

ระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

3D CHARACTER ANIMATION FOR THAI SIGN LANGUAGE



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน...110861
วัน,เดือน,ปี...29.11.2553

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2552

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2552

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

3D CHARACTER ANIMATION FOR THAI SIGN LANGUAGE

ผู้จัดทำ

- | | | |
|---------------------------------|--------------|----------|
| 1. นางสาวกรกมล ตั้งจิตเพียรพงศ์ | รหัสนักศึกษา | 49010007 |
| 2. นายชัยพงศ์ ฤทธิเดชรัตน์ | รหัสนักศึกษา | 49010184 |
| 3. นางสาวอุกเพร อารายุศม์ | รหัสนักศึกษา | 49010807 |



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ วลัยรัชต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณญา วลัยรัชต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

นางสาวกรกมล	ตั้งจิตเพียรพงศ์	49010007
นายชัยพงศ์	กฤตเดชรัตน	49010184
นางสาวลูกแพร	ถาวรายุสม์	49010807
ผศ.ดร.สมศักดิ์	วลัยรัชต์	อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.อรุณญา	วลัยรัชต์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ปีการศึกษา 2552		

บทคัดย่อ

ผู้พิการทางการได้ยิน หรือคนหูหนวกนอกจากจะไม่สามารถได้ยินเสียงพูดได้แล้วบางคน ยังไม่สามารถอ่านหนังสือได้อีกด้วย ช่องทางเดียวที่จะติดต่อสื่อสารกับผู้พิการเหล่านั้นคือต้อง อาศัยล่ามภาษามือ ล่ามภาษามือที่เป็นผู้ช่วยในการแปลเป็นภาษามือ ยังมีจำนวนไม่เพียงพอ เป็น ผลทำให้เกิดช่องว่างทางสังคมระหว่างผู้พิการทางการได้ยินและบุคคลรอบข้างโครงการนี้จึงได้ นำเสนอโปรแกรมแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชันสามมิติขึ้น โดยเมื่อผู้ใช้ป้อน ประโยคภาษาไทย หรือป้อนจากเสียงพูดคำศัพท์ที่ต้องการแสดงผล ระบบจะอาศัยโปรแกรม Swath ในการตัดประโยคที่ถูกป้อนเข้ามาเป็นคำๆ และใช้โปรแกรม iSpeech ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ ในการจดจำเสียงที่รับเข้ามา คำศัพท์ที่ได้จากโปรแกรมทั้งสองจะถูกนำไปค้นหาและเปรียบเทียบกับ คำศัพท์ภาษามือไทยในพจนานุกรมโดยมีส่วนพจนานุกรมคำศัพท์ภาษามือไทยของระบบถูก ออกแบบให้เก็บข้อมูลคำศัพท์ภาษามือไทยในรูปแบบไฟล์ XML ผู้ใช้สามารถค้นหาคำศัพท์ภาษา มือไทย ปรับปรุงหรือเพิ่มคำศัพท์ที่ใกล้เคียงกันได้ ผลลัพธ์ของโปรแกรมจะแสดงเป็นภาพภาษามือ ไทยผ่านตัวละครแอนิเมชันสามมิติ และระบบยังมีการเรียกใช้โปรแกรมวาจา เพื่อใช้ในการอ่าน ออกเสียงข้อความอีกด้วย โครงการนี้เลือกใช้ภาษา C# ในการพัฒนา ร่วมกับการใช้งานภาษา SiGML ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวละครแอนิเมชันของ eSign Avatar Plugin เพื่อให้ แสดงท่าทางตามที่ผู้ต้องการ

3D Character Animation for Thai Sign Language

Ms. Kornkamol	Tungjitphainpong	49010007
Mr. Chaiyapong	Karuhadajrattana	49010184
Ms. Lukpaer	Thavarayuts	49010807
Asst.Prof.Dr.	Somsak Walairacth	Advisor
Asst.Prof.Dr.	Aranya Walairacth	Co – Advisor
Academic Year 2009		

ABSTRACT

Hearing disability or deaf persons are not only able to hear any sound but they are also illiterate. Usually, we need an interpreter, who acts as a consultant helping to translate normal speaker language to sign language. Presently, the situation of lacking this language translator causes serious problem of social gap between normal persons and the deaf. For this reason, this project proposes a system which translates normal language to 3D character animation of Thai sign language. With this system, the user can input Thai sentences in the form of text typed via keyboard and Thai words in speech recorded via microphone.

An API plug-in named “Swath” is used to segment text input from sentences into separated words. While another plug-in called “iSpeech” is used to recognize the input in the form of speech resulting as separated words as well.

A dictionary of sign language is constructed from the input words. Each word in the dictionary is in the form of XML tags. The XML tags is generated according to SiGML language which was developed by UEA. By using SiGML, the animation of 3D character can be configured. Finally, by implementing a C# program with eSign avatar plug-in, the animation of sign language according to input sentences or speech is shown on screen for the hearing disability persons or the deaf.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.สมศักดิ์ วลัยรักษ์ และ ผศ.ดร. อนุรักษ์ วลัยรักษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ทั้งสองท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้การค้นคว้าและพัฒนาโปรแกรมเป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว รวมถึงห้องให้บริการ สำหรับค้นคว้าและทำโครงการนี้

ขอขอบคุณโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรมราชูปถัมภ์ และวิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดลที่ได้ให้ความร่วมมือและความอนุเคราะห์ให้เข้าไปทำแบบสอบถามเพื่อนำผลไปปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบและขอขอบพระคุณอาจารย์ ญาดา ชินะโชติ อาจารย์ผู้สอน โรงเรียนเศรษฐเสถียรฯที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและช่วยตรวจสอบความถูกต้องของคำศัพท์ภาษาไทยที่ใช้ในโปรแกรม สมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทยที่ได้ให้ความรู้และข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงการในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดในชีวิตของข้าพเจ้า คือ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัว ที่ได้เลี้ยงดู คอยสั่งสอนข้าพเจ้าเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้การศึกษายิ่งยิ่ง และให้กำลังใจ ความรักเสมอมา ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

กรกมล ตั้งจิตเพียรพงศ์

ชัยพงศ์ กฤตเดชรัตนนา

ลูกแพร ถาวรายุศม์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความบกพร่องทางการได้ยิน.....	3
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษามือไทย	7
2.3 Swath	14
2.4 iSpeech	16
2.5 eSIGN Avatar Plugin.....	25
2.6 วาจา	29
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....	31
3.1 การศึกษาและจัดเก็บความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	31
3.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)	32
3.3 ซีควเอนไดอะแกรม (Sequence Diagram).....	33
3.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	41
4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface).....	41
4.2 การแสดงภาษามือไทยจากประโยค	42
4.3 การแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด.....	45
4.4 พจนานุกรมภาษามือไทย	46
4.5 ผลการทดลองครั้งที่ 1.....	48
4.6 ผลการทดลองครั้งที่ 2.....	67
บทที่ 5 บทสรุป	88
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	88
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	88
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ	89
บรรณานุกรม.....	90
ภาคผนวก.....	92
ภาคผนวก ก.	91
ภาคผนวก ข.	95
ภาคผนวก ค.	111
ภาคผนวก ง.	125

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ระดับความผิดปกติของการได้ยิน และลักษณะอาการ	4
2.2 ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือ กับภาษามือโดยสังเขป	11
2.3 ความหายของ Parameter ที่สำคัญต่างๆ	19
2.4 Thai Phoneme	21
2.5 เปรียบเทียบปริมาณพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์ที่เป็น Avatar กับ ไฟล์วิดีโอ	26
2.6 รายการ API สำหรับ “วาจา” รุ่น 5.0	30
4.1 ตัวอย่างประโยคที่นำมาใช้ทดสอบการแสดงผลของโปรแกรมในการทดลองครั้งที่ 1	48
4.2 คำศัพท์ใกล้เคียงที่เปลี่ยนเป็นคำศัพท์ที่มีในระบบในการทดลองครั้งที่ 1	49
4.3 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 1	51
4.4 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 2	52
4.5 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 3	54
4.6 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 4	55
4.7 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 5	57
4.8 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 6	58
4.9 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 7	60
4.10 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 8	61
4.11 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 9	63
4.12 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 10	64
4.13 จำนวนประโยคที่ถูกในลักษณะทั้งสองแบบจากการการทดลองครั้งที่ 1	65
4.14 แสดงตัวอย่างประโยคที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งที่ 2	68
4.15 แสดงคำศัพท์ใกล้เคียงที่เปลี่ยนเป็นคำศัพท์ที่มีในระบบ	69
4.16 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 1	71
4.17 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 2	73
4.18 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 3	74
4.19 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 4	76
4.20 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 5	77
4.21 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 6	79
4.22 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 7	80
4.23 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 8	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.24 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 9.....	83
4.25 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 10.....	85
4.26 จำนวนประโยคที่ถูกในลักษณะทั้งสองแบบจากการทดลองครั้งที่ 1.....	86
ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม.....	111
ค.2 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน.....	123



สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 แบบสะกดตัวอักษรภาษาไทย	12
2.2 แบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่นๆ ในภาษาไทย	13
2.3 แบบสะกดตัวเลข	13
2.4 ตัวอย่างวิธีการสะกดนิ้วมือ	14
2.5 การทำงานโดยรวมของโปรแกรม iSpeech.....	17
2.6 Word Network	18
2.7 Observation Vector.....	20
2.8 Acoustic Model.....	22
2.9 Language Model	23
2.10 Word Model.....	24
2.11 ลักษณะการทำงานของ SiGML	27
2.12 ตัวละครแอนิเมชันสามมิติสามมิติของ SiGML	27
2.13 กำหนด handshape = “flat”	28
2.14 กำหนด handshape = “fist”	29
2.15 กำหนด handshape = “finger2”	29
2.16 กำหนด handshape = “finger2345”	29
2.17 การทำงานของโปรแกรมวาจา.....	30
3.1 แผนภาพ Use case diagram ของระบบ	32
3.3 การแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด (ConvertSpeechToSign)	34
3.4 การค้นหาคำศัพท์จากพจนานุกรม(SearchWord)	35
3.5 การเพิ่มคำที่ต้องการแสดงภาษามือจากเสียงพูด (AddSpeechKnowledge)	35
3.6 การเพิ่มคำที่ไม่มีบัญญัติไว้ลงพจนานุกรม (AddWordKnowledge)	36
3.7 การลบคำออกจากส่วนบันทึกให้ระบบรู้จำเสียง (DeleteSpeechKnowledge)	36
3.8 แผนภาพคลาสไดอะแกรมของระบบ	37
3.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Word และ Class ต่างๆ.....	38
3.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Vaja และ Class ต่างๆ	38
3.11 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Dictionary และ Class ต่างๆ.....	39
3.12 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Recorder และ Class ที่เกี่ยวข้องกับเสียง.....	40
4.1 หน้าแรกของโปรแกรม โดยมีเมนูให้เลือก โดยรูปแบบเมนูเป็นปุ่มกด (Button)	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ VIII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “แสดงภาษามือไทยจากประโยค”	42
4.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้เมื่อระบบพบคำศัพท์ที่ไม่มีในพจนานุกรมคำศัพท์ภาษามือไทย.....	43
4.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้เมื่อทำการเลือกคำศัพท์ใกล้เคียง	43
4.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้หน้าต่างแสดงตัวละครแอนิเมชันสามมิติ	44
4.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้หน้าต่างแสดงตัวละครแอนิเมชันสามมิติที่เคลื่อนไหวตามประโยค	44
4.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้แสดงหน้าต่างใหม่สำหรับใช้ป้อนข้อมูลเสียงพูด	45
4.8 ส่วนติดต่อผู้ใช้ สำหรับการเพิ่มคำศัพท์ที่ต้องการให้กับระบบ.....	46
4.9 ส่วนติดต่อผู้ใช้แสดงหน้าต่างใหม่ แสดงตัวละครแอนิเมชันสามมิติ	46
4.10 ส่วนติดต่อผู้ใช้แสดงหน้าต่างจัดการเกี่ยวกับพจนานุกรม.....	47
4.11 ส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อเพิ่มคำศัพท์ใกล้เคียง.....	47
4.12 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	50
4.13 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	50
4.14 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	51
4.15 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	52
4.16 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	53
4.17 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	53
4.18 พิจารณาประโยคที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	54
4.19 พิจารณาประโยคที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	55
4.20 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	56
4.21 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	56
4.22 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	57
4.23 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	58
4.24 พิจารณาประโยคที่ 7 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	59
4.25 พิจารณาประโยคที่ 7 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	59
4.26 พิจารณาประโยคที่ 8 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	60
4.27 พิจารณาประโยคที่ 8 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	61
4.28 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	62
4.29 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	62
4.30 พิจารณาประโยคที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.31 พิจารณาประโยคที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	64
4.32 เปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสองแบบของประโยคทั้งหมด	65
4.33 เปรียบเทียบความถูกต้องของประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1	67
4.34 เปรียบเทียบความไม่เข้าใจในประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1	67
4.35 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	70
4.36 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	71
4.37 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	72
4.38 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	72
4.39 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	73
4.40 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	74
4.41 พิจารณาประโยคที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	75
4.42 พิจารณาประโยคที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	75
4.43 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	76
4.44 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	77
4.45 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	78
4.46 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	78
4.47 พิจารณาประโยคที่ 7 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	79
4.48 พิจารณาประโยคที่ 7 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	80
4.49 พิจารณาประโยคที่ 8 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	81
4.50 พิจารณาประโยคที่ 8 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	81
4.51 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	82
4.52 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	83
4.53 พิจารณาประโยคที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด	84
4.54 พิจารณาประโยคที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ	84
4.55 เปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสองแบบของประโยคทั้งหมด	85
4.56 เปรียบเทียบความถูกต้องของประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1	87
4.57 เปรียบเทียบความไม่เข้าใจในประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1	87
ก.1 หน้าแรกเมื่อเริ่มทำการติดตั้งโปรแกรม	91
ก.2 โปรแกรมทำการติดตั้ง Java Runtime	92

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
ก.3 โปรแกรมติดตั้ง VajaTTS 5.0.....	93
ก.4 ไฟล์พาสเวิร์ด VajaTTS_HLT	93
ข.1 การเลือกแสดงภาษามือไทยจากประโยค.....	95
ข.2 ใส่ประโยคที่ต้องการแสดง.....	95
ข.3 กดปุ่มแสดงตัวละครสามมิติ	96
ข.4 ActiveX ทำงาน	96
ข.5 แสดงตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ.....	97
ข.6 การเลือกแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด	97
ข.7 บันทึกเสียงเข้าสู่โปรแกรม.....	98
ข.8 หยุดทำการบันทึกเสียง.....	98
ข.9 แสดงตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ.....	99
ข.10 ActiveX ทำงาน	99
ข.11 แสดงตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ.....	100
ข.12 เมนูแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด.....	100
ข.13 เพิ่มคำศัพท์	101
ข.14 แสดงคำจากพจนานุกรม.....	101
ข.15 ยืนยันการเลือกคำศัพท์.....	102
ข.16 สร้างฐานข้อมูลคำศัพท์.....	102
ข.17 เข้าเมนูแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด	103
ข.18 ลบคำศัพท์.....	103
ข.19 สร้างฐานข้อมูลคำศัพท์หลังจากลบคำศัพท์ไป	104
ข.20 เข้าเมนูพจนานุกรมภาษามือไทย.....	104
ข.21 พจนานุกรมภาษามือไทยของโปรแกรม	105
ข.22 เลือกเมนูพจนานุกรมภาษามือไทย.....	105
ข.23 เพิ่มคำศัพท์ในพจนานุกรม	106
ข.24 หน้าต่างเพิ่มคำศัพท์ใกล้เคียง	106
ข.25 ช่องใส่คำศัพท์ใกล้เคียง	107
ข.26 หน้าต่างเลือกคำในพจนานุกรม	107
ข.27 เมนูพจนานุกรมภาษามือไทย.....	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ XI อย่างอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
ข.28 ปุ่มกดเพิ่มคะแนนให้คำศัพท์	108
ข.29 เมนูพจนานุกรมภาษาไทย.....	109
ข.30 ปุ่มแสดงภาพความหมาย	109
ข.31 หน้าต่างเลือกภาพความหมาย	110
ข.32 แสดงภาพความหมาย	110



