



ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา

3.1 วิธีการวิเคราะห์ และนำเสนอ

3.1.1 ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์

เนื่องจากงานวิจัยศึกษาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่ปรากฏร่วมกับโครงสร้างพยางค์ต่าง ๆ จากเสียงพูดของผู้บอกภาษา 4 คน ดังนั้นจึงมีตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ 3 ตัวแปร คือ ผู้บอกภาษา วรรณยุกต์ และโครงสร้างพยางค์ ซึ่งงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญหลักกันตามลำดับ

3.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา^{นี้} แบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ ส่วนที่ 1 ถึง 4 เป็นการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาแต่ละคน จำนวน 4 คน และส่วนที่ 5 เป็นการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์เสียงของผู้บอกภาษาทั้ง 4 คนดังกล่าว สาเหตุที่ต้องแยกวิเคราะห์วรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาแต่ละคนว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงใดเพื่อสรุปว่าค่าความถี่มูลฐานของค่าทดสอบค่าใดมีลักษณะเป็นเสียงระดับใดของผู้บอกภาษานั้น เนื่องจากการศึกษาวรรณยุกต์ต้องศึกษาค่าระดับเสียงเชิงสัมพัทธ์ (Relative Pitch) ไม่ใช่ค่าระดับเสียงจริง (Absolute Pitch) ซึ่งวัดได้จากเครื่องวิเคราะห์คลื่นเสียง เพราะผู้บอกภาษาแต่ละคนมีพิสัยระดับเสียงไม่เท่ากัน ดังจะเห็นได้ว่า ผู้บอกภาษา 1 (หญิง) มีพิสัยระดับเสียงอยู่ในช่วงที่สูงกว่าผู้บอกภาษา 3 (ชาย) กล่าวคือ วรรณยุกต์จัตวาที่เป็นเสียงระดับต่ำของผู้บอกภาษา 1 มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเริ่มต้นของเสียงก้องเท่ากับ 206 เฮิรตซ์ ขณะที่วรรณยุกต์

โทที่เป็นเสียงระดับสูงของผู้บอกภาษา 3 มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเริ่มต้นของเสียงก้องเท่ากับ 150 เฮิรตซ์เท่านั้น ดังนั้น การศึกษาค่าระดับเสียงเชิงสัมพัทธ์จึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างเฉพาะบุคคลเป็นสำคัญ

นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์เสียงของผู้บอกภาษาแต่ละคน จะแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรด้าน "วรรณยุกต์" แต่ละหน่วยเสียง รวมทั้งสิ้น 5 หน่วยเสียง และภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง จะแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรด้าน "โครงสร้างพยางค์" แต่ละโครงสร้างอีกด้วย

ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาแต่ละคน (ตัวอย่างจาก วรรณยุกต์ที่ 3 ของผู้บอกภาษา 1)

การวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

ก) วิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของคำทดสอบต่าง ๆ ในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง (ดูตารางที่ 9 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 9 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:S	ภาพถ่าย/pha:p ³ *tha:y ² /306	306	306	306	306	306
	ภาพวาด/pha:p ³ *wa:t ³ /336	324	312	308	308	306
	ภาพวิว/pha:p ³ *wiw ¹ /294	297	300	303	303	306
	ปากเพ็ชร/pha:k ³ *phan ¹ /302	308	314	320	320	318
	ชาติชาย/cha:t ³ *cha:y ¹ /328	328	328	328	328	328

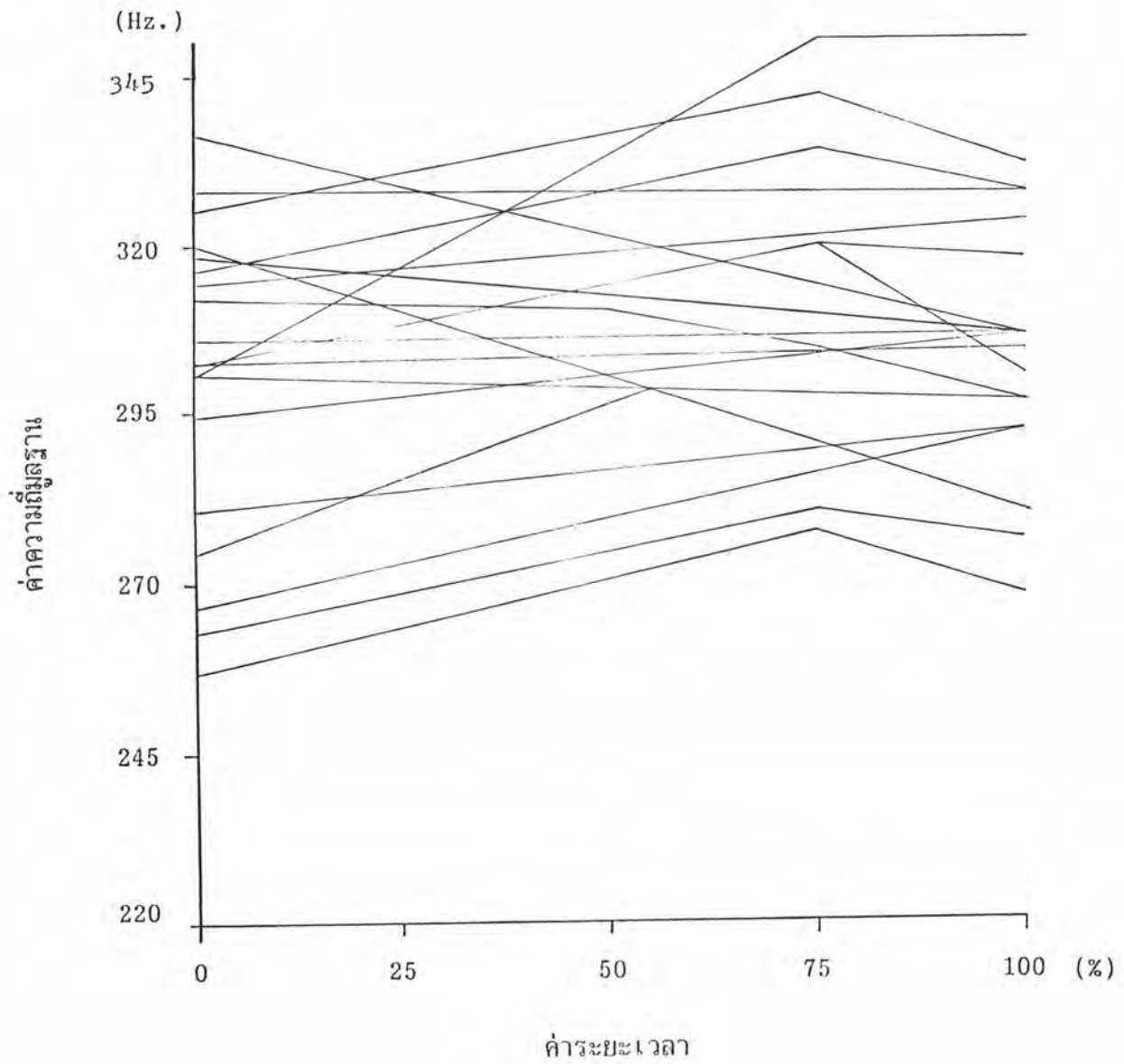
ตารางที่ 9 : ค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ของผู้บอกภาษา 1 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:	ป่าปุ่น/ <u>pa:</u> ³ 'pun ² /	280	283	286	289	292
	ป่าดง/ <u>pa:</u> ³ 'dx:ŋ ¹ /	302	302	303	303	304
	ฟ้าป่า/ <u>pha:</u> ³ 'pa: ² /	300	299	298	297	296
	ฟ้าเหลือง/ <u>pha:</u> ³ 'liəŋ ⁵ /	312	312	310	304	292
	ท่าทาง/ <u>tha:</u> ³ 'tha:ŋ ¹ /	314	316	319	321	324
CV:N	ปิ่นลับ/ <u>pan</u> ³ 'sip ² /	302	308	314	320	300
	ตั้งแต่/ <u>taŋ</u> ³ 'tx: ² /	262	268	274	280	276
	เข้าใจ/ <u>khaw</u> ³ 'cay ¹ /	274	284	294	270	250
	เก่าแก่/ <u>thaw</u> ³ 'kx: ² /	320	310	300	290	280
	เก่าอ้อ/ <u>kaw</u> ³ 'ʔi: ³ /	300	320	335	350	350
CV:N	ก้ามกราม/ <u>ka:m</u> ³ 'kra:m ¹ /256	263	270	277	268	
	ข้างซ้าย/ <u>kha:</u> ŋ ³ 'sa:y ⁴ / 266	272	278	284	290	
	จ้าวเก่า/ <u>ca:w</u> ³ 'kaw ² / 316	322	328	334	328	
	ข้าวโพด/ <u>kha:w</u> ³ 'pho:t ³ /318	315	312	309	306	
	ข้าวเกรียบ/ <u>kha:w</u> ³ 'kriap ² /325	330	337	342	332	

หน่วย : เฮิรตซ์

จากตารางที่ 9 แสดงเป็นภาพได้ดังนี้

ภาพที่ 7 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรัวพยัคฆ์ 3 (โท) ของผู้บอกภาษา 1



ข) จัดกลุ่มลักษณะเชิงกลของหน่วยเสียงวรรณยุกต์นั้น โดยพิจารณาจากระดับเสียง และทิศทางของเสียง

จากตัวอย่างดังกล่าว คือ วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ของผู้บอกภาษา 1 สามารถจัดแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทิศทางเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนขึ้นแล้วเลื่อนลงเล็กน้อย ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 กับกลุ่มทิศทางเลื่อนลง ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ซึ่งมีระดับเสียงใกล้เคียงกัน หลังจากจัดกลุ่มแล้ว จึงนำค่าความถี่มูลฐานของคำทดสอบในแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย และพิสัย ณ จุดเวลาต่าง ๆ พร้อมทั้งแสดงภาพค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของรูปเชิงกลแต่ละรูป (ดูตารางที่ 10, 11 และภาพที่ 8)

ตารางที่ 10 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:S	ภาพด้าย/pha:p ³ *tha:y ² /306		306	306	306	306
	ภาพวีว/pha:p ³ *wiv ¹ /294		297	300	303	306
	พากเพียร/pha:k ³ *phian ¹ /302		308	314	320	318
CV:	ป้าปูน/pa: ³ *pun ² /	280	283	286	289	292
	ป้าแดง/pa: ³ *dx:ŋ ¹ /	302	302	303	303	304
	ท่าทาง/tha: ³ *tha:ŋ ¹ /314		316	319	321	324
CVN	ปิ่นลับ/pan ³ *sip ² /	302	308	314	320	300
	ตั้งแต้/tan ³ *tx: ² /	262	268	274	280	276
	เข้าใจ/khaw ³ *cay ¹ /	274	284	294	270	250

ตารางที่ 10 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 1 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVN	เก้าอี้/ <u>kaw</u> ³ ' <u>ʔi</u> ³ /	300	320	335	350	350
CV:N	กำมกราม/ <u>ka</u> ³ ' <u>kra</u> ³ <u>m</u> ¹ /256	263	270	277	268	
	ข้างซ้าย/ <u>kha</u> ³ ' <u>sa</u> ⁴ <u>y</u> ⁴ /266	272	278	284	290	
	จ้าวเก่า/ <u>ca</u> ³ ' <u>kaw</u> ² /316	322	328	334	328	
	ข้าวเกรียบ/ <u>kha</u> ³ ' <u>kriap</u> ² /325	330	337	342	332	
_____	ค่าเฉลี่ย _____	293	299	304	307	303
_____	พิสัย _____	69	67	68	80	100
		(325-256)	(330-263)	(338-270)	(350-270)	(350-250)

หน่วย : เฮิรตซ์

ตารางที่ 11 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:S	ภาพวาด/ <u>pha</u> ³ ' <u>wa</u> ³ <u>t</u> ³ /336	324	312	308	306	
	ชาติชาย/ <u>cha</u> ³ ' <u>cha</u> ³ <u>y</u> ¹ /328	328	328	328	328	

ตารางที่ 11 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 1 (ต่อ)

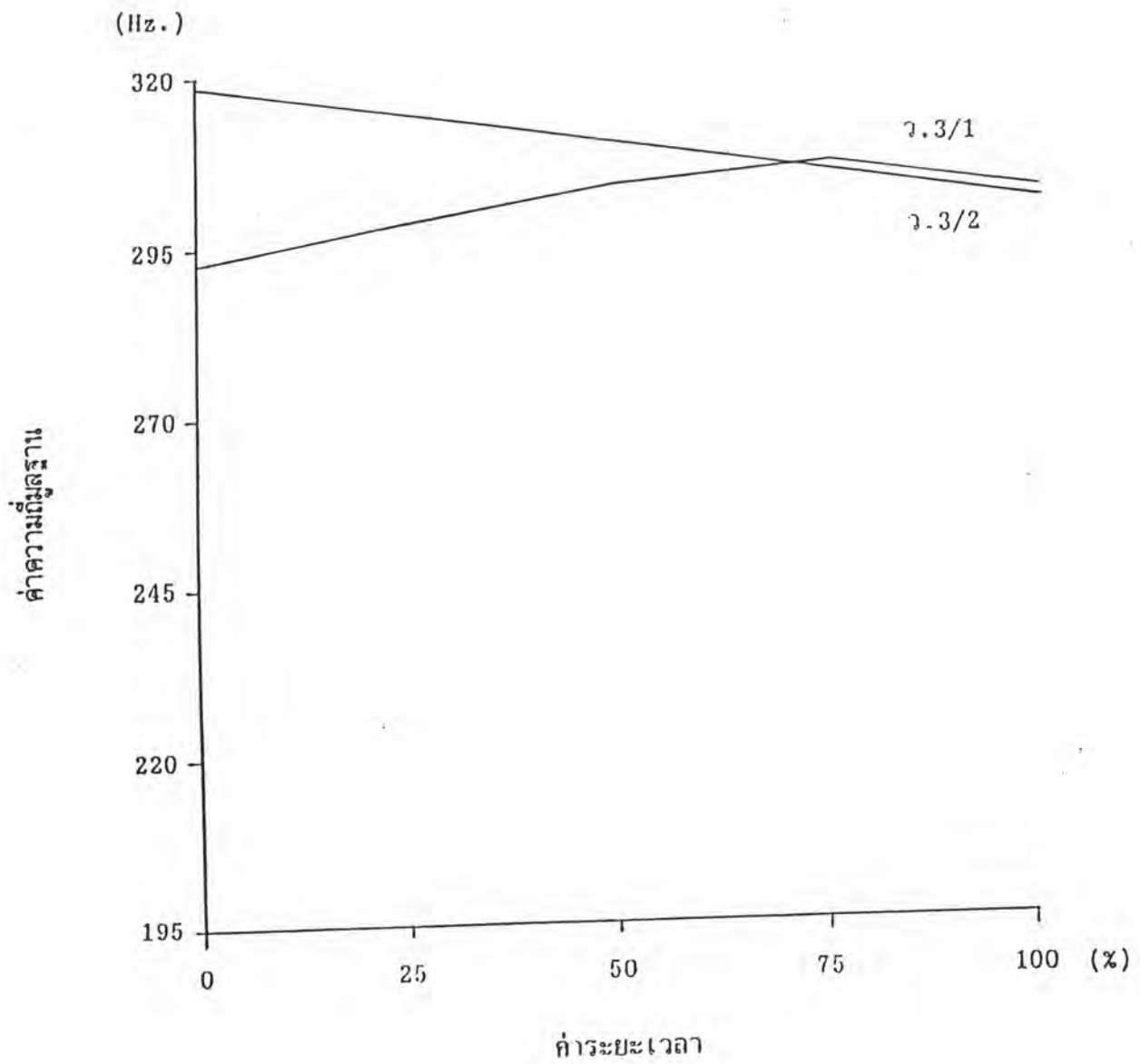
โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV: ฟ้าป่า/pha: ³ pa: ² /		300	299	298	297	296
ฟ้าเหลือง/pha: ³ liap ⁵ /312		312	312	310	304	292
CVN ฟ้าแก่/thaw ³ kx: ² /		320	310	300	290	280
CV:N ฟ้าโพด/kha:w ³ pho:t ³ /318		315	315	312	309	306
ค่าเฉลี่ย	319	315	310	306	301	
พิสัย	36	29	30	38	48	
	(336-300)	(328-299)	(328-298)	(328-290)	(328-280)	

หน่วย : เฮิรตซ์

หมายเหตุ ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในค่าทดสอบบางค่ามีค่าหลังจุดทศนิยมด้วย 2 ตำแหน่ง ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยจึงนำค่าหลังจุดทศนิยมมาคำนวณด้วยความละเอียดและถูกต้อง แต่การนำเสนอในตารางจะตัดค่าหลังจุดทศนิยมออกทั้งหมดเพื่อความสะดวกในการอ่าน โดยปรับตัวเลขหลังจุดทศนิยมที่มีค่ามากกว่า 0.5 ให้มีค่าเท่ากับ 1 และที่มีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ให้มีค่าเท่ากับ 0 ตัวอย่าง เช่น

คำนวณได้ 292.67 เฮิรตซ์	นำเสนอเป็น 293 เฮิรตซ์
คำนวณได้ 299.40 เฮิรตซ์	นำเสนอเป็น 299 เฮิรตซ์
คำนวณได้ 304.50 เฮิรตซ์	นำเสนอเป็น 304 เฮิรตซ์

ภาพที่ 8 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/รูปเชิงกลที่ 1 และ 2
ของผู้บอกภาษา 1



ค) นิยามลักษณะเชิงกลแต่ละแบบ โดยใช้เกณฑ์ 3 อย่าง คือ ระดับเสียงหรือระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ทิศทางของเสียง และปริมาณการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทิศทางเสียง

1) เกณฑ์ด้านระดับเสียง จะพิจารณาจากระดับเสียงภายในระบบของผู้บอกภาษาแต่ละคนเท่านั้น โดยนำพิสัยของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษาแต่ละคนมาแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนั้น ชื่อลักษณะเชิงกลหนึ่ง ๆ ของผู้บอกภาษาแต่ละคนจึงอาจมีค่าความถี่มูลฐานไม่เท่ากัน (ดูตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 : ระดับเสียงของผู้บอกภาษาแต่ละคน

ระดับเสียง	ผู้บอกภาษา1	ผู้บอกภาษา2	ผู้บอกภาษา3	ผู้บอกภาษา4
พิสัย	125(320-195)	150(340-190)	50(160-110)	50(155-105)
เสียงสูง	295-320	310-340	150-160	145-155
เสียงกลางค่อนข้างสูง	270-295	280-310	140-150	135-145
เสียงกลาง	245-270	250-280	130-140	125-135
เสียงกลางค่อนข้างต่ำ	220-245	220-250	120-130	115-125
เสียงต่ำ	195-220	190-220	110-120	105-115

หน่วย : เฮิรตซ์

2) เกณฑ์ด้านทิศทางของเสียง แบ่งเป็น 3 ทิศทาง คือ ทิศทางขึ้น ทิศทางลง และทิศทางระดับ

3) เกณฑ์ด้านปริมาณการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของทิศทางของเสียง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม (ดูตารางที่ 13 ประกอบ)

กลุ่มเปลี่ยนระดับ หมายถึง กลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าเฉลี่ย
ความถี่พื้นฐานตั้งแต่ 25% ขึ้นไปจากพิสัยระดับเสียงของผู้บอกภาษานั้น

กลุ่มเลื่อนระดับ หมายถึง กลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าเฉลี่ย
ความถี่พื้นฐานตั้งแต่ 5% ขึ้นไปจากพิสัยระดับเสียงของผู้บอกภาษานั้น แต่ไม่ถึง 25%

กลุ่มคงระดับ หมายถึง กลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าเฉลี่ย
ความถี่พื้นฐานไม่ถึง 5% จากพิสัยระดับเสียงของผู้บอกภาษานั้น

ตารางที่ 13 : เกณฑ์คำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงระดับค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐานของผู้บอกภาษา
แต่ละคน

กลุ่ม	ผู้บอกภาษา 1	ผู้บอกภาษา 2	ผู้บอกภาษา 3	ผู้บอกภาษา 4
เปลี่ยนระดับ	31 ⁺	37 ⁺	12 ⁺	12 ⁺
เลื่อนระดับ	6-30	7-36	2-11	2-11
คงระดับ	5 ⁻	6 ⁻	1 ⁻	1 ⁻

หน่วย : เอิรตซ์

หมายเหตุ + หมายถึง ตั้งแต่จำนวนนั้นขึ้นไป - หมายถึง ตั้งแต่จำนวนนั้นลงมา

การนิยามลักษณะเชิงกล จะใช้เกณฑ์ทั้ง 3 เกณฑ์ร่วมกัน ตัวอย่าง
เช่น ลักษณะเชิงกลที่ 1 ของวรรณยุกต์ที่ 3 ของผู้บอกภาษา 1 ที่มีระดับค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐาน
ณ จุดเริ่มต้นเท่ากับ 293 เอิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐานไปในทิศทาง
ที่เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 5% ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 25% แล้วเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ลดลงอีกไม่ถึง 5%
จึงนิยามลักษณะเชิงกลนี้ให้เป็นเสียงกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ

อนึ่ง ชื่อลักษณะเชิงกลต่าง ๆ เหล่านี้ได้มาจากการเปรียบเทียบค่าสัมพัทธ์เชิงกล (Relative Acoustic Value) ของผู้บอกภาษาแต่ละคนเท่านั้น ชื่อเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กับการฟัง เช่น เมื่อกล่าวถึงลักษณะเชิงกลกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ หมายความว่า ลักษณะของเสียงนี้มีค่าสัมพัทธ์เชิงกลเมื่อเทียบกับเสียงอื่น ๆ เป็นค่าระดับกลางค่อนข้างต่ำ

ง) ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

การทดสอบนัยสำคัญ จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ถึง 2 ชั้นตอน คือ การทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง และการทดสอบระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง โดยมีวัตถุประสงค์ในการทดสอบที่ต่างกันไป กล่าวคือ การทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง มีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ว่าได้แบ่งลักษณะเชิงกลต่าง ๆ ภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงไว้อย่างละเอียดเกินไปหรือไม่ ส่วนการทดสอบระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบว่าวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้มีลักษณะเชิงกลที่รวมกันอยู่หรือไม่ ดังต่อไปนี้ คือ

1) การทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง

จากตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ที่ 3 ของผู้บอกภาษา 1 ซึ่งจัดแบ่งลักษณะเชิงกลได้ 2 แบบ คือ ว.3/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ) และว. 3/2 (สูง-เลื่อนลง) นั้น จะนำมาทดสอบว่าลักษณะเชิงกลทั้ง 2 แบบนี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) (ดู 1.8.3) เพื่อเปรียบเทียบความแปรปรวนระหว่างค่าความถี่มูลฐานของค่าทดสอบต่าง ๆ ภายในลักษณะเชิงกลทั้ง 2 แบบนี้ ถ้าผลการทดสอบพบว่ามีความแปรปรวนภายในลักษณะเชิงกลมากกว่าความแปรปรวนระหว่างลักษณะเชิงกล จะสรุปว่าความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญ แต่ถ้าพบว่ามีความ

แปรปรวนภายในลักษณะเชิงกลน้อยกว่าความแปรปรวนระหว่างลักษณะเชิงกล จะสรุปว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญ การทดสอบจะทำ ณ จุดเวลาทั้ง 5 จุด ทีละจุด และมีเกณฑ์กำหนดไว้ว่า ถ้าลักษณะเชิงกลนั้นมีค่าความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 1 จุดเวลาขึ้นไป จึงถือว่าลักษณะเชิงกลนั้นมีความแตกต่างกันมากพอที่จะแยกออกจากกัน

ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกล 2 แบบของวรรณยุกต์ที่ 3 ของผู้บอกภาษา 1 จุดเวลาที่ 1 (0%)

$$\text{จากสมมติฐาน } H_0 : \sigma_1^2 / \sigma_2^2 = \sigma_1^2 / \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 / \sigma_2^2 \neq \sigma_1^2 / \sigma_2^2$$

ตัวสถิติ F

ข้อมูลจากตารางที่ 10 และ 11

ระดับนัยสำคัญ 0.05

$$\text{จากสูตร } F = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - k) \left(\frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{n} \right)}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k x_{ij}^2 - \frac{T^2}{n}}$$

$$= 4.29$$

$$F \text{ จากตาราง} = 4.41$$

ผล : ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่า F ในตาราง จึงยอมรับ H_0 ซึ่งหมายความว่า ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกล 2 แบบ ณ จุดเวลาที่ 1 (0%) ของวรรณยุกต์ 3 ของผู้บอกภาษา 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

และจากการทดสอบนัยสำคัญ ณ จุดเวลาอื่น ๆ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 5 จุด ดังนั้น จึงต้องรวมลักษณะเชิงกลทั้ง 2 แบบนี้ไว้ด้วยกันเป็นแบบเดียว (ดูตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 : การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของว.3/1 และว.3/2 ของผู้บอกภาษา 1

ผล	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
ผลการคำนวณ	4.29	3.03	0.37	0.01	0.02
ค่าจากตาราง F	4.41	4.41	4.41	4.41	4.41
ยอมรับสมมติฐาน	Ho	Ho	Ho	Ho	Ho

การทดสอบนัยสำคัญของลักษณะเชิงกลดังกล่าวของวรรณยุกต์ที่ 3 ของผู้บอกภาษา 1 นี้ใช้วิธีการทางสถิติวิธีเดียว คือ ANOVA ไม่ต้องใช้ LSD เนื่องจากมีลักษณะเชิงกลที่ใช้ทดสอบเพียง 2 แบบเท่านั้น

มีบางกรณีที่ต้องใช้ LSD กับ การทดสอบภายในหน่วยเสียงวรรณยุกต์เดียวกัน คือ เมื่อหน่วยเสียงวรรณยุกต์นั้นมีลักษณะเชิงกลมากกว่า 2 แบบขึ้นไป ซึ่งจะมีวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง (ดูวิธีการใน 2 และดูผลการวิเคราะห์ใน 3.2.2.1.1)

2) การทดสอบระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง จะเริ่มจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลทั้งหมดของวรรณยุกต์เหล่านี้ ณ จุดเวลาแต่ละจุด เพื่อทดสอบว่าลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงนี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

จากตัวอย่าง จุดเวลาที่ 1 (0%) ของผู้บอกภาษา 1 ซึ่งมีลักษณะ
เชิงกล 8 แบบ คือ ว.1, ว.2/1, ว.2/2, ว.3, ว.4/1, ว.4/2, ว.4/3, และว.5
สามารถทดสอบได้ ดังนี้ คือ

$$\text{จากสมมติฐาน } H_0: \text{ว.1} = \text{ว.2/1} = \text{ว.2/2} = \text{ว.3} = \text{ว.4/1} = \text{ว.4/2} = \text{ว.4/3} = \text{ว.5}$$

$$H_a: \text{ว.1} \neq \text{ว.2/1} \neq \text{ว.2/2} \neq \text{ว.3} \neq \text{ว.4/1} \neq \text{ว.4/2} \neq \text{ว.4/3} \neq \text{ว.5}$$

ตัวสถิติ F

ข้อมูลจากตารางที่ 15 ถึง 23

ระดับนัยสำคัญ 0.05

$$\text{จากสูตร } F = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - k) \frac{T_i^2}{n_i}}{\sum_{i=1}^k (k-1) \frac{\sum_{j=1}^k x_{ij}^2}{n_i}} - \frac{T^2}{n}$$

$$= 20.90$$

$$F \text{ จากตาราง} = 2.48$$

ผล : ค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า F ในตาราง จึงยอมรับ H_a ซึ่ง
หมายความว่าค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกล 8 แบบ ณ จุดเวลาที่ 1 (0%) ของ
ผู้บอกภาษา 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกลเหล่านี้ออกจากกัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่
สามารถสรุปได้ว่าจะแยกลักษณะเชิงกลใดออกจากกันบ้าง จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD ด้วย

การทดสอบด้วยวิธี LSD จะทดสอบระหว่างลักษณะเชิงกลเหล่านี้
ทีละคู่ เช่น ว.1-ว.2/1 ว.1-ว.2/2 ว.1-ว.3 ว.1-ว.4/1 ว.1-ว.4/2
ว.1-ว.5 และว.2/1-ว.2/2 เป็นต้น และต้องทดสอบ ณ จุดเวลาทั้ง 5 จุดเช่นเดียวกับ
กับ ANOVA

ตัวอย่างการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ (ว.1-ว.2/1) ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนของผู้บอภาษา

1 ณ จุดเวลาที่ 1(0%)

$$\text{จากสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2/1$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2/1$$

ตัวสถิติ t

ข้อมูลจากตารางที่ 15 และ 16

ระดับนัยสำคัญ 0.05

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } LSD &= t(0.05) \sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \\ &= 18.46 \end{aligned}$$

ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของจุดเวลาที่ 1(0%) ของว.1 กับ

$$\mu_2/1 = 14.29$$

ผล : ผลต่างมีค่าน้อยกว่าค่า LSD จึงยอมรับ H_0 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ย
ความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1(0%) ของว.1 กับ ว.2/1 ของผู้บอภาษา 1 ไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญ

ส่วน ณ จุดเวลาที่ 2 (25%)

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } LSD &= t(0.05) \sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \\ &= 16.81 \end{aligned}$$

ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของจุดเวลาที่ 2 (25%) ของว. 1 กับ

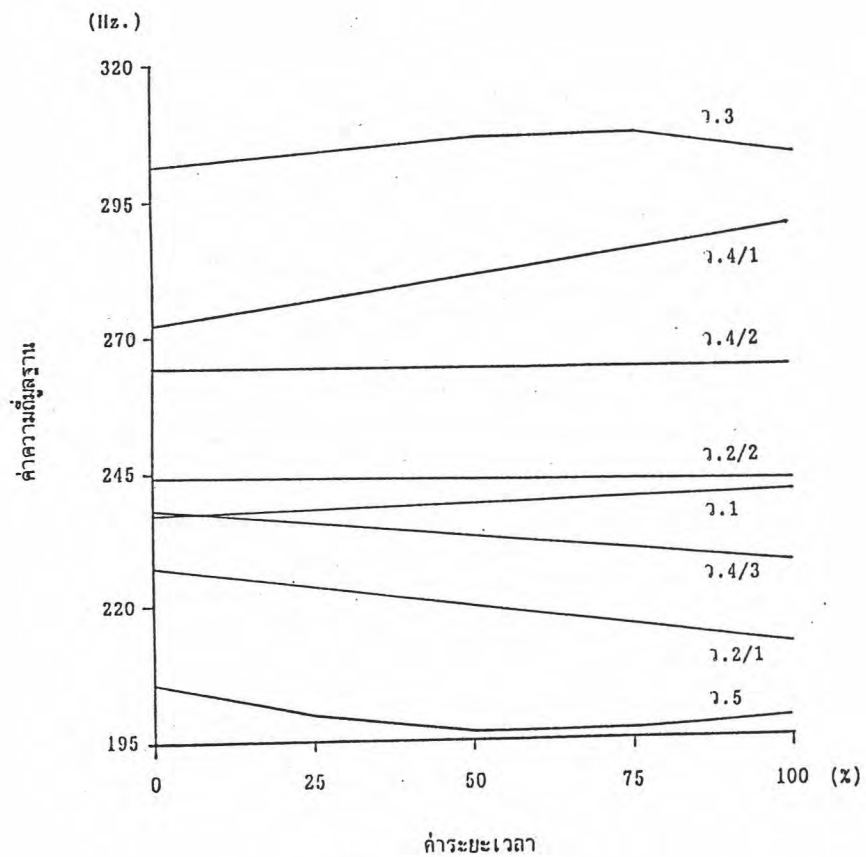
$$\mu_2/1 = 18.20$$

ผล : ผลต่างมีค่ามากกว่าค่า LSD จึงยอมรับ H_a ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ย
ความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 2 (25%) ของว.1 กับ ว.2/1 ของผู้บอภาษา 1 แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญ

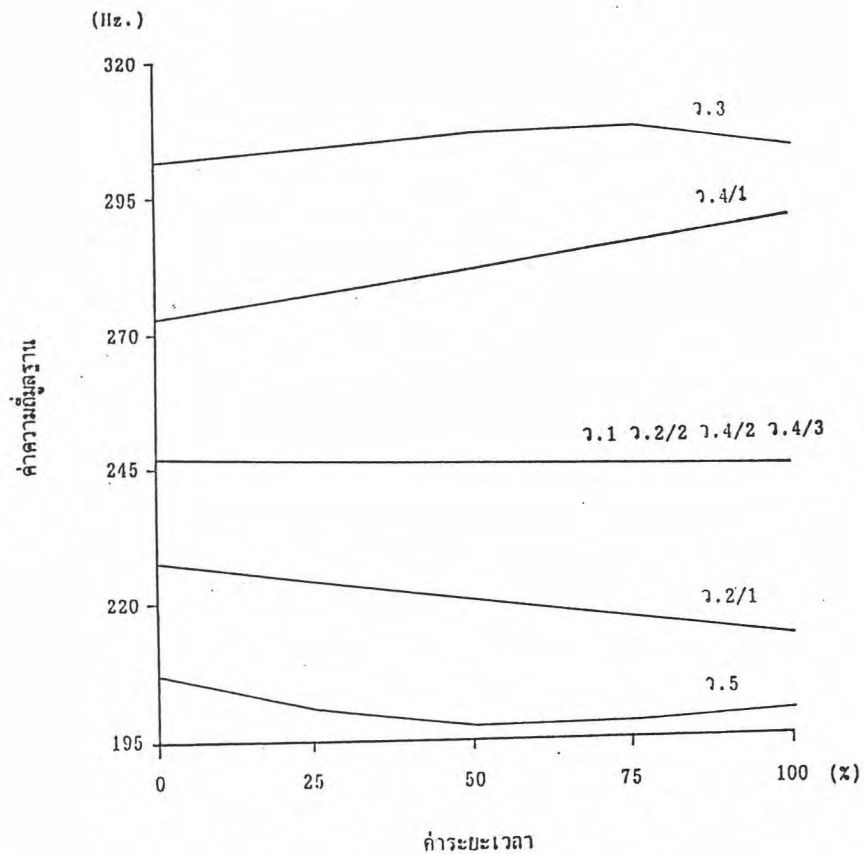
ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกลของว.1 กับว.2/1ของผู้บอภาษา1
ออกจากกัน เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 1 จุดเวลาขึ้นไป

และจากการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ของลักษณะเชิงกลคู่อื่น ๆ ด้วยวิธีเดียวกันนี้ ทำให้สามารถรวมว.1, ว.2/2, ว.4/2 และ
ว.4/3 ของผู้บอกภาษา 1 ไว้เป็นแบบเดียวกัน แต่แยกออกจากว.2/1, ว.3, ว.4/1 และ
ว.5 (ดูภาพที่ 9 และ10)

ภาพที่ 9 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง
ภายในวาระผูกคัมแต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1



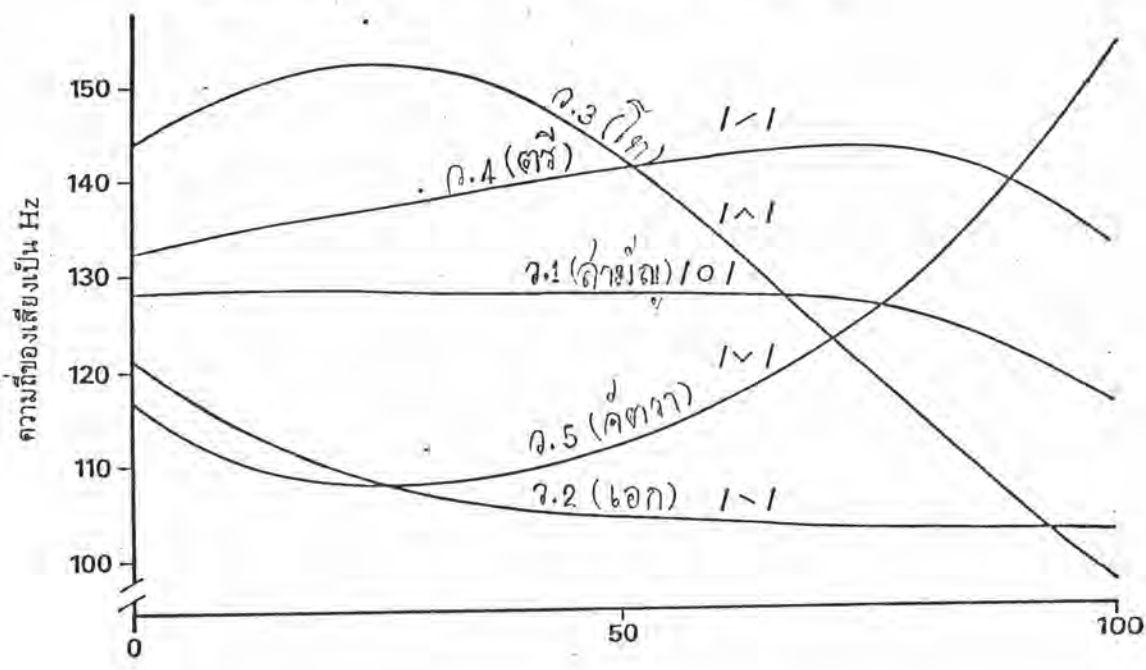
ภาพที่ 10 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง
ระหว่างวาระผูกคัมทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1



การวิเคราะห์หัยสำคัญของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทางสถิติ จะวิเคราะห์ตามตัวแปรด้านวรรณยุกต์เท่านั้น ไม่วิเคราะห์ตามตัวแปรด้านผู้บอกภาษา เนื่องจากผู้บอกภาษาแต่ละคนต่างมีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือระหว่างผู้บอกภาษาเพศหญิงและชาย มีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันถึง 100 เฮิรตซ์โดยประมาณและระหว่างผู้บอกภาษาเพศเดียวกันก็มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ของผู้บอกภาษา 1 เป็นเสียงสูง-เลื่อนขึ้นระดับ ของผู้บอกภาษา 2 เป็นเสียงสูง-ระดับ ของผู้บอกภาษา 3 เป็นเสียงกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น และของผู้บอกภาษา 4 เป็นเสียงสูง-เลื่อนลง กับกลาง-เลื่อนขึ้น เป็นต้น และไม่วิเคราะห์ตามตัวแปรด้านโครงสร้างพยางค์เนื่องจากพบข้อสรุปแล้วว่า มีโครงสร้างพยางค์เพียงโครงสร้างเดียว คือ โครงสร้างพยางค์ CV? ที่มีการแปรของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานแตกต่างไปจากโครงสร้างพยางค์อื่น ๆ อย่างชัดเจน

การสรุปลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาในงานวิจัยนี้จะเปรียบเทียบกับลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงหนักของเอบรัมสัน (Abramson 1962) แต่เนื่องจากงานวิจัยทั้ง 2 เรื่องนี้ถามชื่อลักษณะเชิงกลแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงปรับชื่อลักษณะเชิงกลของเอบรัมสันให้สอดคล้องกับลักษณะเส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานในงานวิจัยนี้โดยละเอียดยิ่งขึ้น (ดูภาพที่ 11)

ภาพที่ 11 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง (ในพยางค์ที่มีสระเสียงยาว) จากเอบรัมสัน (Abramson 1962)



จากภาพข้างต้น ผู้วิจัยปรับนิยามลักษณะเชิงกลต่าง ๆ ใหม่ดังนี้

- | | | | |
|-------------|--------------|----------|----------------------------|
| ว.1 (สามัญ) | จากกลางระดับ | ปรับเป็น | กลาง-เลื่อนลง |
| ว.2 (เอก) | จากต่ำระดับ | ปรับเป็น | กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง |
| ว.3 (โท) | จากสูงตก | ปรับเป็น | สูง-เลื่อนขึ้น-ตก |
| ว.4 (ตรี) | จากสูงระดับ | ปรับเป็น | กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น |
| ว.5 (จัตวา) | จากต่ำขึ้น | ปรับเป็น | ต่ำ-เลื่อนลง-ขึ้น |

3.2 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1

3.2.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์

ด้วยเกณฑ์ด้านระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ปริมาณ และทิศทางการเปลี่ยนแปลง ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานดังกล่าวไว้ใน 3.1.2 สามารถจัดแบ่งลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1 ได้ ดังนี้

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง และกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ และสูง-เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ ต่ำ-เลื่อนลงระดับ

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของผู้บอกภาษา 1

3.2.1.1 วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 มีลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว คือ กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5 คำทดสอบ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 237 238 239 241 และ 241 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +4 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 3 แบบคือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +32 เฮิรตซ์ ทิศทางระดับ และทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -8 เฮิรตซ์ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัยเท่ากับ 74 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 15 และภาพที่ 12)

ตารางที่ 15 : ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 1

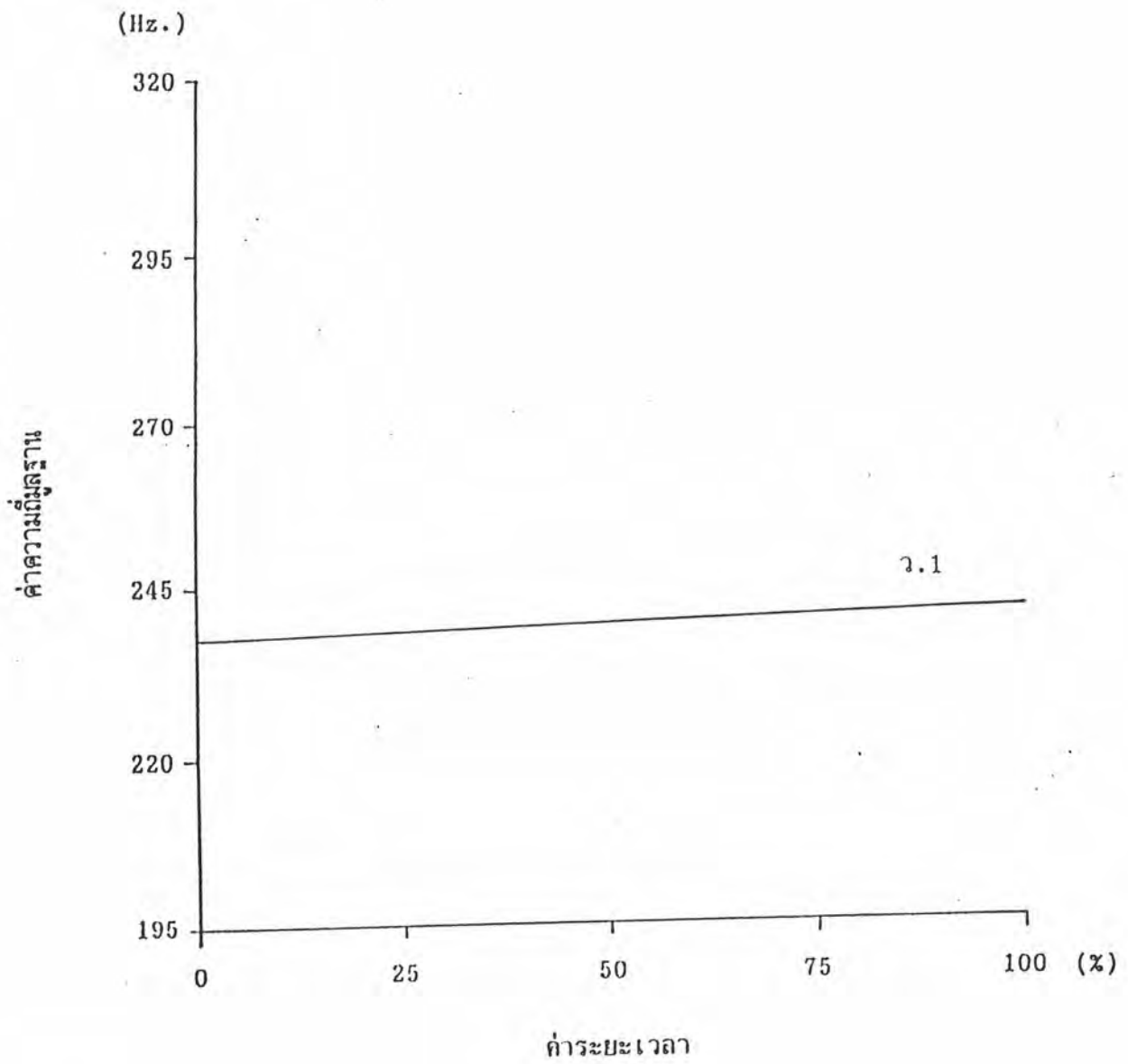
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:	ภาษา/pha: ¹ sa: ⁵ /	264	262	260	258	256
	อาทิตย์/ʔa: ¹ thit ^a /	250	250	250	250	250
	อาจารย์/ʔa: ¹ ca:n ¹ /	280	280	280	280	280
	อาชีพ/ʔa: ¹ ce:t ² /	226	225	225	224	224
	อารมณ์/ʔa: ¹ rom ¹ /	210	210	210	210	210

ตารางที่ 15 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 1 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CVN	ตำรับ/ <u>ta</u> m ¹ 'rap ² /	206	206	206	206	206
	ท่าไม้/ <u>tha</u> m ¹ 'may ¹ /	236	236	236	236	236
	กรรไกร/ <u>ka</u> n ¹ 'kray ¹ /	234	240	246	252	246
	อังคาร/ <u>ʔa</u> ŋ ¹ 'kha:n ¹ /	224	226	230	234	234
	ไต่ปลา/ <u>tay</u> ¹ 'pla: ¹ /	234	236	242	248	250
CV:N	การบ้าน/ <u>ka</u> :n ¹ 'ba:n ³ /	242	250	258	266	274
	กางเกง/ <u>ka</u> :ŋ ¹ 'ke:ŋ ¹ /	240	240	240	240	240
	กางเขน/ <u>ka</u> :ŋ ¹ 'khe:n ⁵ /	240	242	248	252	256
	คางคก/ <u>kha</u> :ŋ ¹ 'khok ⁴ /	218	216	216	216	216
	ข้าวบ้าน/ <u>cha</u> :w ¹ 'ba:n ³ /	246	245	244	243	242
	ค่าเฉลี่ย	237	238	239	241	241
	พิสัย	74	74	74	74	74
		(280-206)	(280-206)	(280-206)	(280-206)	(280-206)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 12 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 1



3.2.1.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง และกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

3.2.1.2.1 วรรณยุกต์ที่ 2(เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1(กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 88 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5, 5, 4, 5 และ 3 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 23 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 227 223 220 217 และ 213 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -14 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกัน เป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -40 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 85 84 84 83 และ 82 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 16 และภาพที่ 13)

ตารางที่ 16 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV7	ขนม/ <u>kha</u> ? ² 'nom ⁵ /	206	205	205	204	204
CVS	ผักไทย/ <u>phat</u> ² 'thay ¹ /	274	271	268	265	262
	ผักบุ้ง/ <u>phak</u> ² 'bung ³ /	270	260	250	240	230
	ผักชี/ <u>phak</u> ² 'chi: ¹ /	222	217	214	211	208
	กับข้าว/ <u>kap</u> ² 'kha:w ³ /	260	255	250	245	240
	อักษร/ <u>ʔak</u> ² 'sɔ:n ⁵ /	240	240	240	240	220
CV:S	ปากกา/ <u>pa:k</u> ² 'ka: ¹ /	230	225	220	215	210
	ปากน้ำ/ <u>pa:k</u> ² 'na:m ⁴ /	218	218	218	218	218
	กานกล้วย/ <u>ka:p</u> ² 'kluay ³ /	206	201	196	191	186
	ตลาด/ <u>cha:t</u> ² 'cha:n ⁵ /	228	222	216	210	210
	ลานน้ำ/ <u>ʔa:p</u> ² 'na:m ⁴ /	220	220	220	220	220
CV:	ป่าช้า/ <u>pa:</u> ² 'cha: ⁴ /	189	187	184	182	180
	ป่าไม้/ <u>pa:</u> ² 'ma:y ⁴ /	246	243	240	237	234
	ป่าสัก/ <u>pa:</u> ² 'sak ² /	192	192	192	192	192
	จำหน้า/ <u>ca:</u> ² 'na: ³ /	220	217	215	212	210
CVN	ไข่ปลา/ <u>khay</u> ² 'pla: ¹ /	226	224	222	220	218
	ไข่ดาว/ <u>khay</u> ² 'da:w ¹ /	236	228	222	218	216
	ไข่ไก่/ <u>khay</u> ² 'kay ² /	250	245	240	235	230

ตารางที่ 16 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 1 (ต่อ)

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVN	ไข้วว/ <u>khay</u> ² *kha:w ³ /220		217	214	210	204
	ไข้วเ้า/ <u>khay</u> ² *naw ³ /	218	210	202	196	196
CV:N	ต่างหาก/ <u>ta:h</u> ² *ha:k ² /218		214	212	212	212
	ถ่ายรูป/ <u>thay</u> ² *ru:p ³ /208		207	206	205	204
	ข่าวเก้า/ <u>kha:w</u> ² *ka:w ³ /214		211	208	205	202
	ค่าเฉลี่ย	227	223	220	217	213
	พิสัย	85	84	84	83	82
		(274-189)	(271-187)	(268-184)	(265-182)	(262-180)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.2.1.2.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง

ค่อนข้างต่ำ-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2

(กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 12 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? จำนวน 3 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐานมีลักษณะเป็น เส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 244 244 243 243 และ 243 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลง

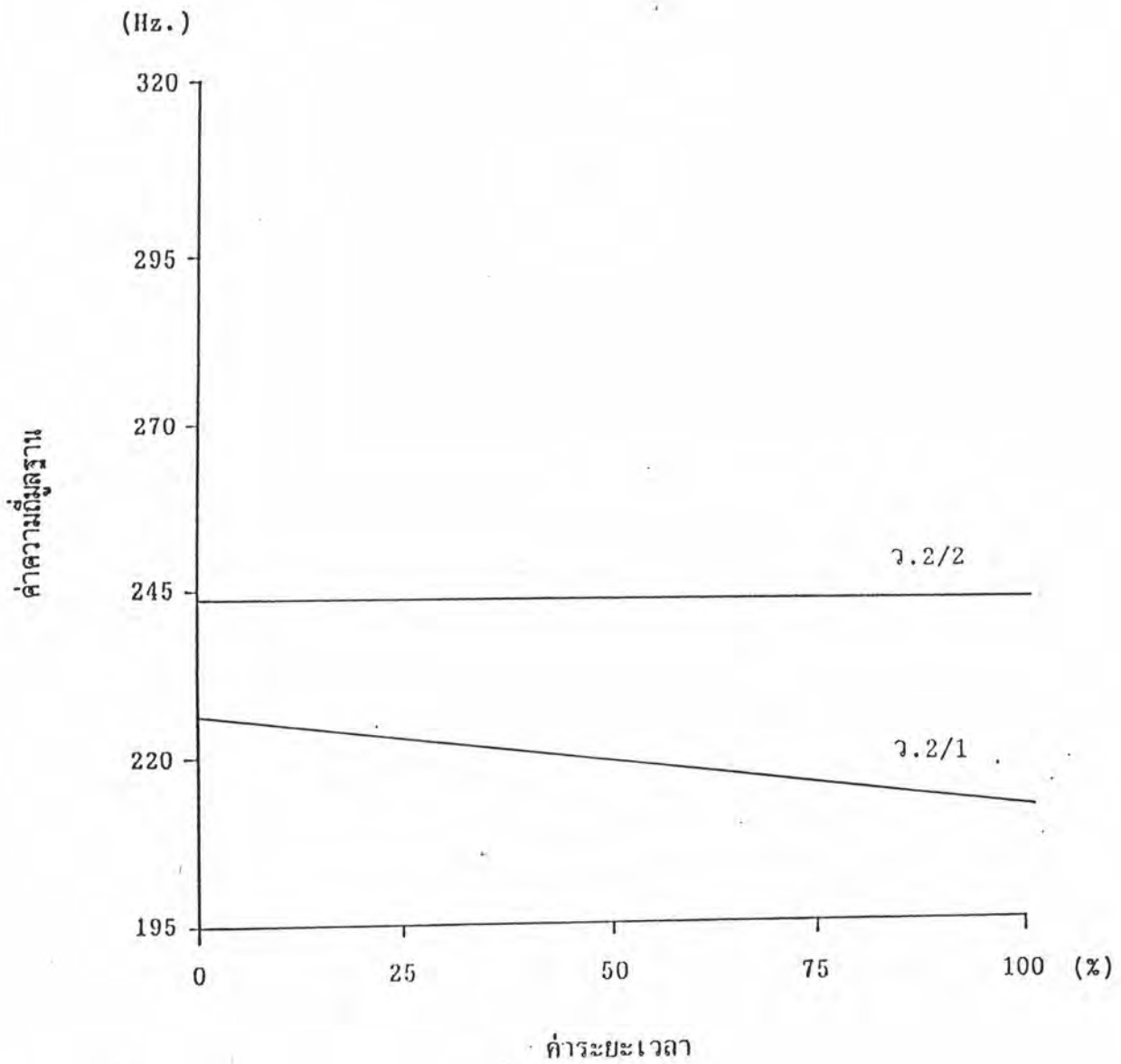
ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -1 เอ็รตซ์ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ เป็นทิศทางระดับและทิศทางเล็องลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐาน จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -4 เอ็รตซ์ และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัยเท่ากับ 8 เอ็รตซ์ในทุกจุดเวลา จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน(ดูตารางที่17และภาพที่13)

ตารางที่ 17 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2ของผู้บอกภาษา1

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV7	พกา /phaʔ ² *ka: ¹ /	244	243	242	241	240
	กะทะ /kaʔ ² *thaʔ ⁴ /	248	248	248	248	248
	ขบวน /khaʔ ² *buan ¹ /	240	240	240	240	240
	ค่าเฉลี่ย	244	244	243	243	243
	พิสัย	8	8	8	8	8
		(248-240)	(248-240)	(248-240)	(248-240)	(248-240)

หน่วย : เอ็รตซ์

ภาพที่ 13 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / รูปเชิงกลที่ 1 และ 2
ของผู้บอกภาษา 1



3.2.1.3 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ และสูง-เลื่อนลง

3.2.1.3.1 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1(กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 70 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่ง ได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างข้างละ 3, 3, 4 และ 4 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 14 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็น เส้นโค้งระดับกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นจากจุดที่ 1 ถึง 4 แล้วคงระดับจากจุดที่ 4 ถึง 5 โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 293 299 304 307 และ 303 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 4 เท่ากับ +14 เฮิรตซ์ และจากจุดเวลาที่ 4 ถึง 5 เท่ากับ -4 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทาง การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 3 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนขึ้นลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนขึ้น (จากจุดกลางที่ 1 ถึง 4) มากที่สุดเท่ากับ +21 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนลง (จากจุดเวลาที่ 4 ถึง 5) มากที่สุดเท่ากับ -20 เฮิรตซ์ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +50 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 69 67 68 80 และ 100 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 8 และภาพที่ 14)

ตารางที่ 18 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่1ของผู้บอกภาษา1

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:S ภาพถ่าย/pha:p ³ *tha:y ² /306			306	306	306	306
ภาพวิว/pha:p ³ *wiw ¹ /294			297	300	303	306
พากเพียร/pha:k ³ *phian ¹ /302			308	314	320	318
CV: ป่าปูน/pa: ³ *pun ² /		280	283	286	289	292
ป่าแดง/pa: ³ *dɛ:ŋ ¹ /		302	302	303	303	304
ท่าทาง/ta: ³ *tha:ŋ ¹ /314			316	319	321	324
CVN ปั่นลึบ/pan ³ *sip ² /		302	308	314	320	300
ตั้งแต้/taŋ ³ *tx: ² /		262	268	274	280	276
เข้าใจ/khaw ³ *cay ¹ /		274	284	294	270	250
แก้ว/ka:w ³ *ʔi: ³ /		300	320	335	350	350
CV:N ก้ามกราม/ka:m ³ *kra:m ¹ /256			263	270	277	268
ข้างซ้าย/kha:ŋ ³ *sa:y ⁴ /266			272	278	284	290
จ้าวเก่า/ca:w ³ *kaw ² /316			322	328	334	328
ข้าวเกรียบ/kha:w ³ *kriap ² /325			330	337	342	332
ค่าเฉลี่ย		293	299	304	307	303
พิสัย		69	67	68	80	100
		(325-256)	(330-263)	(338-270)	(350-270)	(350-250)

3.2.1.3.2 วรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2 (สูง-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2 (สูง-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 30 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 2,2,1 และ 1 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 6 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับสูง-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 319 315 310 306 และ 301 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -18 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐาน จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -40 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 36 29 30 38 และ 48 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 19 และภาพที่ 14)

ตารางที่ 19 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3(โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2ของผู้บอกภาษา1

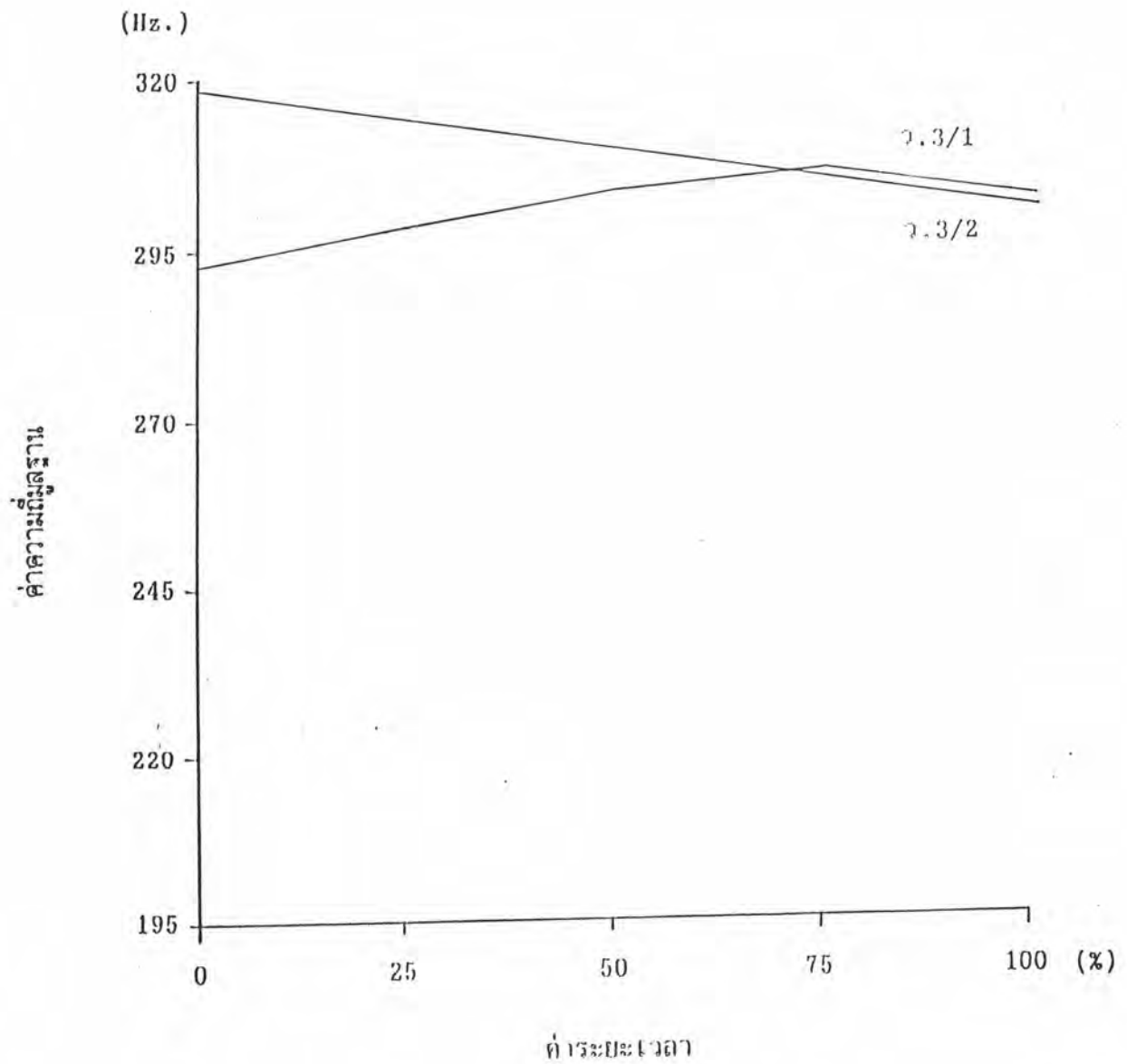
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:S	ภาพวาด/pha:p ³ wa:t ³ /336		324	312	308	306
	ชาติชาย/cha:t ³ cha:y ¹ /328		328	328	328	328
CV:	ฟ้าป่า/pha: ³ pa: ² /	300	299	298	297	296
	ฟ้าเหลือง/pha: ³ liang ⁵ /312		312	310	304	292

ตารางที่ 19 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2ของผู้บอกภาษา1 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CVN	เก้าแก่/ <u>thaw</u> ³ *kx: ² /	320	310	300	290	280
CV:N	ข้าวโพด/ <u>kha:</u> ³ *pho:t ³ /318		315	312	309	306
_____	ค่าเฉลี่ย _____	319	315	310	306	301
_____	พิสัย _____	36	29	30	38	48
		(336-300)	(328-299)	(328-298)	(328-290)	(328-280)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 14 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/รูปเชิงกลที่ 1 และ 2
ของผู้บอกภาษา 1



3.2.1.4 วรัณยยุคที่ 4 (ตรี)

วรัณยยุคที่ 4 (ตรี) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

3.2.1.4.1 วรัณยยุคที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

วรัณยยุคที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 73 ของคำทดสอบที่มีวรัณยยุคนี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CVS CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5, 1, 5 และ 5 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 16 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 272 277 281 286 และ 290 เฮิรตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +18 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรัณยยุคของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบคือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +44 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 108 106 104 102 และ 100 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 20 และภาพที่ 15)

ตารางที่ 20 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVS	พันเพียบ / <u>phap</u> ^a 'phiap ³ /	270	275	280	285	290
	พัดลม / <u>phat</u> ^a 'lom ¹ /	274	277	280	283	286
	ทัพพี / <u>thap</u> ^a 'phi: ¹ /	280	283	286	289	292
	ทัมทัม / <u>thap</u> ^a 'thim ¹ /	340	340	340	340	340
	ชักช้า / <u>chak</u> ^a 'cha: ^a /	308	310	312	314	316
CV:	ห้าทาง/ <u>tha:</u> ^a 'tha:y ¹ /	248	259	270	281	292
CVN	ตั้งปี/ <u>thap</u> ^a 'pi: ¹ /	268	269	270	271	272
	ตั้งหมด/ <u>thap</u> ^a 'mot ² /	296	296	296	296	296
	ตั้งนั้น/ <u>thap</u> ^a 'nan ^a /	270	273	276	279	282
	ชั้นบน/ <u>chan</u> ^a 'bon ¹ /	262	266	270	268	256
	ไข่ไก่/ <u>chay</u> ^a 'thaw ^a /	250	260	270	280	290
CV:N	ข้างน้ำ/ <u>cha:</u> ^a 'na:m ^a /	244	250	260	268	270
	ข้างน้อย/ <u>cha:</u> ^a 'no:y ^a /	232	234	236	238	240
	ค้างคาว/ <u>kha:</u> ^a 'kha:w ¹ /	268	278	288	298	308
	เข้ามีด/ <u>cha:w</u> ^a 'mi:t ³ /	286	290	294	304	316
	ท้ายทอย/ <u>tha:y</u> ^a 'tho:y ¹ /	262	266	271	275	290

ตารางที่ 20 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 1 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
ค่าเฉลี่ย		272	277	281	286	290
พิสัย		108	106	104	102	100
		(340-232)	(340-234)	(340-236)	(340-238)	(340-240)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.2.1.4.2 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง

-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 18 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่โครงสร้างพยางค์ CV? จำนวน 4 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-คงระดับโดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเท่ากับ 264 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา วรรณยุกต์ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกันและมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัยเท่ากับ 30 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 21 และภาพที่ 15)

ตารางที่ 21 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV	ชบา/cha ^a 'ba: ¹ /	280	280	280	280	280
	ชนะ/cha ^a 'ni: ¹ /	250	250	250	250	250
	ชนะใจ/cha ^a 'ŋə: ^a /	256	256	256	256	256
	คะน้ำ/kha ^a 'na: ^a /	272	272	272	272	272
	ค่าเฉลี่ย	264	264	264	264	264
	พิสัย	30	30	30	30	30
		(280-250)	(280-250)	(280-250)	(280-250)	(280-250)

3.2.1.4.3 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 9 ของค่าทดสอบที่วรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? และ CV: จำนวนโครงสร้างละ 1 ค่าทดสอบ รวมทั้งสิ้น 2 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 238 235 233 230 และ 228 เวิร์ตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -10 เวิร์ตซ์ วรรณยุกต์ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกัน และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่

