัดส่วน</u>		33.33	38.20	34.98	43.82	31.69	17.98

ข. ระยะเวลาในในระยะเวลาคงที่ ร่วมกับระยะ F-Trans ของพยัญชนะเหล่านี้เมื่อเฉลี่ยจากทุกบริบทมีค่าระยะเวลาลำดับจากสูงมาต่ำ คือ /s/ /f/ และ /h/ โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 43.82 : 38.20 : 17.98 (ดูตารางที่ 10)

3.1.2 เปรียบเทียบความเข้มของเสียงของพยัญชนะไม่กัก

3.1.2.1 ความเข้มของเสียงพยัญชนะนาสิก

ความเข้มของพยัญชนะนาสิก แต่ละหน่วยมีค่าแตกต่างกันเมื่อปรากฏในบริบททางเสียงต่าง ๆ ซึ่งได้กล่าวในรายละเอียด ในภาคผนวกที่ 1 จากการเฉลี่ยค่าความเข้มของเสียงของพยัญชนะนาสิกจากทุกบริบท พบว่า พยัญชนะที่มีค่าความเข้มของเสียง ลำดับจากสูงมาต่ำ คือ /ŋ/ /n/ และ /m/ โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 36.59 : 34.07 : 29.34 (ดูตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ค่าความเข้มของเสียงพยัญชนะนาสิกเฉลี่ยจากทุกปรียบท

พยัญชนะ ปรียบท		ค่าความเข้มของเสียงพยัญชนะนาสิก		
		ม	น	ญ
ต้นคำ	เ:	4.83	5.83	6.75
	จ:	4.91	5.66	7.41
	น:	3.16	7.08	6.83
ค่าเฉลี่ย		4.30	6.19	6.99
ระหว่างสระ	เ:	9.00	8.75	9.25
	จ:	9.16	8.75	11.25
	น:	7.66	10.58	9.58
ค่าเฉลี่ย		8.60	9.36	10.02
ท้ายคำ	เ:	7.00	8.33	6.83
	จ:	7.41	6.91	9.00
	น:	6.71	7.50	7.66
ค่าเฉลี่ย		7.04	7.58	7.83
ค่าเฉลี่ยรวม		6.64	7.71	8.28
สัดส่วน		29.34	34.07	36.59

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ก. ค่า F2 ของ /w, l, r/ แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะเหล่านี้ปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระต้นคำ และท้ายคำ ตามลำดับ (ยกเว้น /l/ ใน [u: lu:] มี F2 ต่ำกว่าใน [lu:])

ข. ค่า F2 ของ /j/ แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อ /j/ ปรากฏในตำแหน่ง ท้ายคำ ต้นคำ และ ระหว่างสระ ตามลำดับ

จากการแปรของค่า F2 ของพยัญชนะดังกล่าวนี้ อาจกล่าวได้ว่า การเปล่งเสียงพยัญชนะในตำแหน่งต่างกันมี การกลมกลืน กับสระที่ปรากฏร่วมมากน้อยต่างกัน กล่าวคือ ในตำแหน่งระหว่างสระนั้น สระที่มาข้างหน้าและข้างหลังซึ่งเป็นสระเดียวกัน มีอิทธิพลทำให้ขนาดและรูปร่างของช่องกำทอนขณะ เปล่งเสียงพยัญชนะเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงเข้ามาใกล้เคียงกับสระ มากกว่าพยัญชนะที่ปรากฏในตำแหน่งต้นคำ ส่วนพยัญชนะที่ปรากฏท้ายคำทดสอบนั้นได้รับอิทธิพลจากสระน้อยมาก เช่นนี้จึงอาจทำให้ค่า F2 ของ /w, j, l, r/ มีการแปรในลักษณะดังกล่าวได้

3.2.1.2 การแปรของค่า R และพิสัยการกำทอนของพยัญชนะเสียดแทรก

ค่า R และพิสัยการกำทอน มีการแปรที่สัมพันธ์กับปริบททางเสียง 2 ปริบท คือ

3.2.1.2.1 ปริบทสระ

ก. ค่า R แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะเสียดแทรกปรากฏร่วมกับสระ /i:/ /a:/ และ /u:/ ตามลำดับ ขณะเดียวกันพิสัยการกำทอนแปรจากพิสัยแคบมาพิสัยกว้างตามลำดับ (ดูตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การแปรของค่า R และพิสัยการกำหนดของพยัญชนะเสียงแทรก