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันสื่อทางโทรทัศน์ การสื่อสารในด้านต่างๆได้และการเรียนรู้ได้ให้ความสำคัญต่อการรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลความรู้ต่างๆสำหรับผู้พิการมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน เช่น คนหูหนวก เราจะเห็นได้ว่าโทรทัศน์บางรายการนั้นมีการแสดง ข้อความคำพูดในรายการ ทำให้ผู้พิการทางการได้ยินสามารถอ่านได้ บางรายการก็แสดงภาพภาษามือให้ได้ดู แต่ปัญหาและอุปสรรคทางการแสดงภาษามือที่เกิดขึ้น คือ ความเห็นืดเห็น้อยเมื่อยล้า จากการแสดงภาพภาษามือที่ต้องให้ผู้แสดงซึ่งบ่อยครั้งอาจจะต้องแสดงภาษามือเป็นเวลานานๆ โดยจำเป็นต้องสลับผลัดเปลี่ยนให้ผู้แสดงคนอื่นมาแสดงแทน ผู้แสดงภาษามือ ถือว่าเป็นบุคลากรเฉพาะทางที่มีจำนวนไม่มากนัก นั่นเป็นอีกปัญหาใหญ่อีกประการหนึ่ง ความไม่เพียงพอของบุคลากรประเภทนี้ ส่งผลให้การส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาการรับรู้ข่าวสารและการเรียนรู้สำหรับผู้พิการทางหูนั้น ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อเรียนรู้และศึกษาเทคโนโลยีต่างๆให้เข้าใจเพื่อนำมาพัฒนาระบบแล้วสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) เพื่อแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครกราฟฟิกแอนิเมชันแบบ 3 มิติ (3D Graphic Animation)
- 3) เพื่อลดภาระงานการแสดงภาษามือของผู้แสดงจริง ซึ่งเป็นบุคลากรเฉพาะทางที่มีอยู่อย่างจำกัด
- 4) เพื่อเป็นการส่งเสริมรูปแบบการใช้ภาษามือไทยให้เป็นที่ยอมรับและเข้าใจตรงกันมากยิ่งขึ้น
- 5) เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคม โดยเฉพาะกลุ่มคนพิการทางการได้ยิน ให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ เช่น ใช้ในการสนทนา เผยแพร่ข่าวสาร เป็นสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) แสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชันสามมิติ
- 2) ระบบสามารถรับอินพุตในรูปของประโยคหรือเสียงพูด แล้วแปลงเป็นภาษามือไทยได้
- 3) ระบบมีการจัดเก็บคำศัพท์ภาษามือไทยเป็นพจนานุกรมเพื่อใช้ในการแปล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ระบบสามารถแปลงคำศัพท์ที่มีความหมายซับซ้อนให้เป็นคำศัพท์อย่างง่าย เพื่อการแสดงภาษามือที่เข้าใจง่ายและมีความหมายตรงกัน
- 5) สามารถสร้างคำศัพท์ใหม่ๆเพิ่มเติมโดยอ้างอิงจากคำศัพท์ใกล้เคียงในพจนานุกรม
- 6) ระบบมีการเรียกใช้ eSign Avatar Plugin เพื่อใช้แปลงคำศัพท์ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูล SIGML ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้แสดงผลภาษามือของ eSign Avatar

1.4 วิธีการดำเนินงาน

- 1) ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- 2) ศึกษาทฤษฎีและการใช้ภาษามือไทย
- 3) ทำการเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานโดยสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้พิการทางการได้ยิน
- 4) วิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ UML
- 5) ศึกษาและตัดสินใจในการเลือกภาษาเพื่อนำใช้ในการพัฒนาระบบ โดยโครงการนี้เลือกใช้ภาษา C#
- 6) ศึกษาเครื่องมือที่นำมาใช้ช่วยในการพัฒนาระบบ ได้แก่ ภาษา SiGML, วาจา, Swath และ iSpeech
- 7) ศึกษาออกแบบและพัฒนาพจนานุกรมคำศัพท์ภาษามือในรูปแบบภาษา XML
- 8) ศึกษาและออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)
- 9) ทดสอบการทำงานและวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบกับผู้ใช้จริง
- 10) จัดทำรายงานโครงการเพื่อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ค้นหา และดำเนินการมาตลอด 1 เทอม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถนำระบบไปประยุกต์ใช้งานเพื่อติดต่อสื่อสารกับผู้พิการทางการได้ยิน
- 2) ช่วยลดภาระให้กับผู้แสดงภาษามือที่มีจำนวนจำกัด
- 3) เป็นช่องทางการเรียนรู้ภาษามืออีกช่องทางหนึ่งสำหรับผู้สนใจ
- 4) เป็นการนำเอาเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางสังคม

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากฟังก์ชันการทำงานของระบบจะแบ่งการทำงานของระบบเป็น 5 ส่วนประกอบด้วย ส่วนการตัดคำจากประโยค ใช้ Swath ในการช่วยตัดคำจากประโยค ส่วนวิเคราะห์เสียงพูด ใช้ iSpeech ในการวิเคราะห์เสียงพูด ส่วนแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชันสามมิติ ใช้ eSign Avatar และภาษา SIGML ในการแสดงผล และส่วนสังเคราะห์เสียง ใช้ VAJA ในการสังเคราะห์เสียงพูด ส่วนพจนานุกรมภาษามือไทย จะจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ XML ไฟล์

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความบกพร่องทางการได้ยิน

2.1.1 ความรู้ทั่วไปสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การศึกษาสำหรับเด็กหูหนวกในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2494 โดย ม.ร.ว. เสริมศรี เกษมศรี ซึ่งสำเร็จการศึกษาจากวิทยาลัยกอลอดเกต (Gallaudet College) วิทยาลัยทางศิลปศาสตร์แห่งแรกและแห่งเดียวสำหรับคนหูหนวก ได้เปิดหน่วยทดลองสอนคนหูหนวกขึ้นเป็นครั้งแรกที่โรงเรียนวัดโสมนัส การสอนคนหูหนวกในตอนนั้นเป็นการสอนพูดโดยใช้ท่าภาษามือประกอบต่อมาคุณหญิงกมล ไรฤกษ์ ได้สำเร็จการศึกษาจากวิทยาลัยเดียวกันมาเป็นครูใหญ่โรงเรียนสอนคนหูหนวกดุสิต (ปัจจุบันคือโรงเรียนเศรษฐเสถียร) ได้รวบรวมภาษามือขึ้นเป็นหนังสือภาษามือไทยขึ้น เพื่อใช้สอนคนหูหนวกในประเทศไทย โดยให้มีการสอนพูดรวมกับการใช้ภาษามือและการสะกดนิ้วมือร่วมกับการอ่าน และการเขียนตามปกติ

- 1) ปัจจุบันการจัดการศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย มี 2 แบบคือการจัดการศึกษาพิเศษ ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ตั้งแต่ระดับชั้นเด็กเล็ก ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีการปรับปรุงให้เหมาะสมเพียงเล็กน้อย
- 2) จัดการเรียนร่วมกับคนปกติ จัดให้เข้าเรียนในโรงเรียนเดียวกับเด็กปกติ โดยมีครูพิเศษช่วยเหลือในด้านภาษาและการสื่อสาร

2.1.2 ความหมายของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยิน การรับฟังเสียงต่างๆ บกพร่องไม่ได้ยินเสียงเหมือนเด็กปกติ อาจจะเป็นเด็กหูตึงหรือเด็กหูหนวกก็ได้ (ผดุง อารยะวิญญู, 2539) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing Impaired Children) หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ระดับรุนแรงจนถึงระดับน้อย (ศรียา นิยมธรรม, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหมายถึงบุคคลที่มีความสามารถในการรับฟังเสียงต่างๆ บกพร่องหรือสูญเสียไปเป็นเหตุให้ได้ยินเสียงต่างๆ ไม่ชัดเจนในกรณีที่สูญเสียการได้ยินเพียงเล็กน้อย เรียกว่า หูตึงและไม่ได้ยินเสียงพูดในกรณีที่สูญเสียการได้ยินมาก เรียกว่า หูหนวก (ปรีดา จันทบุบผา.2525)

2.1.3 ประเภทของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500,1000 และ 2,000 เฮิรตซ์ในหูข้างที่ต่ำกว่าเด็กไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพอาจเป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิดหรือสูญเสียการได้ยินภายหลังก็ตาม

เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยินระหว่าง 26-89 เดซิเบล วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500,1000 และ 2,000 เป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยไปจนถึงการ สูญเสียการได้ยิน จั่นรุนแรง

ตาราง 2.1 ระดับความผิดปกติของการได้ยิน และลักษณะอาการ

ระดับการได้ยิน	วัดการได้ยิน	ลักษณะอาการ
ระดับที่ 1 หูปกติ	0 - 25 เดซิเบล	ได้ยินเสียงพูดกระซิบเบาๆ
ระดับที่ 2 หูตึงเล็กน้อย	26 - 40 เดซิเบล	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบาๆ แต่ได้ยินเสียงพูดปกติ อาจใช้เครื่องช่วยฟังบางโอกาส เช่น เรียนหนังสือ
ระดับที่ 3 หูตึงปานกลาง	41 - 55 เดซิเบล	ไม่ได้ยินเสียงปกติ ต้องพูดดังกว่าปกติจึงจะได้ยิน จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังขณะพูดคุย
ระดับที่ 4 หูตึงมาก	56 - 70 เดซิเบล	พูดเสียงดังแล้วยังไม่ได้ยิน จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังตลอดเวลา
ระดับที่ 5 หูตึงรุนแรง	71 - 90 เดซิเบล	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยิน แต่ได้ยินไม่ชัด
ระดับที่ 6 หูหนวก	91 เดซิเบลขึ้นไป	ตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงแล้วยังไม่ได้ยิน และไม่เข้าใจความหมาย

ลำดับขั้นของกระบวนการฟังของมนุษย์อาจแบ่งได้เป็น 5 ระดับดังนี้

- 1) ขั้นได้ยิน (Hearing) เป็นการฟังในระดับต้น ซึ่งมนุษย์สามารถกระทำได้ง่าย โดยรับฟังหรือได้ยินเสียง แม้เสียงนั้นจะเป็นเสียงที่ไม่เคยได้ยินมาก่อนก็รับฟัง

ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) **ขั้นรับรู้และแยกเสียง (Matching)** เป็นขั้นของการรับรู้และแยกเสียงที่ได้ยินว่ามีความเหมือน ความแตกต่างกัน โดยใช้ความสามารถของผู้ฟังจับเทียบ เข้าคู่หรือเทียบเคียงเสียงที่ได้ยินว่าเหมือนกัน หรือแตกต่างกัน
- 3) **ขั้นตีความ (Interpreting)**
เป็นขั้นที่ผู้ฟังแปลความหมายหรือตีความหมายของข้อความ ประโยคหรือสิ่งที่ได้ยินได้ฟัง เป็นขั้นของการพยายามเจตนาอันแท้จริงของผู้พูด
- 4) **ขั้นเข้าใจ (Understanding)**
เป็นขั้นการฟังซึ่งผู้ฟังสามารถเข้าใจความหมายของใจความสำคัญของผู้พูดได้อย่างถ่องแท้
- 5) **ขั้นเชื่อ (Believing)**
เป็นขั้นที่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ฟังที่จะตัดสินใจว่าประโยคหรือสิ่งที่ได้ยินมานั้นมีความจริงเพียงใด เชื่อถือได้หรือไม่และยอมรับได้หรือไม่
- 6) **ขั้นตอบสนอง (Reaction)**
เป็นขั้นของการตอบสนองกลับด้วยวัจนภาษาหรือ อวัจนภาษา ได้แก่ การพยักหน้า ยิ้ม หัวเราะ หน้าบึ้ง เป็นต้น
จากลำดับขั้นของกระบวนการฟังดังกล่าวสามารถสรุปเป็นระดับของการฟังที่มักใช้ในชีวิตประจำวัน ได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้
 - 1) **ระดับการได้ยิน** การได้ยินเป็นกระบวนการขั้นแรกของการฟัง เป็นการรับรู้โดยใช้กลไกของสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ อวัยวะในการรับรู้ หรือการได้ยินคือ หู และอวัยวะภายในหู เมื่อหูรับคลื่นเสียงแล้วก็จะส่งไปยังสมอง สมองจะรับรู้ว่าเรื่องที่ได้นั้นคืออะไร โดยไม่มีการแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง
 - 2) **ระดับการฟังตามปกติ** เป็นระดับการได้ยินที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ต่อเนื่องจากระดับการได้ยิน ผู้ฟังต้องอาศัยสมรรถภาพทางร่างกาย ทางสมองและจิตใจ เชื่อมโยงเสียงที่ได้ยินกับประสบการณ์ และความรู้เกี่ยวกับความหมายของเสียง และ ตีความจนเข้าใจสารที่ฟังและแสดงปฏิกิริยาตอบสนองสารนั้นอย่างถูกต้องและเหมาะสม
 - 3) **ระดับการฟังอย่างมีวิจารณญาณ** เป็นระดับการฟังที่สูงขึ้นอีกต้องอาศัยสมรรถภาพทางด้านการคิดวิเคราะห์ การประเมินค่า การวินิจฉัยและการนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การฟังระดับนี้ต้องอาศัยการฝึกฝนและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หากสามารถพัฒนาจนเกิดทักษะแล้ว ผู้รับสารจะได้ประโยชน์สูงสุดจากการฟังแต่ละครั้ง ดังแผนภูมิต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 สาเหตุของความพิการทางการได้ยิน

- 1) กรรมพันธุ์
- 2) ความผิดปกติขณะตั้งครรภ์ เช่น
 - 2.1) พิษจากยา หรือสารบางประเภทที่ได้รับ
 - 2.2) ขาดสารอาหาร
 - 2.3) เลือดแม่กับไม่เข้ากัน
 - 2.4) อุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนการตั้งครรภ์
- 3) ความผิดปกติขณะคลอด เช่น คลอดยาก คลอดก่อนกำหนด ทำคลอดของเด็กผิดปกติ ใช้เครื่องช่วยคลอด หรือเด็กขาดออกซิเจน เป็นต้น ความผิดปกติที่เกิดขึ้นทั่วไป เช่น
 - 3.1) การแพ้พิษยา หรือ สารบางชนิด เช่น ยาปฏิชีวนะ เป็นต้น
 - 3.2) การติดเชื้อ เช่น เยื่อหุ้มสมองอักเสบ เป็นต้น
 - 3.3) ความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในหู เช่น มีเนื้องอกในหู หูชั้นในอักเสบ เป็นต้น
 - 3.4) ได้ยินเสียงอึกทักดังติดต่อกันเป็นเวลานาน เช่น เสียงปะทัด และเสียงเครื่องจักร เป็นต้น
 - 3.5) อุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนบริเวณหู หรือ ประสาทหู

2.1.5 การรักษา

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดๆ รักษาประสาทหูเสียได้ ยกเว้นคนที่ประสาทหูเสียภายหลังอย่างเฉียบพลันและได้รับการรักษา จากแพทย์ทันตังที่

2.1.6 การป้องกัน

- 1) หญิงมีครรภ์ควรปฏิบัติดังนี้ ฝากครรภ์กับแพทย์ และรับการตรวจตามกำหนด
 - 1.1) รักษาสุขภาพ รับประทานอาหารที่มีประโยชน์
 - 1.2) หลีกเลี่ยงการฉายแสงเอกซเรย์
- 2) หญิงทุกคนควรฉีดวัคซีนป้องกันหัดเยอรมัน เพื่อจะได้ไม่เป็นโรคนี้ขณะตั้งครรภ์
- 3) หญิง-ชาย ควรตรวจเลือดก่อนแต่งงาน
- 4) ห้ามซื้อยากินใช้เอง
- 5) หากพบความผิดปกติเกี่ยวกับการได้ยินควรปรึกษาแพทย์ทันที
- 6) เด็กแรกเกิดควรได้รับการฉีดวัคซีนภูมิคุ้มกันตามที่แพทย์กำหนด
- 7) หลีกเลี่ยงการฟังเสียงอึกทักดังมากเกินไป