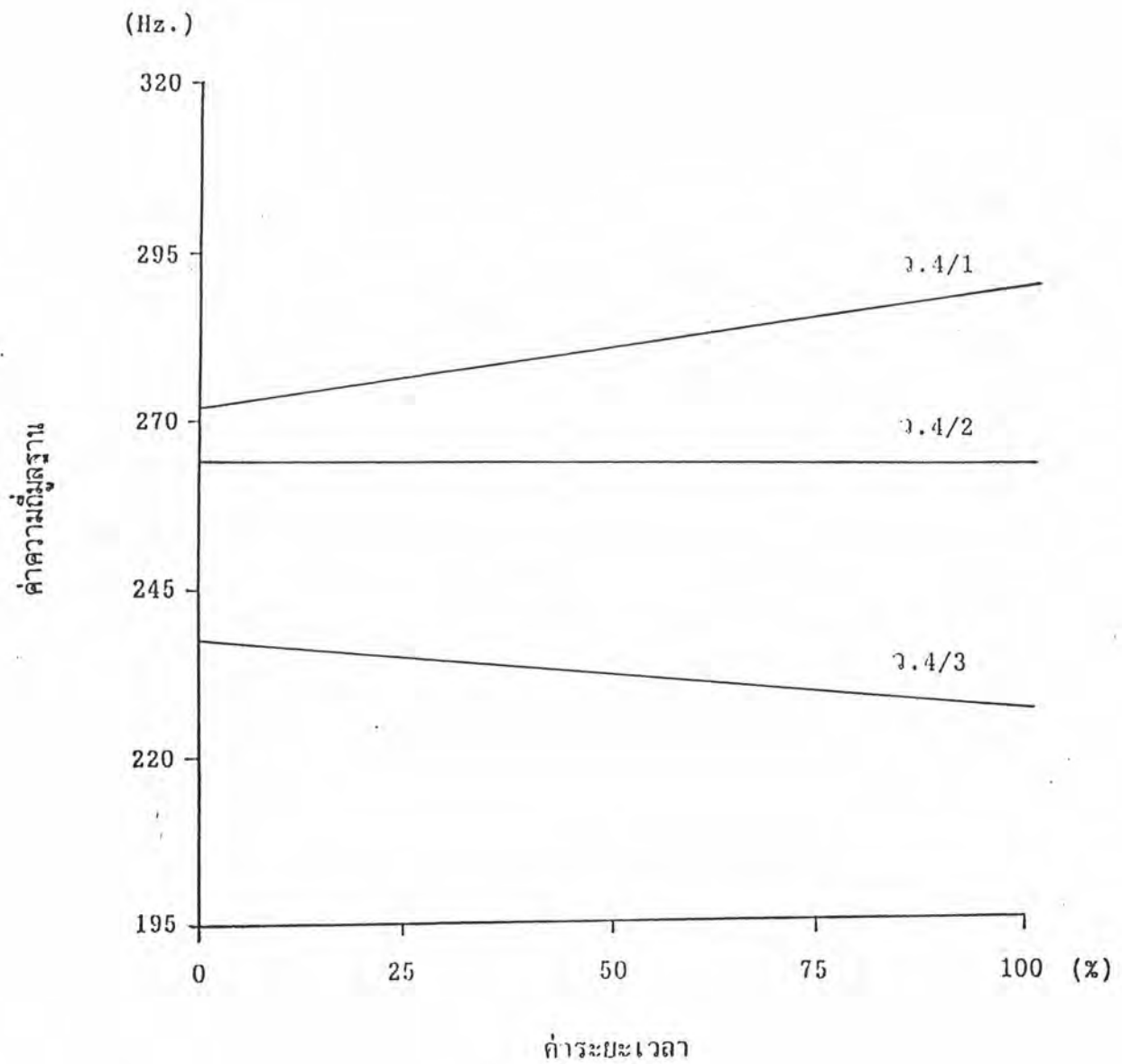
1 ถึง 5 เท่ากับ 40 41 42 43 และ 44 เวิร์ดซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะ
เชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 22 และภาพที่ 15)

ตารางที่ 22 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 ของผู้บอกภาษา 1

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV? <u>คะแนน</u> / <u>kha?</u> ² *nx:n ¹ /258			256	254	252	250
CV: <u>ช้าล่า</u> / <u>cha:</u> ^a *la: ³ /	218	215	212	209	206	
<u>ค่าเฉลี่ย</u>	238	235	233	230	228	
<u>พิสัย</u>	40	40	40	42	44	
	(258-218)	(256-215)	(254-212)	(252-209)	(250-206)	

หน่วย : เวิร์ดซ์

ภาพที่ 15 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/รูปเชิงกลที่ 1, 2 และ 3
ของผู้บอกภาษา 1



3.2.1.5 วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 มีลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว คือ ต่ำ-เลื่อนลงระดับ ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5,4 และ 4 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 13 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นโค้งระดับต่ำ-เลื่อนลงแล้วคงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 206 200 197 198 และ 200 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 3 เท่ากับ -9 เฮิรตซ์และจากจุดเวลาที่ 3 ถึง 5 เท่ากับ +3 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 3 แบบคือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจาก จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุด เท่ากับ -20 เฮิรตซ์ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจาก จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +8 เฮิรตซ์ และทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนลง(จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 3) มากที่สุดเท่ากับ -26 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนขึ้น (จากจุดเวลาที่ 3 ถึง 5) มากที่สุดเท่ากับ +20 เฮิรตซ์ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 76 67 78 78 และ 82 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ได้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 23 และภาพที่ 16)

ตารางที่ 23 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 1

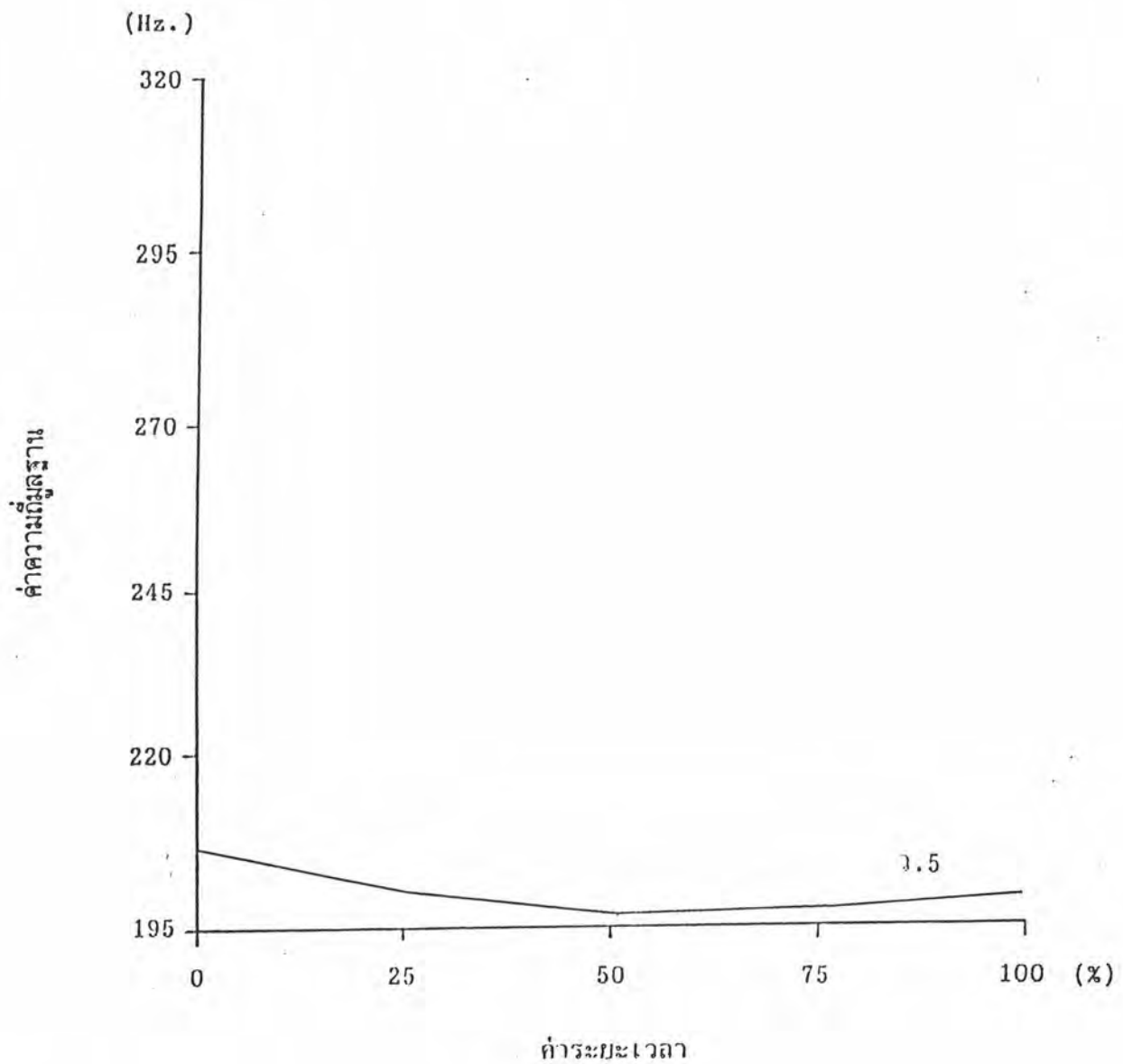
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:	ป่าเปรม/pa: ⁵ pre:๓ ¹ /214		204	208	212	216
	ผาแดง/pha: ⁵ dx:๗ ¹ / 164		166	168	170	172
	ฉาษา/cha: ⁵ ya: ¹ / 236		231	226	222	224

ตารางที่ 23 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา1 (ต่อ)

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:	ก้ำกั้น/ <u>ka</u> : ⁵ 'kan ² /	174	164	148	154	160
	ขานข้ง/ <u>kha</u> : ⁵ 'kxɿŋ ³ /	194	190	186	182	178
CVN	เถาวัลย์/ <u>thaw</u> ⁵ 'wan ¹ /	234	228	222	232	242
	เขาค้อ/ <u>khaw</u> ⁵ 'khw: ⁴ /	208	200	200	200	200
	เขากทราย/ <u>khaw</u> ⁵ 'sa:y ¹ /	206	202	202	207	212
	ไขควง/ <u>khay</u> ⁵ 'khuwŋ ¹ /	220	220	220	220	220
CV:N	ขามเทศ/ <u>kha</u> :m ⁵ 'the:t ³ /	192	188	190	192	194
	ขาว่อง/ <u>kha</u> :w ⁵ 'phwŋ ² /	193	190	192	194	196
	ฉายแสง/ <u>cha</u> :y ⁵ 'sx:ŋ ⁵ /	240	230	220	215	210
	ฉายา/ <u>cha</u> : ⁵ 'ya: ¹ /	198	190	184	180	178
	ค่าเฉลี่ย	206	200	197	198	200
	พิสัย	76	67	78	78	82
		(240-164)	(231-164)	(226-148)	(232-154)	(242-160)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 16 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวาระขกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 1



3.2.1.6 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทางกล
สถิติศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

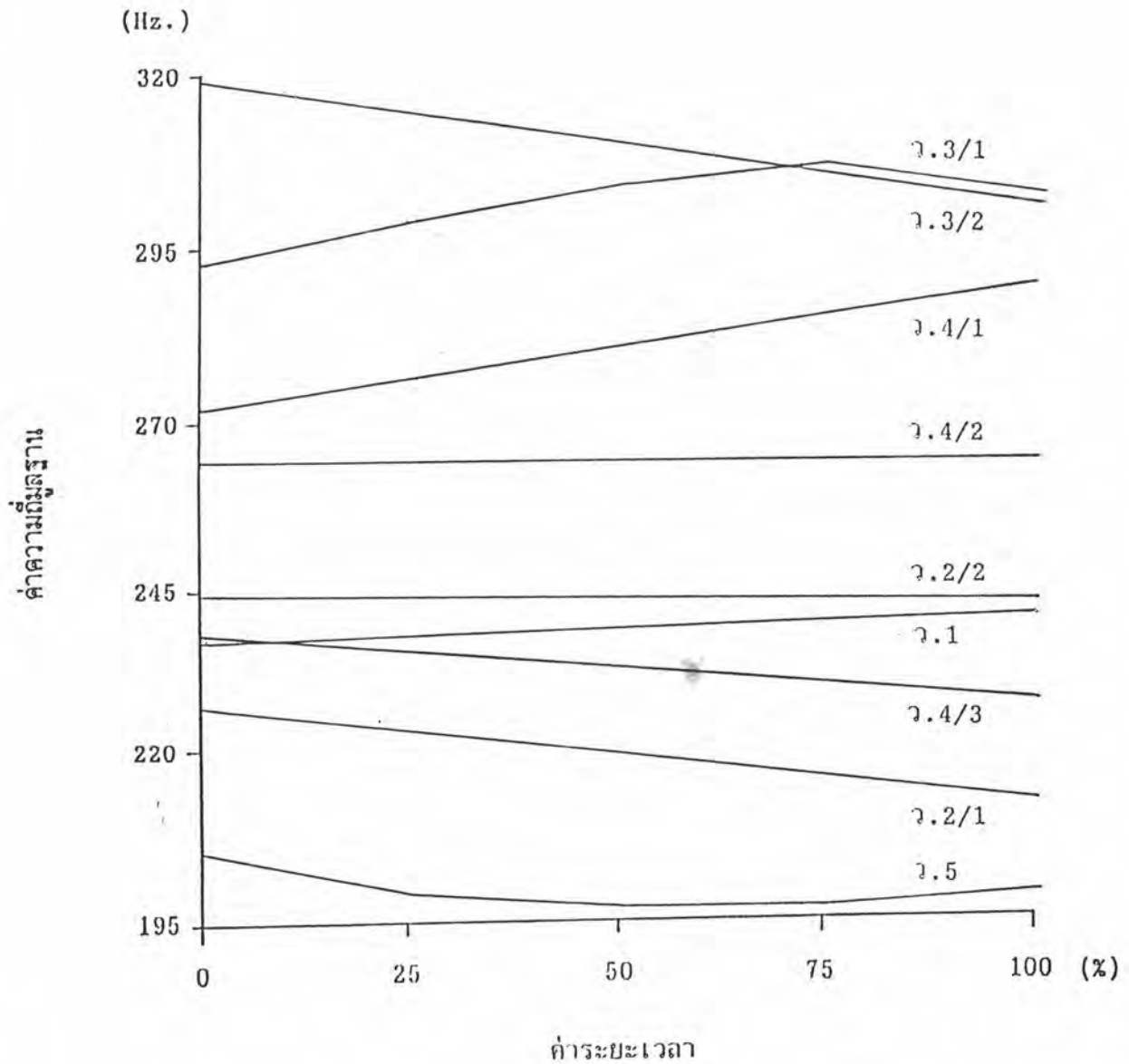
จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทางกล
สถิติศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 สรุปได้ว่ามี
ลักษณะที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้ (ดูตารางที่ 24 และภาพที่ 17)

ตารางที่ 24 : สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานด้วยวิธีการทางสถิติศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
1 (สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	237	238	239	241	241
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	227	223	220	217	213
3 (โท)	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	244	244	243	243	243
	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ	293	299	304	307	303
4 (ตรี)	สูง-เลื่อนลง	319	315	310	306	301
	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	272	272	281	286	290
	กลาง-ระดับ	264	264	264	264	264
5 (จัตวา)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	238	235	233	230	228
	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	206	200	197	198	200

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 17 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์
ของวอร์รเพกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1



3.2.2 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุคแต่ละหน่วยเสียง และระหว่างวรรณยุคทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

3.2.2.1 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุคแต่ละหน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุคแต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD) เนื่องจากพบว่าวรรณยุคบางหน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบขึ้นไป

3.2.2.1.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ภายในวรรณยุคที่มีลักษณะเชิงกลมากกว่า 1 แบบขึ้นไปซึ่งได้แก่ วรรณยุคที่ 2 (เอก) วรรณยุคที่ 3 (โท) และวรรณยุคที่ 4 (ตรี) ว่าลักษณะเชิงกลของวรรณยุคหนึ่ง ๆ นั้นมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

สรุปได้ว่า

- 1) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เดือนลง) กับ ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ๗ จุด

เวลาที่ 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

2) ว.3/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนชั้นระดับ) กับ ว.3/2 (สูง-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้น จึงไม่แยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

3) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนชั้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) และว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกลเหล่านี้ ออกจากกัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าจะแยกลักษณะเชิงกลแบบใด ออกจากกันบ้าง จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD

3.2.2.1.2 การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

การทดสอบด้วยวิธี LSD จะนำมาใช้กับบรรณยุกต์ที่มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบขึ้นไปว่า มีความแตกต่างกันที่ลักษณะเชิงกลคู่ใดบ้าง ในกรณีนี้จะทดสอบบรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ระหว่างรูปแปรที่ 1-2, 1-3 และ 2-3

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) สรุปได้ว่า

1) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนชั้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

2) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนชั้น) กับ

ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

3) ว.4/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

จึงสรุปได้ว่า ต้องแยกลักษณะเชิงกลของ
 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ออกเป็น 3 แบบคือ แบบที่ 1 กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น แบบที่ 2
 กลาง-ระดับ และแบบที่ 3 กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

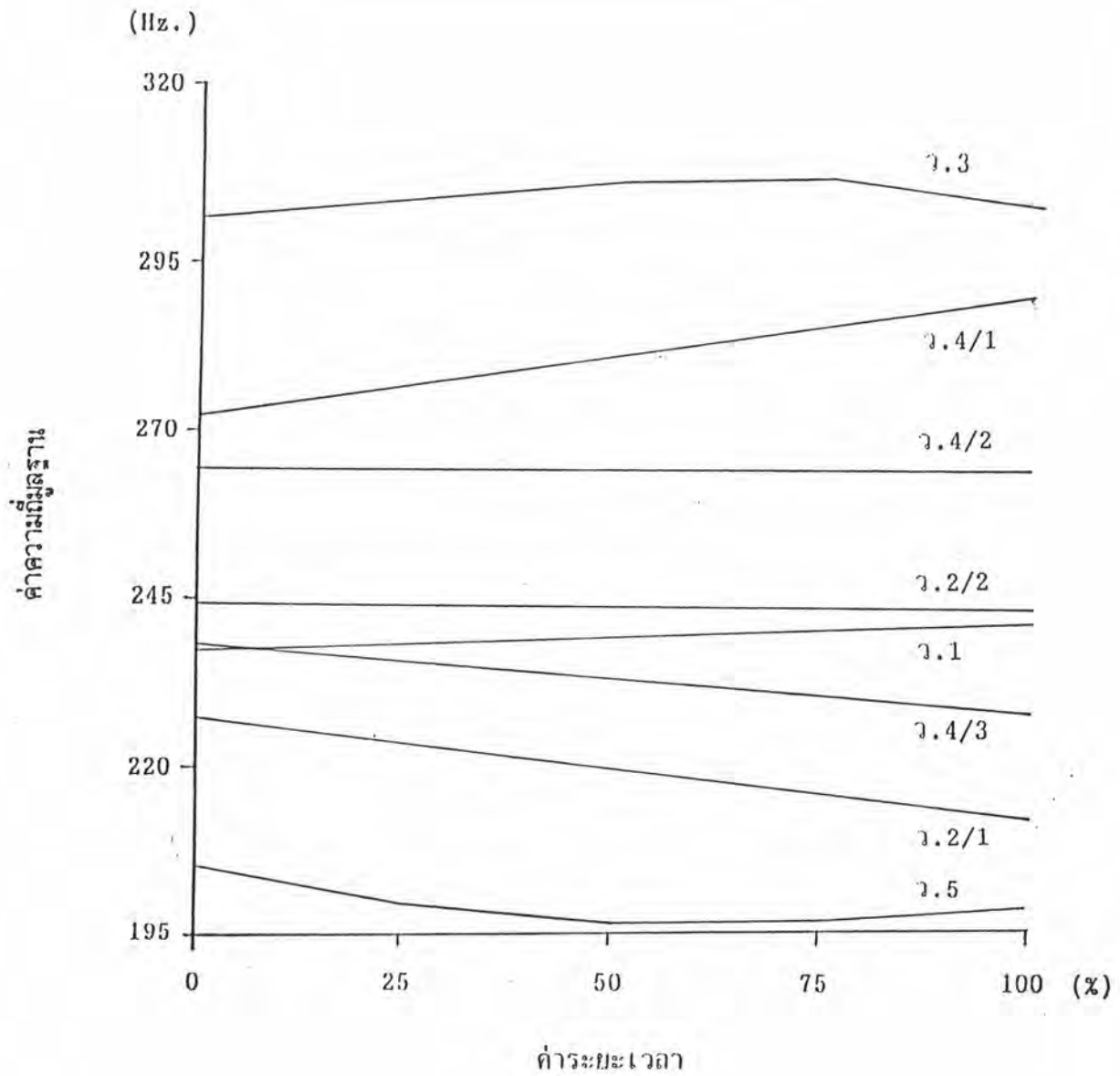
จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่า
 เฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมลักษณะเชิงกลแบบที่
 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ) และแบบที่ 2 (สูง-เลื่อนลง) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)
 ไว้เป็นแบบเดียวกัน เรียกว่าสูง-เลื่อนขึ้นระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1
 ถึง 5 เท่ากับ 301 303 306 307 และ 303 เปรียบตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์อื่นๆ ยังคงมี
 จำนวนลักษณะเชิงกลและค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกล
 ลีทศาสตร์ (คูตารางที่ 25 และภาพที่ 18)

ตารางที่ 25 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานภายในในวาระขุดแต่ละหน่วยเสี่ยงของผู้บอภาษา 1

วาระขุด	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายในวาระขุดแต่ละหน่วยเสี่ยง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1(สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	237	238	239	241	241
2(เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	227	223	220	217	213
	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	244	244	243	243	243
3(โท)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ	สูง-เลื่อนขึ้นระดับ	301	303	306	307	303
	สูง-เลื่อนลง						
4(ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	272	277	281	286	290
	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	264	264	264	264	264
	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	238	235	233	230	228
5(จัตวา)	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	206	200	197	198	200

หน่วย : เซิร์ตซ์

ภาพที่ 18 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง
ภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1



3.2.2.2 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี
คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
ความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD) เนื่อง
จากพบว่าวรรณยุกต์บางหน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบ
ขึ้นไป

3.2.2.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ระหว่างวรรณยุกต์และลักษณะเชิง
กลทุกแบบของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ซึ่งได้แก่ ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ว.2/1
(กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น
ระดับ) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ว.4/2 (กลาง-ระดับ) ว.4/3
(กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) และว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) โดยวิเคราะห์ว่าลักษณะเชิง
กลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)
สรุปได้ว่า ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่างๆ เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้
ออกจากกัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าจะแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ใดออกจาก
กันบ้าง จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD

3.2.2.2.2 การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความ

ข้อมูลฐานของลักษณะเชิงกลของวอร์มชุกต์แต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

จะทดสอบระหว่างลักษณะเชิงกลของวอร์มชุกต์

ทั้งหมดจำนวน 28 คู่ คือ

ว.1-ว.2/1	ว.1-ว.2/2	ว.1-ว.3	ว.1-ว.4/1
ว.1-ว.4/2	ว.1-ว.4/3	ว.1-ว.5	ว.2/1-ว.2/2
ว.2/1-ว.3	ว.2/1-ว.4/1	ว.2/1-ว.4/2	ว.2/1-ว.4/3
ว.2/1-ว.5	ว.2/2-ว.3	ว.2/2-ว.4/1	ว.2/2-ว.4/2
ว.2/2-ว.4/3	ว.2/2-ว.5	ว.3-ว.4/1	ว.3-ว.4/2
ว.3-ว.4/3	ว.3-ว.5	ว.4/1-ว.4/2	ว.4/1-ว.4/3
ว.4/1-ว.5	ว.4/2-ว.4/3	ว.4/2-ว.5	ว.4/3-ว.5

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

สรุปได้ว่าลักษณะเชิงกลของวอร์มชุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีค่าเฉลี่ยความถี่ข้อมูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึง 23 คู่ และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเพียง 5 คู่ คู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่ข้อมูลฐานที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา คือ

- 1) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ)
- 2) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.4/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ)
- 3) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)
- 4) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ)
- 5) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

ส่วนคู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่ข้อมูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 1 จุดเวลาขึ้นไป คือ

- 1) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2, 3, 4 และ 5
- 2) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 3) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 4) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 5) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5
- 6) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 7) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 8) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 9) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา *
- 10) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ)

มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3 และ 4

11) ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ)

มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

12) ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจุดเวลาที่ 2, 3, 4 และ 5

13) ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ)

มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

14) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1, 2, 3 และ 4

15) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ย

ความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2, 3, 4 และ 5

16) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

17) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้นระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่า

เฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

* แม้ว่า ว.2/1 และ ว.4/3 จะมีชื่อลักษณะเชิงกลที่เหมือนกันทุกประการ แต่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันประมาณ 10 ถึง 15 เฮิรตซ์ และมีความแปรปรวนภายในลักษณะเชิงกลน้อยกว่าความแปรปรวนระหว่างลักษณะเชิงกล

18) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 5

19) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

20) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

21) ว.4/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5

22) ว.4/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

23) ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างแตกต่างกัน ณ ทุกจุดเวลา

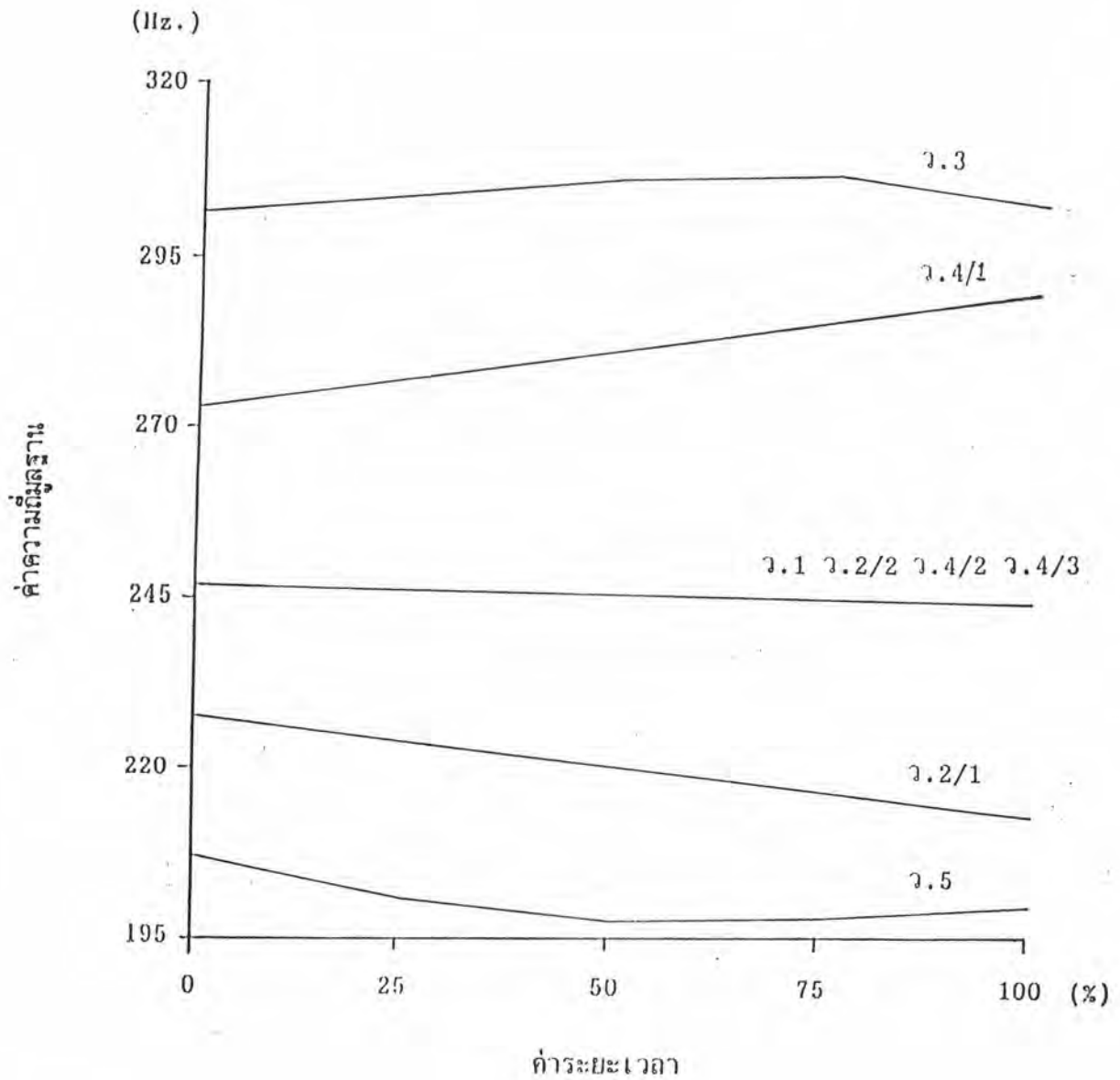
จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ทำให้สามารถรวม ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ว.2/2 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ว.4/2 (สีที่ลักษณะกลาง-ระดับ) และว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน เรียกว่ากลาง-ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 246 245 245 244 และ 244 เปรียบตามลำดับ ส่วนลักษณะเชิงกลแบบอื่น ๆ ยังคงแตกต่างกัน และมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง (ดูตารางที่ 26 และภาพที่ 19)

ตารางที่ 26 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายใน วรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง	ผลการทดสอบนัยสำคัญระหว่าง วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1 (สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	กลาง-ระดับ	246	245	245	244	244
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	227	223	220	217	213
3 (โท)	สูง-เลื่อนขึ้นระดับ	สูง-เลื่อนขึ้นระดับ	301	303	306	307	303
4 (ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	272	277	281	286	290
5 (จัตวา)	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	206	200	197	198	200

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 19 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง
ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 1



3.2.3 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา
ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 1

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 1 สามารถสรุปได้ว่า วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แบ่งได้เป็น 5 แบบ คือ

- 1) กลาง-ระดับ เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 3 หน่วยเสียงคือ เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 12) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV? เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 27) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV? และ CV:
- 2) กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 88) ของวรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV:S CV: CVN และ CV:N
- 3) สูง-เลื่อนขึ้นระดับ เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N
- 4) กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 73) ของวรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CVS CV: CVN และ CV:N

5) ต่ำ-เลื่อนลงระดับ เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N

จากการเปรียบเทียบลักษณะเชิงกลทั้ง 5 แบบของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 1 กับวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงหนักของเอมรัมสัน 1962 พบว่ามีความแตกต่างกัน จัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลง คือ

1) ยังคงรักษาระดับเสียงและทิศทางของเสียงเดิมไว้ แต่ลดปริมาณการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงระหว่างจุดเวลาต่าง ๆ ลง เป็นลักษณะที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 92 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลาง-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ)

กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 88) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

สูง-เลื่อนขึ้นระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 73) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

ต่ำ-เลื่อนลงระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)

2) มีการเลื่อนระดับเสียงและทิศทางของเสียงมารวมกันอยู่ในระดับกลางและคงระดับมากขึ้น เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 8 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่ กลาง-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 12) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) และเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 27) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

3.3 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 2

3.3.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์

ด้วยเกณฑ์ด้านระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ปริมาณ และทิศทางการเปลี่ยนแปลง ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานดังกล่าวไว้ใน 3.1.2 สามารถจัดแบ่งลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2 ได้ ดังนี้

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง และกลาง-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น และสูง-เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ ต่ำ-เลื่อนลง ระดับ และกลาง-เลื่อนขึ้น

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของผู้บอกภาษา 2

3.3.1.1 วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 2 มีลักษณะเชิงกลแบบเดียว คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5 คำทดสอบ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ย

ความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 240 236 232 229 และ 227 เฮิรตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -13 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +8 เฮิรตซ์ และทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -40 เฮิรตซ์ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 84 91 97 98 และ 102 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลเดียวกัน (ดูตารางที่ 27 และภาพที่ 20)

ตารางที่ 27 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 2

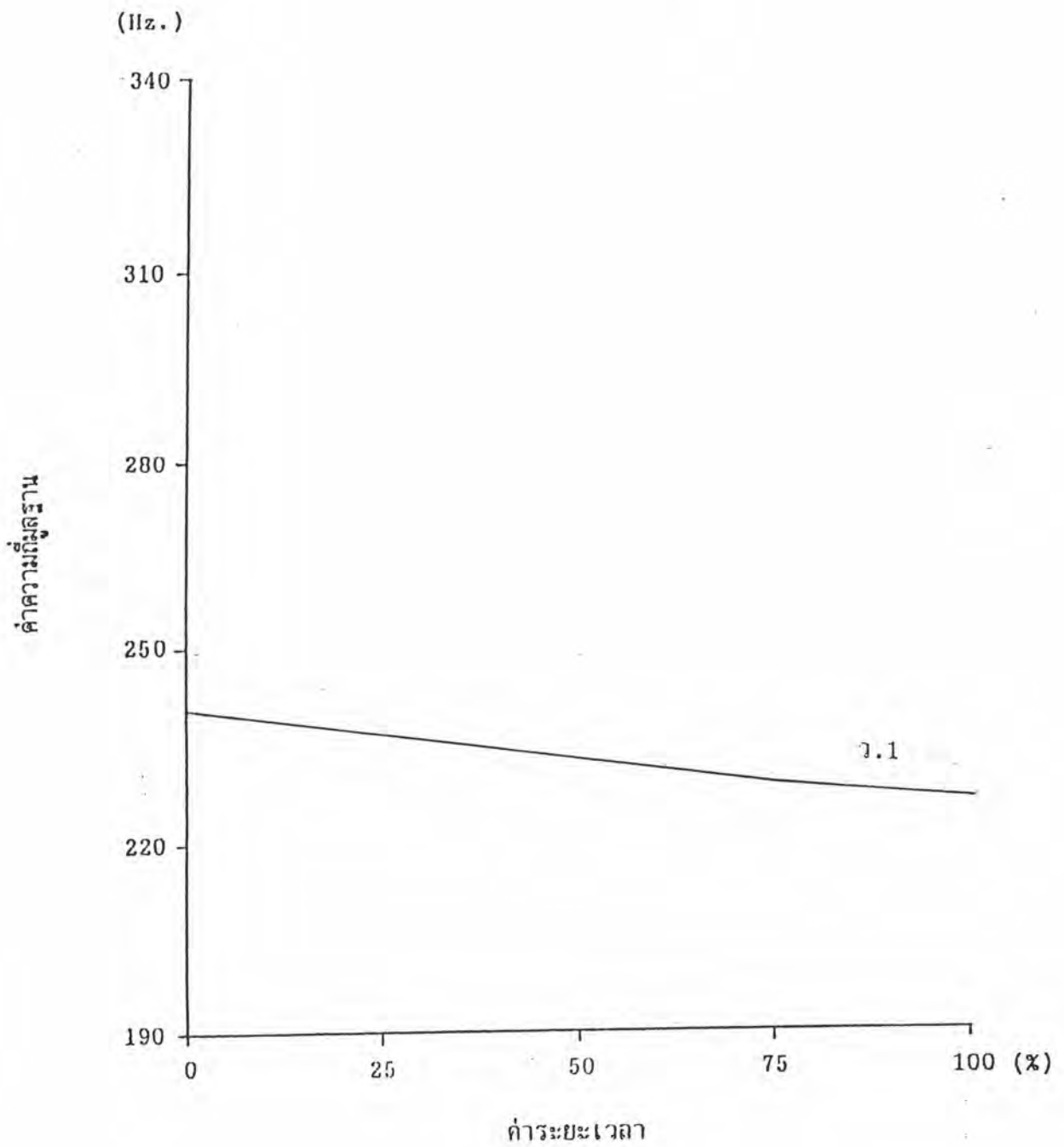
โครงสร้างพยางค์ คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV: ภาษา/pha: ¹ sa: ⁵ /	208	204	200	196	192
อาทิตย์/?a: ¹ tʰit ⁴ /	260	255	250	245	240
อาจารย์/?a: ¹ ca:n ¹ /	280	270	260	250	240
อาเชษ/?a: ¹ ce:t ² /	200	197	195	192	190
อารมณ์/?a: ¹ rom ¹ /	248	248	248	247	247
CVN คำรับ/tam ¹ rap ² /	235	232	230	227	225
ท่าไม้/tham ¹ may ² /	250	235	220	220	220
กรรไกร/kan ¹ kray ¹ /	284	288	292	292	292
อังคาร/?aŋ ¹ kha:n ¹ /	228	218	208	202	198
โตปลา/tay ¹ pla: ¹ /	230	225	220	215	215