ในปริบทสระ

/t/

สระรวม	ค่า R		พิสัย	
	\bar{X}	สัดส่วน	\bar{X}	สัดส่วน
i:	-	-	6298	31.42
a:	-	-	6650	33.17
u:	-	-	7100	35.41

/s/

สระรวม	ค่า R		พิสัย	
	\bar{X}	สัดส่วน	\bar{X}	สัดส่วน
i:	5642	34.74	3696	29.64
a:	5604	34.51	4075	32.68
u:	4990	30.73	4700	37.68

/h/

สระรวม	ค่า R		พิสัย	
	\bar{X}	สัดส่วน	\bar{X}	สัดส่วน
i:	3129	61.09	3852	36.58
a:	1531	29.30	5625	53.68
u:	502	9.60	1024	9.72

ข. ข้อยกเว้นในกรณีพิสัยการกำหนดของ /h/ ซึ่งมีพิสัยแคบมากกว้างเมื่อปรากฏร่วมกับสระ /u:/ /i:/ และ /a:/ ตามลำดับ

การแปรของค่า R และพิสัยการกำหนดนี้อาจตั้งข้อสังเกตได้ ในลักษณะเดียวกับการแปรของค่า F2 ที่กล่าวไปแล้ว กล่าวคือ ขนาดและรูปร่างของช่องกำหนดขณะเปล่งเสียงพยัญชนะเสียดแทรกพร้อมกับสระต่าง ๆ กัน จะแตกต่างกัน เนื่องจากอิทธิพลของสระต่างกันทำให้เกิดการแปรของค่า R ได้

3.2.1.2.2 ปรับตำแหน่ง

ตารางที่ 19 การแปรของค่า R และพิสัยการกำหนดของพยัญชนะเสียดแทรก
ในปรับตำแหน่ง

/f/

ค่า R			พิสัย	
<u>ตำแหน่ง</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>
ต้นคำ	—	—	6731	50.35
ระหว่างสระ	—	—	6635	49.65

/s/

ค่า R			พิสัย	
<u>ตำแหน่ง</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>
ต้นคำ	5429	50.16	4150	49.92
ระหว่างสระ	5394	49.87	4164	50.08

/n/

ค่า R			พิสัย	
<u>ตำแหน่ง</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>
ต้นคำ	1724	50.00	3432	48.90
ระหว่างสระ	1725	50.00	3587	51.10

ก. คำ R แปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะเสียดแทรกปรากฏในตำแหน่งต้นคำ และ ตำแหน่งระหว่างสระ ตามลำดับ และพิสัยการกำทอน มีพิสัยแคบมากกว่า ตามลำดับ ซึ่งในข้อนี้อาจกล่าวได้ว่า ในการเปล่งเสียงพยัญชนะเสียดแทรกที่ปรากฏระหว่างสระนั้นอิทธิพลของสระข้างหน้าและข้างหลังทำให้ช่องกำทอนหน้าจุกกักกันขณะ เปล่งเสียงพยัญชนะเสียดแทรก มีขนาดกว้างขึ้นกว่า พยัญชนะเสียดแทรกที่ปรากฏต้นคำ เช่นนี้ ทำให้คำ R ต่ำกว่าได้

ข. ข้อสรุปในข้อ ก นั้น มีข้อยกเว้นในกรณีของ /h/ ซึ่งคำ R และพิสัยการกำทอน มีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อ /h/ ปรากฏในทั้งสองตำแหน่ง ซึ่งข้อนี้อาจจะอธิบายได้ว่าในการเปล่งเสียงพยัญชนะนี้ร่วมกับสระใด ๆ นั้น ขนาดและรูปร่างของช่องกำทอนมีลักษณะเช่นเดียวกับการเปล่งเสียงสระร่วม แต่ต่างที่ไม่มีการสั่นของเส้นเสียงเท่านั้น นักวิทยาศาสตร์จึงมักเรียก /h/ นี้ว่าสระอโฆษะ (voiceless vowel) คำ R จึงใกล้เคียงกันเมื่อ /h/ ปรากฏทั้งสองตำแหน่ง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าพิสัยการกำทอนของ /h/ ที่ปรากฏระหว่างสระ มีพิสัย กว้างกว่า /h/ ที่ปรากฏต้นคำ (ดูตารางที่ 19)

3.2.1.3 ลักษณะการแปรของค่า F3

การแปรของ F3 เป็นการแปรในกรณีของพยัญชนะนาสิกซึ่ง F2 มีความเข้มต่ำมาก ไม่ปรากฏสัญญาณบนแผนภาพคลื่นเสียงได้จากการศึกษาค่า F3 พบว่ามีการแปรที่สัมพันธ์กับปริบททางเสียงดังนี้