2.1.7 หลักการระวังรักษาหูอย่างง่าย

- 1) อย่าแคะหู หรือนำสิ่งใดๆ เข้าไปในหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ถ้าต้องการทำความสะอาดหู ควรใช้น้ำเช็ดเฉพาะรูหูตอนนอกเท่านั้น
- 3) ป้องกันการกระทบกระเทือนอย่างแรงๆ บริเวณหู คอและศีรษะ
- 4) ถ้าเด็กเอาสิ่งของใส่ในหู อย่าเขี่ยออกเอง ควรพบแพทย์
- 5) เมื่อน้ำเข้าหู เพียงตะแคงหูไว้ น้ำจะไหลออกมาเอง
- 6) เมื่อมีมดหรือแมลงเข้าหู ให้ใช้น้ำมันเหลว หยดในรูหูตะแคงหูขึ้นข้างที่ไว้สักครู่
มดหรือแมลงจะตาย และหลุดออกมาเอง

2.1.8 ข้อเสนอแนะในการช่วยเหลือและปฏิบัติต่อคนหูหนวก

- 1) ปฏิบัติต่อคนหูหนวกในฐานะเป็นมนุษย์ชนเท่าเทียมกับคนทั่วไป
- 2) ให้โอกาสคนหูหนวกแสดงความคิดเห็น และแสดงฝีมือในสิ่งที่เขาถนัด
- 3) ถามคนหูหนวกว่าจะติดต่อสื่อสารด้วยวิธีใดจึงจะดีที่สุด
- 4) ควรเตรียมกระดาษและปากกาให้พร้อมที่จะใช้ในการอ่าน-เขียนสื่อสารกับคนหูหนวก
- 5) เรียนและใช้ภาษาเมื่อสื่อสารกับคนหูหนวก
- 6) ควรใช้เวลา และทำตัวตามสบายในการคุยกับคนหูหนวก
- 7) ควรมองตรงไปที่คนหูหนวกตลอดเวลาขณะที่พูด
- 8) สนับสนุนให้คนหูหนวกได้รับการศึกษาให้มากที่สุด
- 9) ควรสนับสนุนการใช้ความสามารถของคนหูหนวก
- 10) ไม่ควรบังคับให้คนหูหนวกพูดเปล่งเสียง
- 11) ไม่ควรล้อเลียนหรือขบขัน เมื่อเห็นคนหูหนวกใช้ภาษามือ
- 12) ถ้าไม่เข้าใจภาษามือควรบอกคนหูหนวก
- 13) ไม่ควรอมอะไรในปาก หรือปิดปากขณะพูดกับคนหูหนวก
- 14) ควรใช้สัญญาณอันตราย หรือ สัญญาณต่างๆ ที่เป็นแสงสัญญาณแทนสัญญาณเสียงเพื่อให้คนหูหนวกรับรู้

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษามือไทย

ภาษามือ เป็นอวัจนภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้ในการสื่อสารของผู้พิการทางการได้ยิน ประกอบด้วย การสื่อสารด้วยมือ, การสื่อสารด้วยร่างกาย และการใช้สีหน้า อารมณ์ในการถ่ายทอดแทนการใช้เสียงพูดเหมือนคนปกติทั่วไป เพราะผู้บกพร่องทางการได้ยินจะไม่สามารถได้ยินเสียงพูดเหมือนคนปกติ จึงไม่สามารถพูดได้ แต่สายตาของผู้บกพร่องทางการได้ยินนั้นสามารถมองเห็นได้เป็นคนปกติ จึงสังเกตกิริยาอาการ ท่าทางต่าง ๆ เพื่อเรียนรู้ความหมายของกิริยาอาการท่าทางต่าง ๆ ซึ่งภาษามือของแต่ละชาติมีความแตกต่างกันขึ้นกับขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษามือไทย เป็นต้น ภาษามือเป็นภาษาที่นัก

การศึกษาทางด้านการศึกษาของผู้บกพร่องทางการได้ยินได้ตกลงและยอมรับกันแล้วว่า เป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมายระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินด้วยกัน และระหว่างคนปกติกับผู้บกพร่องทางการได้ยินในภาษาอังกฤษเรียกว่า “Sign Language” หรือ “Manual Communication” ภาษามือไทย เป็นภาษาสัญลักษณ์สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หรือที่เรียกกันว่า “คนหูหนวก” โดยลักษณะการใช้ภาษามือในประเทศไทย ได้รับอิทธิพลมาจาก “ภาษาธรรมชาติ” และ “ภาษามือสไคลล์อเมริกัน”

2.2.1 รูปแบบของการใช้ภาษามือ

ในปัจจุบันภาษามือมีการแบ่งรูปแบบตามลักษณะการใช้ออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

- 1) ภาษามือสากล หมายถึง ภาษามือที่คนทั่วไปเข้าใจ
- 2) ภาษามือผู้พิการ หมายถึง ภาษามือที่ใช้กันระหว่างผู้พิการทางหู
- 3) ภาษามือทางทหาร หมายถึง ภาษามือที่ใช้ในกลุ่มทหารที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ในสถานที่ที่ไม่สามารถ สื่อสารกันด้วยเสียงพูดหรือวิธีอื่นได้

2.2.2 ประเภทของภาษามือ

ในปัจจุบันภาษามือมีการแบ่งรูปแบบตามที่มาของภาษามือเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.2.2.1 ภาษามือธรรมชาติ (Sign Language)

เป็นภาษาที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินพยายามเลียนแบบธรรมชาติจึงมีความแตกต่างกันของแต่ละชุมชน หรือประเทศชาติ ซึ่งเป็นภาษาที่เข้าใจได้ไม่ยาก เพราะเป็นท่าทางพื้นฐานของคนปกติอาจจะมีการใช้สีหน้า ท่าทางประกอบ เช่น American Sign Language, British Sign Language, Swedish Sign Language

2.2.2.2 ภาษามือประดิษฐ์ (Signed)

ภาษามือประดิษฐ์ (Signed) คือ ภาษามือที่ครู ผู้ปกครอง หรือญาติมิตร ของผู้บกพร่องทางการได้ยินได้พยายามคิดค้น เนื่องจากในการสื่อสารกันโดยปกตินั้นอาจจะมีคำเฉพาะที่ไม่สามารถสื่อสารออกมาเป็นท่าทางปกติตามธรรมชาติได้ เช่น ชื่อของประเทศต่าง ๆ เป็นต้น จึงมีการคิดค้นโดยการกำหนดท่าทางภาษามือที่ใช้แทนพยัญชนะและสระที่มีในภาษาต่าง ๆ เมื่อนำท่าทางของพยัญชนะและสระนั้นมาสะกดให้เกิดเป็นคำที่มีความหมายที่เข้าใจได้ โดยมีการนำแบบสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling) มาประสมด้วยเช่น ดีใจ ย่า ยาย ประชาชน (คน+ป) พลเมือง (คน+พ)

2.2.3 ลักษณะของภาษามือ

ภาษามือ เป็นภาษาท่าทางซึ่งมีการเคลื่อนไหวของมือเป็นหลักและใช้กิริยาอาการของหน้าตาและร่างกายส่วนหนึ่ง เป็นส่วนประกอบช่วยให้เกิดความเข้าใจ ท่าภาษามือที่คนหูหนวกยอมรับจะต้องเป็นท่าที่ท่ายาง สะดวก รวดเร็ว มีความหมายใกล้เคียงธรรมชาติและเหมาะกับสรีระศาสตร์ ท่าภาษามือควรทำอย่างมีจังหวะ คือ มีการเว้นระยะ ไม่ทำท่าทางจนเร็วเกินไปและให้อยู่ในรัศมีที่สายตาสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในท่าภาษามือการแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวของใบหน้า เช่น คิ้ว ปาก เป็นสิ่งสำคัญช่วยให้เข้าใจความหมายในภาษามือชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น

- 1) การส่ายศีรษะ หมายถึง การปฏิเสธ
- 2) การขมวดคิ้ว หมายถึง การแสดงความสงสัย
- 3) การเลิกคิ้ว หมายถึง การแสดงคำถามที่ต้องการคำตอบ

หมายเหตุ การแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวบนใบหน้าประกอบท่ามือควรทำแต่พองามให้ดูสุภาพไม่แสดงมากเกินไป

2.2.4 ท่าของภาษามือ

ท่าของภาษามือไทยแบ่งออกเป็น 3 แหล่งที่มาดังนี้

2.2.4.1 จากชุมชนคนหูหนวก

แต่ละอาชีพจะมีภาษาที่จำเป็น คำศัพท์ภาษามือที่ได้มาจึงเป็นคำที่ใช้อยู่และคนปกติที่เกี่ยวข้องเข้าใจ เมื่อนำคำศัพท์มารวมกันจะได้คำที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเพิ่มขึ้น เช่น ช่างตัดเสื้อมีคำว่า กรร ไกร จักร เข็ม ช่างทาสีมีคำว่า ทาสี สีแดง สีขาว ฯลฯ

2.2.4.2 จากนักวิจัยภาษามือ

ซึ่งเป็นกลุ่มคนหูหนวกที่รวบรวมภาษามือมาพิจารณาว่าใช้ต่างกันหรือเหมือนกัน (ภาคเหนือ ใต้ กลาง อีสาน) ท่ามือเหล่านั้นต้องไม่ขัดต่อประเพณีวัฒนธรรมของชาติ การวิจัยจำเป็นต้องมีคนปกติที่มีความรู้เรื่องภาษามือและภาษาไทยอย่างดีเป็นผู้ช่วยเหลือ

2.2.4.3 จากครูโรงเรียนสอนคนหูหนวก

เนื่องจากอยู่ใกล้ชิดกับนักเรียน การได้สนทนา ให้คำปรึกษาหารือระหว่างครู-นักเรียน ผู้ปกครอง ทำให้ครูเข้าใจภาษามือของนักเรียน

2.2.5 โครงสร้างของภาษามือ

โครงสร้างภาษามือไทย คือ ตำแหน่ง ท่าทาง ที่มีความสำคัญต่อการให้ความหมายของคำแต่ละคำโดยแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

2.2.5.1 ท่ามือ (The Hand Shape)

เป็นการทำมือในท่าต่าง ๆ เช่น กำมือ แบมือ กางนิ้ว รวมนิ้ว จีบนิ้ว ฯลฯ

2.2.5.2 ตำแหน่งของมือ (The Positions of The Hands)

ตำแหน่งของมือ (The Positions of The Hands) ตำแหน่งที่ทำท่ามือควรจะมีอยู่ในระดับที่มองเห็นได้ง่าย และชัดเจน คือ บริเวณศีรษะ ใกล้ใบหน้า และไม่ควรต่ำกว่าระดับเอว ท่ามือท่าเดียวกันแต่ตำแหน่งของมือที่แตกต่างกัน จะให้ความหมายที่ต่างกัน เช่น ใช้นิ้วชี้ชี้ที่หน้าอก หมายถึง “ฉัน” ถ้าวัดชี้ที่ขมับ หมายถึง “ผู้” ภาษามือสามารถแสดงถึงความรู้สึกต่าง ๆ โดยการแสดงท่ามือในตำแหน่งใกล้เคียงกับความหมายของคำนั้น ๆ เช่น

- 1) ท่ามือบริเวณศีรษะ จะเกี่ยวกับความคิด เช่น รู้ ผัน ฉลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการชั่งน้ำหนักเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ท่ามือบริเวณอก จะเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น รัก เสียใจ ขอบคุณ

3) ท่ามือบริเวณลำตัว จะเป็นคำทั่ว ๆ ไป เช่น ลูก ชักผ้า รองเท้า

2.2.5.3 การเคลื่อนไหวของมือ (The Movement of The Hands)

การเคลื่อนไหวของมือ (The Movement of The Hands) ในการแสดงท่าทางนั้น จะเลือกใช้มือตามความถนัดของแต่ละคน ถ้าต้องใช้มือทั้งสองข้างจะใช้มือข้างที่ถนัดในการแสดงท่าทางที่ยากกว่า และใช้มืออีกข้างหนึ่งที่ถนัดน้อยกว่าในการแสดงท่าทางที่ง่ายกว่า ท่ามืออย่างเดียวกัน แต่เคลื่อนไหวไปในทิศทางต่างกัน ความหมายจะแตกต่างกัน เช่น มือทั้งสองตั้งขึ้น ห้วแม่มือชิดกันแล้วเลื่อนออกห่าง คือ “เปิด” แต่ถ้ามือห่างกันพอควร แล้วเลื่อนให้ห้วแม่มือชิดกัน หมายถึง “ปิด” การแสดงท่าทางภาษามือนั้น

2.2.5.4 ทิศทางของฝ่ามือ (The Orientation of the Palms in Relationship to the Body or to each other)

ส่งผลทำให้ท่ามือมีความหมายแตกต่างกัน เช่น ท่ามือทำเดียวกัน ตำแหน่งเดียวกัน แต่ทิศทางของฝ่ามือต่างกัน ความหมายจะต่างกัน เช่น ตั้งมือขึ้น นิ้วชิดกัน หันฝ่ามือออก ขึ้นไปข้างหน้า หมายถึง “ของเขา” แต่ถ้าหันฝ่ามือเข้าหาคำ หมายถึง “ของฉัน”

การทำท่ามือ ถ้าอยู่ในระดับสายตามองเห็นได้ง่าย เช่น บริเวณใบหน้า มักจะทำมือเดียว เช่น สวย อิม แต่ถ้าระดับต่ำกว่าอกจะทำสองมือ เพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น กระโปรง ถ้าทำท่าสองมือจะต้องเคลื่อนไหวใดมือหนึ่ง มือที่ถนัดจะเป็นมือที่เคลื่อนไหว มือที่ไม่ถนัดจะทำง่ายกว่า หรืออยู่นิ่งๆเป็นฐาน เพราะมนุษย์ไม่สามารถทำงานได้พร้อมกันทั้งมือซ้ายและมือขวาคด้วยท่าทางที่แตกต่างในเวลาเดียวกันได้โดยง่าย

จากที่กล่าวมาเป็นวิธีการที่ทำให้เราสามารถเข้าใจภาษามือในการสื่อสาร ดังนั้นภาษามือเป็นภาษาสำหรับคนหูหนวกที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน แต่ต้องคำนึงถึงสถานการณ์ที่กำลังสนทนากัน ถ้าภาษามือเหมือนกันแต่ละสถานการณ์ความหมายก็อาจจะต่างกันได้ ดังนั้นควรที่จะรู้ความหมายของท่าภาษามือนั้นว่าความหมายคืออะไร เพื่อจะได้เข้าใจตรงกัน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2.6 การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Fingerspelling)

การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ คือ การแสดงท่าทางด้วยนิ้วมือแทนตัวอักษรแต่ละตัว ตามหลักการสะกดคำภาษาไทย

2.2.6.1 ความหมายของการตัวอักษรด้วยนิ้วมือ

การสะกดนิ้วมือ คือการที่บุคคลทำท่าทางด้วยนิ้วมือเป็นรูปต่างๆ แทนตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่นๆ ของภาษาประจำชาติเพื่อการสื่อสาร หรือการเขียนในอากาศนั่นเอง โดยทั่วไปแล้วตัวอักษรที่สะกดนิ้วมือ (Manual Alphabet) ของภาษาใดจะมีจำนวนเท่ากับตัวอักษรของภาษานั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.2 ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือ และภาษามือ

ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือ และภาษามือ มีบุคคลเป็นจำนวนมากที่ไม่คุ้นเคยกับการศึกษาของคนหูหนวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนคนหูหนวก โดยปรัชญาการสอนระบบรวม (Total Communication) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีการสื่อภาษาทั้งสองแบบนี้ใช้มือในการทำทางเหมือนกันนั่นเอง

ตาราง 2.2 ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือ กับภาษามือโดยสังเขป

การสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling)	ภาษามือ (Sign Language)
1. ใช้แทนตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่น ๆ ของภาษาประจำชาติ	1. เป็นท่ามือที่บอกความหมาย มีลักษณะเป็นคำวลี หรือประโยค
2. ต้องสะกดนิ้วมือเป็นพยัญชนะ สระวรรณยุกต์ตามหลักการเขียน	2. ทำตามหลักภาษามือไทย
3. ใช้เวลามากกว่าภาษามือ เช่น คำว่า “โรงแรม” ผู้ทำจะต้องสะกดตัวอักษรทีละตัวเช่นเดียวกับการพิมพ์คือ โ-ร-ง-แ-ร-ม	3. ใช้เวลาน้อยกว่า การสะกดนิ้วมือในคำเดียวกัน เช่น โรงแรม
4. หลักในการเขียน เมื่อเขียนตัวอักษรแต่ละตัวให้ขีดระหว่างตัวอักษรนั้น เช่น แ-ม-ว ภาษาอังกฤษจะเขียนเป็น C-A-T	4. ใช้การขีดเส้นใต้ คำที่ต้องการที่จะให้ผู้อ่านทราบว่าคำนั้นจะต้องทำท่าภาษามือ เช่น แมว (ในภาษาอังกฤษ จะใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่แทนการขีดเส้นใต้ เช่น CAT)
5. ใช้ร่วมกับภาษามือประจำชาติ ได้แก่ชื่อเฉพาะ เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ และศัพท์เทคนิคทางวิชาการต่าง ๆ เป็นต้น ภาษามือประดิษฐ์ที่เป็นคำศัพท์ใหม่ ๆ ที่มีท่าสะกดนิ้วมือประสมค่อนข้างมาก เช่น กฎระเบียบ วินัย	5. ภาษามือธรรมชาติ ที่ใช้ในระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยิน กับผู้บกพร่องทางการได้ยินด้วยกัน จะมีท่าสะกดนิ้วมือน้อยส่วน
6. วิธีสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้การสะกดนิ้วมือพร้อมกับการพูดเรียกว่า วิธีสอนแบบโรเชสเตอร์ (Rochester Method)	6. วิธีสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ภาษามือพร้อมกับการพูดเรียกว่า วิธีสอนแบบผสม (มือ+พูด) (Simultaneous Mathod)

2.2.6.3 การสะกดนิ้วมือไทย

การสะกดนิ้วมือไทยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.3.1 แบบสะกดตัวอักษร

การเรียงลำดับของอักษรไทย สระ วรรณยุกต์ ในภาษามือ จะแตกต่างกับ การเรียงอักษรปกติ โดยอักษรภาษามือหรือแบบสะกดนิ้วมือไทย ได้เรียงลำดับตัวอักษรตามลักษณะท่ามือ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น ก ข ค และ ฅ ส่วนอักษรตัวต่อไปเป็นตัว ด ถ ฐ ฒ ท ฏ (ทั้ง 6 ตัวนี้มีลักษณะท่ามือคล้ายกัน) ตัว ฮ ซึ่งเป็นตัวอักษรสุดท้ายของตอนปกติ แต่สำหรับคนหูหนวก ตัว ฮ จะอยู่ในกลุ่มของ ห เป็นต้น ดังนั้นอักษรตัวสุดท้ายของแบบสะกดนิ้วมือไทยคือ ตัว อ ตัวสะกดนิ้วมือของคนหูหนวกไทยไม่มีตัว ฃ ค เนื่องจากคนหูหนวกพบเห็นตัวอักษร 2 ตัวนี้ น้อยมาก โดยลักษณะการสะกดตัวอักษรภาษาไทยด้วยนิ้วมือทั้งหมด มีดังรูป 2.1



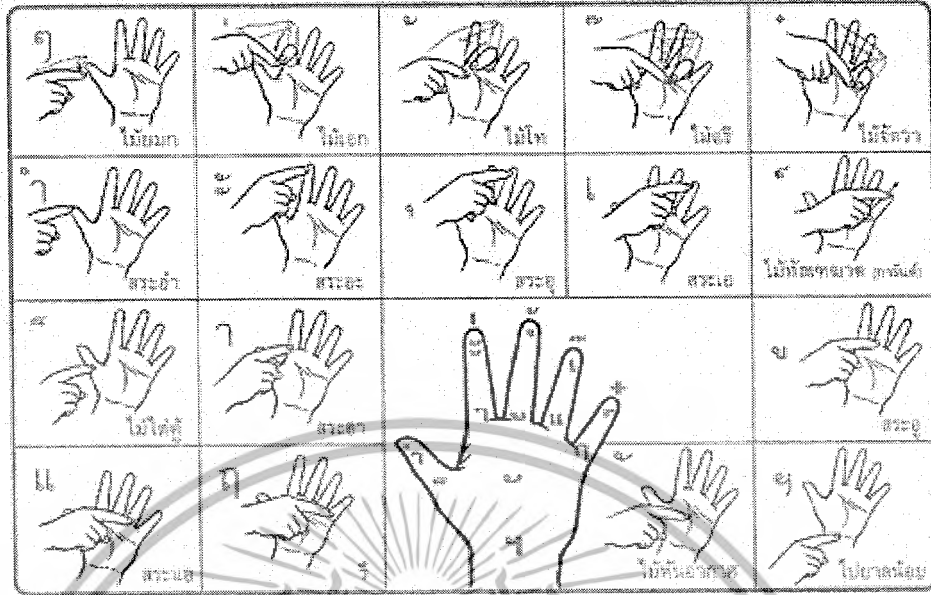
รูป 2.1 แบบสะกดตัวอักษรภาษาไทย

2.2.6.3.2 แบบสะกดนิ้วมือ

สระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่นๆซึ่งได้จัดเรียงตามลักษณะที่คนหูหนวกเห็นและใช้อยู่ตามปกติ ซึ่งไม่เหมือนกับการเรียงลำดับของสระในภาษาไทย ดูได้จากรูป 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่นๆ



รูป 2.2 แบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่นๆ ในภาษาไทย

2.2.6.3.3 แบบสะกดตัวเลข

ซึ่งมีตั้งแต่ 1-10 และตัวเลขหลักสิบ ถึง หลักล้าน ตามลำดับดังนี้

รูป 2.3

แบบสะกดตัวเลข

1 หนึ่ง	2 สอง	3 สาม	4 สี่	5 ห้า	6 หก	7 เจ็ด	8 แปด	9 เก้า	10 สิบ
สิบเอ็ด	สิบสอง	สิบสาม	สิบสี่	สิบห้า	สิบหก	สิบเจ็ด	สิบแปด	สิบเก้า	
ยี่สิบ	สามสิบ	สี่สิบ	ห้าสิบ	หกสิบ	เจ็ดสิบ	แปดสิบ	เก้าสิบ		
หนึ่งร้อย	หนึ่งพัน	หนึ่งหมื่น	หนึ่งแสน	หนึ่งล้าน	สิบล้าน	หนึ่งร้อยล้าน			

รูป 2.3 แบบสะกดตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสำคัญของการสะกดนิ้วมือไทยคือ การเคลื่อนไหวต่างๆ สัญลักษณ์ที่แสดงการเคลื่อนไหว เพื่อแสดงลำดับของการทำท่าอักษรสะกดนิ้วมือโดยใช้ ลูกศร (→) โดยกำหนดให้โคนอักษรเป็นท่าที่ 1 และปลายศรลูกศรเป็นท่าถัดไป ส่วนภาพที่เป็น เส้นประ (.....) หมายถึงการทำท่าเป็นลำดับแรก ดังรูป 2.4

ตัวอย่าง วิธีการสะกดนิ้วมือ

ควาย				
เต่า				
เสือ				
เรือ				
ศาลา				
แหวน				
ทหาร				
ช้าง				

รูป 2.4 ตัวอย่างวิธีการสะกดนิ้วมือ

การ สะกดนิ้วมือ ผู้ใช้ควรแสดงอาการให้คงาม โดยไม่ยกแขนเกะกะ ให้มีจังหวะคล้ายการพูดที่มีการเว้นวรรคตอน มีการเว้นระยะหายใจ ไม่ทำเร็วจนเกินไป หากในประโยคที่แสดงอาการนั้นจะต้องใช้คำที่มีการสะกดนิ้วมืรร่วมด้วย ผู้ใช้ภาษามือควรสะกดคำให้ช้าและถูกต้อง เพื่อความชัดเจน และให้ผู้สนทนาได้มีเวลาอ่านทันด้วย

คนหูหนวกส่วนใหญ่ใช้การสะกดนิ้วมือ เมื่อกล่าวถึง บุคคล ชื่อเฉพาะ ชื่อย่อ และสถานที่ ที่ไม่คุ้นเคย ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องและชัดเจน

2.3 Swath

ในส่วนการตัดคำจากประโยค เพื่อนำไปแปลเป็นภาษามือไทยนั้นได้ใช้ Swath เป็น tools ในการตัดคำโดยฟังก์ชันการทำงานของ Swath มีวิธีการตัดคำหลายชนิดให้เลือกใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมการตัดคำภาษาไทยที่สามารถเลือกวิธี การตัดคำได้สองวิธี คือ การตัดคำแบบเลือกคำที่ยาวที่สุด(Longest matching) และการตัดคำโดยเลือกแบบเหมือนมากที่สุด(maximal matching algorithms) ซึ่งนอกเหนือจากการใช้งานได้ดีกับข้อความที่เป็น text ธรรมดา โปรแกรมยังสามารถรองรับไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ html, rtf

ความมุ่งหวังที่จะให้คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นมี ปัญหาเบื้องต้นคือ ลักษณะการเขียนภาษาไทยจะเขียนติดต่อกันเป็นสายอักขระ โดยไม่มีเครื่องหมายวรรคตอนแสดงการแบ่งคำดัง เช่นภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งที่ต้องการ การศึกษาวิจัยและพัฒนา เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณ เพื่อแบ่งสายอักขระไทยออกเป็น คำๆ ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานของคอมพิวเตอร์ในการค้นหาคำใดๆ ทำได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ รวมถึงการจัดขอบขวาในโปรแกรมประมวลผลคำ(Word processor) เป็นต้น

ปัจจุบัน นี้ มีการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้งานในด้านต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก งานทางด้าน จัดการกับภาษาไทย ได้แก่ การแปลงข้อความเป็นเสียง (Text - To - Speech) การตรวจตัวสะกด (Spell checking) การแปลภาษาด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine Translation) ฯลฯ ก็เป็นงานอีก ด้านหนึ่งที่ได้นำคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในการทำงาน สิ่งแรกที่จะต้องจัดการคือ ต้องทำให้ คอมพิวเตอร์รู้จักคำในภาษาไทยให้ได้ เช่น ถ้ามีข้อความว่า

"ฉันนั่งตากลมที่หน้าบ้าน" จะต้องทำให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าเป็น

"ฉัน นั่ง ตาก ลม ที่ หน้า บ้าน" ไม่ใช่ "ฉัน นั่ง ตาก ลม ที่ หน้า บ้าน"

ลักษณะการเขียนภาษาไทยนั้น จะเขียนติดต่อกัน โดยไม่มีเครื่องหมายวรรคตอนคั่นระหว่าง คำดังเช่นในภาษาอังกฤษ ซึ่งใช้ช่องว่าง (Space) คั่นระหว่างคำ จึงทำให้การโปรแกรมให้ คอมพิวเตอร์รู้จักคำในภาษาไทยนั้นมีความยุ่งยากกว่าในภาษาอังกฤษ

ดังนั้น เราจึงได้พัฒนาและค้นหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้คอมพิวเตอร์รู้จักคำในภาษาไทย ซึ่ง ในปัจจุบันก็มีอยู่หลายแนว

- 1) วิธีการตัดคำแบบยาวที่สุด (Longest Matching) เมื่อเราต้องการโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ รู้จักคำในภาษาไทย เราก็จะค้นหาคำ โดยเริ่มจากตัวอักษรซ้ายสุดของข้อความนั้น ไปยัง ตัวอักษรถัดไป จนกว่าจะพบว่าเป็นคำที่มีอยู่ในพจนานุกรมหลังจากนั้น ก็ค้นหา คำถัดไปจนกว่าจะจบข้อความในกรณีที่เราพบว่าเป็นคำในพจนานุกรมจากจุด เริ่มต้น เดียวกัน เราจะเลือกคำที่ยาวที่สุดตัวอย่างเช่นการแบ่งคำในประโยค "ฉันนั่งตากลมที่ หน้าบ้าน" จะเริ่มจากตัวอักษร ฉ และคำแรกที่แบ่งได้คือ "ฉัน" หลังจากนั้น ก็ค้นหา ตัวอักษรถัดไปและนำมาเปรียบเทียบกับคำในพจนานุกรม ก็จะแบ่งคำว่า "นั่ง" เป็นคำต่อไป ตัวอักษรถัดไปคือ ต จากตัวอักษรนี้ เราจะได้คำว่า "ตา" กับคำว่า "ตาก" แนวคิดนี้ให้ เลือกคำที่ยาวที่สุดที่ค้นพบจึงเลือกคำว่า "ตาก" หลังจากนั้น ก็จะค้นหาและเปรียบเทียบ ต่อไป ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ออกมาคือ"ฉัน นั่ง ตาก ลม ที่ หน้า บ้าน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) วิธีการตัดคำแบบสอดคล้องมากที่สุด(Maximal Matching) วิธีการตัดคำแบบนี้เป็นการหาวิธีในการตัดคำ ที่สามารถจะเป็นไปได้ทั้งหมด เช่น เมื่อมีข้อความว่า "ไปหามเหสี" ก็จะตัดคำได้ 2 แบบ คือ

2.1) ไป หาม เห สี

2.2) ไป หา มเหสี

วิธีการนี้จะให้เลือกข้อความที่แบ่งแล้วมีจำนวนค่าน้อยที่สุดคือ แบบที่ 2 ซึ่งมีจำนวนคำที่ตัดได้ 3 คำ ในขณะที่แบบที่ 1 มี 4 คำ ส่วนในกรณีที่จำนวนคำที่เท่ากัน เราก็จะใช้วิธีการตัดคำแบบยาวที่สุด (Longest Matching) เข้ามาช่วย เช่น ข้อความว่า "ฉันนั่งตากลมที่หน้าบ้าน"ซึ่งจะสามารถแบ่งคำได้ 2 แบบ คือ

2.3) ฉัน นั่ง ตาก ลม ที่ หน้า บ้าน

2.4) ฉัน นั่ง ตา กลม ที่ หน้า บ้าน

ทั้ง 2 แบบมีจำนวนคำที่เท่ากัน จึงเลือกแบบที่ 1 โดยเปรียบเทียบจากคำที่ต่างกันที่ตัดได้นั้น (ตา/ตาก) จะเห็นได้ว่า ตากมีตัวอักษรมากกว่า

3) วิธีการตัดคำแบบคำนวณเชิงสถิติเพื่อหาความเป็นไปได้ (Probabilistic Model)

วิธีการนี้นำเอาค่าสถิติการเกิดของคำและลำดับของหน้าที่ของคำ (part of speech) เข้ามาช่วยในการคำนวณหาความน่าจะเป็น เพื่อที่จะให้เลือกแบบที่มีโอกาสการเกิดมากที่สุด วิธีการนี้สามารถจะตัดคำได้ดีกว่า 2 แบบแรก แต่ข้อจำกัดของวิธีการนี้คือ จะต้องมีการมีฐานข้อมูลที่มีการตัดคำที่ถูกต้อง และกำหนดหน้าที่ของคำให้ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการสร้างสถิติ

4) วิธีการตัดคำแบบใช้คุณลักษณะ (Feature - Based Approach)

วิธีการนี้จะพิจารณาจากบริบท (context words) และการเกิดร่วมกันของคำ หรือหน้าที่ของคำ (collocation) เข้ามาช่วยในการตัดคำตัวอย่างเช่น"ตากลม" ถ้าพบคำว่า "เปื้อน" ในบริบทก็จะสามารถตัดคำได้ว่า "ตา" "กลม""มากกว่า" ถ้าในบริบทที่ตามมาเป็นตัวเลขก็สามารถตัดคำได้ว่า "มา" "กว่า"

การนี้จำเป็นที่จะต้องมีการมีฐานข้อมูลเป็นจำนวนมาก และจะต้องมีการเรียนรู้การสร้างคำในบริบท หรือการเกิดร่วมกันของคำแต่ละคำเพื่อให้มีข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดคำ

จากที่ได้อธิบายมา ก็คงจะทำให้พอจะเข้าใจถึงแนวคิดในการตัดคำภาษาไทย ซึ่งจากวิธีการข้างต้น ยังพบว่า แต่ละวิธีการมีข้อจำกัดและไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด ในปัจจุบันจึงยังมีการพัฒนาและคิดค้นวิธีการใหม่ๆ ที่จะช่วยในการแบ่งคำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.4 iSpeech

ในส่วนการวิเคราะห์เสียงพูดเป็นข้อความนั้น ได้นำเอาความสามารถของ iSpeech มาช่วยในการ

วิเคราะห์เสียงพูดเป็นข้อความแล้วนำไปแปลเป็นภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมการขนส่งทางบกเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

iSpeech เป็น โปรแกรมรู้จำเสียงพูดที่เป็นคำโดด (Isolated word recognition) ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อใช้แปลงเสียงพูดเป็นข้อความ โดยหลักการทำงานคือเสียงพูดที่ได้นำไปหาค่าสำคัญของเสียงแล้วนำมาเปรียบเทียบกับตาม Word Network เพื่อค้นหาคำที่ใกล้เคียงกับเสียงพูด ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นคำที่อยู่ในพจนานุกรมคำอ่าน

2.4.1 iSpeech function

การทำงานของฟังก์ชัน iSpeech แบ่งเป็น 4 ฟังก์ชันดังรูป 2.5

- 1) iG2P ใช้ในการหาคำอ่านของรายการศัพท์
- 2) iP2N ใช้ในการสร้าง Word Network ในการเรียนรู้จำ
- 3) iS2F ใช้ในการแปลงไฟล์เสียงเป็นไฟล์ Speech Feature
- 4) iS2T ใช้เรียนรู้เสียงพูดเป็นข้อความ



2.4.2 ขั้นตอนการใช้งาน iSpeech

ขั้นตอนการใช้ iSpeech แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังรูป 2.5

2.4.2.1 สร้างไฟล์รายการคำศัพท์ (Word List)

สร้างไฟล์คำศัพท์ที่ต้องการให้ระบบเรียนรู้จำขึ้นมาเป็นไฟล์ wlist เช่น

Province.wlist

กรุงเทพ
นนทบุรี
ปทุมธานี
...
// Province.wlist

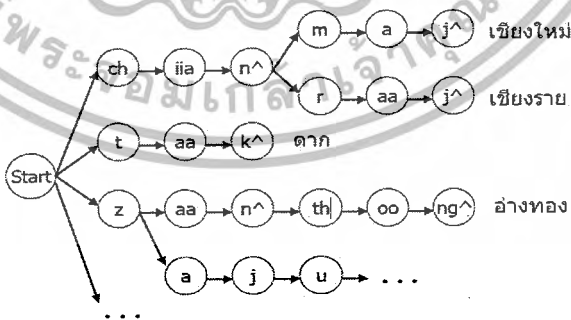
2.4.2.2 สร้างไฟล์พจนานุกรมคำอ่าน (Pronunciation Dictionary)

สร้างไฟล์พจนานุกรมคำอ่านทำให้ระบบรู้และทราบว่าคำศัพท์แต่ละคำประกอบด้วยหน่วยเสียงใดบ้างโดยใช้คำสั่ง iG2P <ชื่อไฟล์ wlist> <ชื่อไฟล์ Pronunciation Dictionary>

(กรุงเทพ) kr u ng^ th ee p^
(นนทบุรี) n o n^ th a bu ri i
(ปทุมธานี) p a th u m^ m a th aa ni i
// temp.dic

2.4.2.3 สร้างไฟล์ Word Network

เป็นการสร้าง Word Network จากไฟล์พจนานุกรมคำอ่านโดยภายในจะเป็น Node ต่อกันเป็น network ดังรูป 2.6 โดยใช้คำสั่ง iP2N <ไฟล์พจนานุกรมคำอ่าน> <ไฟล์หน่วยเสียง> <ชื่อไฟล์ word Network>



รูป 2.6 Word Network

2.4.2.4 เตรียมไฟล์ parameter ต่างๆ

ไฟล์ parameter จะเป็นตัวบอกว่าจะต้องใช้อะไรส่วนไหนตรงไหนบ้าง โดยไฟล์จะนามสกุล prm โดยความหมายของ parameter ต่างๆที่สำคัญๆ มีดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 ความหมายของ Parameter ที่สำคัญต่างๆ

Name	Description
BYTEORDER	มีค่าเป็น "VAX" สำหรับไฟล์เสียงในเครื่อง Little Endian มีค่าเป็น "NOVAX" สำหรับไฟล์เสียงในเครื่อง Big Endian
SMPPERIOD	มีค่าเป็น $107/f$ เมื่อ f คือค่า Sampling rate ของไฟล์เสียง
SCRIPTFILE	กำหนดไฟล์สคริปต์ที่เก็บที่อยู่ไฟล์ .wav และ .mfc
ENORMALIZE	การกำหนดสถานะของการทำ Normalise ค่า log energy โดยที่ T คือมีการทำ Normalise และ F เป็นการไม่ทำ Normalise
FILENAMESCRIPT	กำหนดไฟล์สคริปต์ที่เก็บชื่อไฟล์ .mfc ในการรู้จำเสียง
INPUTFORMAT	กำหนดเป็น "wav" ถ้าต้องการอินพุตเป็น .wav กำหนดเป็น "mfc" ถ้าต้องการอินพุตเป็น .mfc
MLF_FILENAME	กำหนดชื่อไฟล์เฮดพุต ซึ่งอยู่ในรูปแบบ Master Label File (.mlf) ซึ่งเป็นรูปแบบของ HTK
MODELFILENAME	กำหนดชื่อไฟล์ที่เก็บ Acoustic Model
TYPEMODEL	มีค่าเป็น 0 ถ้าไฟล์ Acoustis Model ที่ใช้เป็นแบบของ HTK และมีค่า 1 หากใช้ Acoustic Model ในรูปแบบของ NECTEC
PHONEMELISTFILENAME	กำหนดชื่อไฟล์รายการ Phoneme
DICTIONARYFILENAME	กำหนดชื่อไฟล์พจนานุกรมคำอ่าน
NETFILENAME	กำหนดชื่อไฟล์ของ Word Network

2.4.2.5 ทำการรู้จำเสียง

ทำการรู้จำเสียงโดยใช้คำสั่ง iS2T <ชื่อไฟล์ parameter> แล้วจะได้ไฟล์ mlf เป็นเฮดพุตข้อความที่วิเคราะห์

```

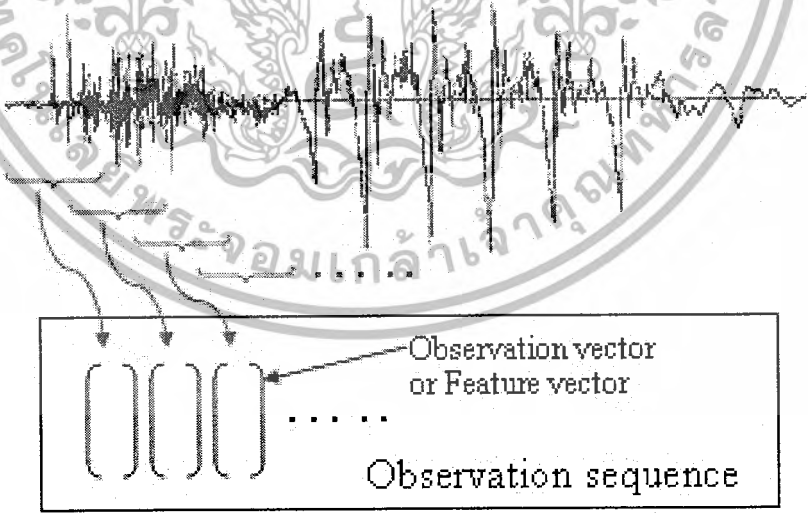
"/test.mfc"
!ENTER
(กรุงเทพ)
!EXIT
\\result.mlf
    
```

2.4.3 หลักการรู้จำเสียง

ในการรู้จำเสียงตัวรู้จำ Recognition Engine นั้นคือตัวที่ทำหน้าที่ Search ไปตาม Word Network โดยอาศัย Mel-Frequency Cepstral Coefficient, Pronunciation model, Acoustic Model, Language Model ในการคำนวณความน่าจะเป็นของการเกิด Phoneme และ Word

2.4.3.1 Mel-Frequency Cepstral Coefficient

ในการวิเคราะห์เสียงเราไม่ได้นำสัญญาณเสียงมาวิเคราะห์โดยตรง แต่เราจะนำค่าสำคัญของเสียงมาวิเคราะห์เรียกว่า Speech Feature โดยค่า Speech Feature ในปัจจุบันที่ได้รับความนิยมที่สุด คือ Mel-Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) โดยค่า MFCC จะเก็บเป็น Vector โดย Vector หนึ่งยาว 20 มิลลิวินาทีแต่ละ Vector จะแทนสัญญาณเสียงที่ค่อยๆเลื่อนไปแบบ Overlap กันประมาณ 10 มิลลิวินาทีดังรูป โดย Sequence ของ Vector จะเรียกว่า Observation Sequence ดังรูป 2.7



รูป 2.7 Observation Vector

2.4.3.2 Phoneme

Phoneme คือ หน่วยย่อยที่สุดทางเสียง เช่น คำว่า “งาน” ก็จะอ่านออกเสียงด้วย “ง” ตามด้วยสระ อา แล้วตามด้วยตัวสะกด “น” โดยจะมีสัญลักษณ์แทนเสียงดังตารางนี้

ตาราง 2.4 Thai Phoneme

พยัญชนะต้น				สระ				ตัวสะกด	
เดี่ยว	ตัวอย่าง	ผสม	ตัวอย่าง	เดี่ยว	ตัวอย่าง	ผสม	ตัวอย่าง	เดี่ยว	ตัวอย่าง
p	ปาก	Pr	ประสาน	a	อะ	ia	เอียะ	p^	พบ
t	เต็น, กุฏิ	Phr	พราณ	aa	อา	iaa	เอีย	t^	เทรีด
c	จะ	Tr	เตรียม	i	อิ	va	เอือะ	k^	ปาก
k	ก่อน	Kr	กราบ	ii	อี	vva	เอือ	n^	หาร
z	อาน	Khr	คร่า	v	อื	ua	อัวะ	m^	ลม
ph	พบ, ภัย	Pl	ปลา	vv	อื	uua	อัว	ng^	ฟาง
th	ทึ่ง, ธง, เต่า, ฐาน, มณโฑ	Phl	พลาด	u	อุ	6 หน่วย		j^	ยาย
ch	ชอบ, เฉอ	Thr	จันทรา	uu	อู			w^	กาว
kh	คน, เจิน, ฆ่า	Kl	เกลอ	e	เอะ	เสียงทับศัพท์		f^	กราฟ
b	บอก	Khl	เคลื่อน	ee	เอ			l^	แอล
d	ด้าน, ชฎา	Kw	กว้าง	x	แอะ			s^	เอส
m	ไม้	Khw	ขวา	xx	แอ			ch^	คลัช
n	นาน, เณร	เสียงทับศัพท์		o	โอะ	12 หน่วย			
ng	เงิน			oo	โอ				
l	เล่น, กีฬา	Br	เบรน	@	เออะ				
r	รอ, ฤทัย	Bl	บลู	@@	ออ				
		Fr	ฟราย	q	เออะ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การนำโดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 Thai Phoneme (ต่อ)

พยัญชนะต้น			
เดี่ยว	ตัวอย่าง	ผสม	ตัวอย่าง
f	ฝน, ฟิน	F1	เฟลม
s	สาย, ศิลา, รักษา, ซ้อน	dr	ดราคอน
h	โหน, เฮฮา	17 หน่วย	
w	ว่า		
j	ย่อน, หญิง		
21 หน่วย			

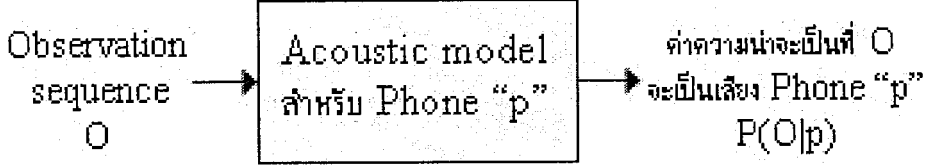
2.4.3.3 Pronunciation Model

เป็นลำดับของ Phoneme เพื่อบอกให้ทราบถึงการออกเสียงของคำแต่ละคำ เช่น คำว่า “ขนม” ออกเสียงว่า “kh a n o m^” โดยจะเก็บ Pronunciation model เป็น Pronunciation Dictionary มีลักษณะเป็น list ของคำและเสียงอ่านของคำ

- (สวัสดี) s a w a t ^ s a d i i
- (โรงเรียน) r o o n g ^ r i i a n ^
- (ลาก่อน) l a a k @ @ n ^

2.4.3.4 Acoustic Model

โมเดลเสียง คือ โมเดลที่ใช้ในการคำนวณความน่าจะเป็นของ Observation Sequence ที่จะเป็น Phoneme ใดๆ โดย 1 Phoneme จะมี 1 Acoustic Model เขียนสั้นๆ ได้ดังนี้ $P(O|p)$



รูป 2.8 Acoustic Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.5 Language model

โมเดลภาษา คือ โมเดลที่ใช้คำนวณความน่าจะเป็นของคำที่เกิดขึ้นต่อกันว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยแค่ไหน รวมถึงความน่าจะเป็นของประโยคที่เกิดขึ้นด้วย เช่น คำว่า “จะ” และ “ไป” โอกาสที่จะเกิดคำว่า “จะ ไป” มี 0.8 และความน่าจะเป็นที่จะเกิด “ไป จะ” มี 0.1 เป็นต้น โดยจะแทนความน่าจะเป็นที่จะเกิดคำด้วย w และแทนความน่าจะเป็นของการเกิดประโยคด้วย $W = (w_1 \dots w_n)$



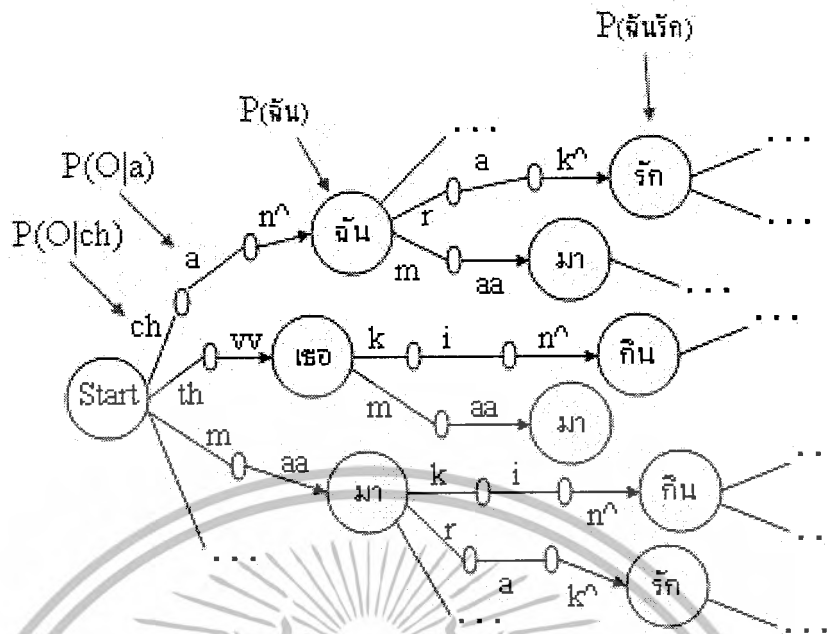
รูป 2.9 Language Model

ปัญหาของ Language Model

- 1) ประโยคมีความหลากหลาย และซับซ้อนยากที่จะสร้างโมเดลสำหรับประโยคทั้งหมด
- 2) ความยาวประโยคมีไม่แน่นอน
- 3) ขนาดของโมเดลจะเข้าใกล้ Infinity