ตารางที่ 27 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 2 (ต่อ)

โครงสร้างพยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:N การบ้าน/ <u>ka:n</u> ¹ 'ba:n ³ /		280	280	280	280	280
กางเกง/ <u>ka:ŋ</u> ¹ 'ke:ŋ ¹ /		216	216	216	216	216
กางเขน/ <u>ka:ŋ</u> ¹ 'khe:n ⁵ /		230	225	220	220	220
คางคก/ <u>kha:ŋ</u> ¹ 'khok ⁴ /		230	226	222	218	216
ข้าวบ้าน/ <u>cha:w</u> ¹ 'ba:n ³ /		220	220	220	210	210
ค่าเฉลี่ย		240	236	232	229	227
พิสัย		84	91	97	98	102
		(284-200)	(288-197)	(292-195)	(290-192)	(292-190)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 20 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 2



3.3.1.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 2 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง และกลาง-ระดับ

3.3.1.2.1 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 89 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV7 CVS CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 2, 5, 5, 4, 5 และ 3 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 24 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 233 227 222 217 และ 213 เฮิรตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -20 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -56 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 91 87 84 82 และ 77 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 28 และภาพที่ 21)

ตารางที่ 28 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV7	พลา/pha ² *ka: ¹ /	260	255	250	245	240
	กะทะ/ka ² *tha ⁴ /	217	216	215	214	213
CVS	พัดไทย/phat ² *thay ¹ /	274	269	264	259	254
	ผักบุ้ง/phak ² *bun ³ /	264	260	256	252	248
	ผักชี/phak ² *chi: ¹ /	232	223	214	205	196
	กับข้าว/kap ² *kha:w ³ /	228	222	216	210	204
	อักษร/ak ² *sɔ:n ⁵ /	248	240	232	224	216
CV:S	ปากกา/pa:k ² *ka: ¹ /	260	255	250	245	240
	ปากน้ำ/pa:k ² *na:m ⁴ /	232	224	216	208	200
	กามกล้วย/ka:p ² *kluay ³ /	216	211	206	201	196
	ลาดจาน/cha:t ² *cha:n ⁵ /	252	242	232	222	212
	อานน้ำ/a:p ² *na:m ⁴ /	204	203	202	201	200
CV:	ป่าช้า/pa: ² *cha: ⁴ /	204	202	200	198	196
	ป่าไม้/pa: ² *ma:y ⁴ /	230	227	225	222	220
	ป่าสัก/pa: ² *sak ² /	240	239	238	237	236
	จำหน้า/ca: ² *na: ³ /	216	209	203	196	190
CVN	ไข่ปลา/khay ² *pla: ¹ /	276	256	236	224	220
	ไข่ดาว/khay ² *da:w ¹ /	228	226	224	222	220

ตารางที่ 28 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 2 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVN ไช้ไก่/ <u>khay</u> ² *kay ² /		210	206	202	198	194
ไช้ข้าว/ <u>khay</u> ² *khaw ³ /		254	247	241	234	228
ไช้เนา/ <u>khay</u> ² *naw ³ /		226	219	212	208	204
CV:N ต่างหาก/ <u>ta:</u> ² *ha:k ² /		232	229	227	224	222
ถ่ายรูป/ <u>thay</u> ² *rup ³ /		185	182	180	177	177
ข่าวก้า/ <u>kha:</u> ² *ka:w ³ /		202	194	186	182	178
_____ ค่าเฉลี่ย _____		233	227	222	217	213
_____ พิสัย _____		91	87	84	82	77
		(276-185)	(269-182)	(264-180)	(259-177)	(254-177)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.3.1.2.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2

(กลาง-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2

(กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 11 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? จำนวน 3 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเท่ากับ 257 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา วรรณยุกต์

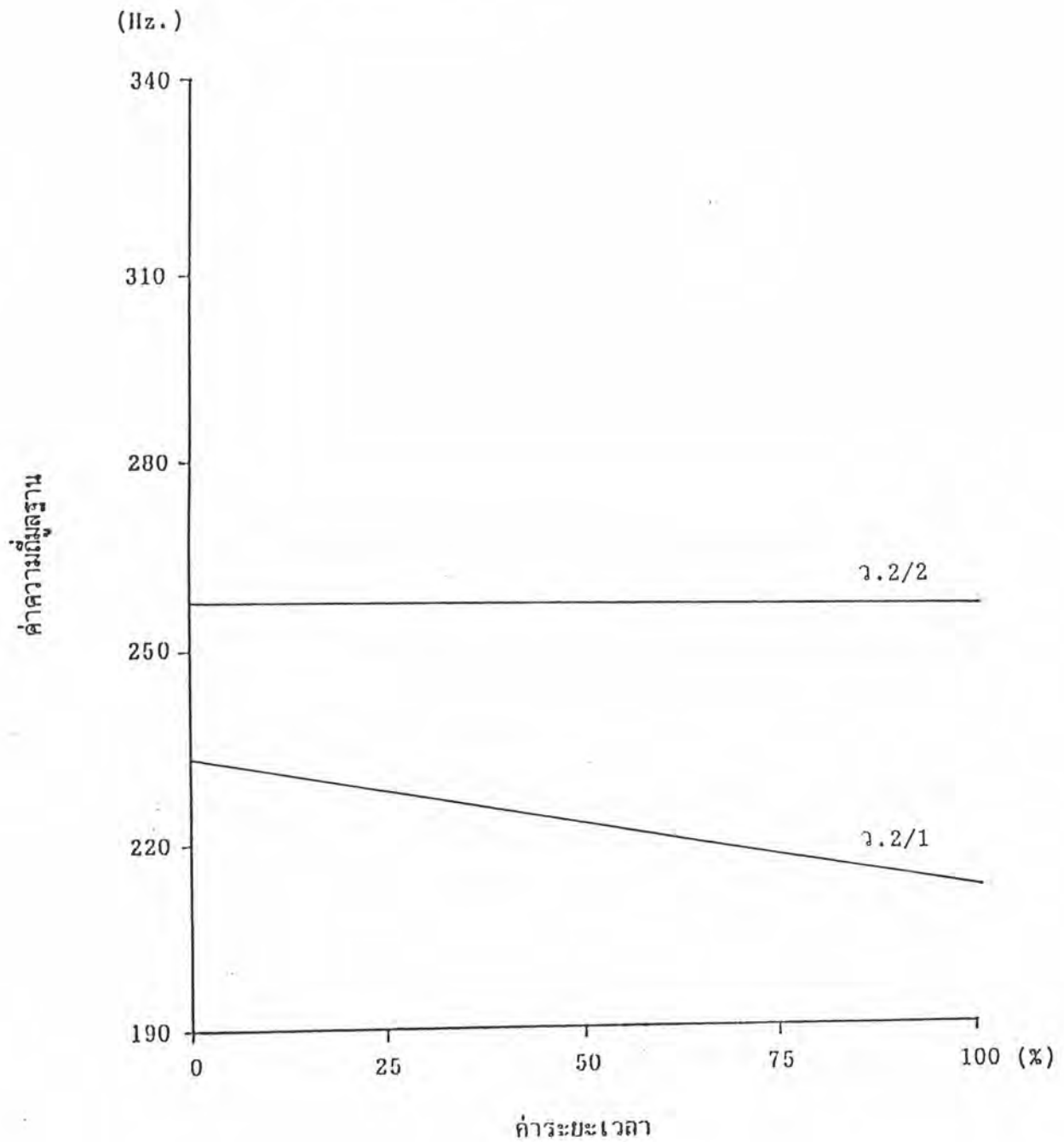
ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ เป็นทิศทางระดับ และทิศทางเลือนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -2 เฮิร์ตซ์ และมีค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 36 35 35 34 และ 34 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็น ลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 29 และภาพที่ 21)

ตารางที่ 29 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV7	ขบวน/ <u>kha</u> ² ' <u>buan</u> ¹ /	236	236	236	236	236
	ชนม/ <u>kha</u> ² ' <u>nom</u> ⁵ /	272	271	271	270	270
	อะไร/ <u>ra</u> ² ' <u>ray</u> ¹ /	264	264	264	264	264
	ค่าเฉลี่ย	257	257	257	257	257
	พิสัย	36	35	35	34	34
		(272-236)	(271-236)	(271-236)	(270-236)	(270-236)

หน่วย : เฮิร์ตซ์

ภาพที่ 21 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/รูปเชิงกลที่ 1
และ 2 ของผู้บอกภาษา 2



3.3.1.3 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 2 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น และสูง-เลื่อนลง

3.3.1.3.1 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 55 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 4, 3, 2 และ 2 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 11 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็น เส้นตรงระดับกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นโดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 308 314 319 325 และ 330 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +22 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุด เท่ากับ +56 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ๗ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 82 87 93 100 และ 106 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 30 และ ภาพที่ 22)

ตารางที่ 30 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่1ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:S ภาพถ่าย/pha:p ³ 'tha:y ² /336		340	344	348	352	
ภาพวิว/pha:p ³ 'wiw ¹ / 313		318	324	329	335	
พากเพียร/pha:k ³ 'phian ¹ /280		288	296	300	304	
ชาติชาย/cha:t ³ 'cha:y ¹ /308		312	316	320	324	
CV: ป้านแดง/pa: ³ 'dx:ŋ ¹ /	302	302	302	302	302	
ผ้าป่า/pha: ³ 'pa: ² /	338	340	342	344	346	
ผ้าเหลือง/pha: ³ 'liəŋ ⁵ /328	334	340	346	352		
CVN ปีนลับ/pan ³ 'sip ² /	336	350	364	378	392	
เข้าใจ/khaw ³ 'cay ¹ /	256	263	271	278	286	
CV:N กำมกราม/ka:m ³ 'kra:m ¹ /298		309	321	332	344	
จ้าวเก่า/ca:w ³ 'kaw ² / 288		293	297	302	298	
_____ คำเจ็ลย _____		308	315	319	325	330
_____ พิสัย _____		82	87	93	100	106
		(338-256)	(350-263)	(364-271)	(378-278)	(398-280)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.3.1.3.2 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2

(สูง-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (สูง-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 45 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 1, 2, 3 และ 3 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 9 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับสูง-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 333 328 323 318 และ 313 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -20 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทาง การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐาน จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -50 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 96 98 101 103 และ 106 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 31 และภาพที่ 22)

ตารางที่ 31 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 2

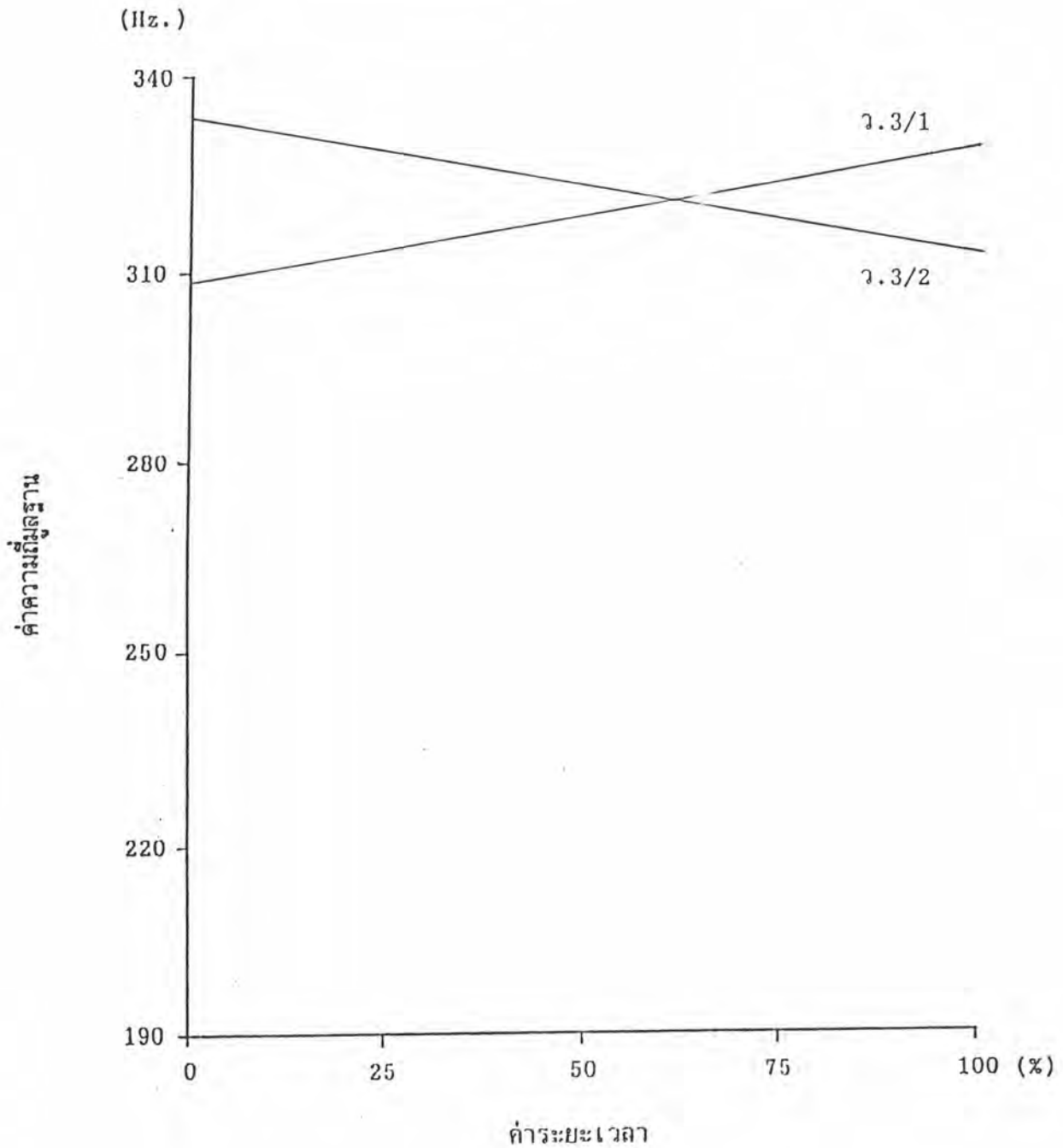
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:S	ภาพวาด/pha:p ³ wa:t ³ /320		320	320	320	320
CV:	ป่าปูน/pa: ³ pun ² /	280	275	270	265	260
	ท่าทาง/tha: ³ tha:n ¹ /376		372	368	364	360
CVN	ตั้งแต่ /tay ³ tx: ² /	332	328	324	320	316

ตารางที่ 31 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2ของผู้บอกภาษา2 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CVN	เฝ้าแก่/ <u>thaw</u> ³ 'kx:/	376	373	371	368	366
	แก้อ/ <u>kaw</u> ³ 'zi: ³ /	340	330	317	304	290
CV:N	ข้างซ้าย/ <u>kha:</u> η ³ 'sa:y ⁴ /330		327	325	322	320
	ขาวโพล/ <u>kha:</u> w ³ 'pho:t ³ /304		296	288	280	272
	ขาวเกือบ/ <u>kha:</u> w ³ 'kriap ² /336		331	326	321	316
_____	ค่าเฉลี่ย _____	333	328	323	318	313
_____	พิสัย _____	96	98	101	103	106
		(376-280)	(373-275)	(371-270)	(368-265)	(366-260)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 22 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/รูปเชิงกลที่ 1 และ 2 ของผู้บอกภาษา 2



3.3.1.4 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 2 มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

3.3.1.4.1 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 77 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 1, 5, 2, 4 และ 5 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 17 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 280 284 288 291 และ 295 เฮิรตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +15 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +40 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 124 123 128 133 และ 138 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 32 และภาพที่ 23)

ตารางที่ 32 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 4/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV? <u>คะ</u> น้ำ/ <u>kha?</u> ^a 'na: ^a /		294	297	300	303	306
CVS <u>พับ</u> เพียบ / <u>phap</u> ^a ' <u>phiap</u> ³ /	332	332	332	332	332	332
<u>พัด</u> ลม / <u>phat</u> ^a ' <u>lom</u> ¹ /	314	314	314	314	314	314
<u>ทัพ</u> พี / <u>thap</u> ^a ' <u>phi:</u> ¹ /	300	300	300	300	300	300
<u>ทัม</u> ทิม / <u>thap</u> ^a ' <u>thim</u> ¹ /	308	314	320	326	332	332
<u>ชัก</u> ช้า / <u>chak</u> ^a ' <u>cha:</u> ^a /	322	322	322	322	322	322
CV: <u>ท้ำ</u> ทาส/ <u>tha:</u> ^a ' <u>tha:</u> ^y ¹ /	208	213	218	223	228	228
<u>ช้า</u> ล่า/ <u>cha:</u> ^a ' <u>la:</u> ³ /	286	286	286	286	286	286
CVN <u>ทั้ง</u> ปี/ <u>thap</u> ^a ' <u>pi:</u> ¹ /	300	310	320	330	340	340
<u>ทั้ง</u> หมด/ <u>thap</u> ^a ' <u>mot</u> ² /	326	336	346	356	366	366
<u>ชัน</u> บน/ <u>chan</u> ^a ' <u>bon</u> ¹ /	280	280	280	280	280	280
<u>ไ้</u> ไ้เท้า/ <u>chay</u> ^a ' <u>thaw</u> ^a /	244	249	254	259	264	264
CV:N <u>ช้าง</u> น้ำ/ <u>cha:</u> ^a ' <u>na:</u> ^m ^a /	250	256	262	268	274	274
<u>ช้าง</u> น้อย/ <u>cha:</u> ^a ' <u>noy</u> ^a /	260	262	265	267	270	270
<u>ค้ำ</u> ควา/ <u>kha:</u> ^a ' <u>kha:</u> ^w ¹ /	260	262	265	267	270	270
<u>เข้า</u> มีด/ <u>cha:</u> ^w ^a ' <u>mi:</u> ^t ³ /	270	276	282	289	296	296
<u>ท้ำ</u> ยทอ/ <u>tha:</u> ^y ^a ' <u>tho:</u> ^y ¹ /	212	217	222	227	232	232

ตารางที่ 32 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 2 (ต่อ)

โครงสร้างพยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
_____	ค่าเฉลี่ย _____	280	284	288	291	295
_____	พิสัย _____	124	123	128	133	138
		(332-208)	(336-213)	(346-218)	(356-223)	(366-288)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.3.1.4.2 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 18 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV7 และ CVN จำนวนโครงสร้างละ 3 และ 1 ค่าทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 4 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 267 267 266 266 และ 265 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -2 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ เป็นทิศทางระดับและทิศทางเล็กลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -10 เฮิรตซ์ และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 20, 23, 25, 28 และ 30 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 33 และภาพที่ 23)

ตารางที่ 33 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV7	ชะนี่/chaʔ ^a ni: ¹ /	260	257	255	252	250
	ชะเง้อ/chaʔ ^a ŋə: ^a /	270	270	270	270	270
	คะแนน/kha: ^a nx:n ¹ /	280	280	280	280	280
CVN	ทั้งนั้น /than ^a nan ^a /	260	260	260	260	260
	ค่าเฉลี่ย	267	267	266	266	265
	พิสัย	20	23	25	28	30
		(280-260)	(280-257)	(280-255)	(280-252)	(280-250)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.3.1.4.3 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง

ค่อนข้างต่ำ-ระดับ)

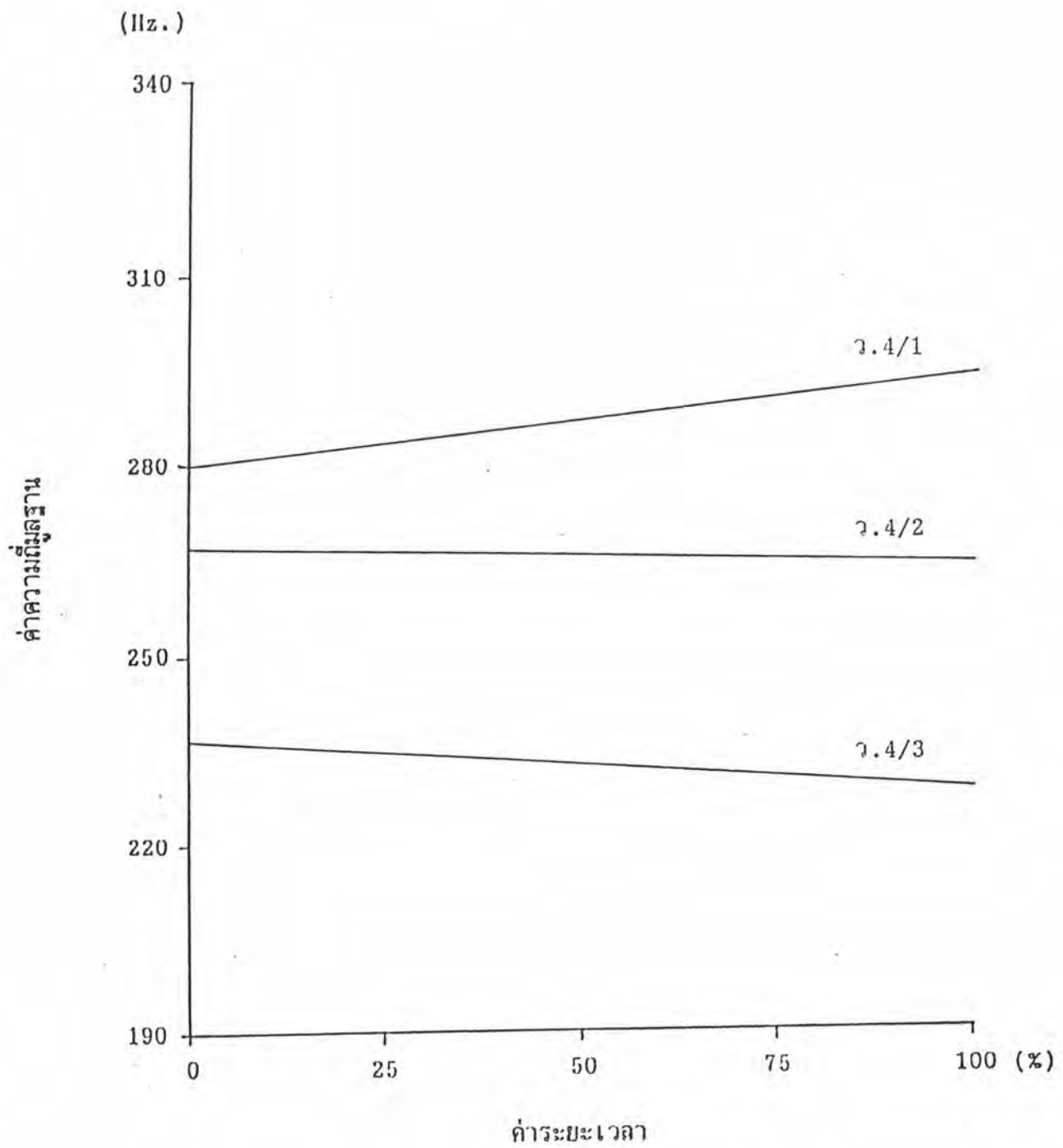
วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 5 ของคำทดสอบที่วรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่
โครงสร้างพยางค์ CV7 จำนวน 1 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็น
เส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-ดงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1
ถึง 5 เท่ากับ 236 234 233 231 และ 230 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่า
เฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ - 6 เฮิรตซ์ (ดูตารางที่ 34 และภาพที่

ตารางที่ 34 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV? ซบา/cha? ^a ba: ¹ /		236	234	233	231	230
ค่าเฉลี่ย		236	234	233	231	230
พิสัย		0	0	0	0	0
		(236-236)	(234-234)	(233-233)	(231-231)	(230-230)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 23 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/รูปเชิงกลที่ 1, 2 และ 3 ของผู้บอกภาษา 2



3.3.1.5 วรัณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)

วรัณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอก
ภาษา 2 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ ต่ำ-เลื่อนลงระดับ* และกลางเลื่อนขึ้น

3.3.1.5.1 วรัณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)/ลักษณะเชิงกลแบบ

ที่ 1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ)

วรัณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)/ลักษณะเชิงกลแบบ
ที่ 1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 85 ของคำทดสอบที่มีวรัณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่
โครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5,3 และ 3 คำ
ทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 11 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้น
โค้งระดับต่ำ-เลื่อนลงจากจุดที่ 1 ถึง 3 แล้วคงระดับจากจุดที่ 3 ถึง 5 โดยมีระดับค่า
เฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 212 204 199 201 และ 205
เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 3 เท่า
กับ -13 เฮิรตซ์ และจากจุดเวลาที่ 3 ถึง 5 เท่ากับ +6 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรัณยุกต์ของคำ
ทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 3 แบบ คือ
ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ
-32 เฮิรตซ์ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5
มากที่สุดเท่ากับ +24 เฮิรตซ์ และทิศทางเลื่อนลงขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐาน
ระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนลง(จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 3) มากที่สุดเท่ากับ -50 เฮิรตซ์ และมีการ
เปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนขึ้น (จากจุดเวลาที่ 3 ถึง 5) มากที่

* หมายเหตุ ภาพคลื่นเสียงจากจุดเวลาที่ 3 ถึง 5 ของรูปแบบนี้มีลักษณะคล้ายเสียง
เลื่อนขึ้น แต่วิเคราะห์ให้เป็นเสียงคงระดับ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูล
ฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนขึ้นไม่ถึง +7 เฮิรตซ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุดเท่ากับ +30 เกร็ดซ์ และทิศทางคงระดับ แต่มีระดับค่าความถี่พื้นฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 84 78 76 86 และ 88 เกร็ดซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 35 และภาพที่ 24)

ตารางที่ 35 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:						
ป่าเปรม/ <u>pa:</u> ⁵ pre:m ¹ /	180	182	184	186	188	
ผาแดง/ <u>pha:</u> ⁵ dx:ŋ ¹ /	264	260	256	258	260	
ฉายา/ <u>cha:</u> ⁵ ya: ¹ /	190	185	180	180	180	
ก้ำกั้น/ <u>ka:</u> ⁵ kan ² /	188	182	180	186	192	
ขาแข้ง/ <u>kha:</u> ⁵ khxŋ ³ /	232	224	216	222	228	
CVN						
เถาวัลย์/ <u>thaw</u> ⁵ wan ¹ /	215	205	195	195	200	
เขาค้อ/ <u>khaw</u> ⁵ khw: ⁴ /	212	209	206	203	200	
ไขควง/ <u>khay</u> ⁵ khuaŋ ¹ /	204	202	201	199	198	
CV:N						
ขามเทศ/ <u>kha:</u> m ⁵ the:t ³ /	240	200	190	200	220	
ฉายแสง/ <u>cha:</u> y ⁵ sx:ŋ ⁵ /	200	203	206	213	220	
ขายหน้า/ <u>kha:</u> y ⁵ na: ³ /	204	192	180	172	172	
_____ ค่าเฉลี่ย _____		212	204	199	201	205
_____ พิสัย _____		84	78	76	86	88
		(264-180)	(260-182)	(256-180)	(258-172)	(260-172)

3.3.1.5.2 วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2

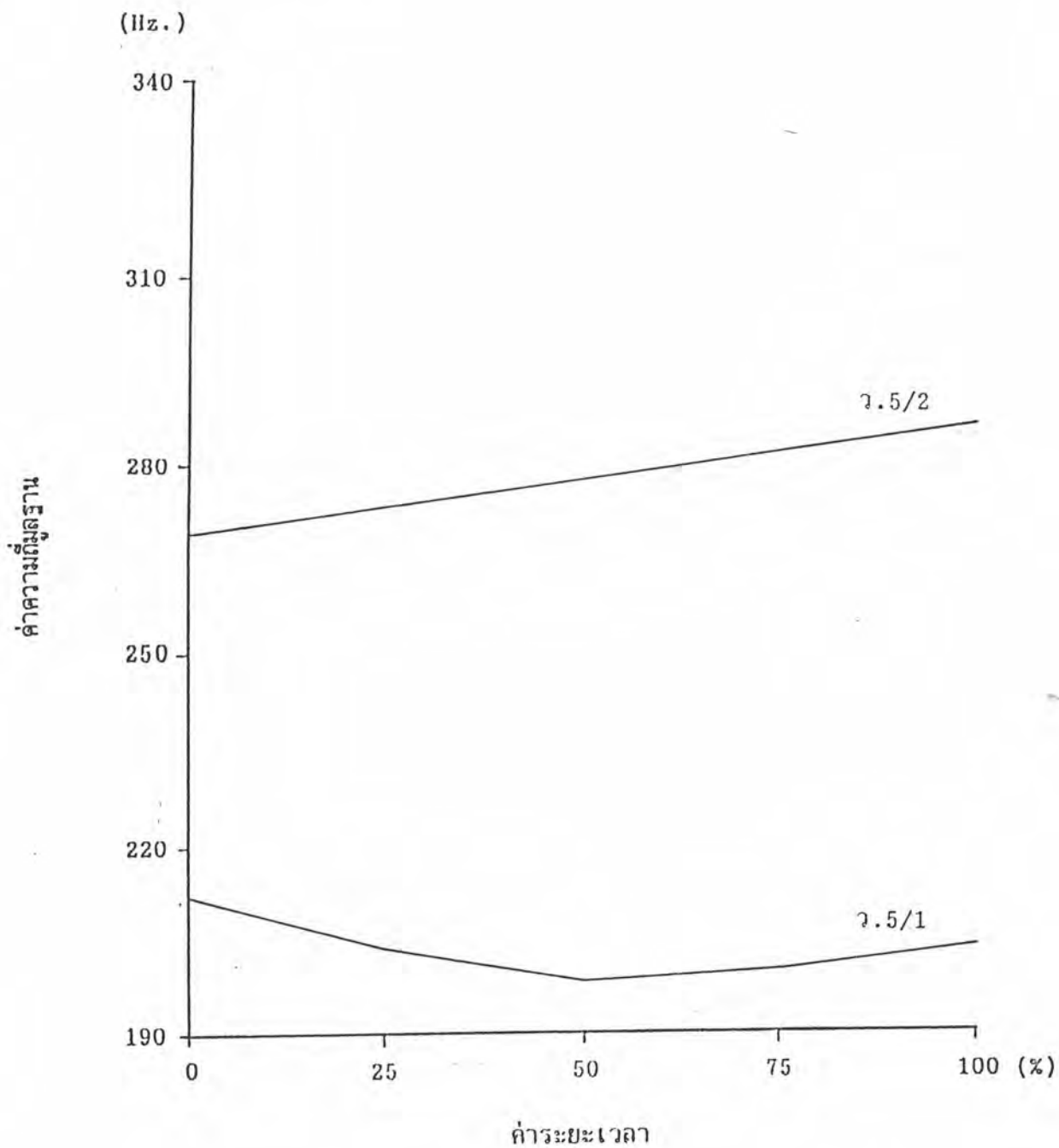
(กลาง-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 15 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 1 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 2 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 269 273 278 282 และ 287 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +18 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานเหมือนกันเป็นแบบเดียว และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 38 35 32 29 และ 26 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 36 และภาพที่ 24)

ตารางที่ 36 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 2

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVN	เขาทราบ/ <u>kha:w</u> ⁵ sa:y ¹ /250		256	262	268	274
CV:N	ชาวพอง/ <u>kha:p</u> ⁵ phoŋ ² /288		291	294	297	300
	ค่าเฉลี่ย	269	273	278	282	287
	พิสัย	38	35	32	29	26
		(288-250) (291-256) (294-262) (297-268) (300-274)				

ภาพที่ 24 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) / รูปเชิงกลที่ 1 และ 2
ของผู้บอกภาษา 2



3.3.1.6 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานด้วยวิธีการทางกล
ศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