ก. ปริบทสระต่าง ๆ F3 ของพยัญชนะนาสิกมีค่าแปรจากสูงมาต่ำ เมื่อพยัญชนะปรากฏร่วมกับสระ /a:/ /u:/ และ /i:/ ตามลำดับซึ่งในข้อนี้ ในทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ F3 นั้น Fant (1968) ได้กล่าวถึงว่าการห่อริมฝีปากและขนาดช่องปากทั้งหมดมีผลทำให้ค่า F3 ลดลง ดังนั้นถ้าถือตามข้อสรุปของ Fant แล้วนั้น F3 ของพยัญชนะนาสิกที่ปรากฏร่วมกับสระ /u:/ น่าจะมีค่า F3 ต่ำสุด แต่ในการวิจัยนี้ก็กลับพบว่า F3 ของพยัญชนะนาสิกที่ปรากฏร่วมกับสระ /i:/ กลับมีค่าต่ำกว่า (ดูตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 การแปรของค่า F3 ของพยัญชนะนาสิกในปริบทสระ

/m/			/n/		
สระร่วม	\bar{X}	สัดส่วน	สระร่วม	\bar{X}	สัดส่วน
a:	2783	35.16	a:	2833	34.55
u:	2750	34.74	u:	2717	33.13
i:	2383	30.10	i:	2650	32.32

/ŋ/

สระร่วม	\bar{X}	สัดส่วน
a:	2851	36.28
u:	2633	33.50
i:	2367	30.12

ข. ปรับตำแหน่งในค่า F3 มีค่าแปร

จากสูงมาค่า เมื่อพยัญชนะนาสิกปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระและต้นคำ ตามลำดับ

ตารางที่ 21 การแปรของค่า F3 ของพยัญชนะนาสิกในปรับตำแหน่ง

/ m /			/ n /		
<u>ตำแหน่ง</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>	<u>ตำแหน่ง</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>
ท้ายคำ	2750	34.74	ท้ายคำ	2817	34.35
ระหว่างสระ	2583	32.63	ระหว่างสระ	2750	33.54
ต้นคำ	2583	32.63	ต้นคำ	2633	32.11

/ ɲ /		
<u>ตำแหน่ง</u>	\bar{X}	<u>สัดส่วน</u>
ท้ายคำ	2796	35.62
ระหว่างสระ	2722	34.67
ต้นคำ	2333	29.71

3.2.2 การแปรของระยะเวลา

เกี่ยวกับระยะเวลาของพหุคูณะได้พิจารณาได้เป็น 2 ระยะคือ ระยะเวลาของระยะคงที่ และระยะเวลาของระยะคงที่ ร่วมกับระยะ F-trans ดังนี้

3.2.2.1 ปริบทสระ

3.2.2.1.1 ระยะเวลาของระยะคงที่มีการแปร โดยไม่มีรูปแบบพอที่จะกล่าวเป็นข้อสรุปได้ เนื่องจากระยะเวลาของระยะคงที่ของพหุคูณะ แต่ละหน่วยมีการแปรต่าง ๆ กัน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ยังไม่มีนักวิทยาศาสตร์ท่านใดให้ข้อสังเกตที่ชัดเจนว่า สระซึ่งมีลักษณะ (quality) ต่างกัน มีอิทธิพลต่อระยะเวลาของระยะคงที่ของพหุคูณะที่มาประชิดอย่างไร

ตารางที่ 22 การแปรของระยะเวลาของระยะคงที่ของพยัญชนะไม้กักในปริบทสระ

/m/			/n/			/ŋ/		
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน
i:	137	36.53	a:	135	35.34	i:	134	33.84
a:	121	32.27	u:	129	33.76	a:	131	33.08
u:	117	31.20	ɛ:	118	30.20	u:	131	33.05
/w/			/j/			/l/		
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน
i:	143	38.75	a:	154	38.79	ā:	79	35.91
a:	141	38.21	u:	152	38.29	u:	78	35.45
u:	85	23.04	ɛ:	91	22.92	ɛ:	63	28.64
/r/			/f/			/s/		
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน
i:	107	33.75	i:	105	34.43	u:	108	34.07
a:	107	33.75	u:	101	33.11	ɛ:	107	33.75
u:	103	32.50	a:	99	32.46	a:	102	32.18
/h/								
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน						
i:	98	34.03						
u:	97	33.68						
a:	93	32.29						