2.4.3.6 Word Model

เป็นโมเดลที่ใช้ในการแก้ปัญหของ Language Model โดยจะนำคำต่างๆ มาต่อกันแล้วกำกับด้วยความน่าจะเป็นที่จะเกิดการต่อกันของคำ $P(w_i | w_{i-1})$ โดยคำแต่ละคำก็จะประกอบด้วย Acoustic Model ของ Phoneme ต่อๆ กันเป็นคำดังรูป 2.10 เมื่อเวลาทำงาน สัญญาณเสียงจะผ่าน Network ทีละ Node แล้วคำนวณความน่าจะเป็น $P(W|O)$ ถ้าค่านั้นต่ำกว่า Threshold ก็ยกเลิกการวิ่งบนเส้นทางนั้นไปวิ่งเส้นทางอื่นแทน



รูป 2.10 Word Model

2.4.4 ขั้นตอนการทำงานของกรรผู้จำเสียง

- 1) ระบุรับ Observation sequence ที่ต้องการรู้จำเข้ามา
- 2) มันจะเริ่มด้วยการเดาว่าเป็นคำใดต่อๆ กัน จะเป็นประโยคว่า "ฉัน รัก เธอ" ประโยคว่า "ฉัน หิว ข้าว" หรือ "อาหาร อร่อย ดี" ฯลฯ.
- 3) หลังจากเดาประโยคขึ้นมาแล้ว มันจะส่งประโยคนั้นเข้าไปยัง Language model ได้ ค่าความน่าจะเป็น $P(W)$ ที่จะเกิดประโยคดังกล่าว
- 4) หลังจากนั้นมันจะทำการแปลงประโยคเป็นเสียงอ่านโดยอาศัย Pronunciation model อาทิเช่น จาก "ฉัน รัก เธอ" เป็น "ch a n^ r a k^ th vv"
- 5) เมื่อได้ Sequence ของ Phoneme แล้ว ก็จะเอา Acoustic model ของแต่ละ Phoneme มาต่อกัน แล้วทำการป้อน Observation sequence เข้าไปยัง Acoustic model ของทั้งประโยค (ดังนั้น Acoustic model จะต้องสามารถต่อกันได้) ก็ได้ค่าความน่าจะเป็น $P(O|W)$ ซึ่งเกิดจาก $P(O|p)$ ของแต่ละ Phoneme คูณกัน
- 6) สุดท้ายมันก็จะเอา $P(W)$ ในข้อ 3 มาคูณกับ $P(O|W)$ ในข้อ 5 ได้เป็น $P(O,W)$ ซึ่งหมายถึง โอกาสที่สัญญาณเสียงดังกล่าวจะเป็นเสียงประโยค W ครบ
- 7) แล้วมันก็จะทำอย่างนี้กับทุกๆ ประโยคที่เดาขึ้นมา และเทียบค่า $P(O,W)$ ว่าประโยคไหนมีโอกาสสูงที่สุด ก็ตอบเป็นประโยคนั้น

2.5 eSIGN Avatar Plugin

Essential Sign Language Information on Government Networks (eSIGN) คือโครงการที่อยู่ภายใต้ Information Society Technologies (IST) ของ the European Union's Fifth Framework และได้รับการสนับสนุนโครงการโดย eContent programme ซึ่งการค้นคว้า eSIGN นี้เกิดขึ้นที่โรงเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัย East Anglia (UEA) และยังมีความรู้ทั่วไปที่แนะนำเกี่ยวกับโครงการนี้บนเว็บไซต์ eSIGN

eSIGN เป็นการทำงานร่วมกันขององค์การนานาชาติที่รับรองความสามารถในการนำเสนอที่ครอบคลุมถึงเนื้อหาการผสมผสานกันของ 3D, Avatar, ภาพเคลื่อนไหว, เทคโนโลยีภาษาของมนุษย์และความรู้ความชำนาญในการเข้าถึงการติดต่อสื่อสารกับคนพิการทางหูได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการให้บริการในการใช้ภาษาเครื่องหมาย

2.5.1 eSIGN Avatar

Avatar คือแบบจำลองเสมือนมนุษย์ที่สามารถแสดงบนจอคอมพิวเตอร์ คำว่า Avatar หรือภาษาไทยคือคำว่าอวตารเป็นคำมาจากภาษาสันสกฤตของศาสนาฮินดูซึ่งหมายถึงการแบ่งภาคมาเกิดในโลกของพระนารายณ์ โครงการ eSIGN นี้ได้ใช้สัญลักษณ์เป็นอวตารนั้นคืออวตารสามารถแสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้นได้ดี การสร้างลักษณะการเคลื่อนไหวของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้นนี้จะเขียนด้วยภาษา SiGML ซึ่งเป็นเครื่องหมายในการสร้างสัญลักษณ์ของอวตาร ภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นในโครงการ ViSiCAST project ชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของ eSIGN Avatar คือ virtual Guido หรือเรียกสั้นๆว่า vGuido

2.5.2 eSIGN ดีกว่าการแสดงภาพเคลื่อนไหวท่าทางภาษามือด้วยวิดีโออย่างไร

โดยทั่วไปแล้วการแสดงภาพเคลื่อนไหวภาษามือผ่านเว็บไซต์จะเป็นในรูปแบบของภาพวิดีโอซึ่งได้สร้างความพึงพอใจอย่างมากแก่ผู้ที่พิการทางหูโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ใช้อินเตอร์เน็ตความเร็วสูง ถึงอย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดหลายอย่างสำหรับการแสดงภาพเคลื่อนไหวภาษามือผ่านเว็บไซต์จะเป็นในรูปแบบของภาพวิดีโอ ซึ่งจะมีดังต่อไปนี้

- 1) วิดีโอต้องมีคุณภาพสูง ซึ่งมีราคาแพงตามความจุที่ต้องใช้ และแต่ละช่วงเวลาความจุของวิดีโอก็เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จึงทำให้ต้องเพิ่มความจุขึ้นเรื่อยๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด
- 2) มีความยากในการสร้างความต่อเนื่องของวิดีโอ เช่น ต้องใช้บุคคลที่แสดงท่าทางภาษามือเป็นคนเดียวกัน เสื้อผ้าต้องเหมือนเดิม และจากหลังก็ต้องเหมือนกัน
- 3) จะมีปัญหาในการจัดเก็บและดาวน์โหลดวิดีโอในกรณีที่ไฟล์วิดีโอมีความจุมาก ซึ่งบางอินเทอร์เน็ตได้กำหนดขนาดในการดาวน์โหลด ดังนั้น eSIGN จึงมีข้อได้เปรียบมากกว่าการใช้วิดีโอดังนี้
- 4) ขนาดของไฟล์ที่เขียนด้วย SiGML นั้นมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับขนาดของไฟล์

วิดีโอทำให้ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อยมากดังตาราง 1-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ใช้เวลาในการดาวน์โหลดไฟล์ได้อย่างรวดเร็ว
- 6) แบบจำลองเสมือนมนุษย์มีบางสิ่งที่วีดีโอไม่สามารถทำได้คือ ผู้ใช้สามารถกำหนดความเร็วเองได้ สามารถเปลี่ยนภาพของผู้ที่แสดงภาษามือได้ เป็นต้น

ตาราง 2.5 เปรียบเทียบปริมาณพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์ที่เป็น Avatar กับ ไฟล์วีดีโอ

1 second of signing	Avatar	MPEG-4
320x240	1 KB	68 KB
640x480	1 KB	250 KB

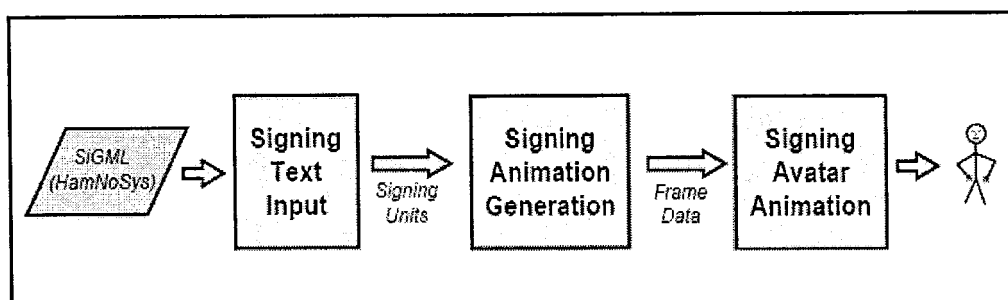
2.5.3 SiGML Notation and Signing System

SiGML คือภาษาเครื่องหมาย (Mark-Up Language) ที่เป็นสัญลักษณ์ของสัญญาณการเคลื่อนไหวร่างกายของมนุษย์ ที่มีชื่อเสียงมากใน 3 ปีที่แล้ว โดยได้รับการสนับสนุนจาก EU-funded ViSiCAST และ eSIGN โครงการเหล่านี้ได้ก่อตั้งขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการสร้างสื่อกลางที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างคนปกติกับคนพิการทางหู

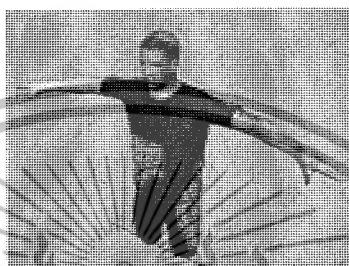
2.5.4 SiGML and HamNoSys

SiGML คือแบบฟอร์มของภาษาเครื่องหมาย (Mark-Up Language) ที่เพิ่มเติมขึ้นเป็น XML ที่ง่ายแต่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการแลกเปลี่ยน โครงสร้าง เทคนิคที่มีอิทธิพลและมีความสำคัญมากที่สุดของ SiGML คือ HamNoSys (THE Hamburg Notation System) เป็นระบบที่มีความสามารถในการสร้างและการคัดลอกสูงสำหรับการจัดการกับภาษาเครื่องหมาย (sign languages) ถูกพัฒนาโดยความร่วมมือขององค์การสำหรับภาษามือเยอรมัน (German Sign Language) และการสื่อสารกับคนพิการทางหูของมหาวิทยาลัยแฮมเบิร์ก (The University of Hamburg) ในภาษามือแต่ละภาษาเป็นภาษาที่มีความจริงที่แสดงเป็นลักษณะเฉพาะของไวยากรณ์

ลักษณะภาษามือ (sign languages) ไม่ใช่ทางเลือกของแบบฟอร์มภาษาพูด ในบางภาษา ลักษณะการเปลี่ยนท่าทางในภาษามือแต่ละท่ามีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับระดับการออกเสียงในภาษาพูด ภาษามือแต่ละท่ามีความเฉพาะของแบบการเคลื่อนไหวของมือ ทั้งนี้นอกจากการเคลื่อนไหวของมือแล้วผู้ใช้ภาษามือยังต้องอาศัยปัจจัยทางกายวิภาควิทยาอื่นๆอีกด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง มือและสีหน้า ในภาษา SiGML ได้มีการรวบรวมรูปแบบการออกเสียงของ HamNoSys และ SiGML ยังสามารถนำเสนอการแสดงท่าทางได้ในภาษามือทุก ๆ ภาษา ลักษณะการทำงานของ SiGML เป็นการเขียนคำสั่งเพื่อดึงภาพแอนิเมชันมาแสดงผล ดังรูป 1.8 และ 1.9



รูป 2.11 ลักษณะการทำงานของ SiGML



รูป 2.12 ตัวละครแอนิเมชันตามมิตินสามมิติของ SiGML

2.5.5 SiGML Signing

SiGMLSigning เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นให้สามารถทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไข ข้อมูลผสมหรือปะติดปะต่อภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่สามารถสร้างเป็นท่าทางเฉพาะขึ้นเป็น รูปแบบภาษามือได้ด้วย SiGML

SiGMLSigning เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพอีกช่องทางหนึ่งในการประมวลผล สิ่งสำคัญที่สุดของกระบวนการนี้คือการประมวลผลแบบ Animgen ซึ่งเป็นเครื่องมือในการ ปะติดปะต่อภาพเคลื่อนไหว (Animation) ทำการเปลี่ยนแปลง SiGML สามารถทำได้โดยนำ ภาพเคลื่อนไหวมาเรียงให้ต่อเนื่องกันเป็นเฟรมจากนั้นจะทำการแสดงผลด้วยความเร็ว 25 ภาพต่อ วินาที

โครงสร้าง SiGMLSigning เป็นการกำหนดการติดต่อของท่าทาง (Avatar) แต่ละท่าที่ เหมาะสมทั้งยังสนับสนุนการค้นหาและการปะติดปะต่อภาพการเคลื่อนไหวของมนุษย์ตามความ เป็นจริงตามแบบของระบบภาพท่าทางการเคลื่อนไหว (Avatar) หรือที่เรียกว่า Avatar Research Platform (ARP)

2.5.6 การออกแบบท่าทางภาษามือด้วยภาษา SiGML

รูปแบบของภาษา SiGML จะมีลักษณะเหมือนกับภาษา HTML โดย SiGML นั้นเป็น ส่วนหนึ่งของภาษา XML จะต้องมีการประกาศ XML ในการเริ่มต้นของการเขียนโปรแกรมคือ

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-11"?>
```

การเริ่มต้นของภาษา SiGML เริ่มต้นต้องมี `<sigml>` และทำการปิดท้ายด้วย `</sigml>` เป็นการสิ้นสุดของโปรแกรมในส่วนของคำสั่งนั้นจะทำการเขียนอยู่ในส่วนของ `sigml`

คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ นั้นมีการทำงานดังนี้

1) คำสั่งที่เริ่มต้นของการสร้างภาพโดยในช่องว่างจะเป็นข้อความหรือชื่อของท่าทางที่จะทำการสร้าง `<hamgestural_sign gloss="___">` และเมื่อมีการสิ้นสุดการเขียนโปรแกรมต้องปิดท้ายด้วย `</hamgestural_sign>`

2) คำสั่งที่เริ่มต้นของการสร้างท่าทางซึ่งต้องกระทำอยู่ในส่วนนี้ `<sign_manual>` และต้องปิดท้ายด้วย `</sign_manual>`

3) คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดลักษณะของมือที่จะให้แสดงเป็นท่าทางต่าง
`<handconfig />`

4) คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดลักษณะของนิ้ว `<handconfig handshape = "___"/>` โดยมีลักษณะของนิ้วดังนี้

4.1) การกำหนดนิ้ว โดยเริ่มจากนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย ตามลำดับ

เพื่อให้แสดงนิ้วต่าง ๆ ที่เลือก `finger2345`

4.2) การกำหนดลักษณะของนิ้วหัวแม่มือซึ่งลักษณะของนิ้วจะต้องกำหนดอยู่ในส่วนของเครื่องหมาย "___" `thumbpos="___"`

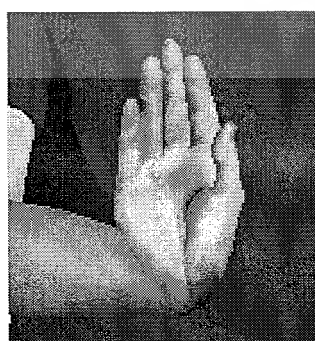
5) การกำหนดตำแหน่งของแขน `<location_bodyarm location="___"/>`

6) การกำหนดตำแหน่งของมือ `<location_hand location="___"/>`

การสร้างภาพเคลื่อนไหวนั้นกระทำในส่วนของไฟล์นามสกุล `sigml` ที่ได้ทำการสร้างไว้แล้วในตอนต้น โดยการแก้ไขหรือเพิ่มส่วนต่าง ๆ นั้น กระทำอยู่ในรูปแบบของไฟล์ดังกล่าวและทำการแสดงผลผ่านหน้าเว็บ

ตัวอย่างการทดลองกำหนดท่าทางของมือ

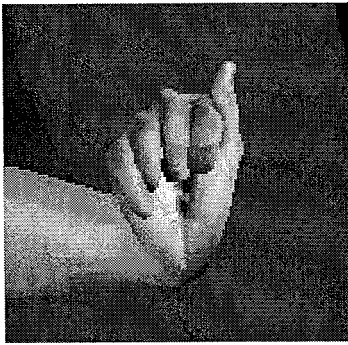
1) ผลที่ได้จากการกำหนดค่า `handshape` แบบสำเร็จรูปค่าต่างๆ



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
  <sigml>
    <hamgestural_sign gloss="a">
      <sign_manual>
        <handconfig handshape=" flat "/>
      </sign_manual>
    </hamgestural_sign>
  </sigml>
```

รูป 2.13 กำหนด `handshape = "flat"`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