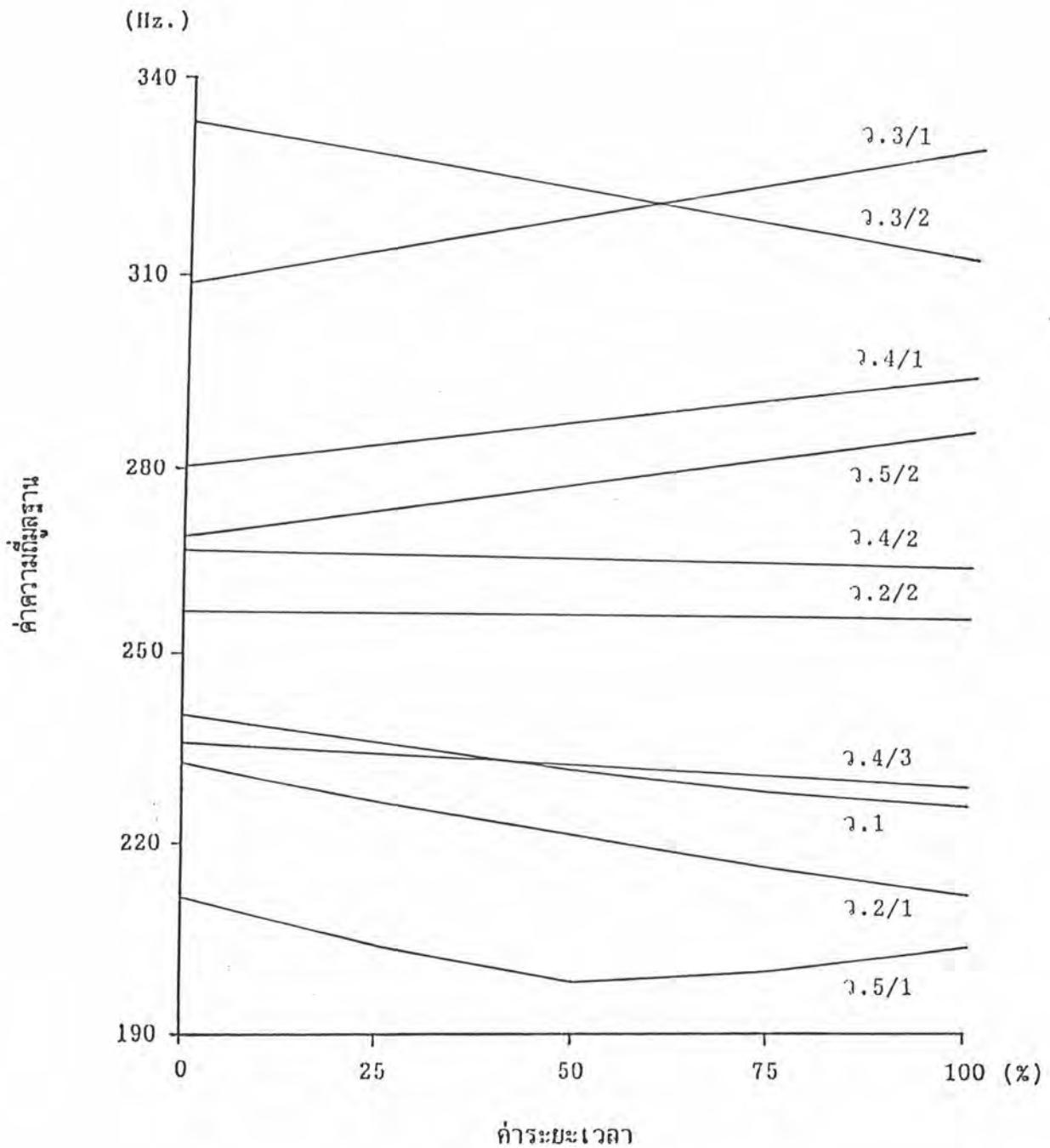
จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานด้วยวิธีการทางกล
ศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 2 สรุปได้ว่ามี
ลักษณะเชิงกลที่ต่างกัันดังต่อไปนี้ (ดูตารางที่ 37 และภาพที่ 25)

ตารางที่ 37 : สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
1 (สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง	240	236	232	229	227
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง	233	227	222	217	213
	กลาง-ระดับ	257	257	257	257	257
3 (โท)	กลางค่อนข้างสูง-เลือนขึ้น	308	314	319	325	330
	สูง-เลือนลง	333	328	323	318	313
4 (ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลือนขึ้น	280	284	288	291	295
	กลาง-ระดับ	267	267	266	266	265
	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	236	234	233	231	230
5 (จัตวา)	ต่ำ-เลือนลงระดับ	212	204	199	201	205
	กลาง-เลือนขึ้น	269	273	278	282	287

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 25 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์
ของวาระยกตั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2



3.3.2 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง และระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

3.3.2.1 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 1 วิธีคือการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เนื่องจากไม่มีวรรณยุกต์หน่วยเสียงใดที่มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบขึ้นไป

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ภายในวรรณยุกต์ที่มีลักษณะเชิงกลมากกว่า 1 แบบขึ้นไปซึ่งได้แก่ วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) และวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ว่าลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์หนึ่ง ๆ นั้นมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) สรุปได้ว่า

1) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2, 3, 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

2) ว.3/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับว.3/2 (สูง-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้น

จึงไม่แยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

3) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับว.4/2 (กลาง-ระดับ) และว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้นจึงไม่แยกลักษณะเชิงกลเหล่านี้ออกจากกัน

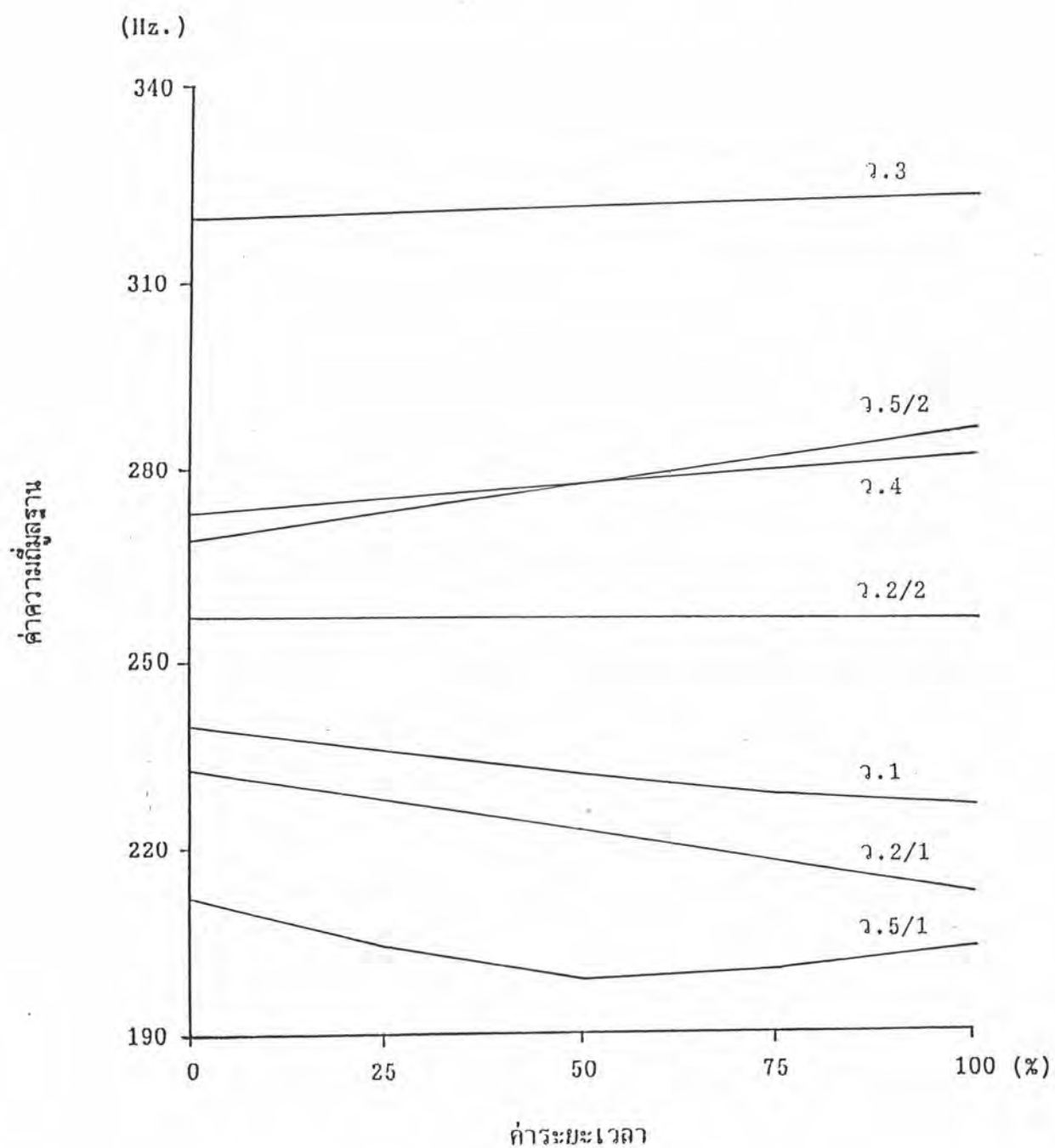
4) ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้นจึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) และแบบที่ 2 (สูง-เลื่อนลง) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ไว้เป็นแบบเดียวกัน เรียกว่าสูง-ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 319 320 321 322 และ 323 เสิร์ชตามลำดับ และสามารถรวมลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) แบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) และที่ 3 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ไว้เป็นแบบเดียวกัน เรียกว่า กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 273 275 278 280 และ 282 เสิร์ชตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์อื่นๆยังคงมีจำนวนลักษณะเชิงกลและค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ (ดูตารางที่ 38 และภาพที่ 26)

ตารางที่ 38 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1 (สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	240	236	232	229	227
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	233	227	222	217	213
	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	257	257	257	257	257
3 (โท)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	สูง-ระดับ	319	320	321	322	323
	สูง-เลื่อนลง						
4 (ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	กลาง-เลื่อนขึ้น	273	275	278	280	282
	กลาง-ระดับ						
	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ						
5 (จัตวา)	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	212	204	199	201	205
	กลาง-เลื่อนขึ้น	กลาง-เลื่อนขึ้น	269	273	278	282	287

ภาพที่ 26 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง
ภายในวรรณทุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2



3.3.2.2 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 2 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี
คือการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
ความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD) เนื่อง
จากพบว่าวรรณยุกต์บางหน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบ
ขึ้นไป

3.3.2.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ระหว่างลักษณะเชิงกลทุกแบบ ของ
วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ซึ่งได้แก่ ว.1 (กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ว.2/1 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) ว.3 (สูง-ระดับ) ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น)
ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) และว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) โดยวิเคราะห์ว่าลักษณะเชิงกล
ต่าง ๆ เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)
สรุปได้ว่า ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้นจึงต้องแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ออก
จากกัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าจะแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ใดออกจากกัน
บ้าง จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD

3.3.2.2.2 การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความ

ถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลของวอร์รณยุกต์แต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

จะทดสอบระหว่างลักษณะเชิงกลของวอร์รณยุกต์

ทั้งหมดจำนวน 21 คู่ คือ

ว.1-ว.2/1	ว.1-ว.2/2	ว.1-ว.3
ว.1-ว.4	ว.1-ว.5/1	ว.1-ว.5/2
ว.2/1-ว.2/2	ว.2/1-ว.3	ว.2/1-ว.4
ว.2/1-ว.5/1	ว.2/1-ว.5/2	ว.2/2-ว.3
ว.2/2-ว.4	ว.2/2-ว.5/1	ว.2/2-ว.5/2
ว.3-ว.4	ว.3-ว.5/1	ว.3-ว.5/2
ว.4-ว.5/1	ว.4-ว.5/2	ว.5/1-ว.5/2

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

สรุปได้ว่า ลักษณะเชิงกลของวอร์รณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึง 19 คู่ และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเพียง 2 คู่ คู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา คือ

- 1) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ)
- 2) ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น)

ส่วนคู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 1 จุดเวลาขึ้นไป คือ

- 1) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 5

2) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3 (สูง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่
 ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

3) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ย
 ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

4) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่า
 เฉลี่ยความถี่ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

5) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่า
 เฉลี่ยความถี่ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2, 3, 4 และ 5

6) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่า
 เฉลี่ยความถี่ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5

7) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ย
 ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

8) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่า
 เฉลี่ยความถี่ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

9) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ)
 มีค่าเฉลี่ยความถี่ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2 และ 3

10) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5/1 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มี
 ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

11) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.3 (สูง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

12) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1

13) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

14) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 5

15) ว.3 (สูง-ระดับ) กับ ว.4 (สัทธิลักษณะกลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

16) ว.3 (สูง-ระดับ) กับ ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

17) ว.3 (สูง-ระดับ) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

18) ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

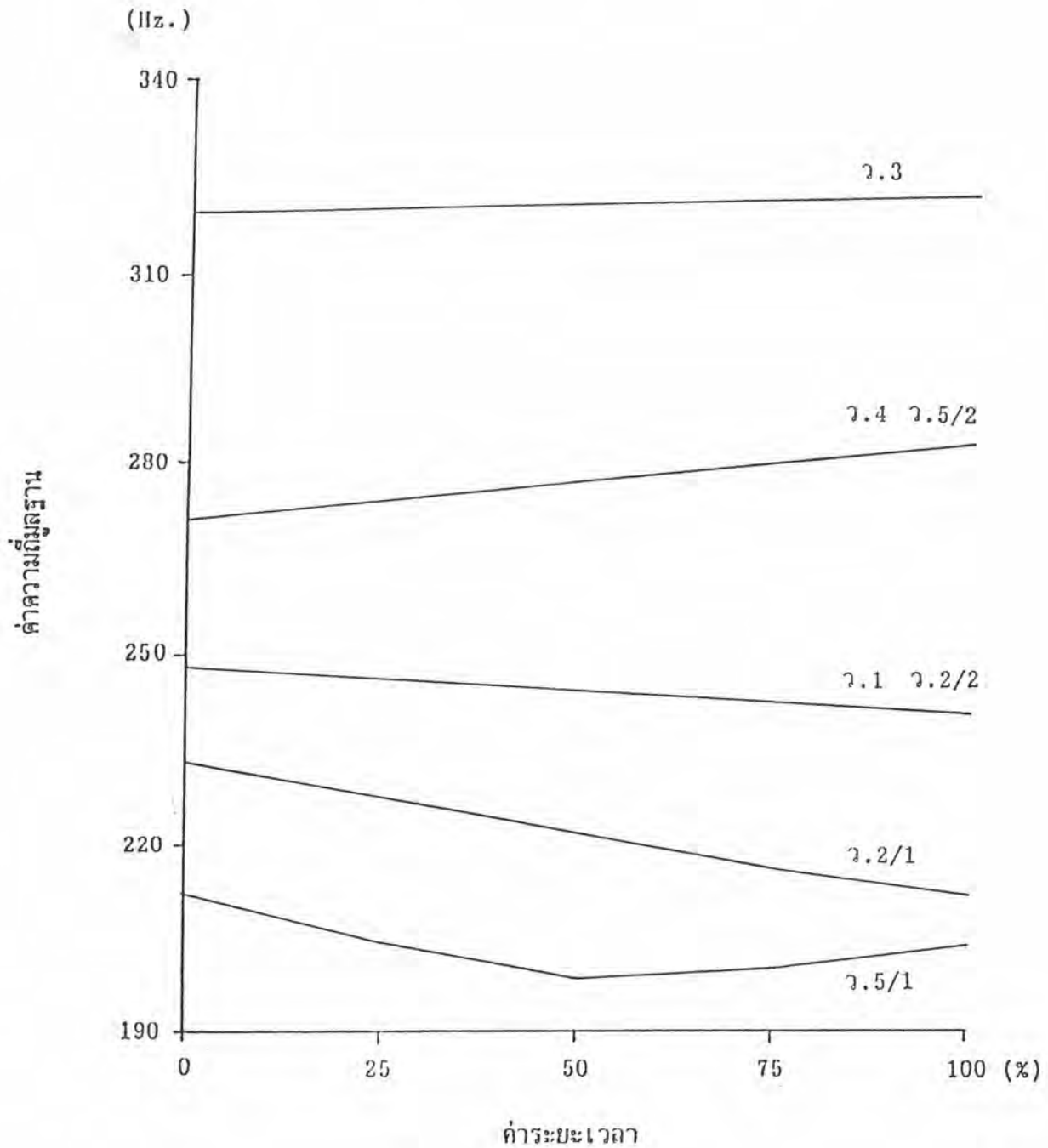
19) ว.5/1 (ต่ำ-เลื่อนลงระดับ) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมว.1 (กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน เรียกว่า กลาง-ค่อนข้างต่ำ-ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 248 246 245 244 และ 243 เฮิรตซ์ และยังสามารถรวม ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.5/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน เรียกว่า กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 271 274 278 281 และ 284 เฮิรตซ์ตามลำดับ ส่วนลักษณะเชิงกลแบบอื่น ๆ ยังคงแตกต่างกันและมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง (ดูตารางที่ 39 และภาพที่ 27)

ตารางที่ 39 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ของผู้บอกภาษา 2

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายใน วรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง	ผลการทดสอบนัยสำคัญระหว่าง วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1(สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	248	246	245	244	243
2(เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	233	227	222	217	213
	กลาง-ระดับ						
3(โท)	สูง-ระดับ	สูง-ระดับ	319	320	321	322	323
4(ตรี)	กลาง-เลื่อนขึ้น	กลาง-เลื่อนขึ้น	271	274	278	281	284
5(จัตวา)	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	ต่ำ-เลื่อนลงระดับ	212	204	199	201	205
	กลาง-เลื่อนขึ้น						

ภาพที่ 27 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง
ระหว่างวาระยุคที่ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้ออกภาษา 2



3.3.3 สรุปผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา
ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 2

จากการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาด้วย
วิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 2 สามารถสรุปได้ว่า วรรณยุกต์ทั้ง
5 หน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แบ่งได้เป็น 5 แบบ คือ

1) กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง
คือ

เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ปรากฏใน
โครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 11) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏใน
โครงสร้างพยางค์ CV?

2) กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 89)
ของวรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV?
CVS CV:S CV: CVN และ CV:N

3) สูง-ระดับ เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์
1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ
CV:N

4) กลาง-เลื่อนขึ้น เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ
เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏใน
โครงสร้างพยางค์ CV? CV:S CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 15) ของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ปรากฏใน
โครงสร้างพยางค์ CVN และ CV:N

5) ต่ำ-เลื่อนลงระดับ เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 85) ของ
 วรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN
 และ CV:N

จากการเปรียบเทียบลักษณะเชิงกลทั้ง 5 แบบของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา
 ของผู้บอกภาษา 2 กับวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงหนักของเอบริมสัน 1962 พบว่ามีความแตกต่าง
 กัน จัดแบ่งได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลง คือ

1) ยังคงรักษาระดับเสียงและทิศทางของเสียงเดิมไว้ แต่ลดปริมาณการ
 เปลี่ยนแปลงระดับเสียงระหว่างจุดเวลาต่าง ๆ ลง เป็นลักษณะที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ
 75 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100)
 ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ)

กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 89)
 ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

สูง-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่
 3 (โท)

ต่ำ-เลื่อนลงระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 85) ของ
 วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)

2) มีการเลื่อนระดับเสียงและทิศทางของเสียงมารวมกันอยู่ในระดับกลาง
 และคงระดับมากขึ้น เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 22 ของคำทดสอบทั้ง
 หหมด ได้แก่

กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของ
 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 11)
 ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

3) มีการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงและทิศทางของเสียงไปจนคล้ายกับหน่วยเสียงวรรณยุกต์อื่นที่มีอยู่ เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 3 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่ กลาง-เลือนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 15) ของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)

3.4 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3

3.4.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์

ด้วยเกณฑ์ด้านระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ปริมาณ และทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานดังกล่าวไว้ใน 3.1.2 สามารถจัดแบ่งลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3 ได้ ดังนี้

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ กลาง-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-
เลื่อนลง และกลาง-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-
เลื่อนขึ้น และสูง-เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-
เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ ต่ำ-ระดับ

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของผู้บอกภาษา 3

3.4.1.1 วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) (กลาง-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 มีลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว คือ กลาง-ระดับ ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5 คำทดสอบ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 131 131 132 132 และ 132 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +1 เฮิรตซ์

แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทาง การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกัน เป็น 3 แบบคือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +10 เฮิรตซ์ ทิศทางระดับ และทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่ มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -4 เฮิรตซ์ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ๓ จุดที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 38 39 41 43 และ 45 เฮิรตซ์ตาม ลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 40 และภาพที่ 28)

ตารางที่ 40 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 3

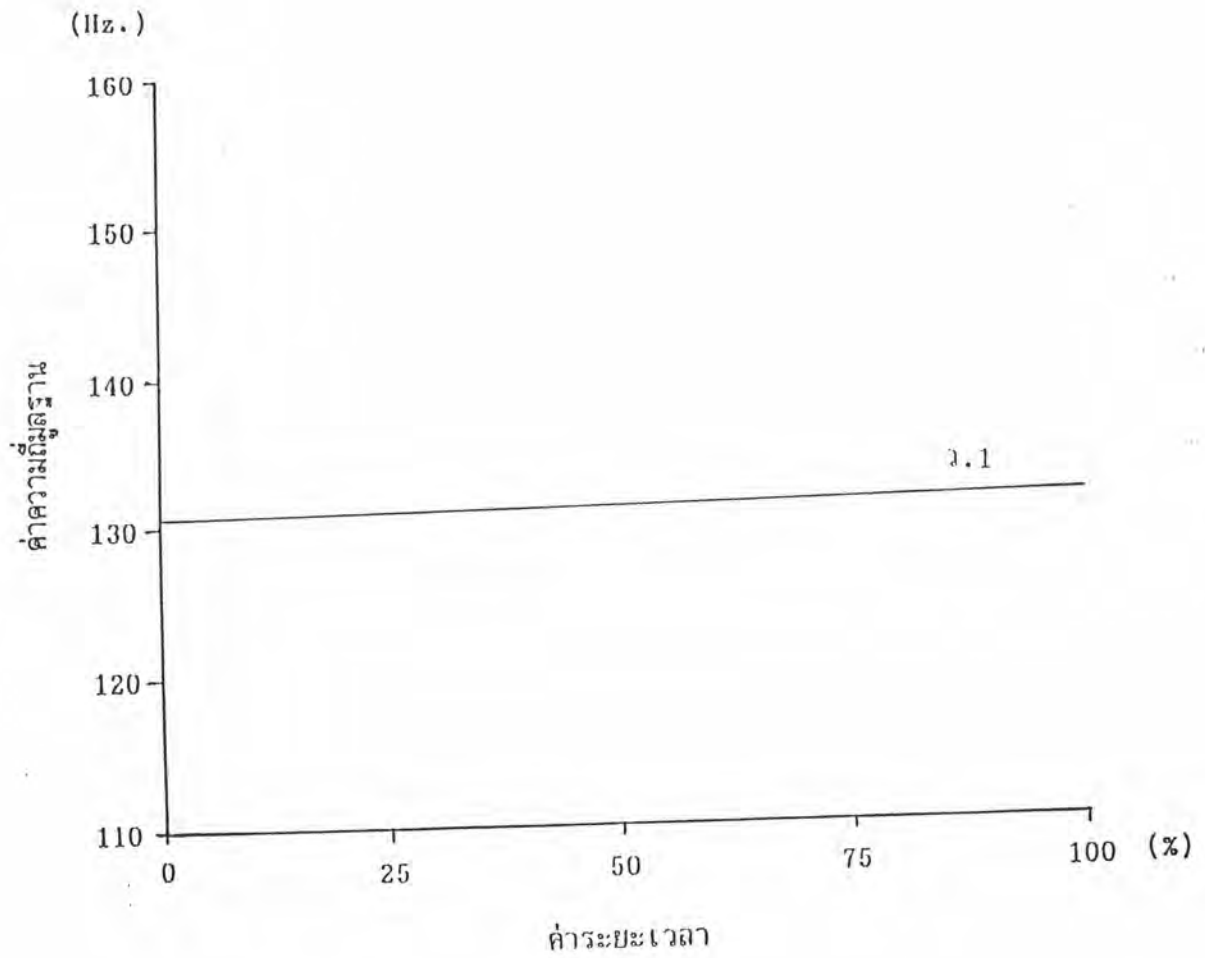
โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:	ภาษา/ <u>pha:</u> ¹ 'sa: ⁵ /	118	116	114	112	110
	อาทิตย์/ <u>ʔa:</u> ¹ 'thit ⁴ /	139	138	138	137	137
	อาจารย์/ <u>ʔa:</u> ¹ 'ca:n ¹ /	128	127	127	126	126
	อาเจษ/ <u>ʔa:</u> ¹ 'ce:t ² /	135	135	135	135	135
	อารมณ/ <u>ʔa:</u> ¹ 'rom ¹ /	117	117	117	117	117
CVN	คำรับ/ <u>tam</u> ¹ 'rap ² /	123	123	123	123	123
	ทำไม/ <u>tham</u> ¹ 'may ¹ /	120	119	119	118	118
	กรรไกร/ <u>kan</u> ¹ 'kray ¹ /	134	136	136	141	144
	อังคาร/ <u>ʔaŋ</u> ¹ 'kha:n ¹ /	122	123	124	125	126
	ไต่ปลา/ <u>tay</u> ¹ 'pla: ¹ /	155	155	155	155	155
CV:N	การบ้าน/ <u>ka:n</u> ¹ 'ba:n ³ /	143	143	143	143	143
	กางเกง/ <u>ka:ŋ</u> ¹ 'ke:ŋ ¹ /	130	130	131	131	132
	กางเขน/ <u>ka:ŋ</u> ¹ 'khe:n ⁵ /	140	141	142	143	144
	คางคก/ <u>kha:ŋ</u> ¹ 'khok ⁴ /	129	129	129	127	125

ตารางที่ 40 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 3 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:N	ชาวบ้าน/cha:w ¹ 'ba:n ³ /138	138	138	138	138	138
	ค่าเฉลี่ย	131	131	132	132	132
	พิสัย	38	39	41	43	45
		(155-117)	(144-116)	(155-114)	(155-112)	(155-110)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 28 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 3



3.4.1.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง และกลาง-ระดับ

3.4.1.2.1 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 85 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 1, 5, 5, 4 และ 3 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 23 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 127 126 124 123 และ 121 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -6 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุด เท่ากับ -32 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 43 36 32 32 และ 34 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 41 และภาพที่ 29)

ตารางที่ 41 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 3

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV?	ขบวน/ <u>kha?</u> ² 'buan ¹ /	125	125	125	125	125

ตารางที่ 41 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่2(เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่1ของผู้บอกภาษา3(ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CVS	ผัดไทย/ <u>phat</u> ² *thay ¹ /	126	126	126	126	126
	ผักบุ้ง/ <u>phak</u> ² *buŋ ³ /	148	146	145	143	142
	ผักชี/ <u>phak</u> ² *chi: ¹ /	115	115	115	115	115
	กั๋บข้าว/ <u>kap</u> ² *kha:w ³ /	115	114	113	112	111
	อักษร/ <u>ʔak</u> ² *sɔ:n ⁵ /	142	140	138	136	134
CV:S	ปากกา/ <u>pa:k</u> ² *ka: ¹ /	135	134	134	133	133
	ปากน้ำ/ <u>pa:k</u> ² *na:m ⁴ /	126	126	126	126	126
	กานกล้วย/ <u>ka:p</u> ² *kluay ³ /	131	128	126	123	121
	ลาดจาน/ <u>cha:t</u> ² *cha:n ⁵ /	120	117	114	111	108
	อานน้ำ/ <u>ʔa:p</u> ² *na:m ⁴ /	123	122	122	121	121
CV:	ป่าช้า/ <u>pa:</u> ² *cha: ⁴ /	119	118	117	116	115
	ป่าไม้/ <u>pa:</u> ² *ma:y ⁴ /	121	119	118	116	115
	ป่าสัก/ <u>pa:</u> ² *sak ² /	130	129	128	127	126
	จำหน้า/ <u>ca:</u> ² *na: ³ /	118	116	115	113	112
CVN	ไข่ปลา/ <u>khay</u> ² *pla: ¹ /	130	128	126	124	122
	ไข่ดาว/ <u>khay</u> ² *da:w ¹ /	120	119	118	117	116
	ไข่ไก่/ <u>khay</u> ² *kay ² /	136	134	133	131	130
	ไข่ข้าว/ <u>khay</u> ² *kha:w ³ /	121	120	120	119	119
	ไข่เฝ้า/ <u>khay</u> ² *naw ³ /	123	121	120	118	117

ตารางที่ 41 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 3 (ต่อ)

โครงสร้างพยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:N ต่างหาก/ta:ŋ ² ha:k ² /123			123	123	123	123
ถ้ายรูป/tha:y ² ru:p ³ /158			150	142	134	126
ข้าวเก่า/kha:w ² ka:w ³ /116			114	113	111	110
ค่าเฉลี่ย		127	126	124	123	121
พิสัย		43	36	32	32	34
		(158-115)	(150-114)	(145-113)	(143-111)	(142-108)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.4.1.2.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง

-ระดับ

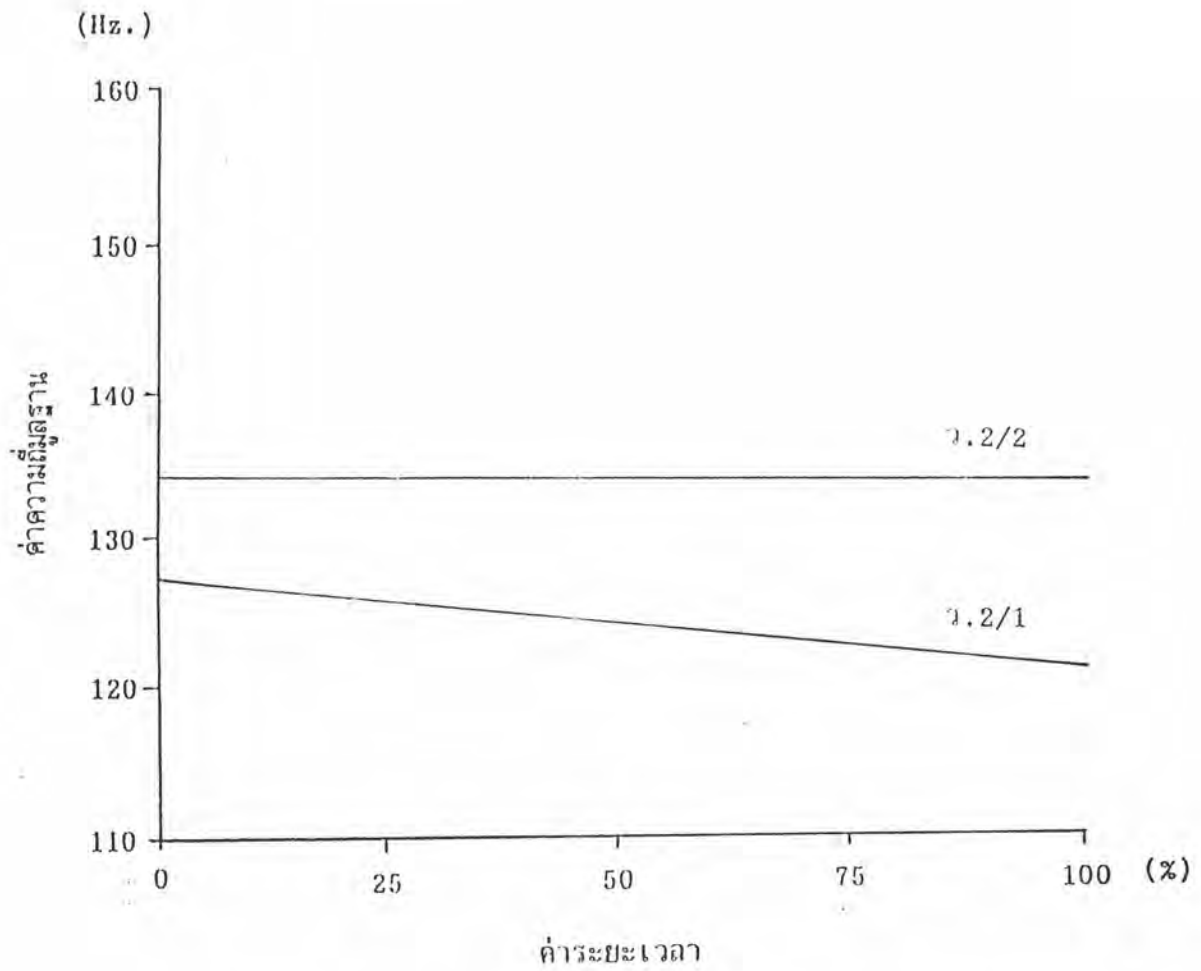
วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 15 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV7 จำนวน 4 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-ดงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเท่ากับ 134 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา วรรณยุกต์ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้ มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ เป็นทิศทางระดับ และทิศทางเลือนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -2 เฮิรตซ์ และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัยเท่ากับ 11 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลาจึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 42 และภาพที่ 29)

ตารางที่ 42 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่2ของผู้บอกภาษา3

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV?	พกา /pha? ² ka: ¹ /	135	134	134	134	133
	กะทะ /ka? ² tha? ⁴ /	132	132	132	132	132
	ขนม /kha? ² nom ¹ /	130	130	130	130	130
	อะไร /ʔa? ² ray ¹ /	141	141	141	141	141
	ค่าเฉลี่ย	134	134	134	134	134
	พิสัย	11	11	11	11	11
		(141-130)	(141-130)	(141-130)	(141-130)	(141-130)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 29 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/รูปเชิงกลที่ 1
และ 2 ของผู้บอกภาษา 3



3.4.1.3 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น และสูง-เลื่อนลง

3.4.1.3.1 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 75 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5, 3, 3 และ 4 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 148 150 152 154 และ 156 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 4 เท่ากับ + 8 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางในการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุด เท่ากับ +22 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 38 38 38 38 และ 39 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 43 และภาพที่ 30)