3.2.2.1.2 ระยะเวลาของระยะคงที่รวมกับระยะ

F-trans มีลักษณะการแปรที่ทำให้สามารถแบ่งพยัญชนะไม่ก่อกออกเป็น 3 กลุ่มคือ

ก. กลุ่มพยัญชนะที่ปรากฏร่วมกับสระ /u:/ แล้วมีค่าระยะเวลาสูงกว่า เมื่อไปปรากฏร่วมกับสระ /i:/ หรือ /a:/ พยัญชนะกลุ่มนี้ได้แก่ พยัญชนะฐานปุ่มเหงือก /n, s, r, l/ และฐานเพดานแข็ง /j/ ในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่าพยัญชนะกลุ่มนี้เป็นพยัญชนะที่ต้องใช้สันคัดแปลงเสียงที่ปุ่มเหงือกหรือเพดานแข็ง ระยะเวลาที่สันเคลื่อนมายังฐานเพดานอ่อนพร้อมกับการห่อริมฝีปาก เพื่อเปล่งเสียงสระ /u:/ นั้นต้องใช้เวลานานกว่าการเคลื่อนไปยังสระ /i:/ หรือ /a:/

ข. กลุ่มพยัญชนะที่ปรากฏร่วมกับสระ /u:/ แล้วมีค่าระยะเวลาดำกว่า เมื่อไปปรากฏร่วมกับสระ /i:/ และ /a:/ พยัญชนะพวกนี้ได้แก่ พยัญชนะฐานริมฝีปาก /m, f, w/ และฐานเพดานอ่อน /ŋ/ ซึ่งในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่าพยัญชนะกลุ่มนี้เป็นพยัญชนะที่มีฐานเดียวกันหรือใกล้เคียงกับฐานของสระ /u:/ ซึ่งเป็นสระสองฐานคือริมฝีปาก-เพดานอ่อน ระยะเวลาที่ใช้ในการเลื่อนมายังเสียงสระ /u:/ จึงทำได้ในเวลาอันสั้น

ค. กลุ่มพยัญชนะที่มีระยะเวลาใกล้เคียงกันไม่ว่าจะปรากฏร่วมกับสระใด ได้แก่ พยัญชนะฐานช่องเส้นเสียง /h/ ซึ่งในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่า /h/ เป็นพยัญชนะที่มีการคัดแปลงเสียงบริเวณช่องเส้นเสียง ดังนั้น เมื่อปรากฏร่วมกับสระใด จึงไม่ปรากฏระยะ F-trans ระยะเวลาที่ใช้คัดแปลงเสียงสระที่ปรากฏร่วมจึงใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 25 การแปรของระยะเวลาของพยัญชนะไม้กักสามกลุ่มในปริบทสระ

กลุ่มแรก

กลุ่มที่สอง

กลุ่มที่สาม

/n/			/m/			/h/		
สระรวม	X	สัดส่วน	สระรวม	X	สัดส่วน	สระรวม	X	สัดส่วน
u:	229	36.06	i:	212	40.08	i:	98	34.03
i:	209	32.91	o:	186	35.16	o:	98	32.29
a:	197	31.30	u:	131	27.76	u:	97	33.63
/l/			/w/					
สระรวม	X	สัดส่วน	สระรวม	X	สัดส่วน			
u:	218	37.78	i:	242	44.40			
o:	193	33.45	o:	218	40.00			
i:	166	28.77	u:	85	15.60			
/r/			/f/					
สระรวม	X	สัดส่วน	สระรวม	X	สัดส่วน			
u:	236	35.12	i:	239	38.86			
i:	226	33.63	o:	230	37.40			
a:	210	31.25	u:	146	23.74			
/j/			/ŋ/					
สระรวม	X	สัดส่วน	สระรวม	X	สัดส่วน			
u:	246	34.80	i:	221	39.32			
i:	236	33.38	o:	196	34.87			
a:	225	31.82	u:	145	25.81			
/s/								
สระรวม	X	สัดส่วน						
u:	262	43.96						
o:	243	40.77						
i:	91	15.27						

3.2.2.2 ปรับตำแหน่ง

ระยะเวลาของพยัญชนะไม้กัก ทั้งส่วนที่เป็นระยะคงที่ และระยะคงที่รวมกับระยะ F-trans มีค่าแปรจากสูงมาต่ำเมื่อพยัญชนะปรากฏใน ตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระ และต้นคำตามลำดับ