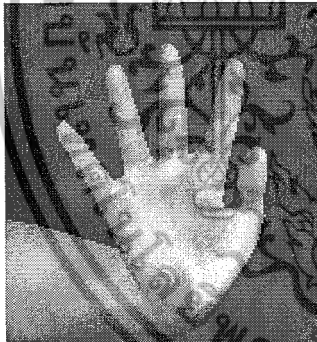
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<sigml>
<hamgestural_sign gloss="a">
  <sign_manual>
    <handconfig handshape=" fist "/>
  </sign_manual>
</hamgestural_sign>
</sigml>
```

รูป 2.14 กำหนด handshape = “fist”



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<sigml>
<hamgestural_sign gloss="a">
  <sign_manual>
    <handconfig handshape=" finger2"/>
  </sign_manual>
</hamgestural_sign>
</sigml>
```

รูป 2.15 กำหนด handshape = “finger2”



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<sigml>
<hamgestural_sign gloss="a">
  <sign_manual>
    <handconfig handshape=" finger2345"/>
  </sign_manual>
</hamgestural_sign>
</sigml>
```

รูป 2.16 กำหนด handshape = “finger2345”

2.6 วาจา

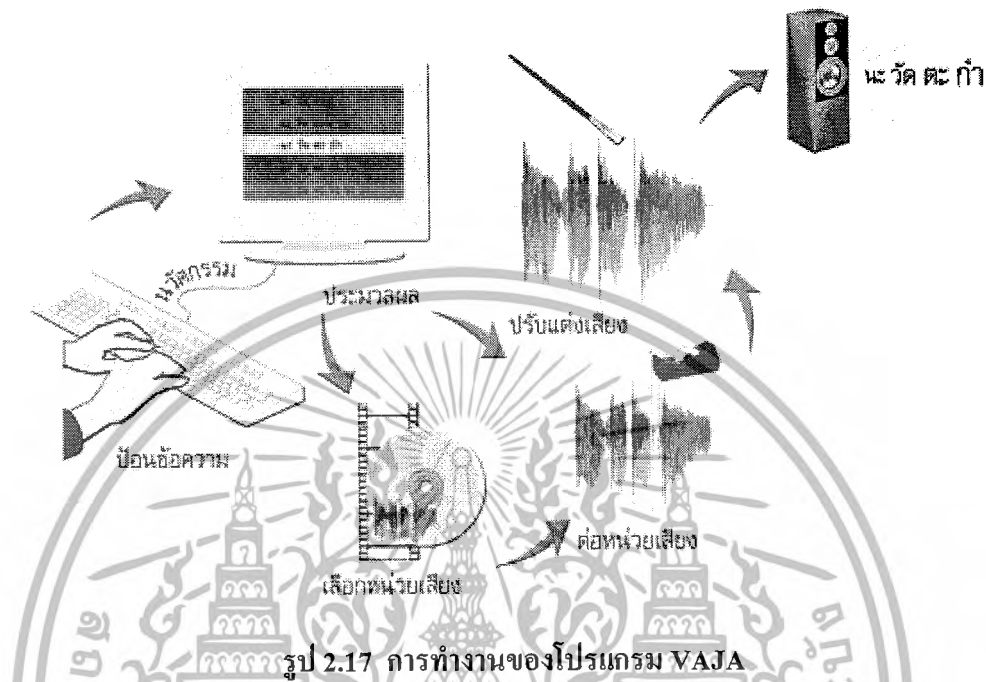
เทคโนโลยีสังเคราะห์เสียงพูด เป็นเทคโนโลยีที่สามารถสร้างเสียงคำพูดใดๆ ได้ตาม ความต้องการ ซึ่งในการใช้งานส่วนใหญ่จะต้องใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีด้านการประมวลผลภาษา (Language Processing Technology) ทำให้ได้ เทคโนโลยีสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech Synthesis: TTS) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อความภาษาไทยเพื่อหาวิธีอ่านข้อความ แล้วแปลงข้อความจากตัวหนังสือภาษาไทยให้เป็น เสียงพูดภาษาไทย

ขั้นตอนการทำงานของ VAJA แสดงดังรูป 2.20 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) แบ่งข้อความที่รับเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) เลือกหน่วยเสียงที่ตรงกับคำ
- 3) ต่อหน่วยเสียงและปรับแต่งเสียง
- 4) แสดงเสียงพูด



ตาราง 2.6 รายการ API สำหรับ “วาจา” รุ่น 5.0

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
TTS_Open	คำสั่งเปิดการใช้งานระบบ
TTS_Close	คำสั่งปิดการใช้งานระบบ
TTS_SetNotif	คำสั่งกำหนดการรับส่งเมสเสจสถานะของระบบ
TTS_ResetNotif	คำสั่งยกเลิกการกำหนดการรับส่งเมสเสจสถานะของระบบ
TTS_SayText	คำสั่งสร้างเสียงจากข้อความ แสดงผลทางลำโพง
TTS_SayTextToFile	คำสั่งสร้างเสียงจากข้อความ โดยบันทึกไว้ในไฟล์เสียง
TTS_Stop	คำสั่งยกเลิกการสร้างเสียง
TTS_Suspend	คำสั่งหยุดการสร้างเสียงชั่วคราว
TTS_Resume	คำสั่งสร้างเสียงต่อหลังการเรียกใช้ TTS_Suspend
TTS_GetStatus	คำสั่งอ่านค่าสถานะของระบบ
TTS_SetSpeed	คำสั่งตั้งความเร็วเสียงอ่าน
TTS_SetVoice	คำสั่งกำหนดชนิดของเสียง
TTS_SetFileNameG2P	คำสั่งกำหนดชื่อไฟล์ G2P

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

โดยขั้นตอนแรกในการออกแบบระบบคือ การศึกษาและจัดเก็บความต้องการของผู้ใช้งาน (User) ก่อนว่าความต้องการของผู้ใช้เป็นอย่างไบบ้าง เพื่อนำมาเป็นส่วนช่วยในการออกแบบตัวโปรแกรม หลังจากขั้นตอนการจัดทำ User Requirement ของระบบแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบซอฟต์แวร์ด้วยกระบวนการพัฒนาเชิงวัตถุ โดยได้นำภาษาโมเดลมาตรฐาน คือ Unified Modeling Language (UML) มาเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างแบบพิมพ์เขียวให้แก่กระบวนการพัฒนาโปรแกรม ในการพัฒนาโปรแกรมโครงการนี้ได้เลือกใช้ภาษา C# ในการพัฒนาระบบซึ่งเป็นภาษาที่มีรูปแบบการเขียนแบบ Object-oriented programming

3.1 การศึกษาและจัดเก็บความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

การออกแบบและทดสอบพัฒนาโปรแกรมนั้นต้องอาศัยขั้นตอนของการศึกษาและจัดเก็บความต้องการของผู้ใช้งานระบบ โดยการสัมภาษณ์และสอบถามกลุ่มตัวอย่างผู้พิการทางการได้ยินและผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับผู้พิการทางการได้ยิน เริ่มจากวิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล สมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย และ โรงเรียนเศรษฐเสถียร ทำให้ได้ทราบถึงความต้องการและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น คือ บุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่เป็นล่ามในการสื่อสารมีอยู่อย่างจำกัด สื่อต่างๆที่ใช้ในการเรียนการสอน และสื่อที่จะนำมาเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้พิการทางการได้ยินและคนปกติยังขาดแคลน เนื่องจากงบประมาณที่จะนำมาพัฒนาในด้านนี้นั้นไม่เพียงพอ จากข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานระบบ โครงการนี้จึงออกแบบและพัฒนาตามความต้องการของผู้ใช้งาน จึงจัดทำเป็นโปรแกรมที่จะแสดงภาษามือไทยผ่านตัวละครแอนิเมชันสามมิติ เพื่อใช้เป็นสื่อในการสื่อสารและสามารถนำมากำหนดเป็นฟังก์ชันการทำงานของระบบได้ดังนี้

- 1) ระบบสามารถแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูดภาษาไทย
- 2) ระบบสามารถแสดงภาษามือไทยจากประโยคภาษาไทย
- 3) ระบบสามารถเก็บข้อมูลในพจนานุกรมภาษามือไทยได้
- 4) ระบบสามารถตัดแบ่งประโยคเป็นคำศัพท์เป็นคำๆ ได้
- 5) ในกรณีที่คำศัพท์ใหม่ที่ไม่อยู่ในพจนานุกรมระบบสามารถให้ผู้ใช้เลือกได้ว่าจะเลือกใช้คำที่ผู้อื่นเสนอไว้ หรือกำหนดความหมายคำขึ้นใหม่เอง มาแทนคำศัพท์ที่ไม่มีในระบบ
- 6) การแสดงผลภาพตัวละครสามมิติ สามารถเลือกกว่าจะให้ตัวละครแอนิเมชันเล่นวนซ้ำได้
- 7) ระบบสามารถแสดงเสียงหรืออ่านประโยคที่ป้อนเข้าไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) ระบบสามารถเพิ่มคะแนนให้กับคำศัพท์ที่มีผู้ใช้เลือกไว้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการเลือกคำศัพท์ครั้งหน้าได้

3.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