ตารางที่ 43 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่1ของผู้บอกภาษา3

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
cv:s ภาพถ่าย/ <u>pha:p</u> ³ 'tha:y ¹ /170			171	172	173	174
ภาพวาด/ <u>pha:p</u> ³ 'wa:t ³ /155			155	155	155	155
ภาพวิว/ <u>pha:p</u> ³ 'wiw ¹ / 155			159	163	167	171
พากเพียร/ <u>pha:k</u> ³ 'phian ¹ /142			145	148	151	154
ชาติชาย/ <u>cha:t</u> ³ 'cha:y ¹ /146			146	146	146	146
CV: ป่าปูน/ <u>pa:</u> ³ 'pun ² /		132	135	138	141	144
ป่าแดง/ <u>pa:</u> ³ 'dx:ŋ/		132	133	134	135	136
ฟ้าเหลือง/ <u>pha:</u> ³ 'liəŋ ⁵ /163			165	167	169	171
CVN ปั้นลึบ/ <u>pan</u> ³ 'sip ² /		153	158	164	169	175
ตั้งแต้/ <u>taŋ</u> ³ 'tx: ² /		149	151	153	155	157
เข้าใจ/ <u>khaw</u> ³ 'cay ¹ /		144	145	147	148	150
CV:N ก้ามกราม/ <u>ka:m</u> ³ 'kra:m ¹ /150			152	155	157	160
ข้างซ้าย/ <u>kha:</u> ŋ ³ 'sa:y ⁴ /137			140	143	146	149
จ้าวเก่า/ <u>ca:w</u> ³ 'kaw ² / 144			145	146	147	148
ข้าวโพด/ <u>kha:w</u> ³ 'pho:t ³ /141			142	144	145	147
ค่าเฉลี่ย		148	150	152	154	156
พิสัย		38	38	38	38	39
		(170-132)	(171-133)	(172-134)	(173-135)	(175-136)

3.4.1.3.2 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (สูง-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (สูง-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 25 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 2, 2 และ 1 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 5 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับสูง-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 154 153 152 150 และ 149 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ - 5 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐาน จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -10 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 35 37 39 42 และ 45 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 44 และภาพที่ 30)

ตารางที่ 44 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 3

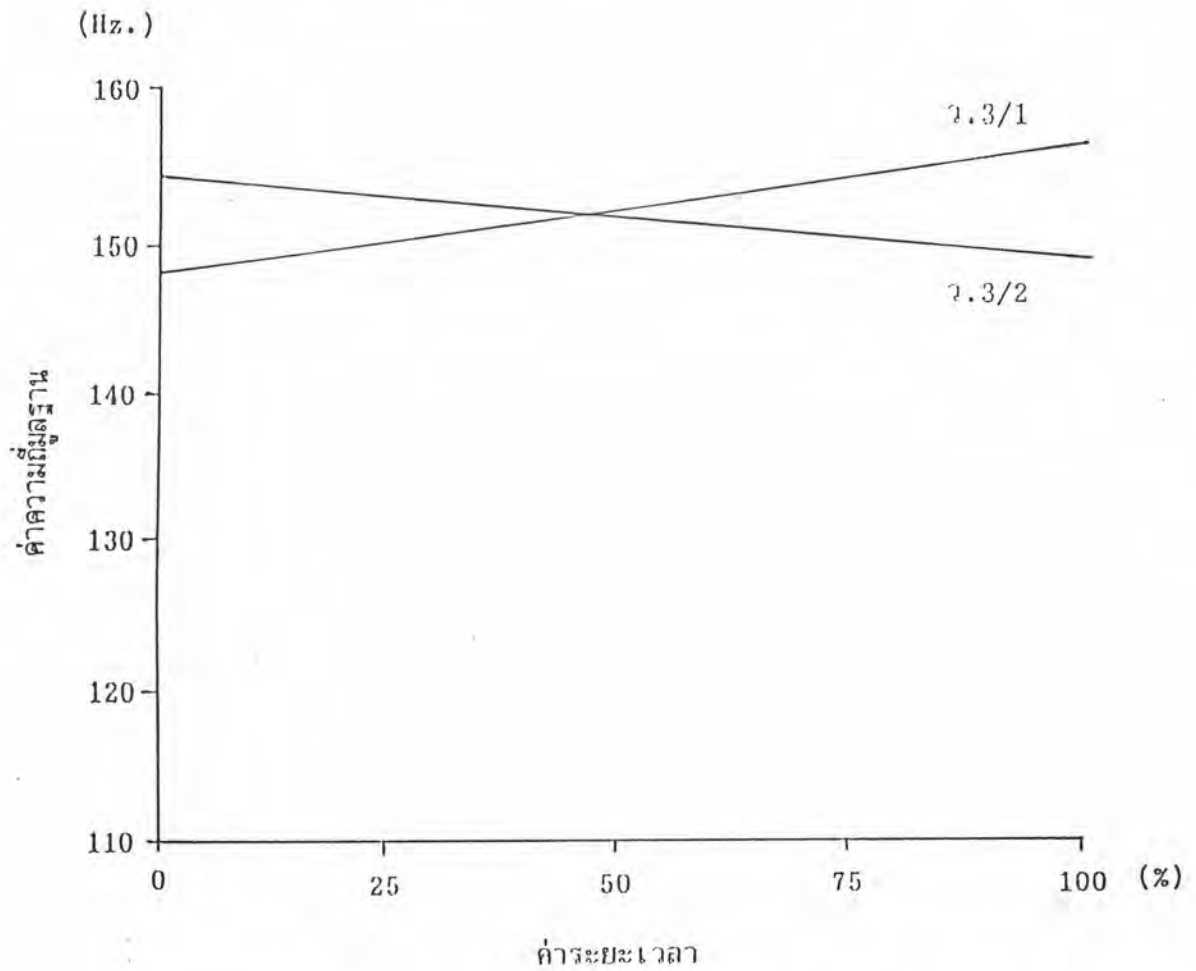
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV: CVN	ฟ้าป่า/pha: ³ pa: ² /	165	164	164	163	163
	ท่าทาง/tha: ³ tha: ^η 1/154		152	151	149	148
CVN	เก้าแก่/thaw ³ kx: ² /	133	131	129	126	123
	เก้าอื/kaw ³ ʔi: ³ /	150	148	146	144	142

ตารางที่ 44 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลที่2ของผู้บอกภาษา3 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:N ข้าวเกรียบ/ <u>kha:w</u> ³ kriap ² /168		168	168	168	168	168
ค่าเฉลี่ย		154	153	152	150	149
พิสัย		35	37	39	42	45
		(168-133)	(168-131)	(168-129)	(168-126)	(168-123)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 30 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานของวาระยุคที่ 3 (โท)/รูปเชิงกลที่ 1
และ 2 ของผู้บอกภาษา 3



3.4.1.4 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

3.2.1.4.1 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 82 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่โครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 1, 5, 2, 5 และ 5 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 18 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 149 150 151 152 และ 153 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ + 4 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +16 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัยในจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 52 54 55 52 และ 48 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 45 และภาพที่ 31)

ตารางที่ 41 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 3

โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV?	คะน่า / <u>kha</u> ? ^a na: ^a /	152	152	152	152	152
CVS	พับเพียบ / <u>phap</u> ^a phiap ³ /	168	168	168	168	168
	พัลลม / <u>phat</u> ^a lom ¹ /	158	158	158	158	158
	ทัพพี / <u>thap</u> ^a phi: ¹ /	150	150	150	150	150
	ท้มทิม / <u>thap</u> ^a thim ¹ /	162	164	166	168	170
	ชักช้า / <u>chak</u> ^a cha: ^a /	153	153	153	153	153
CV:	ท้าทาย / <u>tha</u> : ^a thay ¹ /	147	148	150	151	153
	ช้าล่า / <u>cha</u> : ^a la: ³ /	133	133	134	134	135
CVN	ทิ้งปี / <u>thay</u> ^a pi: ¹ /	152	156	160	164	168
	ทิ้งหมด / <u>thay</u> ^a mot ² /	141	144	147	150	153
	ทิ้งนีน / <u>thay</u> ^a nan ^a /	144	145	146	147	148
	ชันบน / <u>chan</u> ^a bon ¹ /	178	181	184	182	180
	ไฉ้ไถ้า / <u>chay</u> ^a thaw ^a /	146	147	148	149	150
CV:N	ช้างน่า / <u>cha</u> : ^a na:m ^a /	142	144	146	148	150
	ช้างน้อย / <u>cha</u> : ^a noy ^a /	144	145	146	147	148
	ค่างคาว / <u>kha</u> : ^a kha:w ¹ /	149	149	149	149	149
	เข้ามีต / <u>cha</u> :w ^a mi:t ³ /	134	135	136	137	138
	ท้ายทอย / <u>thay</u> ^a thoy ¹ /	126	127	129	130	132

ตารางที่ 45 : ค่าความถี่ฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 3 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
_____	ค่าเฉลี่ย _____	149	150	151	152	153
_____	พิสัย _____	52	54	55	52	48
		(178-126)	(181-127)	(184-129)	(182-130)	(180-132)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.4.1.4.2 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง

-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 14 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? จำนวน 3 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานมีลักษณะเป็น เส้นตรงระดับกลาง-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่ฐานเท่ากับ 137 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา วรรณยุกต์ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่ฐานเป็นแบบ เดียวกัน และมีระดับค่าความถี่ฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 10, 9, 9, 8 และ 8 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 46 และภาพที่ 31)

ตารางที่ 46 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 3

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV7	ชบา/cha? ^a *ba: ¹ /	144	143	143	142	142
	ชนะ/cha? ^a *ni: ¹ /	134	134	134	134	134
	ชะเง้อ/cha? ^a *ŋə: ^a /	134	134	134	134	134
	ค่าเฉลี่ย	137	137	137	137	137
	พิสัย	10	9	9	8	8
		(144-134)	(143-134)	(143-134)	(142-134)	(142-134)

หน่วย : เอิรตซ์

3.4.1.4.3 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

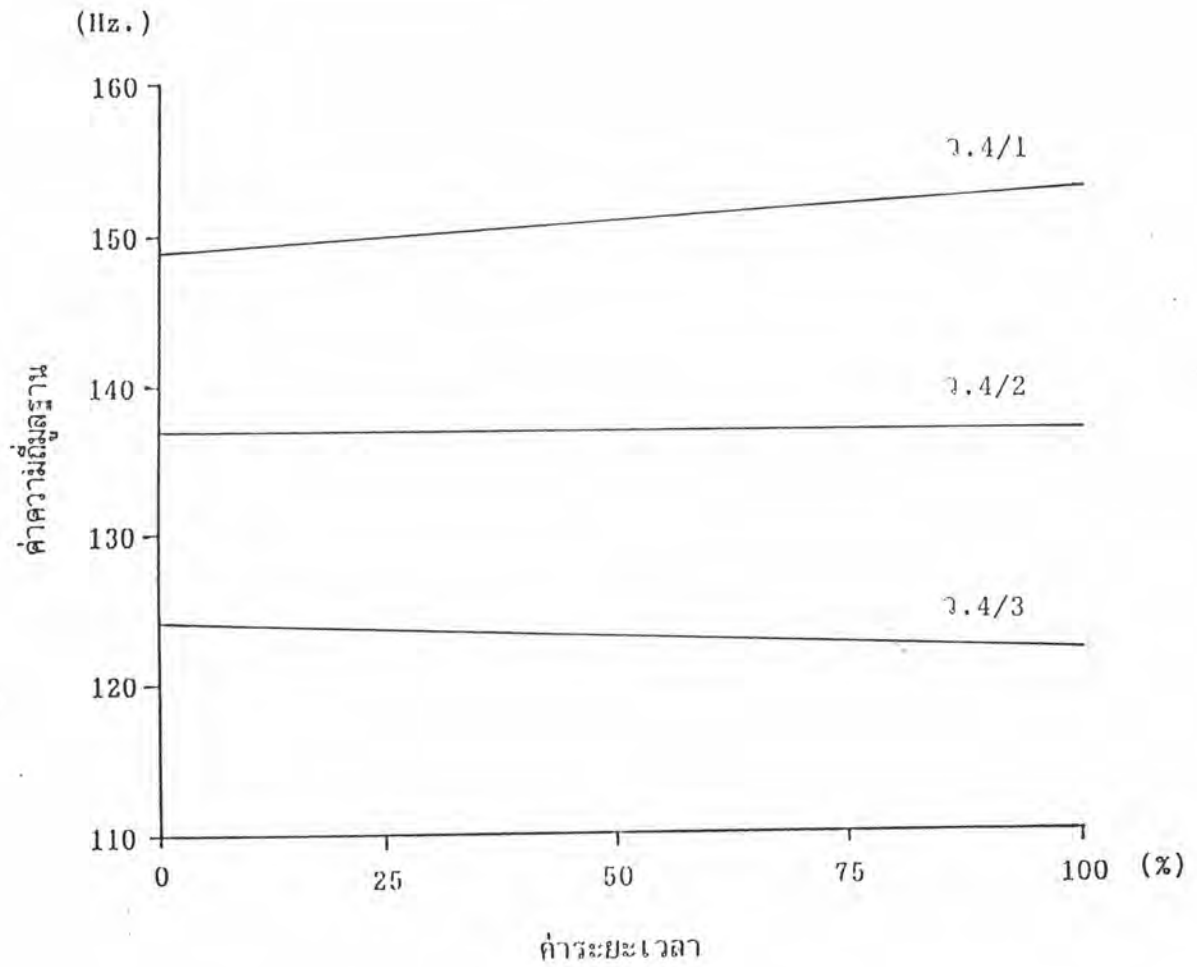
วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 4 ของค่าทดสอบที่วรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่
โครงสร้างพยางค์ CV? จำนวน 1 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็น
เส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1
ถึง 5 เท่ากับ 124 123 123 122 และ 122 เอิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่า
เฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ - 2 เอิรตซ์ (ดูตารางที่ 47 และภาพที่
31)

ตารางที่ 47 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 ของผู้บอกภาษา 3

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV? คะแนน/ <u>kha?</u> ² *nɤ:n ¹ /		124	123	123	122	122
ค่าเฉลี่ย		124	123	123	122	122
พิสัย		0	0	0	0	0
		(124-124)	(123-123)	(123-123)	(122-122)	(122-122)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 31 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวาระขุดที่ 4(ตรี)/รูปเชิงกลที่ 1,2
และ 3 ของผู้บอกภาษา 3



3.4.1.5 วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) (ต่ำ-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 มีลักษณะเชิงกลแบบเดียว คือ ต่ำ-ระดับ ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5,4 และ 4 ค่าทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 13 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นโค้งระดับต่ำ-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 119 119 119 120 และ 120 เฮิรตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 3 ถึง 4 เท่ากับ +1 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของค่าทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงระดับค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 4 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -10 เฮิรตซ์ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +10 เฮิรตซ์ และทิศทางเลื่อนลงขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนลง(จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 3) มากที่สุดเท่ากับ -10 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานระหว่างจุดเวลาที่เลื่อนขึ้น(จากจุดเวลาที่ 4 ถึง 5) มากที่สุดเท่ากับ +5 เฮิรตซ์ และทิศทางคงระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 44 43 43 43 และ 43 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 48 และภาพที่ 32)

ตารางที่ 48 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 3

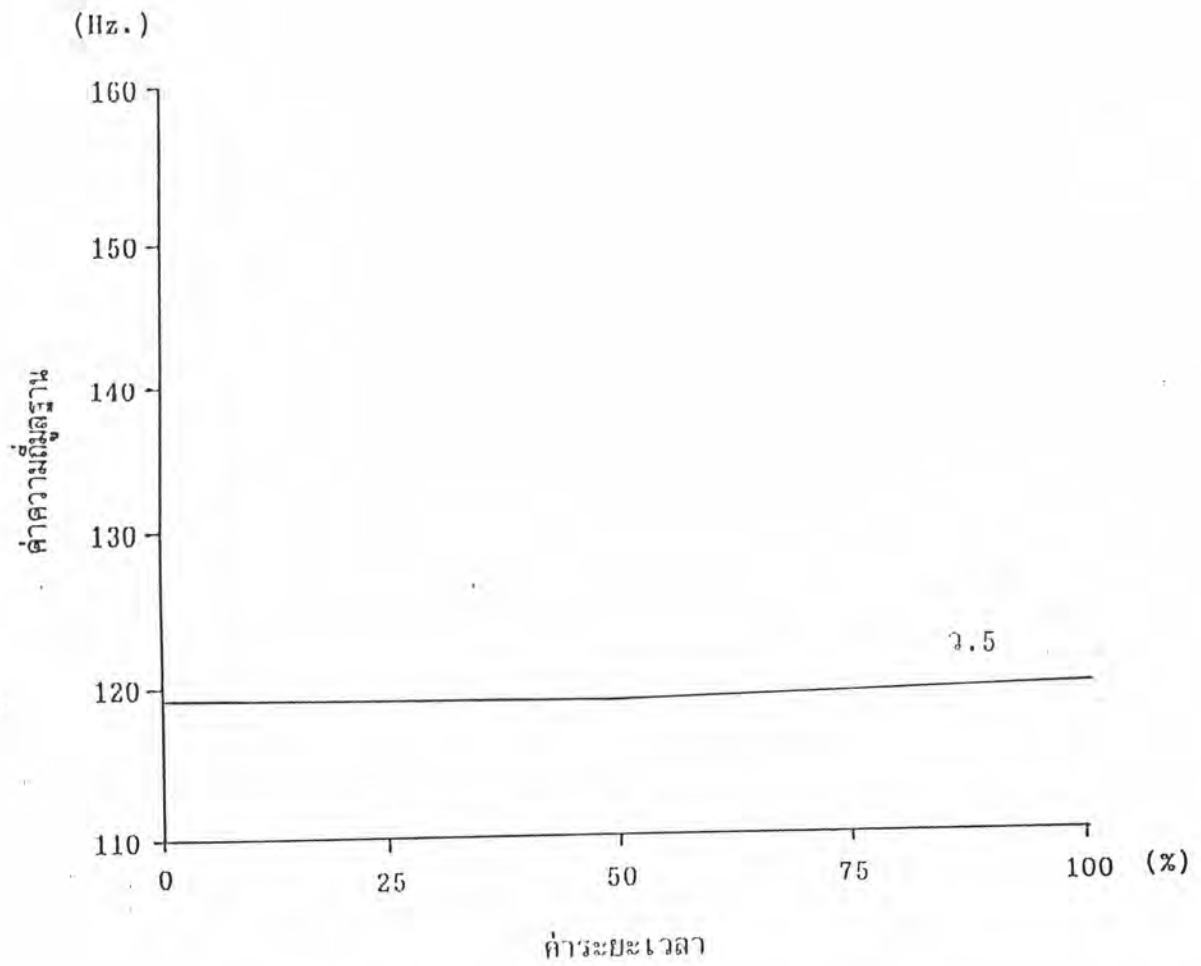
โครงสร้างพยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV: ป้ำเปรม/ <u>pa:</u> ⁵ pre:m ¹ /	123	122	122	122	122	122
ผาแดง/ <u>pha:</u> ⁵ dx:ŋ ¹ /	130	125	120	120	120	125
ฉาษา/ <u>cha:</u> ⁵ ya: ¹ /	125	126	127	128	128	129

ตารางที่ 48 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 3 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
CV:						
ก้ำก๋น/ <u>ka</u> : ⁵ 'kan ² /		94	94	94	94	94
ขานขัง/ <u>kha</u> : ⁵ 'kxɯŋ ³ /		119	116	114	111	109
CVN						
เถาวัลย์/ <u>thaw</u> ⁵ 'wan ¹ /		119	121	123	125	127
เขาค้อ/ <u>khaw</u> ⁵ 'khw: ⁴ /		115	114	113	112	111
เขาทราบ/ <u>khaw</u> ⁵ 'sa:y ¹ /	136		133	130	130	130
ไขควง/ <u>khay</u> ⁵ 'khuang ¹ /	138		137	137	137	137
CV:N						
ขามเทศ/ <u>kha</u> :m ⁵ 'the:t ³ /	110		112	115	117	120
ขาว่อง/ <u>kha</u> :w ⁵ 'phwŋ ² /	126		127	128	131	134
ฉายแสง/ <u>cha</u> :y ⁵ 'sɤ:ŋ ⁵ /	120		122	124	126	128
ขายน้า/ <u>kha</u> :y ⁵ 'na: ³ /	98		99	100	101	102
ค่าเฉลี่ย		119	119	119	120	120
พิสัย		44	43	43	43	43
		(138-94)	(137-94)	(137-94)	(137-94)	(137-94)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 32 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 3



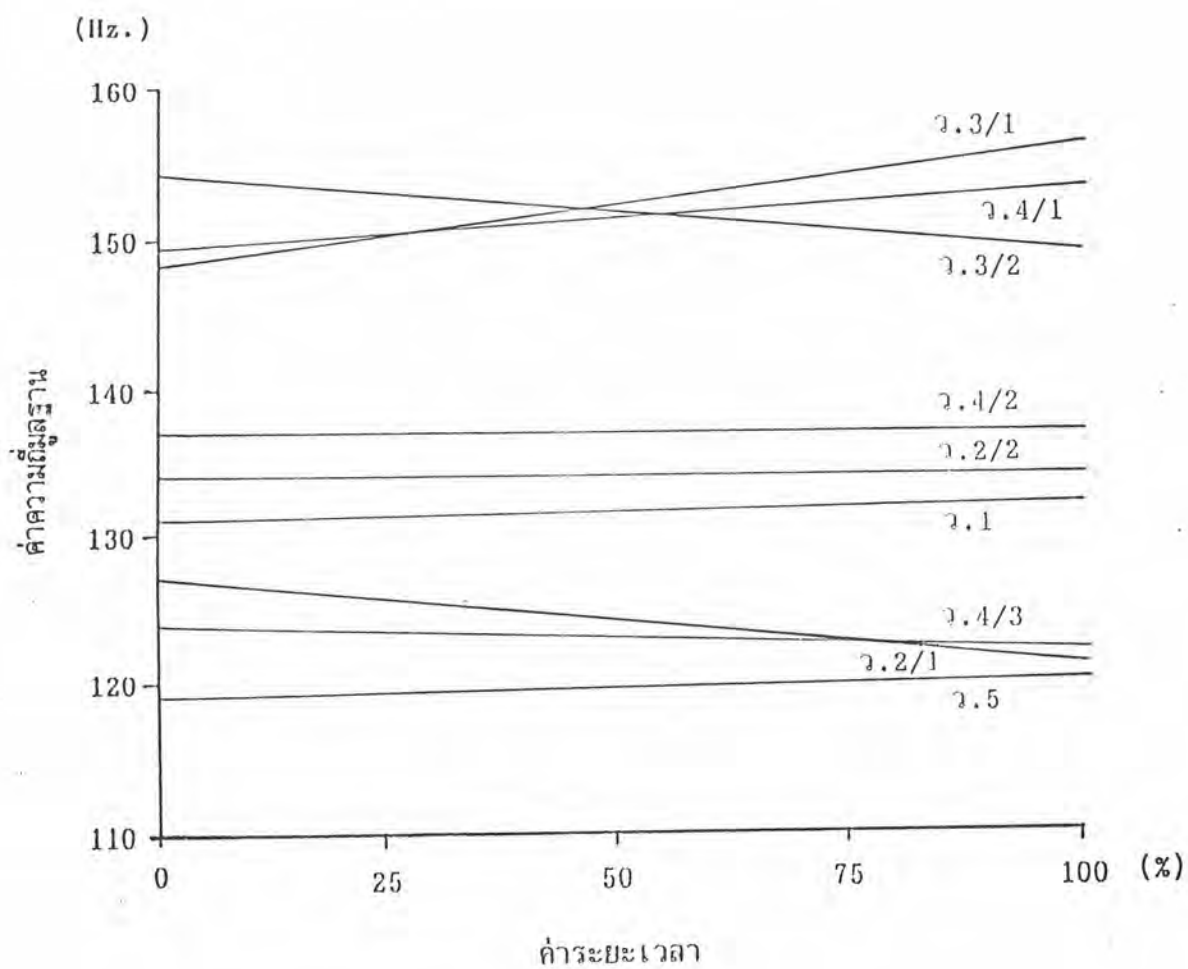
3.4.1.6 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทางกล
สถิติศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทางกล
สถิติศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 สรุปได้ว่ามี
ลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้ (ดูตารางที่ 49 และภาพที่ 33)

ตารางที่ 49 : สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานด้วยวิธีการทางสถิติศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3

วรรณยุกต์	ลักษณะ เสียงกล	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
1 (สามัญ)	กลาง-ระดับ	131	131	132	132	132
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	127	126	124	123	121
	กลาง-ระดับ	134	134	134	134	134
3 (โท)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	148	150	152	154	156
	สูง-เลื่อนลง	154	153	152	150	149
4 (ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	149	150	151	152	153
	กลาง-ระดับ	137	137	137	137	137
	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	124	123	123	122	122
5 (จัตวา)	ต่ำ-ระดับ	119	119	119	120	120

ภาพที่ 33 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์
ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3



3.4.2 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุคแต่ละหน่วยเสียง และระหว่างวรรณยุคทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

3.4.2.1 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุคแต่ละหน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของรูปแปรภายในวรรณยุคแต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD) เนื่องจากพบว่าวรรณยุคบางหน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบขึ้นไป

3.4.2.1.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ภายในวรรณยุคที่มีลักษณะเชิงกลมากกว่า 1 แบบขึ้นไปซึ่งได้แก่ วรรณยุคที่ 2 (เอก) วรรณยุคที่ 3 (โท) และวรรณยุคที่ 4 (ตรี) ว่าลักษณะเชิงกลของวรรณยุคหนึ่ง ๆ นั้นมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

สรุปได้ว่า

- 1) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4

และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

2) ว.3/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.3/2 (สูง-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณทุกจุดเวลา ดังนั้น จึงไม่แยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

3) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) และว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกลเหล่านี้ออกจากกัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าจะแยกลักษณะเชิงกลใดออกจากกันบ้าง จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD

3.4.2.1.2 การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

การทดสอบด้วยวิธี LSD จะนำมาใช้กับบรรณยุกต์ที่มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบขึ้นไปว่า มีความแตกต่างกันที่ลักษณะเชิงกลคู่ใดบ้าง ในกรณีนี้จะทดสอบบรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ระหว่างลักษณะเชิงกลแบบที่ 1-2, 1-3 และ 2-3

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) สรุปได้ว่า

1) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

2) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับว.

4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

3) ๖.4/2 (กลาง-ระดับ) กับ ๖.4/3

(กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 5 ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

จึงสรุปได้ว่า ต้องแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ออกเป็น 3 แบบ คือ แบบที่ 1 กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น แบบที่ 2 กลาง-ระดับ และแบบที่ 3 กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง

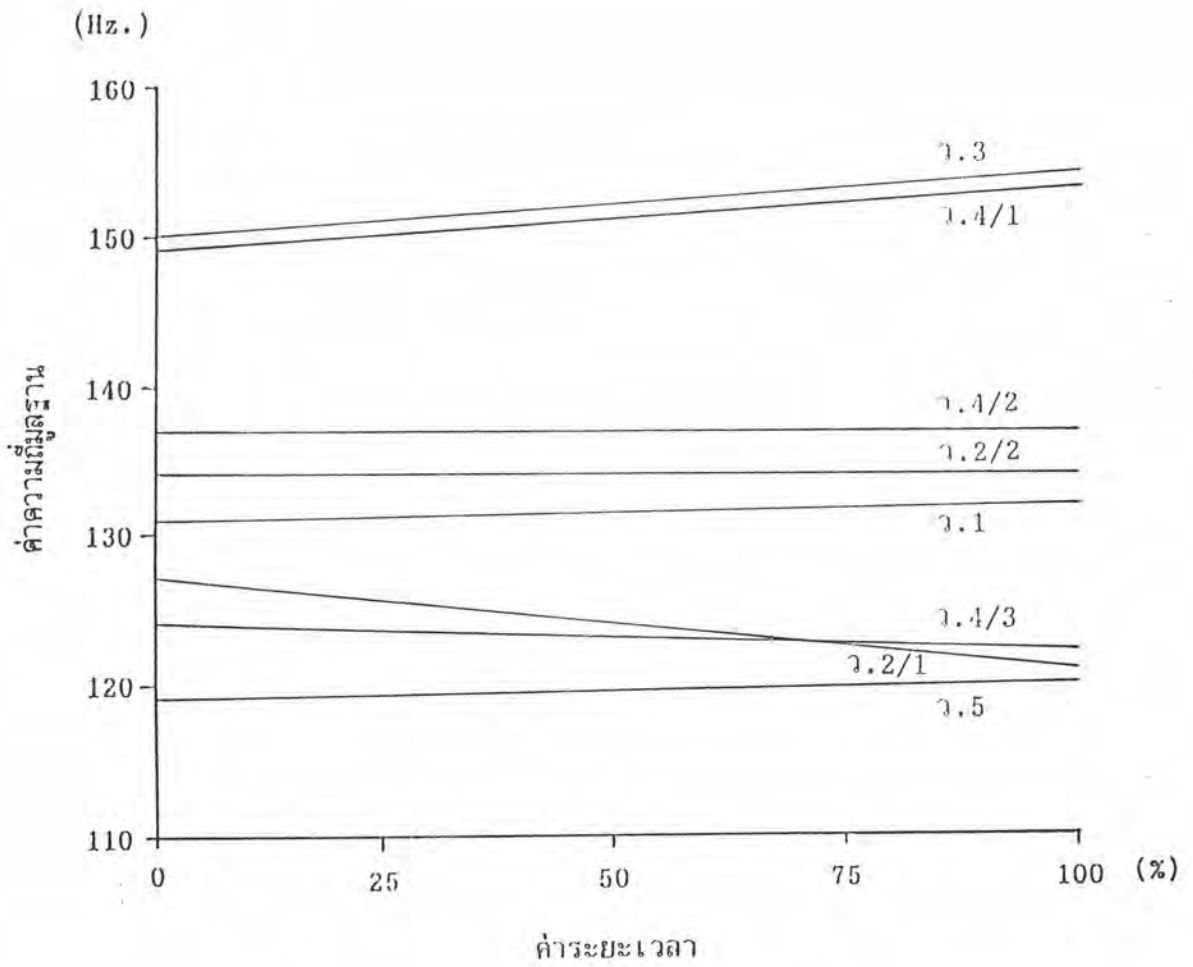
จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้นระดับ) และ แบบที่ 2 (สูง-เลื่อนลง) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ไว้เป็นแบบเดียวกัน เรียกว่า สูง-เลื่อนขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 150 151 152 153 และ 154 เปรียบตามลำดับ ส่วนวรรณยุกต์อื่น ๆ ยังคงมีจำนวนลักษณะเชิงกลและค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ (ดูตารางที่ 50 และภาพที่ 34)

ตารางที่ 50 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานภายในวาระขุดแต่ละหน่วยเสี่ยงของผู้บ่อภาษา 3

วาระขุด	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทาง	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายใน	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4	ที่ 5
	กลศาสตร์	วาระขุดแต่ละหน่วยเสี่ยง	(0%)	(25%)	(50%)	(75%)	(100%)
1(สามัญ)	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	131	131	132	132	132
2(เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	127	126	124	123	121
	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	134	134	134	134	134
3(โท)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	สูง-เลื่อนขึ้น	150	151	152	153	154
	สูง-เลื่อนลง						
4(ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	149	150	151	152	153
	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	137	137	137	137	137
	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	124	123	123	122	122
5(จัตวา)	ต่ำ-ระดับ	ต่ำ-ระดับ	119	119	119	120	120

หน่วย : เซิร์ตซ์

ภาพที่ 34 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ย่านการทดสอบนี้ยสำคัญของความแตกต่าง
ภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3



3.4.2.2 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี
คือการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
ความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD) เนื่อง
จากพบว่าวรรณยุกต์บางหน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบ
ขึ้นไป

3.4.2.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ระหว่างลักษณะเชิงกลทุกแบบของ
วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ซึ่งได้แก่ ว.1 (กลาง-ระดับ) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อน
ลง) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ว.
4/2 (กลาง-ระดับ) ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) และ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) โดย
วิเคราะห์ว่าลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)
สรุปได้ว่า ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้นจึงต้องแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ออกจาก
กัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าจะแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ใดออกจากกันบ้าง
จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD

3.4.2.2.2 การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความ
ถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลของวอร์ณยุกต์แต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

จะทดสอบระหว่างลักษณะเชิงกลของวอร์ณยุกต์

ทั้งหมดจำนวน 28 คู่ คือ

ว.1-ว.2/1	ว.1-ว.2/2	ว.1-ว.3	ว.1-ว.4/1
ว.1-ว.4/2	ว.1-ว.4/3	ว.1-ว.5	ว.2/1-ว.2/2
ว.2/1-ว.3	ว.2/1-ว.4/1	ว.2/1-ว.4/2	ว.2/1-ว.4/3
ว.2/1-ว.5	ว.2/2-ว.3	ว.2/2-ว.4/1	ว.2/2-ว.4/2
ว.2/2-ว.4/3	ว.2/2-ว.5	ว.3-ว.4/1	ว.3-ว.4/2
ว.3-ว.4/3	ว.3-ว.5	ว.4/1-ว.4/2	ว.4/1-ว.4/3
ว.4/1-ว.5	ว.4/2-ว.4/3	ว.4/2-ว.5	ว.4/3-ว.5