พยัญชนะในตำแหน่งทั้งสามนี้ ถ้ากล่าวในเชิงส่วนประกอบของพยางค์ ก็คือ พยัญชนะท้ายพยางค์ หน้าความเจียบ (# VC #) พยัญชนะต้นพยางค์หลังสระ (# V.CV#) และพยัญชนะต้นพยางค์หลังความเจียบ (#CV#) นั้นเอง

ในทางสัทศาสตร์ทั่วไป มีผู้กล่าวไว้ ซึ่งอาจสรุปได้ว่า ในการเปล่งเสียง พยางค์หนึ่ง ๆ พยัญชนะต้นพยางค์ (releasing consonant) มักมีระยะเวลาสั้นมาก ส่วนพยัญชนะท้ายพยางค์ (arresting consonant) มักมีระยะเวลายาวกว่าพยัญชนะ ต้นพยางค์ (Abercrombie 1967: 40) ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่า พยัญชนะท้ายพยางค์ หน้าความเจียบมีระยะเวลายาวกว่า พยัญชนะต้นพยางค์-ปรากฏระหว่างสระและ พยัญชนะต้น-พยางค์หน้าความเจียบ ตามลำดับ

ตารางที่ 24 การแปรของระยะเวลาของพืชมุขะไม้กักในปริมิตตาแห่ง

ตำแหน่ง	ระยะคงที่		รวม F-Trans		ตำแหน่ง	ระยะคงที่		รวม F-Trans	
	\bar{X}	สัดส่วน	\bar{X}	สัดส่วน		\bar{X}	สัดส่วน	X	สัดส่วน
	/ก/					/ก/			
ท้ายค่า	211	56.27	246	46.60	ท้ายค่า	214	55.87	278	43.71
ระหว่างสระ	93	24.80	162	30.68	ระหว่างสระ	93	24.29	213	33.49
ต้นค่า	71	18.93	120	22.72	ต้นค่า	76	19.84	145	22.80
	/ข/					/ข/			
ท้ายค่า	207	52.28	246	43.69	ท้ายค่า	182	45.39	262	43.38
ระหว่างสระ	104	26.26	182	32.33	ระหว่างสระ	117	29.18	196	32.45
ต้นค่า	85	21.46	135	23.98	ต้นค่า	107	25.43	146	24.17
	/ค/					/ค/			
ท้ายค่า	205	47.02	291	43.90	ระหว่างสระ	75	51.37	230	59.89
ระหว่างสระ	127	28.13	218	32.88	ต้นค่า	71	48.63	154	4.11
ต้นค่า	104	23.85	154	23.22					
	/ด/					/ด/			
ระหว่างสระ	106	50.00	194	43.30	ระหว่างสระ	108	53.47	240	58.68
ต้นค่า	105	10.00	194	43.30	ต้นค่า	94	46.53	169	41.32
	/ส/					/ส/			
ระหว่างสระ	109	51.66	274	58.17	ระหว่างสระ	107	56.02	-	-
ต้นค่า	102	48.34	197	41.83	ต้นค่า	84	43.98	-	-



3.2.3 การแปรของความเข้มของเสียง

3.2.3.1 ปริบทสระ พยัญชนะไม่กักส่วนใหญ่เมื่อปรากฏร่วมกับสระเปิด /a:/ มีค่าความเข้มของเสียงสูงกว่า เมื่อปรากฏร่วมกับสระปิด /i:/ หรือ /u:/ ซึ่งในข้อนี้กล่าวได้ว่าความเข้มของสระร่วม /a:/ ซึ่งมีความเข้มของเสียงประจำสระ (intrinsic intensity) มีค่าสูงกว่า /i:/ และ /u:/ ตามลำดับ* นั้นมีอิทธิพลทำให้ความเข้มของเสียงพยัญชนะไม่กักแปรในลักษณะดังกล่าวได้ (ดูตารางที่ 25)

อย่างไรก็ตามในส่วนนี้มีข้อยกเว้นคือ /n/ และ /f/ เมื่อปรากฏร่วมกับสระปิด /i:/ และ /u:/ กลับมีค่าความเข้มของเสียงสูงกว่าเมื่อปรากฏร่วมกับสระเปิด /a:/ (ดูตารางที่ 25)

* ในงานวิจัยนี้พบว่าค่าความเข้มของเสียงสระ /a:/ โดยเฉลี่ยมีค่าสูงกว่าสระ /i:/ และ /u:/ ตามลำดับ