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

สรุปได้ว่าลักษณะเชิงกลของวอร์ณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึง 23 คู่ และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเพียง 5 คู่ คู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา คือ

- 1) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับว.2/2 (กลาง-ระดับ)
- 2) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับว.4/2 (กลาง-ระดับ)
- 3) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ)
- 4) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)
- 5) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น)

ส่วนคู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 1 จุดเวลาขึ้นไป คือ

1) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับ ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 3, 4 และ 5

2) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

3) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

4) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

5) ว.1 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

6) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 4 และ 5

7) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

8) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

9) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2, 3, 4 และ 5

10) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1

11) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

12) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

13) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 5

14) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

15) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

16) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

17) ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

18) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

19) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-

เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

20) ว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

21) ว.4/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2,3,4 และ 5

22) ว.4/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

23) ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างแตกต่างกัน ณ จุดเวลาที่ 1

จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่า

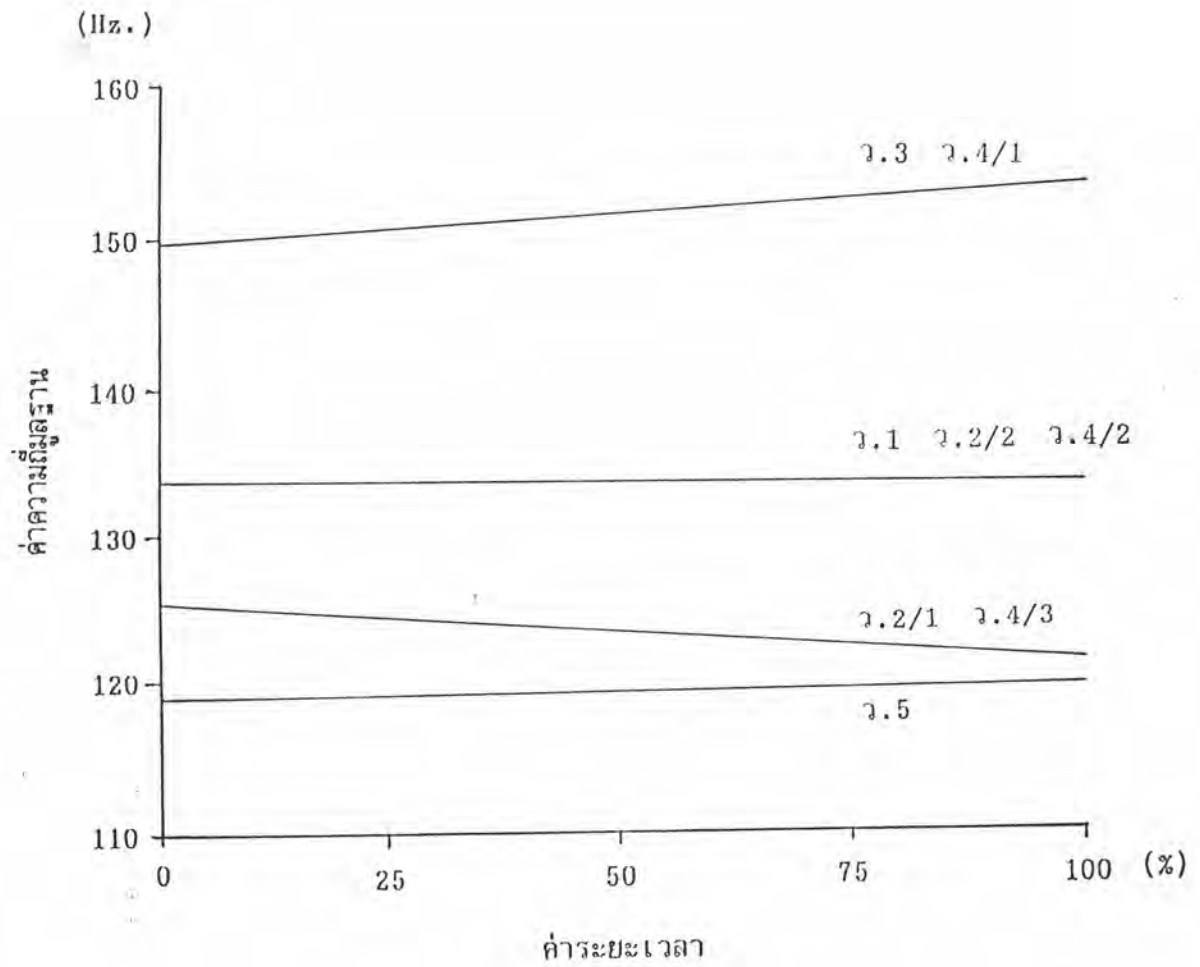
เฉลี่ยความถี่มูลฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมว.1 (กลาง-ระดับ) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) และ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลเดียวกัน (กลาง-ระดับ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเท่ากับ 134 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา นอกจากนี้ยังสามารถรวม ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) และ ว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลเดียวกัน เรียกว่า กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 125 124 123 122 และ 121 เฮิรตซ์ตามลำดับ และสามารถรวม ว.3 (สูง-เลื่อนขึ้น) และว.4/1 (กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลเดียวกัน เรียกว่า กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 149 150 151 152 และ 153 เฮิรตซ์ตามลำดับ ส่วนลักษณะเชิงกลแบบอื่น ๆ ยังคงแตกต่างกัน และมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง (ดูตารางที่ 51 และภาพที่ 35)

ตารางที่ 51 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง	ผลการทดสอบนัยสำคัญระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1 (สามัญ)	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	134	134	134	134	134
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	125	124	123	122	121
3 (โท)	สูง-เลื่อนขึ้น	สูง-เลื่อนขึ้น					
4 (ตรี)	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น	149	150	151	152	153
	กลาง-ระดับ						
	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง						
5 (จัตวา)	ต่ำ-ระดับ	ต่ำ-ระดับ	119	119	119	120	120

หน่วย : เฮิร์ตซ์

ภาพที่ 35 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ผ่านการทดสอบหัยสำคัญของความแตกต่าง
ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 3



3.4.3 สรุปผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา
ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 3

จากการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 3 สามารถสรุปได้ว่า วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แบ่งได้เป็น 4 แบบ คือ

1) กลาง-ระดับ เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 3 หน่วยเสียง คือ เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 15) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV?

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 3 แบบ (ร้อยละ 14) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV?

2) กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 85) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV:S CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 3 แบบ (ร้อยละ 4) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV?

3) กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ

เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 3 แบบ (ร้อยละ 82) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV: CVN และ CV:N

4) ต่ำ-ระดับ เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N

จากการเปรียบเทียบลักษณะเชิงกลทั้ง 4 แบบของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 3 กับวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงหนักของเอปรัมสัน 1962 พบว่ามีความแตกต่างกัน จัดแบ่งได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลง คือ

1) ยังคงรักษาระดับเสียงและทิศทางของเสียงเดิมไว้ แต่ลดปริมาณการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงระหว่างจุดเวลาต่าง ๆ ลง เป็นลักษณะที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลาง-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ)

กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 85) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 3 แบบ (ร้อยละ 82) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

ต่ำ-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)

2) มีการเลื่อนระดับเสียงและทิศทางของเสียงไปจนคล้ายกับหน่วยเสียงวรรณยุกต์อื่นที่มีอยู่ เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 21 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลางค่อนข้างสูง-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นสัทลักษณะเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 3 แบบ (ร้อยละ 4) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

3) มีการเลื่อนระดับเสียงและทิศทางของเสียงมารวมกันอยู่ในระดับกลาง และคงระดับมากขึ้น เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 6 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่ กลาง-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 15) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) และเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 3 แบบ (ร้อยละ 14) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

3.5 ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4

3.5.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์

ด้วยเกณฑ์ด้านระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ปริมาณ และทิศทางการเปลี่ยนแปลง ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานดังกล่าวไว้ใน 3.1.2 สามารถจัดแบ่งลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4 ได้ ดังนี้

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-
เลื่อนลง

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-
เลื่อนลง และกลาง-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ สูง-เลื่อนลง และ
กลาง-เลื่อนขึ้น

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลาง-เลื่อนขึ้น
กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) มีลักษณะเชิงกล 1 แบบ คือ ต่ำ-เลื่อนขึ้น

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงที่วิเคราะห์ด้วยวิธีการ
ทางกลศาสตร์ของผู้บอกภาษา 4

3.5.1.1 วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 มีลักษณะเชิงกลแบบเดียว คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5 คำทดสอบ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 119 118 117 116 และ 115

เอ็รตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -4 เอ็รตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 3 แบบคือ ทิศทางเลื่อนขึ้นซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ +8 เอ็รตซ์ ทิศทางระดับ และทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -14 เอ็รตซ์ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 37 39 40 42 และ 43 เอ็รตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 52 และภาพที่ 36)

ตารางที่ 52 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 4

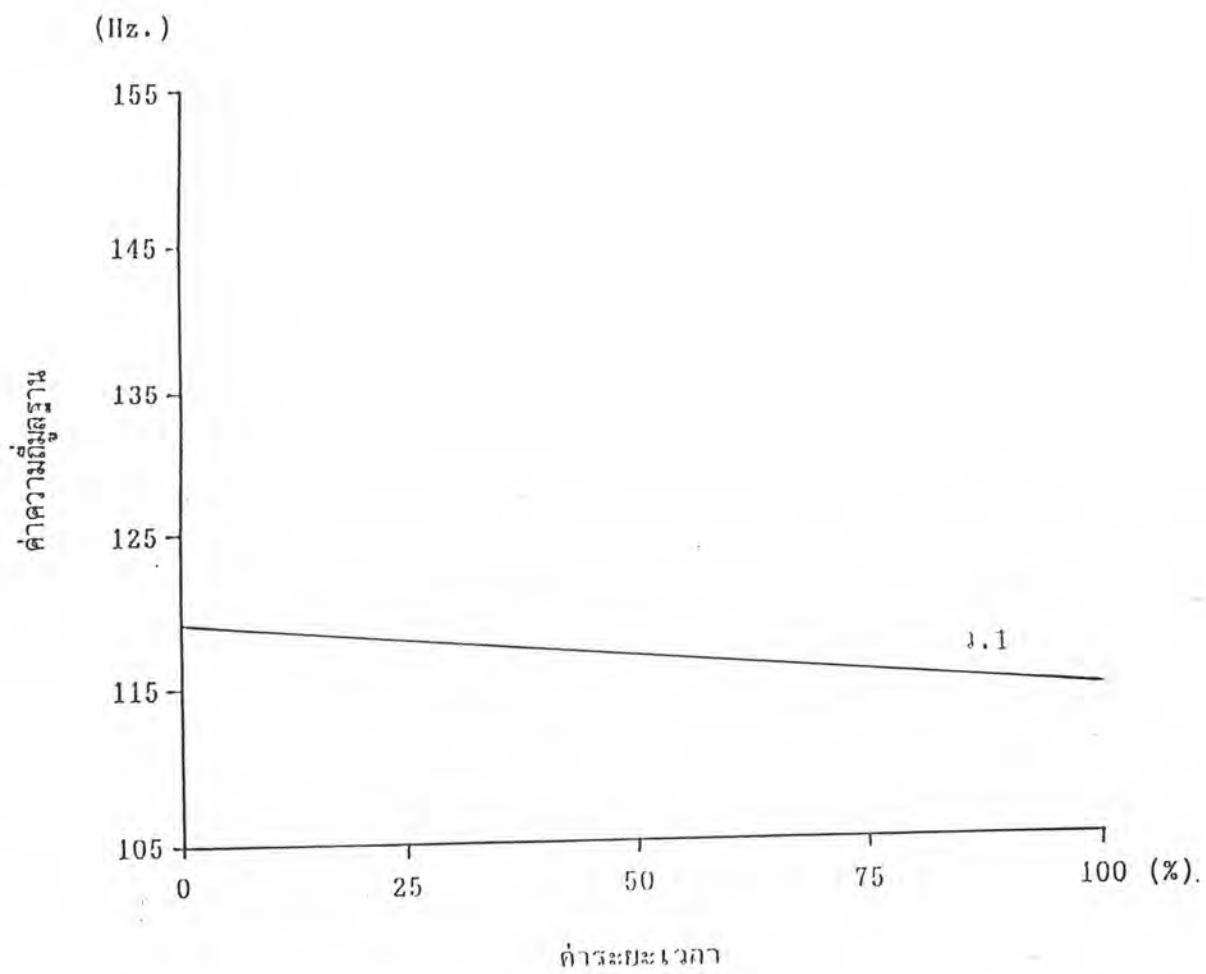
โครงสร้าง พยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:	ภาษา/ <u>pha</u> ¹ 'sa: ⁵ /	120	117	115	112	110
	อาทิตย์/ <u>ʔa</u> ¹ 'thit ^A /	108	106	105	103	102
	อาจารย์/ <u>ʔa</u> ¹ 'ca:n ¹ /	124	122	120	118	116
	อาเชษ/ <u>ʔa</u> ¹ 'ce:t ² /	136	132	129	125	122
	อารมณ์/ <u>ʔa</u> ¹ 'rom ¹ /	103	101	100	98	97
CVN	ตำรับ/ <u>tam</u> ¹ 'rap ² /	112	112	112	112	112
	ท่าไม/ <u>tham</u> ¹ 'may ² /	110	110	110	110	110
	กรรไกร/ <u>kan</u> ¹ 'kray ¹ /	124	121	119	116	114
	อังคาร/ <u>ʔaŋ</u> ¹ 'kha:n ¹ /	108	106	104	102	100
	ไต่ปลา/ <u>tay</u> ¹ 'pla: ¹ /	132	130	129	127	126

ตารางที่ 52 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:N การบ้าน/ <u>ka</u> :n ¹ 'ba:n ³ /		118	120	122	124	126
กางเกง/ <u>ka</u> :ŋ ¹ 'ke:ŋ ¹ /		115	115	115	115	115
กางเขน/ <u>ka</u> :ŋ ¹ 'khe:n ⁵ /		140	140	140	140	140
คางคก/ <u>kha</u> :ŋ ¹ 'khok ^A /		129	129	129	127	125
ชาวบ้าน/ <u>cha</u> :w ¹ 'ba:n ³ /		112	113	114	115	116
_____ ค่าเฉลี่ย _____		119	118	117	116	115
_____ พิสัย _____		37	39	40	42	43
		(140-103)	(140-101)	(140-100)	(140-98)	(140-97)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 36 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ของผู้บอกภาษา 4



3.5.1.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง และกลาง-ระดับ

3.5.1.2.1 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1

กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 89 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 3, 5, 5, 4, 5 และ 2 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 24 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 117 115 114 112 และ 111 เฮิรตซ์ ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -6 เฮิรตซ์ แม้ว่าวรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้จะมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันเป็น 2 แบบ คือ ทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -14 เฮิรตซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงลดน้อยลงมาจนเป็นทิศทางระดับ แต่มีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันทั้งหมด โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 28 29 30 31 และ 32 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 53 และภาพที่ 37)

ตารางที่ 53 : ค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 4

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV7	พกา/ <u>pha</u> ? ² 'ka: ¹ /	124	122	120	118	116
	ขนม/ <u>kha</u> ? ² 'nom ⁵ /	120	120	120	120	120
	อะไร/ <u>ra</u> ? ² 'ray ¹ /	112	112	112	112	112
CVS	พัคไทย/ <u>phat</u> ² 'thay ¹ /124		122	120	118	116
	ผักบุ้ง/ <u>phak</u> ² 'bung ³ /	112	111	110	109	108
	ผักชี/ <u>phak</u> ² 'chi: ¹ /	124	121	118	115	112
	กัปป้าว/ <u>kap</u> ² 'kha:w ³ /118		116	114	112	110
	อักษร/ <u>ak</u> ² 'sɔ:n ⁵ /	128	126	125	123	122
CV:S	ปากกา/ <u>pa:k</u> ² 'ka: ¹ /	125	122	120	117	115
	ปากน้ำ/ <u>pa:k</u> ² 'na:m ⁴ /110		108	106	104	102
	กายนกล้วย/ <u>ka:p</u> ² 'kluay ³ /100		97	95	92	90
	ชาตฉาน/ <u>cha:t</u> ² 'cha:n ⁵ /129		126	124	121	119
	ชานน้ำ/ <u>ca:p</u> ² 'na:m ⁴ /116		114	112	110	108
CV:	ป่าช้า/ <u>pa:</u> ² 'cha: ⁴ /	118	116	114	112	110
	ป่าไม้/ <u>pa:</u> ² 'ma:y ⁴ /	120	119	118	117	116
	ป่าสัก/ <u>pa:</u> ² 'sak ² /	111	110	109	108	107
	จ่าน้ำ/ <u>ca:</u> ² 'na: ³ /	100	99	99	98	98
CVN	ไขปลา/ <u>khay</u> ² 'pla: ¹ /120		120	120	120	120

ตารางที่ 53 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 4 (ต่อ)

โครงสร้างพยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVN ไช้ดาว/ <u>khay</u> ² 'da:w ¹ /	118	118	118	118	118	118
ไช้ไก่/ <u>khay</u> ² 'kay ² /	106	105	105	104	104	104
ไช้ข้าว/ <u>khay</u> ² 'khaw ³ /	120	116	113	109	106	106
ไช้เฒ่า/ <u>khay</u> ² 'naw ³ /	118	117	116	115	114	114
CV:N ถ่ายรูป/ <u>tha:y</u> ² 'ru:p ³ /	112	109	106	103	100	100
ข้าวเก่า/ <u>kha:w</u> ² 'ka:w ³ /	112	111	111	110	110	110
ค่าเฉลี่ย	117	115	114	112	111	111
พิสัย	28	29	30	31	32	32
	(128-100)	(126-97)	(125-95)	(123-92)	(122-90)	(122-90)

หน่วย : เฮิร์ตซ์

3.5.1.2.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2

(กลาง-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 11 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? และ CV:N โครงสร้างละ 2 และ 1 ค่าทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 3 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 134 134 134 133 และ

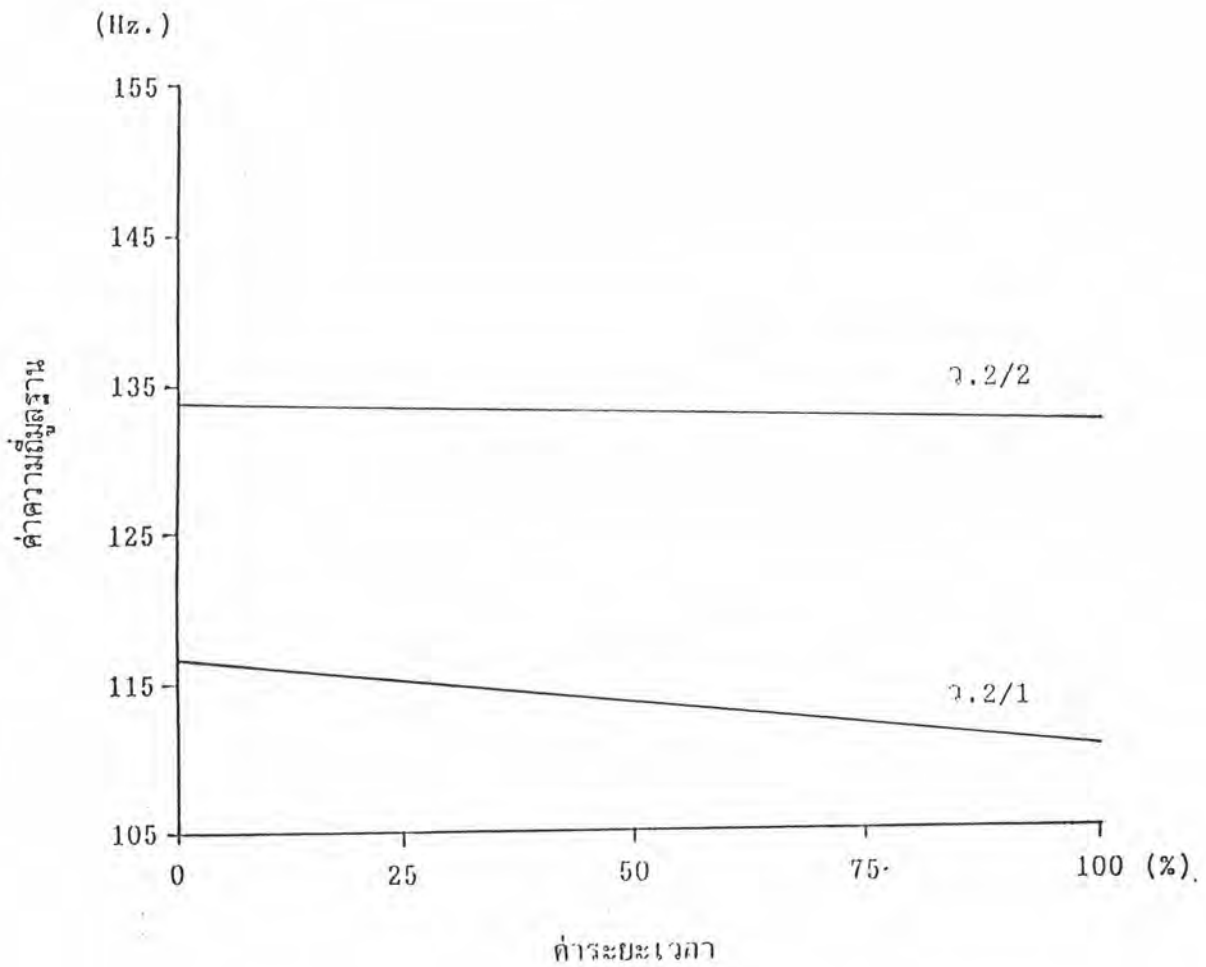
133 เอิรตซ์ตามลำดับ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้ มีทิศทาง การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่
 มूलฐานใกล้เคียงกันมากกว่าคือ เป็นทิศทางระดับ และทิศทางเลื่อนลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่า
 ความถี่มूलฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 มากที่สุดเท่ากับ -2 เอิรตซ์ และมีค่าความถี่มूलฐาน
 ใกล้เคียงกันด้วยโดยมีพิสัยเท่ากับ 10 เอิรตซ์ ๗ ทุกจุดเวลา จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะ
 เชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 54 และภาพที่ 37)

ตารางที่ 48 : ค่าเฉลี่ยความถี่มूलฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 4

โครงสร้าง	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV?	กะทะ/ <u>ka</u> ? ² ' <u>tha</u> ? ^a /	130	130	130	130	130
	ขบวน/ <u>kha</u> ? ² ' <u>buan</u> ¹ /	140	140	140	140	140
CV:N	ต่างหาก/ <u>ta</u> : <u>η</u> ² ' <u>ha</u> : <u>k</u> ^e /132	132	131	131	130	130
	ค่าเฉลี่ย	134	134	134	133	133
	พิสัย	10	10	10	10	10
		(140-130)	(140-130)	(140-130)	(140-130)	(140-130)

หน่วย : เอิรตซ์

ภาพที่ 37 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)/รูปเชิงกลที่ 1
และ 2 ของผู้บอกภาษา 4



3.5.1.3 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 มีลักษณะเชิงกล 2 แบบ คือ สูง-เลื่อนลง และกลาง-เลื่อนขึ้น

3.5.1.3.1 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (สูง-เลื่อนลง)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (สูง-เลื่อนลง) ปรากฏเป็นร้อยละ 75 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 4, 3, 3 และ 5 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับสูง-เลื่อนลง โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 154 152 149 147 และ 145 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ -9 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกัน และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 40 40 40 44 และ 48 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 55 และภาพที่ 38)

ตารางที่ 55 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 4

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:S	ภาพถ่าย/pha:p ³ *tba:y ² /154	153	153	152	152	152
	ภาพวาด/pha:p ³ *wa:t ³ /166	163	160	157	154	154
	ภาพวิว/pha:p ³ *wiw ¹ /180	178	176	174	172	172

ตารางที่ 55 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่1ของผู้บอกภาษา4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:S ชาติชาย/ <u>chat</u> ³ 'cha:y ¹ /150		147	145	142	140	
CV: ฟ้าป่า/ <u>pha</u> : ³ 'pa: ² /	141	140	140	139	139	
ฟ้าเหลือง/ <u>pha</u> : ³ 'liaŋ ⁵ /156	154	153	151	150	150	
ท่าทาง/ <u>tha</u> : ³ 'tha:ŋ ¹ /146	145	144	144	143	143	
CVN ปั่นลับ/ <u>pan</u> ³ 'sip ² /	164	161	157	153	150	
ตั้งแต่ / <u>taŋ</u> ³ 'tx: ² /	144	140	137	133	130	
เก้าอี้/ <u>kaw</u> ³ 'ʔi: ³ /	160	155	150	145	140	
CV:N ก้ามกราม/ <u>ka:m</u> ³ 'kra:m ¹ /160	159	158	157	156	156	
ข้างซ้าย/ <u>kha:</u> ŋ ³ 'sa:y ⁴ /148	142	136	130	124	124	
จ้าวเก่า/ <u>ca:w</u> ³ 'kaw ² / 140	138	136	134	132	132	
ข้าวโพด/ <u>kha:w</u> ³ 'pho:t ³ /150	149	148	147	146	146	
ข้าวเกรียบ/ <u>kha:w</u> ³ 'kriap ² /150	147	145	142	140	140	
_____ คำเฉลี่ย _____	154	152	149	147	145	
_____ พิสัย _____	40	40	40	44	48	
	(180-140)	(178-138)	(176-136)	(174-130)	(172-124)	

หน่วย : เฮิรตซ์

3.5.1.3.2 วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-เลื่อนชั้น)

วรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-เลื่อนชั้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 25 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่โครงสร้างพยางค์ CV:S CV: และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 1, 2 และ 2 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 5 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-เลื่อนชั้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 134 135 136 138 และ 139 เอิร์ตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +5 เอิร์ตซ์ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางของการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกัน และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัยเท่ากับ 29 เอิร์ตซ์ ณ ทุกจุดเวลา จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 56 และ ภาพที่ 38)

ตารางที่ 56 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 4

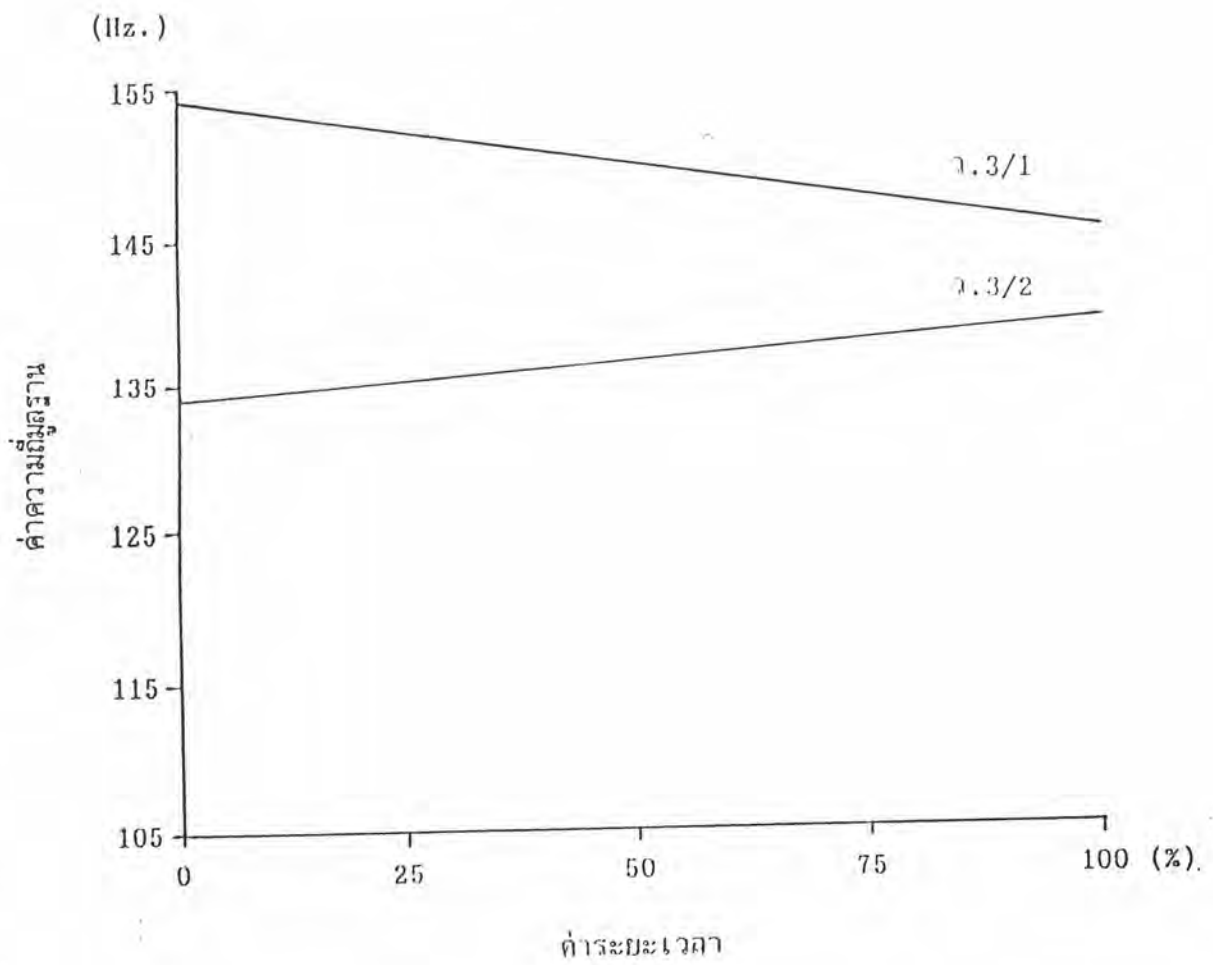
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:S	พากเพียร/ <u>pha:k³'phian¹</u> /144	146	147	149	148	
CV:	ป่าปูน/ <u>pa:³'pun²</u> /	146	147	148	149	150
	ป่าแดง/ <u>pa:³'dx:ŋ¹</u> /	137	138	139	140	141
CVN	เข้าใจ/ <u>khaw³'cay¹</u> /	124	126	129	131	134
	แก้แค้น/ <u>thaw³'kx:²</u> /	117	118	119	120	121

ตารางที่ 56 : ค่าความถี่มาตรฐานของวรรณยุกต์ที่3 (โท) / ลักษณะเชิงกลแบบที่2ของผู้บอกภาษา4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
_____ ค่าเฉลี่ย _____		134	135	136	138	139
_____ พิสัย _____		29	29	29	29	29
		(146-117)	(147-118)	(148-119)	(149-120)	(150-121)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 38 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)/รูปเชิงกลที่ 1
และ 2 ของผู้บอกภาษา 4



3.5.1.4 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 มีลักษณะเชิงกล 3 แบบ คือ กลาง-เลื่อนขึ้น กลาง-ระดับ และกลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ

3.5.1.4.1 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลาง-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลาง-เลื่อนขึ้น) ปรากฏเป็นร้อยละ 68 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่โครงสร้างพยางค์ CVS CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5, 2, 3 และ 5 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 15 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 131 133 135 137 และ 139 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานจากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +8 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกัน และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัยในจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 42 41 41 41 และ 42 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (คูตารางที่ 57 และภาพที่ 39)

ตารางที่ 57 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 ของผู้บอกภาษา 4

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVS	พับเพียบ / <u>phap</u> ⁴ ' <u>phiap</u> ³ /	155	156	158	159	161

ตารางที่ 57 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่1ของผู้บอกภาษา4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVS	พัลลม / <u>phat</u> ^a 'lom ¹ /	138	138	139	139	140
	ทัพพี / <u>thap</u> ^a 'phi: ¹ /	135	136	137	138	139
	ท้มทิม / <u>thap</u> ^a 'thim ¹ /	145	147	148	150	152
	ชักช้า / <u>chak</u> ^a 'cha: ^a /	120	122	125	127	130
CV:	ท้ำทาย/ <u>tha:</u> ^a 'tha:y ¹ /117		118	120	121	123
	ช้าล่า/ <u>cha:</u> ^a 'la: ³ /	143	143	143	144	144
CVN	ทังปี/ <u>thap</u> ^a 'pi: ¹ /	150	153	156	159	162
	ทังหมด/ <u>thap</u> ^a 'mot ² /	129	130	132	133	135
	ชันบน/ <u>chan</u> ^a 'bon ¹ /	132	136	141	145	150
CV:N	ข้างน้ำ/ <u>cha:</u> ^a 'na:m ^a /114		115	117	118	120
	ข้างน้อย/ <u>cha:</u> ^a 'nɔ:y ^a /121		122	123	124	125
	ค่างคาว/ <u>kha:</u> ^a 'kha:w ¹ /128		133	139	144	150
	เข้ามีด/ <u>cha:w</u> ^a 'mi:t ³ /124		124	125	125	126
	ท้ายทอย/ <u>tha:y</u> ^a 'thɔ:y ¹ /113		116	119	122	125
	ค่าเฉลี่ย	131	133	135	137	139
	พิสัย	42	41	41	41	42
		(155-113)	(156-115)	(158-117)	(159-118)	(162-120)

3.5.1.4.2 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 27 ของคำทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้างพยางค์ CV? และ CVN จำนวนโครงสร้างละ 4 และ 2 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 6 คำทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับกลาง-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน เท่ากับ 135 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มักเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกัน และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัยเท่ากับ 14 เฮิรตซ์ ณ ทุกจุดเวลา จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 58 และภาพที่ 39)

ตารางที่ 58 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 4

โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV7	ชบา/cha? ^a ba: ¹ /	140	140	140	140	140
	ชนะ/cha? ^a ni: ¹ /	138	138	138	138	138
	ชะเง้อ/cha? ^a ŋə: ^a /	132	132	132	132	132
	คหน้า/kha? ^a na: ^a /	140	140	140	140	140
CVN	ทั้งนั้น /than ^a nan ^a /	126	126	126	126	126
	ไข่เท้า/chay ^a thaw ^a /	133	133	133	133	133

ตารางที่ 58 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 ของผู้บอกภาษา 4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
ค่าเฉลี่ย		135	135	135	135	135
พิสัย		14	14	14	14	14
		(140-126)	(140-126)	(140-126)	(140-126)	(140-126)

หน่วย : เฮิรตซ์

3.5.1.4.3 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-ระดับ)

วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลาง
ค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ปรากฏเป็นร้อยละ 5 ของค่าทดสอบที่มีวรรณยุกต์นี้ ซึ่งได้แก่ โครงสร้าง
พยางค์ CV? จำนวน 1 ค่าทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรง
ระดับกลางค่อนข้างต่ำ-คงระดับ โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเท่ากับ 120 เฮิรตซ์
ทุกจุดเวลา (ดูตารางที่ 59 และภาพที่ 39)

ตารางที่ 59 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 ของผู้บอกภาษา 4

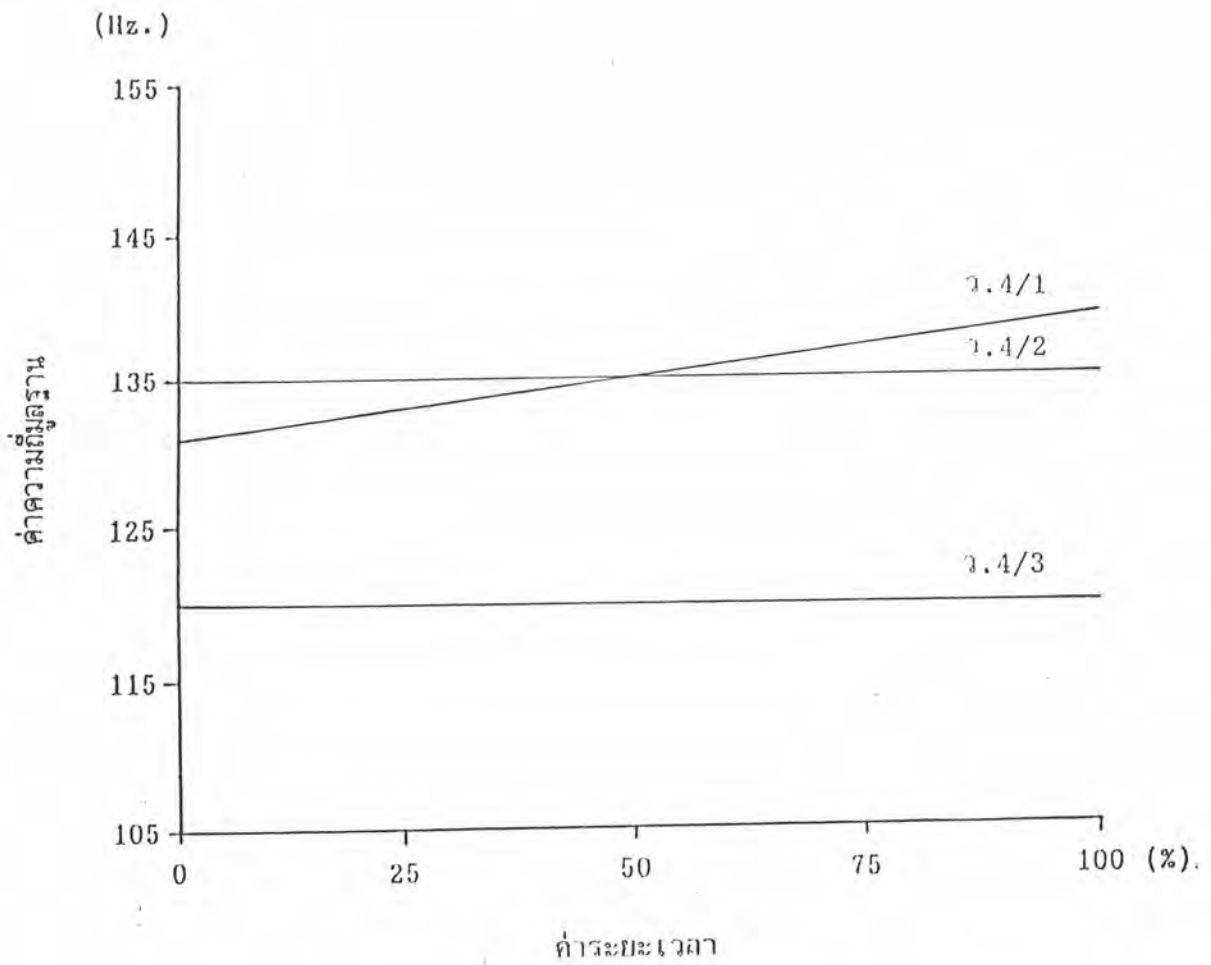
โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่ 1 (0%)	จุดเวลาที่ 2 (25%)	จุดเวลาที่ 3 (50%)	จุดเวลาที่ 4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV? <u>คะแนน/kha:?</u>	$n \times n^1 / 120$	120	120	120	120	120

ตารางที่ 59 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุคที่4 (ตรี) / ลักษณะเชิงกลแบบที่3ของผู้บอกภาษา4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
ค่าเฉลี่ย		120	120	120	120	120
พิสัย		0	0	0	0	0
		(120-120)	(120-120)	(120-120)	(120-120)	(120-120)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 39 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)/รูปเชิงกลที่ 1, 2 และ 3 ของผู้บอกภาษา 4



3.5.1.5 วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) (ต่ำ-เลื่อนขึ้น)

วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 มีลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว คือ ต่ำ-เลื่อนขึ้น ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N จำนวนโครงสร้างละ 5, 4 และ 4 คำทดสอบตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 13 คำ ทดสอบ เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานมีลักษณะเป็นเส้นตรงระดับต่ำ-เลื่อนขึ้น โดยมีระดับค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 105 107 109 112 และ 114 เฮิรตซ์ตามลำดับ และมีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน จากจุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ +9 เฮิรตซ์ วรรณยุกต์ของคำทดสอบในกลุ่มนี้มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานเป็นแบบเดียวกัน และมีระดับค่าความถี่มูลฐานใกล้เคียงกันด้วย โดยมีพิสัย ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 44 43 43 43 และ 43 เฮิรตซ์ตามลำดับ จึงวิเคราะห์ให้เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียวกัน (ดูตารางที่ 60 และภาพที่ 40)

ตารางที่ 60 : ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 4

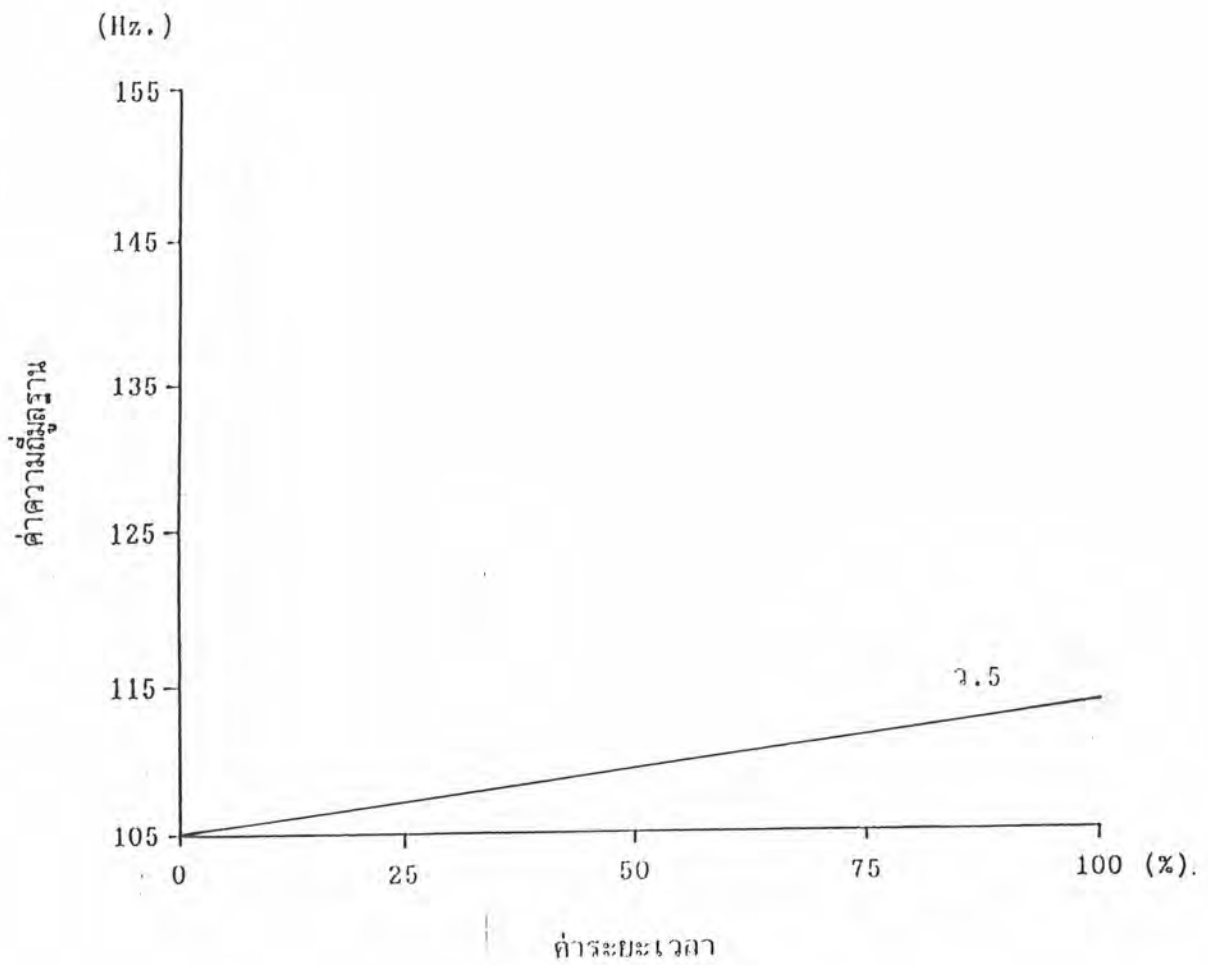
โครงสร้างพยางค์	คำทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CV:	ป่าเปรม/ <u>pa:</u> ⁵ pre:m ¹ /	123	122	122	122	122
	ผาแดง/ <u>pha:</u> ⁵ dx:ŋ ¹ /	130	125	120	120	125
	ฉายา/ <u>cha:</u> ⁵ ya: ¹ /	125	126	127	128	129
	กำกั้น/ <u>ka:</u> ⁵ kan ² /	94	94	94	94	94
	ขานขึง/ <u>kha:</u> ⁵ khxŋ ³ /	119	116	114	111	109

ตารางที่ 60 : ค่าความถี่พื้นฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 4 (ต่อ)

โครงสร้าง พยางค์	ค่าทดสอบ	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่ 5 (100%)
CVN						
ท้าววัลย์/ <u>thaw</u> ⁵ wan ¹ /	119	121	123	125	127	
เขาค้อ/ <u>khaw</u> ⁵ khwə: ⁴ /	115	114	113	112	111	
เขาทราช/ <u>khaw</u> ⁵ sa:y ¹ /	136	133	130	130	130	
ไชควง/ <u>khay</u> ⁵ khuang ¹ /	138	137	137	137	137	
CV:N						
ขามเทศ/ <u>kha:m</u> ⁵ the:t ³ /	110	112	115	117	120	
ขาว่อง/ <u>kha:w</u> ⁵ phoŋ ² /	126	127	128	131	134	
ฉายแสง/ <u>cha:y</u> ⁵ sɛŋ ⁵ /	120	122	124	126	128	
ชายหน้า/ <u>kha:y</u> ⁵ na: ³ /	98	99	100	101	102	
ค่าเฉลี่ย		105	107	109	112	114
พิสัย		44	43	43	43	43
		(138-94)	(137-94)	(137-94)	(137-94)	(137-94)

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 40 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ของผู้บอกภาษา 4



3.5.1.6 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทาง
กลศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานด้วยวิธีการทางกล
ศาสตร์ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 สรุปได้ว่ามี
ลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้ (ดูตารางที่ 61 และภาพที่ 41)

ตารางที่ 61 : สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่ฐานด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของวอร์มชกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4

วอร์มชกต์	ลักษณะเชิงกล	จุดเวลาที่1 (0%)	จุดเวลาที่2 (25%)	จุดเวลาที่3 (50%)	จุดเวลาที่4 (75%)	จุดเวลาที่5 (100%)
1 (สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	119	118	117	116	115
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	117	115	114	112	111
	กลาง-ระดับ	134	134	134	133	133
3 (โท)	สูง-เลื่อนลง	154	152	149	147	145
	กลาง-เลื่อนขึ้น	134	135	136	138	139
4 (ตรี)	กลาง-เลื่อนขึ้น	131	133	135	137	139
	กลาง-ระดับ	135	135	135	135	135
	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ	120	120	120	120	120
5 (จัตวา)	ต่ำ-เลื่อนขึ้น	105	107	109	112	114

หน่วย : เฮิรตซ์

3.5.2 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง และระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

3.5.2.1 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 1 วิธีคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เนื่องจากไม่มีวรรณยุกต์หน่วยเสียงใดที่มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบขึ้นไป

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ภายในวรรณยุกต์ที่มีลักษณะเชิงกลมากกว่า 1 แบบขึ้นไป ซึ่งได้แก่ วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) วรรณยุกต์ที่ 3 (โท) และวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ว่า ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์หนึ่ง ๆ นั้นมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) สรุปได้ว่า

- 1) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

2) ว.3/1 (สูง-เลื่อนลง) กับ ว.3/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกล 2 แบบนี้ออกจากกัน

3) ว.4/1 (กลาง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4/2 (กลาง-ระดับ) และว.4/3 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้นจึงไม่แยกลักษณะเชิงกล 3 แบบนี้ออกจากกัน

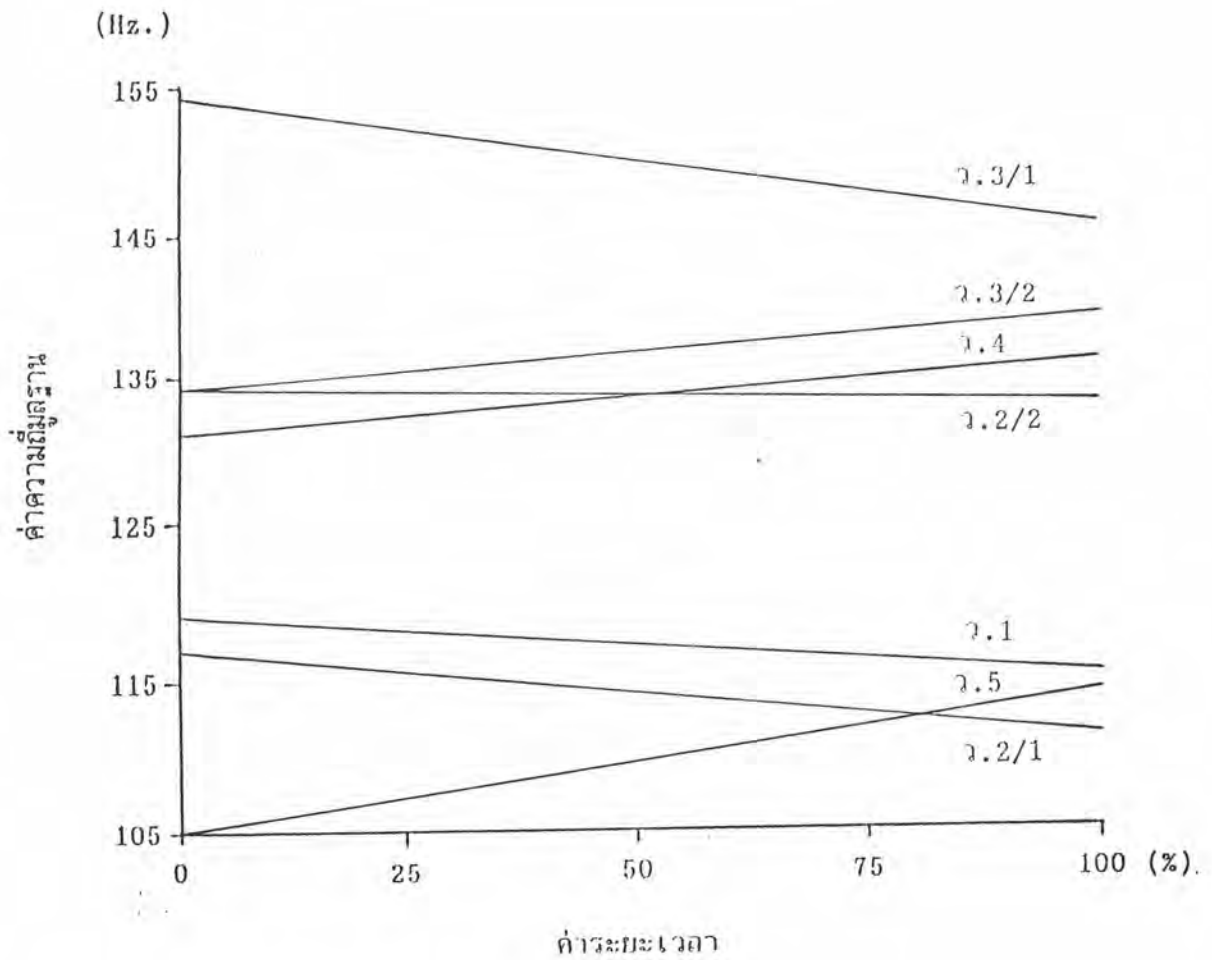
จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานภายในวาระยุคแต่ละหน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมลักษณะเชิงกลแบบที่ 1 (กลาง-เลื่อนขึ้น) ลักษณะเชิงกลแบบที่ 2 (กลาง-ระดับ) และลักษณะเชิงกลแบบที่ 3 (กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ) ของวาระยุคที่ 4 (ตรี) ไว้เป็นแบบเดียวกัน เรียกว่า กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 131 133 134 135 และ 136 เบิร์ตซ์ตามลำดับ ส่วนวาระยุคอื่นๆ ยังคงมีจำนวนลักษณะเชิงกลและค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ (ดูตารางที่ 62 และภาพที่ 42)

ตารางที่ 62 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายในภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1 (สามัญ)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง	119	118	117	116	115
2 (เอก)	กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง	กลางค่อนข้างต่ำ-เลือนลง	117	115	114	112	111
	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	134	134	134	133	133
3 (โท)	สูง-เลือนลง	สูง-เลือนลง	154	152	149	147	145
	กลาง-เลือนขึ้น	กลาง-เลือนขึ้น	134	135	136	138	139
4 (ตรี)	กลาง-เลือนขึ้น	กลาง-เลือนขึ้น	131	133	134	135	136
	กลาง-ระดับ						
	กลางค่อนข้างต่ำ-ระดับ						
5 (จัตวา)	ต่ำ-เลือนขึ้น	ต่ำ-เลือนขึ้น	105	107	109	112	114

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 42 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่พื้นฐานที่ผ่านการทดสอบย่อยสำคัญของความแตกต่าง
ภายในบรรพชกต์แต่ละหน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4



3.5.2.2 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง

การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4 จะทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ 2 วิธี
คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
ความถี่มูลฐานของลักษณะเชิงกลแต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD) เนื่องจาก
พบว่าวรรณยุกต์บางหน่วยเสียง มีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า 2 แบบ
ขึ้นไป

3.5.2.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

จะวิเคราะห์ระหว่างลักษณะเชิงกลทุกแบบของ
วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ซึ่งได้แก่ ว. 1 (กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ว. 2/1 (กลาง-
ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ว. 2/2 (กลาง-ระดับ) ว. 3/1 (สูง-เลื่อนลง) ว. 3/2 (กลาง-
เลื่อนขึ้น) ว. 4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) และ ว. 5 (ต่ำ-เลื่อนขึ้น) โดยวิเคราะห์ว่าลักษณะเชิง
กลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญหรือไม่

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)
สรุปได้ว่า ลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่างกันอย่าง
อย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา ดังนั้น จึงต้องแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้
ออกจากกัน แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า จะแยกลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ใดออกจาก
กันบ้าง จึงต้องทดสอบด้วยวิธี LSD

3.5.2.2.2 การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่

มูลฐานของลักษณะเชิงกลของวอร์ณยุกต์แต่ละคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (LSD)

จะทดสอบระหว่างลักษณะเชิงกลของวอร์ณยุกต์ทั้งหมด

จำนวน 21 คู่ คือ

ว.1-ว.2/1	ว.1-ว.2/2	ว.1-ว.3/1
ว.1-ว.3/2	ว.1-ว.4	ว.1-ว.5
ว.2/1-ว.2/2	ว.2/1-ว.3/1	ว.2/1-ว.3/2
ว.2/1-ว.4	ว.2/1-ว.5	ว.2/2-ว.3/1
ว.2/2-ว.3/2	ว.2/2-ว.4	ว.2/2-ว.5
ว.3/1-ว.3/2	ว.3/1-ว.4	ว.3/1-ว.5
ว.3/2-ว.4	ว.3/2-ว.5	ว.4-ว.5

ผลการวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

สรุปได้ว่าลักษณะเชิงกลของวอร์ณยุกต์ต่าง ๆ เหล่านี้ มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึง 19 คู่ และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเพียง 2 คู่ คู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา คือ

- 1) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง)
- 2) ว.3/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น)

ส่วนคู่ที่มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 1 จุดเวลาขึ้นไป คือ

- 1) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2,3,4 และ 5
- 2) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3/1 (สูง-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 3) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 4) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 5) ว.1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1 และ 2
- 6) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.2/2 (กลาง-ระดับ) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2,3,4 และ 5
- 7) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3/1 (สูง-เลื่อนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 8) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.3/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 9) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.4 (กลาง-เลื่อนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา
- 10) ว.2/1 (กลางค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-เลื่อนขึ้น) มีค่า

เฉลี่ยความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1 และ 2

11) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.3/1 (สูง-เลือนลง) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1, 2, 3 และ 4

12) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.3/2 (กลาง-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1

13) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.4 (กลาง-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1

14) ว.2/2 (กลาง-ระดับ) กับ ว.5 (ต่ำ-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 2, 3 และ 4

15) ว.3/1 (สูง-เลือนลง) กับ ว.3/2 (กลาง-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ จุดเวลาที่ 1, 2 และ 3

16) ว.3/1 (สูง-เลือนลง) กับ ว.4 (กลาง-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

17) ว.3/1 (สูง-เลือนลง) กับ ว.5 (ต่ำ-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

18) ว.3/2 (กลาง-เลือนขึ้น) กับ ว.5 (ต่ำ-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่
มูลฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

19) ว.4 (กลาง-เลือนขึ้น) กับ ว.5 (ต่ำ-เลือนขึ้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน
ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ณ ทุกจุดเวลา

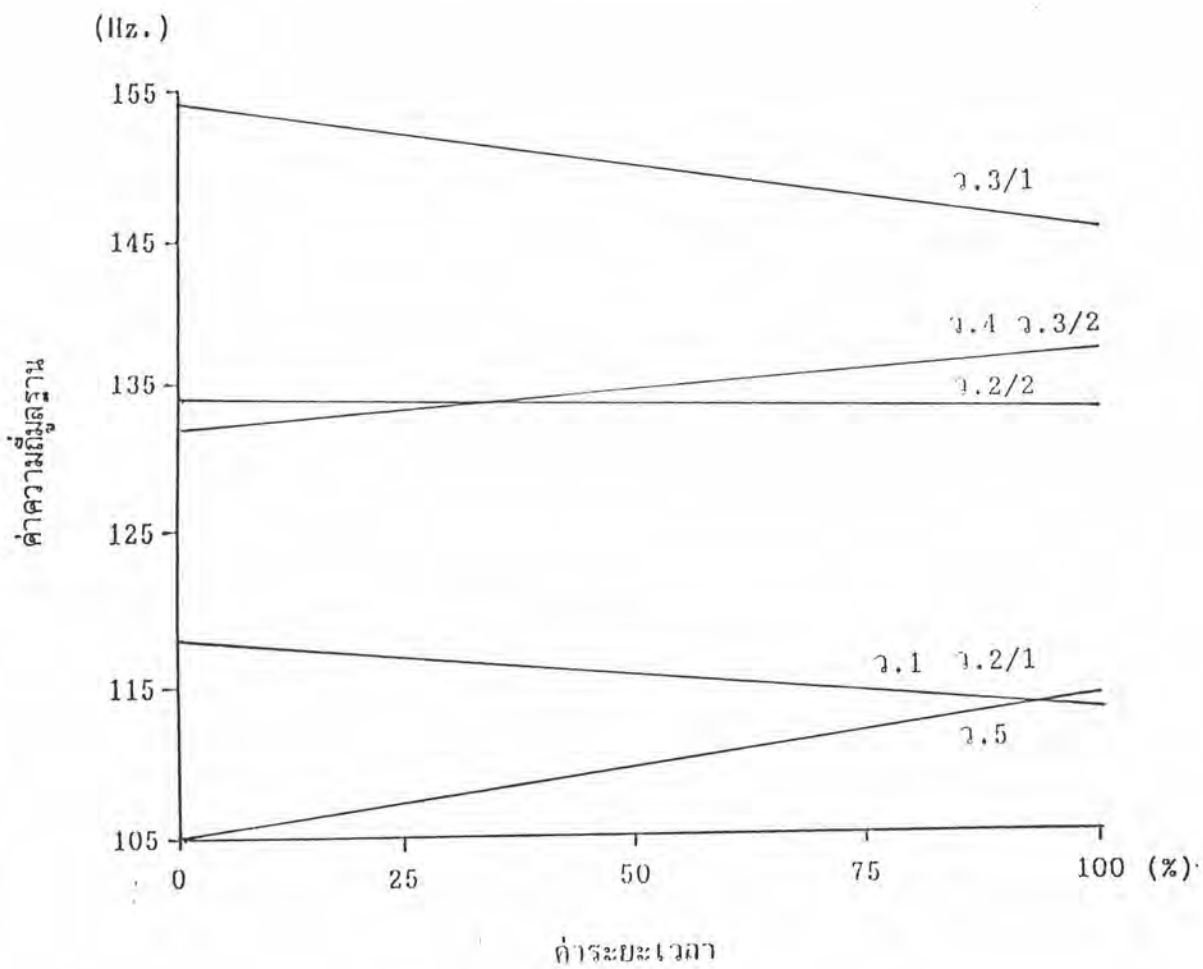
จากการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
 ความถี่มูลฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง ทำให้สามารถรวมว.1 (กลาง-ค่อนข้างต่ำ-
 เลื่อนลง) ว.2/1 (กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลเดียวกัน เรียกว่า
 กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐาน ๗ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 118
 116 115 114 และ 113 เฮิรตซ์ และสามารถรวม ว.3/2 (กลาง-เลื่อนขึ้น) กับ ว.4
 (กลาง-เลื่อนขึ้น) ไว้เป็นลักษณะเชิงกลเดียวกัน เรียกว่า กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ย
 ความถี่มูลฐาน ๗ จุดเวลาที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 132 134 135 136 และ 137 เฮิรตซ์ตาม
 ลำดับ ส่วนลักษณะเชิงกลแบบอื่น ๆ ยังคงแตกต่างกัน และมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานเช่นเดียวกับ
 ผลการทดสอบภายในวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง (ดูตารางที่ 63 และภาพที่ 43)

ตารางที่ 63 : สรุปผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความถี่ฐานระหว่างวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4

วรรณยุกต์	ลักษณะเชิงกล		จุดเวลา				
	ผลการทดสอบนัยสำคัญภายใน วรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียง	ผลการทดสอบนัยสำคัญระหว่าง วรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง	ที่ 1 (0%)	ที่ 2 (25%)	ที่ 3 (50%)	ที่ 4 (75%)	ที่ 5 (100%)
1 (สามัญ)	กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	118	116	115	114	113
2 (เอก)	กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง	กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง					
	กลาง-ระดับ	กลาง-ระดับ	134	134	134	133	133
3 (โท)	สูง-เลื่อนลง	สูง-เลื่อนลง	154	152	149	147	145
	กลาง-เลื่อนขึ้น	กลาง-เลื่อนขึ้น					
4 (ตรี)	กลาง-เลื่อนขึ้น	กลาง-เลื่อนขึ้น	132	134	135	136	137
5 (จัตวา)	ต่ำ-เลื่อนขึ้น	ต่ำ-เลื่อนขึ้น	105	107	109	112	114

หน่วย : เฮิรตซ์

ภาพที่ 43 : เส้นแสดงค่าเฉลี่ยความถี่ฐานที่ผ่านการทดสอบนี้ยสำคัญองความแตกต่าง
ระหว่างวาระทดลองทั้ง 5 หน่วยเสียงของผู้บอกภาษา 4



3.5.3 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบา
ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 4

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาด้วย
วิธีการทางกลศาสตร์และวิธีการทางสถิติของผู้บอกภาษา 4 สามารถสรุปได้ว่า วรรณยุกต์ทั้ง
5 หน่วยเสียงมีลักษณะเชิงกลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แบ่งได้เป็น 5 แบบ คือ

1) กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 2 หน่วย
เสียงคือ

เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ) ปรากฏใน
โครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 89) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏ
ในโครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV:S CV: CVN และ CV:N

2) กลาง-ระดับ เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 11) ของ
วรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียงคือ วรรณยุกต์ที่ 2 (เอก) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV? และ CV:N

3) สูง-เลื่อนลง เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 75) ของ
วรรณยุกต์ 1 หน่วยเสียง คือวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV:S CV: CVN
และ CV:N

4) กลาง-เลื่อนขึ้น เป็นลักษณะเชิงกลของวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือ
เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี) ปรากฏใน
โครงสร้างพยางค์ CV? CVS CV: CVN และ CV:N

เป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 25) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท) ปรากฏ
ในโครงสร้างพยางค์ CV:S CV: และ CV:N

5) ต่ำ-เลื่อนขึ้น เป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์
1 หน่วยเสียงคือ วรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา) ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CV: CVN และ CV:N

จากการเปรียบเทียบลักษณะเชิงกลทั้ง 5 แบบของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา 4 กับวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงหนักของเอบริมสัน 1962 พบว่ามีความแตกต่างกัน จัดแบ่งได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลง คือ

1) ยังคงรักษาระดับเสียงและทิศทางของเสียงเดิมไว้ แต่ลดปริมาณการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงระหว่างจุดเวลาต่าง ๆ ลง เป็นลักษณะที่พบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 89) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

สูง-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 75) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

ต่ำ-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 5 (จัตวา)

2) มีการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงและทิศทางของเสียงไปจนคล้ายกับหน่วยเสียงวรรณยุกต์อื่นที่มีอยู่ เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 25 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลาง-ค่อนข้างต่ำ-เลื่อนลง ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดี่ยว (ร้อยละ 100) ของวรรณยุกต์ที่ 1 (สามัญ)

กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 25) ของวรรณยุกต์ที่ 3 (โท)

3) มีการเลื่อนระดับเสียงและทิศทางของเสียงมารวมกันอยู่ในระดับกลางและคงระดับมากขึ้น เป็นลักษณะที่พบมากเป็นอันดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 22 ของคำทดสอบทั้งหมด ได้แก่

กลาง-ระดับ ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกล 1 ใน 2 แบบ (ร้อยละ 11) ของวรรณยุกต์ที่ 2 (เอก)

กลาง-เลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะเชิงกลแบบเดียว (ร้อยละ 100) ของ
 วรรณยุกต์ที่ 4 (ตรี)

3.6 สรุปผลการวิเคราะห์หาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษา
 ทั้ง 4 คน

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์หาค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในพยางค์เสียง
 เบาของผู้บอกภาษาทั้ง 4 คนสรุปได้ว่า วรรณยุกต์ในพยางค์เสียงเบาของผู้บอกภาษาเหล่านี้
 มีทั้งลักษณะที่ร่วมกันและแตกต่างกัน

ลักษณะที่ร่วมกันอย่างน่าสนใจ คือ มีการเปลี่ยนแปลงไปจากพยางค์เสียงหนักเป็น 3
 ลักษณะ ลักษณะที่ 1 คือ ยังคงรักษาระดับเสียงและทิศทางของเสียงเดิมไว้ แต่ลดปริมาณการ
 เปลี่ยนแปลงระดับเสียงระหว่างจุดเวลาต่าง ๆ ลง ลักษณะที่ 2 คือ มีการเลื่อนระดับเสียง
 และทิศทางของเสียงมารวมกันอยู่ในระดับกลางและคงระดับมากขึ้น ลักษณะที่ 3 คือ มีการ
 เปลี่ยนแปลงระดับเสียงและทิศทางของเสียงไปคล้ายกับหน่วยเสียงวรรณยุกต์อื่นที่มีอยู่ ส่วน
 ลักษณะที่แตกต่างกันพบในรายละเอียดของลักษณะเชิงกลแบบต่าง ๆ (ดูรายละเอียดในบทสรุป)