ตารางที่ 25 การแปรของค่าความเข้มของเสียงพยัญชนะไม้กักในเวรিতสระ

/m/			/n/			กลุ่มสอง /n/		
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน
a :	7.16	35.91	a :	9.22	37.51	u :	8.38	36.26
i :	6.94	34.81	u :	8.02	32.27	i :	7.63	33.01
u :	5.84	29.28	i :	7.61	30.62	a :	7.10	30.72
/w/			/j/			/f/		
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน
o :	8.52	43.18	a :	7.91	40.88	u :	3.64	38.48
i :	6.83	34.62	u :	6.99	36.12	i :	3.45	36.47
u :	4.38	22.20	i :	4.45	23.00	a :	2.34	25.05
/l/			/r/					
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน			
a :	11.93	39.66	a :	13.20	37.15			
u :	9.70	33.95	i :	11.83	33.40			
i :	7.54	26.39	u :	10.5	29.55			
/s/			/h/					
สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน	สระรวม	\bar{X}	สัดส่วน			
a :	6.66	37.10	a :	5.70	45.31			
u :	6.29	35.24	i :	4.12	32.75			
i :	5	27.86	u :	2.76	21.94			

.2.3.2 ปรับตำแหน่ง

ก. ค่าความเข้มของเสียงแปรจากสูงมาต่ำเมื่อพยัญชนะ

ไม่กักปรากฏในตำแหน่งระหว่างสระ ท้ายคำและต้นคำความลำดับ ซึ่งในข้อนี้อาจอธิบายได้ว่า พยัญชนะไม่กักที่ปรากฏต้นคำและท้ายคำนั้นอยู่ในตำแหน่งขอบพยางค์ และอยู่หลังความเจียบและหน้าความเจียบทั้งคู่ ความเข้มของเสียงย่อมลดลงมาต่ำกว่าพยัญชนะที่ปรากฏ อยู่ระหว่างสองพยางค์ ซึ่งเปล่งเสียงติดต่อกันและไม่มีการหยุด (pause) ในตำแหน่งระหว่างสระนี้ความเข้มของเสียงจึงสูงกว่าตำแหน่งอื่น ๆ (ดูตารางที่ 26)

ข. ในข้อ ก มีข้อยกเว้นคือ /w/ และ /j/

มีค่าความเข้มของเสียงแปรจากสูงมาต่ำเมื่อปรากฏในตำแหน่งท้ายคำ ระหว่างสระ และต้นคำความลำดับ ซึ่งในเรื่องนี้ สุคําพร ลักษณียนาวัน (2527) ได้ให้ข้อสังเกตว่า สระประสมสองเสียงในภาษาไทยที่ลงท้ายด้วย /i/ หรือ /u/ เป็นสระประสมเด่นหลัง (rising diphthongs) ในงานวิจัยนี้ถือว่า /w/ และ /j/ ในตำแหน่งท้ายคำ เป็นสระ /i/ และ /u/ แล้วนั้น ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สันนิษฐานว่า เป็นสระประสมเด่นหลัง

ตารางที่ 26 การแปรค่าของค่าความเข้มของเสียงพยัญชนะไม้กักในบริบทตำแหน่ง

/r/			/l/			/w/		
กลุ่มแรก			กลุ่มสอง					
ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน	ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน	ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน
ระหว่างสระ	8.60	43.12	ระหว่างสระ	10.27	53.94	ท้ายคำ	8.88	41.81
ท้ายคำ	7.04	35.31	ต้นคำ	8.77	46.06	ระหว่างสระ	7.22	33.99
ต้นคำ	4.30	21.57				ต้นคำ	5.14	24.20
/n/			/r/			/j/		
ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน	ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน	ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน
ระหว่างสระ	9.45	40.46	ระหว่างสระ	12.44	52.51	ท้ายคำ	9.37	44.64
ท้ายคำ	7.58	32.77	ต้นคำ	11.28	47.49	ระหว่างสระ	6.70	31.92
ต้นคำ	6.19	29.87				ต้นคำ	4.92	23.44
/ŋ/			/f/					
ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน	ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน			
ระหว่างสระ	10.02	40.33	ระหว่างสระ	3.41	54.04			
ท้ายคำ	7.83	31.53	ต้นคำ	2.90	45.96			
ต้นคำ	6.99	28.14						
/s/			/h/					
ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน	ตำแหน่ง	\bar{X}	สัดส่วน			
ระหว่างสระ	6.75	56.39	ระหว่างสระ	5.47	55.20			
ต้นคำ	5.22	43.61	ต้นคำ	2.92	34.80			