จากฟังก์ชันการทำงานของระบบ เป็นการออกแบบระบบของระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ ด้วย ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะแปลงประโยคภาษาพูดเป็นภาษามือได้ แปลงจากเสียงเป็นภาษามือ สามารถเพิ่มคำศัพท์ให้ระบบเรียนรู้ได้ สามารถเพิ่มคำให้ระบบรู้จำเสียงได้ สามารถค้นหาคำศัพท์ภาษามือ สามารถเพิ่มคะแนนให้คำศัพท์ได้ และสามารถลบคำศัพท์ที่เพิ่มเข้าไปให้ระบบรู้จำเสียงได้ โดยระบบจะแสดงผลเป็นภาพแอนิเมชันสามมิติและเสียงส่งกลับให้ผู้ใช้งาน ดังรูป 3.1



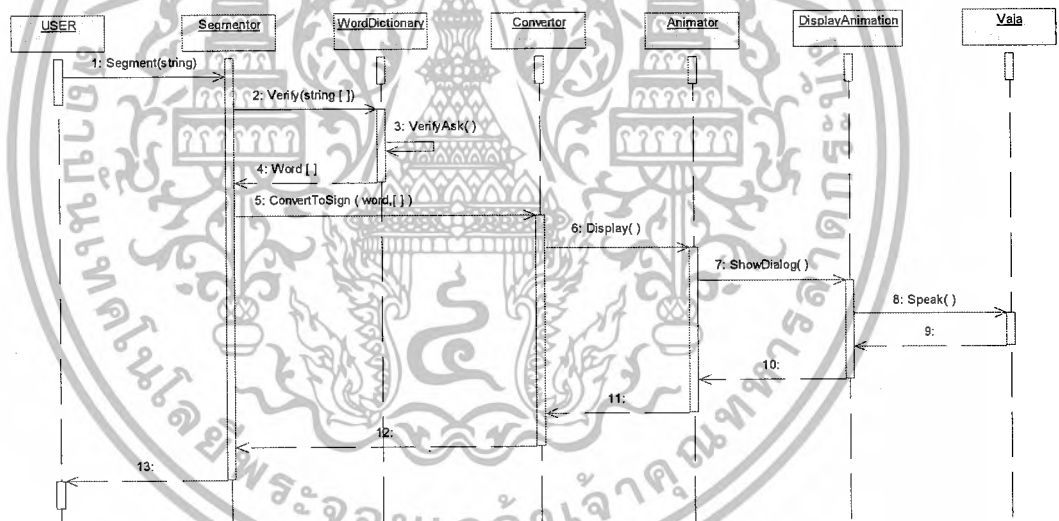
รูป 3.1 แผนภาพ Use case diagram ของระบบ

3.3 ซีควเอนไคอะแกรม (Sequence Diagram)

แผนภาพซีควเอนไคอะแกรม (Sequence Diagram) เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างออบเจ็กต์ตามลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยเป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละยูสเคส (Use case) ในระบบที่ออบเจ็กต์ต่างๆ ส่งข้อความถึงกันและกัน โดยมีซีควเอนไคของระบบดังนี้

3.3.1 การแสดงภาษามือไทยจากประโยค (ConvertSentenceToSign)

เมื่อผู้ใช้งาน (User) ต้องการที่จะนำประโยคภาษาพูดมาแสดงเป็นประโยคในภาษามือนั้น ก็จะทำการใส่ประโยคลงไปให้กับระบบ ระบบก็จะนำประโยคที่ได้ไปเข้าตัดเป็นคำโดยเรียกฟังก์ชัน Segment (String) แล้วค่อยส่งเข้าไปค้นหาใน พจนานุกรม (Dictionary) ของระบบเพื่อตรวจสอบว่ามีคำนั้นอยู่หรือไม่ โดยใช้ฟังก์ชัน Verify () ถ้าไม่มีก็จะไปค้นหาในพจนานุกรม คำศัพท์ใกล้เคียง แล้วก็จะ เรียกฟังก์ชัน ConvertToSign () แปลงเป็นไฟล์แอนิเมชัน (Animation) โดยแปลงเป็นไฟล์ sigml ก่อนแล้วจึงแสดงภาพออกทางหน้าจอ พร้อมเสียงกลับไปให้ผู้ใช้งาน (User)



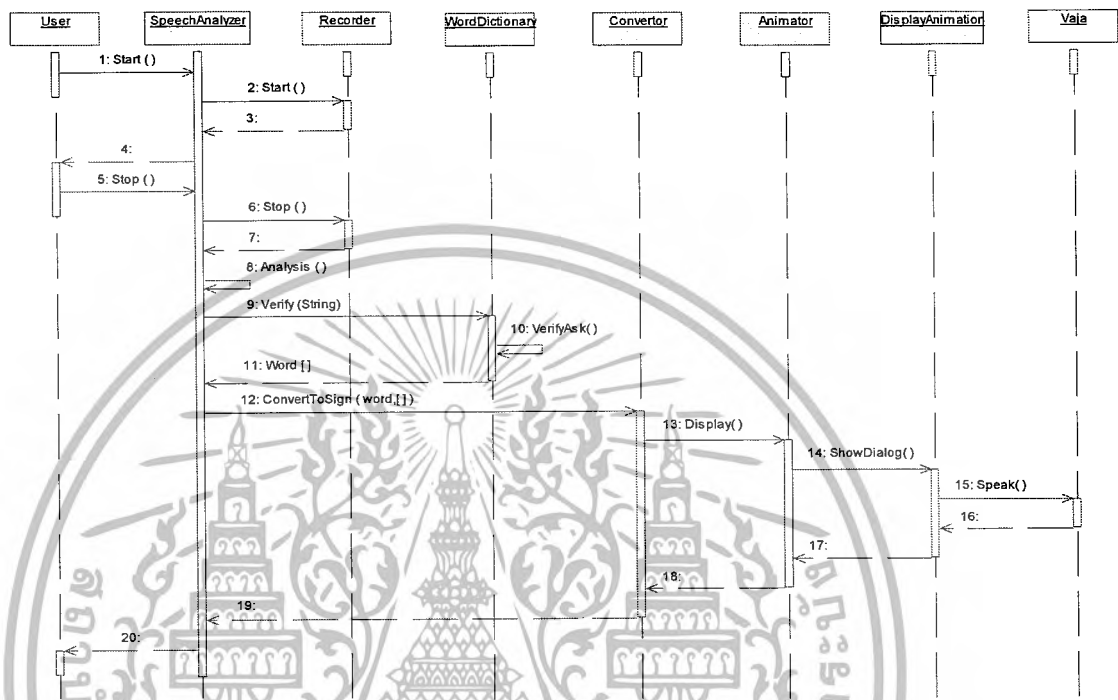
รูป 3.2 การแสดงภาษามือไทยจากประโยค (ConverttoSentenceToSign)

3.3.2 การแสดงภาษามือไทยจากเสียง (ConvertSpeechToSign)

เมื่อผู้ใช้งาน (User) ต้องการที่จะนำเสียงมาแสดงเป็นภาษามือนั้น ก็จะทำการบันทึกเสียงลงไปในระบบ โดยการบันทึกเสียง จะให้ผู้ใช้งาน (User) เรียกฟังก์ชัน Start () เพื่อเริ่มการบันทึกเสียง และเรียกฟังก์ชัน Stop () เพื่อสิ้นสุดการบันทึกเสียง จากนั้นระบบก็จะนำเสียงไปวิเคราะห์ Analysis () ด้วยโปรแกรม ออกมาเป็นคำที่พูดแล้วส่งเข้าไปค้นหาใน พจนานุกรม (Dictionary) ของระบบเพื่อตรวจสอบว่ามีคำนั้นอยู่หรือไม่ โดยใช้ฟังก์ชัน Verify () ถ้าไม่มีก็จะไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

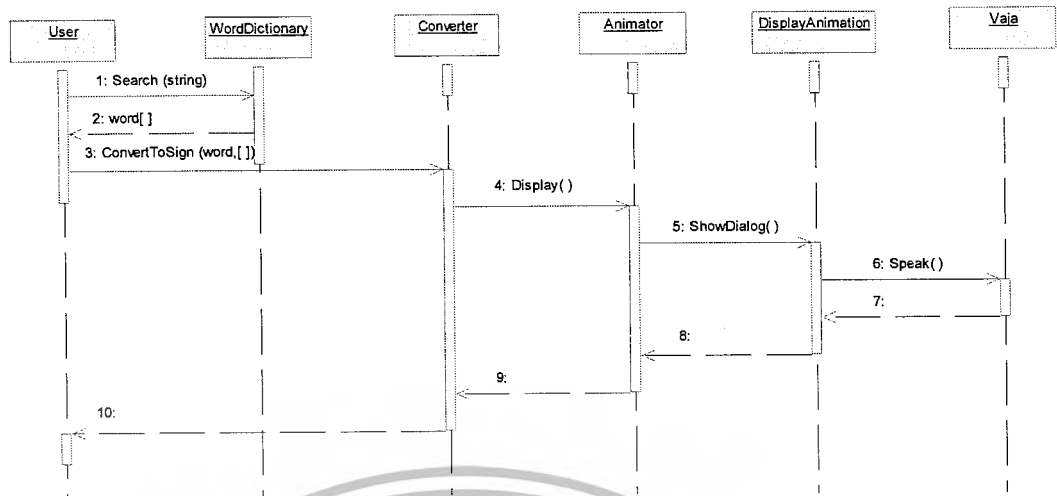
ค้นหาในพจนานุกรมคำศัพท์ใกล้เคียง แล้วก็จะ เรียกฟังก์ชัน ConvertToSign() แปลงเป็นไฟล์แอนนิเมชัน (Animation) โดยแปลงเป็นไฟล์ sigml ก่อนแล้วจึงแสดงภาพออกทางหน้าจอ พร้อมเสียงกลับไปให้ผู้ใช้งาน (User)



รูป 3.3 การแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด (ConvertSpeechToSign)

3.3.3 การค้นหาภาษามือไทยจากพจนานุกรมภาษามือไทย (SearchWord)

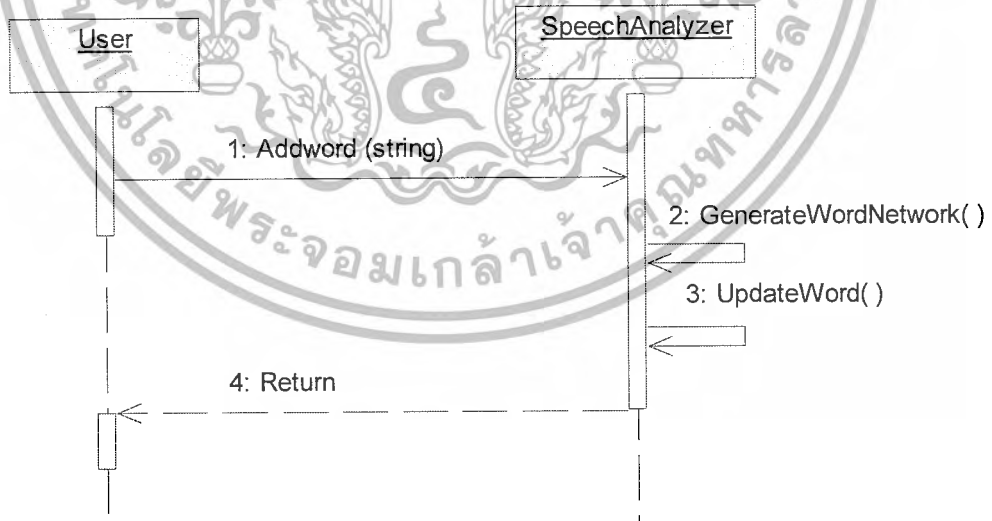
เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาคำศัพท์ภาษามือไทยที่ต้องการรู้ ก็สามารถที่จะป้อนคำศัพท์ลงไปให้กับระบบ ระบบก็จะนำคำที่ต้องการไปค้นหาในพจนานุกรม (Dictionary) โดยจะเรียกฟังก์ชัน Search() เพื่อค้นหาคำว่ามืออยู่ในพจนานุกรมหรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะไปค้นหาในพจนานุกรมคำศัพท์ใกล้เคียง ถ้ามีก็จะส่งคำกลับไปแล้วก็จะ เรียกฟังก์ชัน ConvertToSign() แปลงเป็นไฟล์แอนนิเมชัน (Animation) โดยแปลงเป็นไฟล์ sigml ก่อนแล้วจึงแสดงภาพออกทางหน้าจอ พร้อมเสียงกลับไปให้ผู้ใช้งาน (User)



รูป 3.4 การค้นหาคำศัพท์จากพจนานุกรม(SearchWord)

3.3.4 การเพิ่มคำศัพท์ให้ระบบเรียนรู้จำเสียง (AddSpeechKnowledge)

เมื่อผู้ใช้งานต้องการที่จะแปลงจากเสียงเป็นภาพแอนิเมชัน (Animation) โดยผู้ใช้งานจะเรียกฟังก์ชัน Addword() เพื่อเพิ่มคำศัพท์ที่ต้องการจะพูดลงไปในระบบ จากนั้นระบบจะเรียก Update() เพื่อปรับปรุงและแก้ไข และทำการสร้างโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) เพื่อใช้ในการเรียนรู้และจดจำเสียงพูด เป็นข้อมูลใหม่ส่งกลับให้กับผู้ใช้งาน (User)

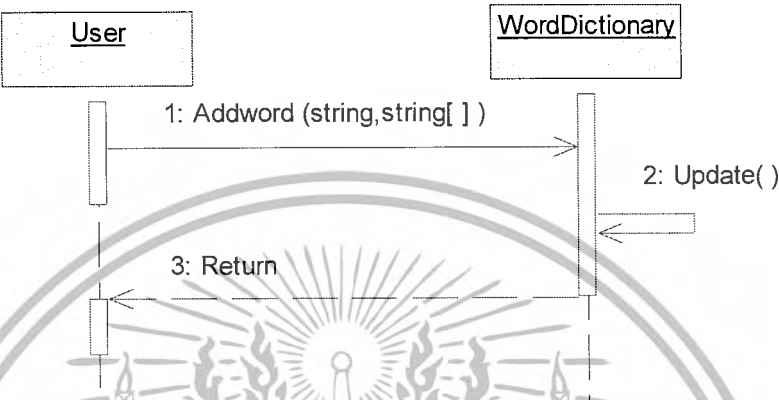


รูป 3.5 การเพิ่มคำที่ต้องการแสดงภาษามือจากเสียงพูด (AddSpeechKnowledge)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 การเพิ่มคำศัพท์ให้ระบบได้เรียนรู้ (AddWordKnowledge)

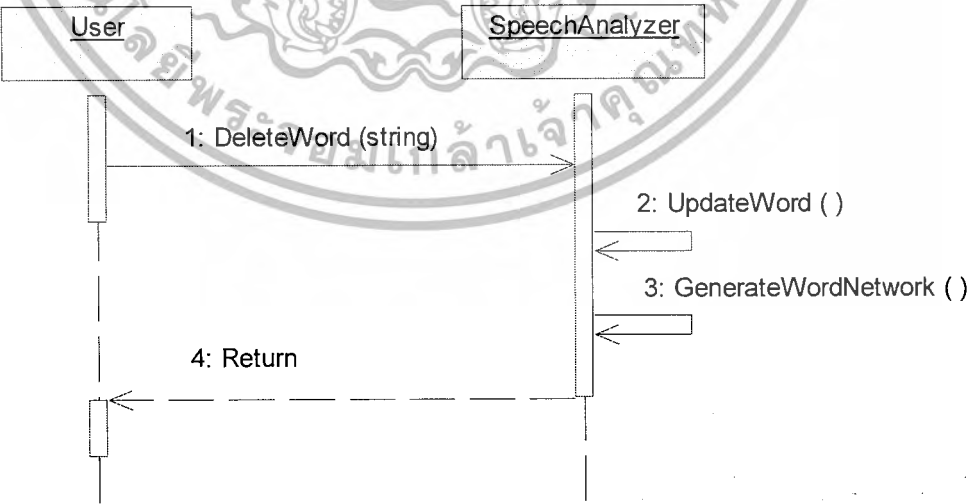
ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มคำที่เป็นคำศัพท์ที่แปลจากคำศัพท์ยากซึ่งเป็นคำที่ไม่มีบัญญัติไว้หรือคำที่ซับซ้อนเข้าไปในพจนานุกรมของระบบได้ โดยเรียกฟังก์ชันAddword() จากนั้นระบบก็จะทำการแก้ไขข้อมูล (Update) เป็นข้อมูลใหม่ส่งกลับให้กับผู้ใช้งาน (User)



รูป 3.6 การเพิ่มคำที่ไม่มีบัญญัติไว้ลงพจนานุกรม (AddWordKnowledge)

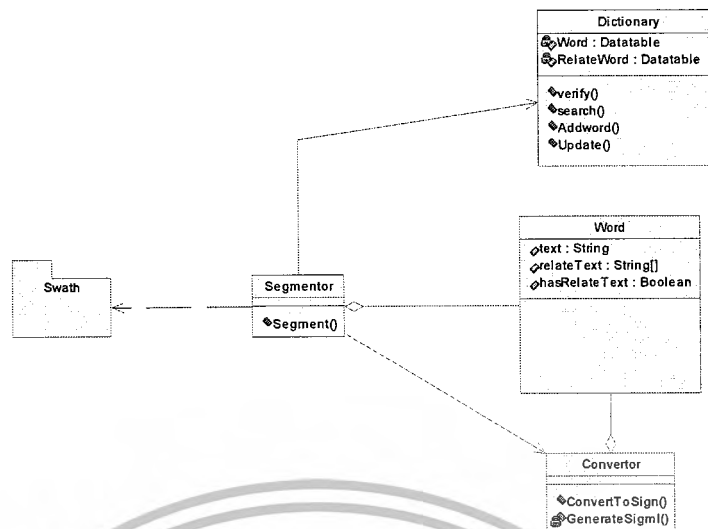
3.3.6 การลบคำศัพท์ให้ระบบเรียนรู้จำเสียง (DeleteSpeechKnowledge)

ผู้ใช้งาน(User) สามารถที่จะลบแก้ไขคำที่ใส่เพิ่มเข้าไปให้ระบบรู้จำเสียงได้ ระบบก็จะทำการแก้ไขข้อมูล (Update) และทำการสร้างโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) เพื่อใช้ในการเรียนรู้และจดจำเสียงพูด เป็นข้อมูลใหม่ส่งกลับให้กับผู้ใช้งาน (User)



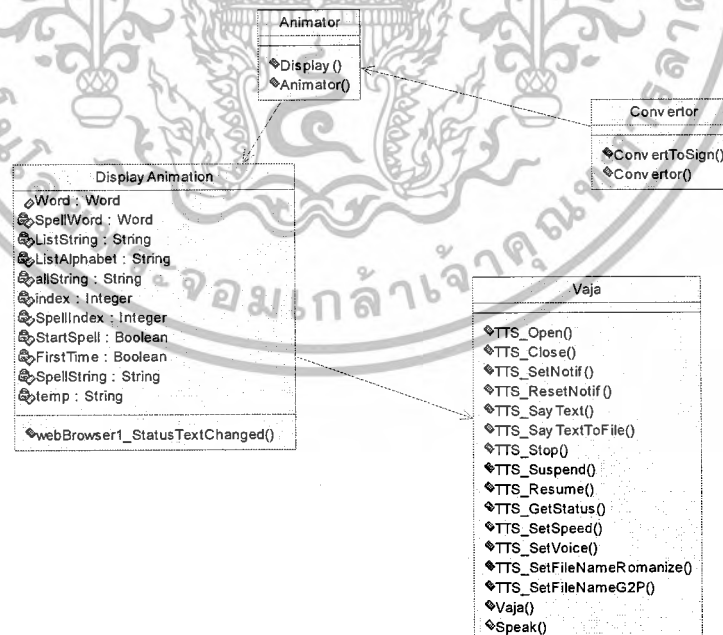
รูป 3.7 การลบคำออกจากส่วนบันทึกให้ระบบรู้จำเสียง (DeleteSpeechKnowledge)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Word และ Class ต่างๆ

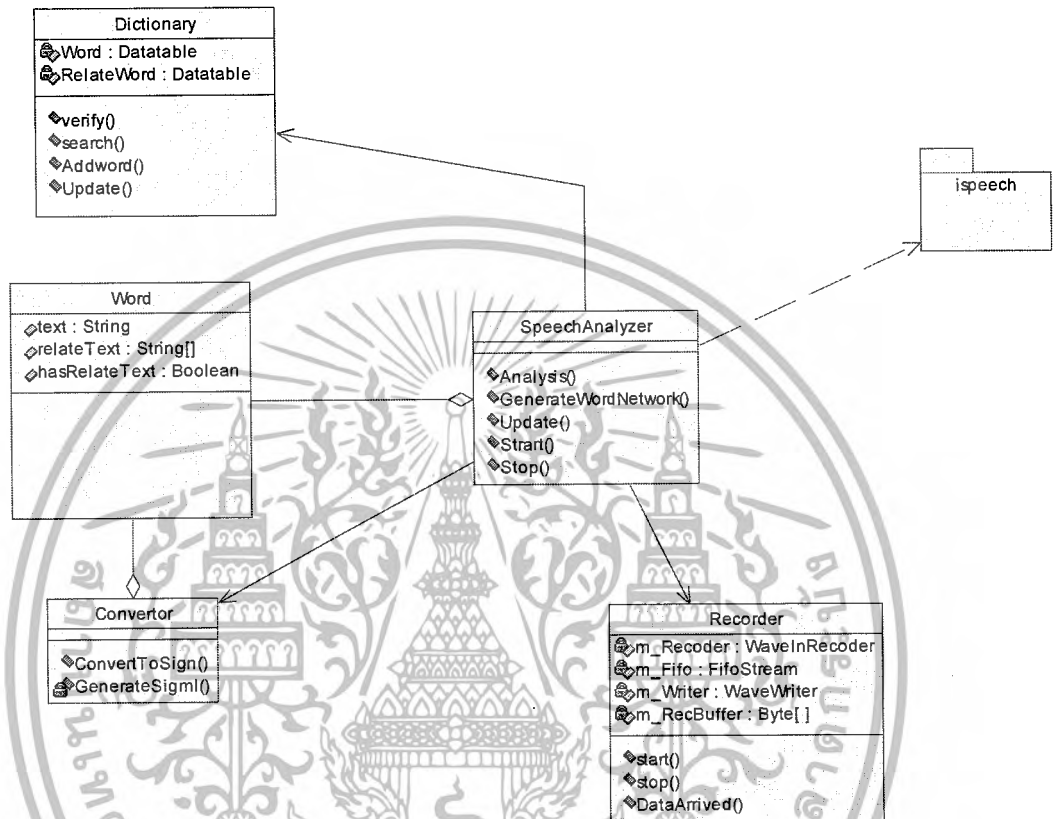
จากรูป Class Segmentor จะมีฟังก์ชัน Segment() เรียกใช้ Swath เพื่อทำการตัดคำและไปเรียกใช้ฟังก์ชัน verify() จาก Class Dictionary เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำที่ตัดแล้ว และเรียกใช้ ConvertToSign() จาก Class Converter เพื่อแปลคำเป็นไฟล์ .sigml โดย Class Segmentor จะประกอบด้วย Object ของ Class Word



รูป 3.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Vaja และ Class ต่างๆ

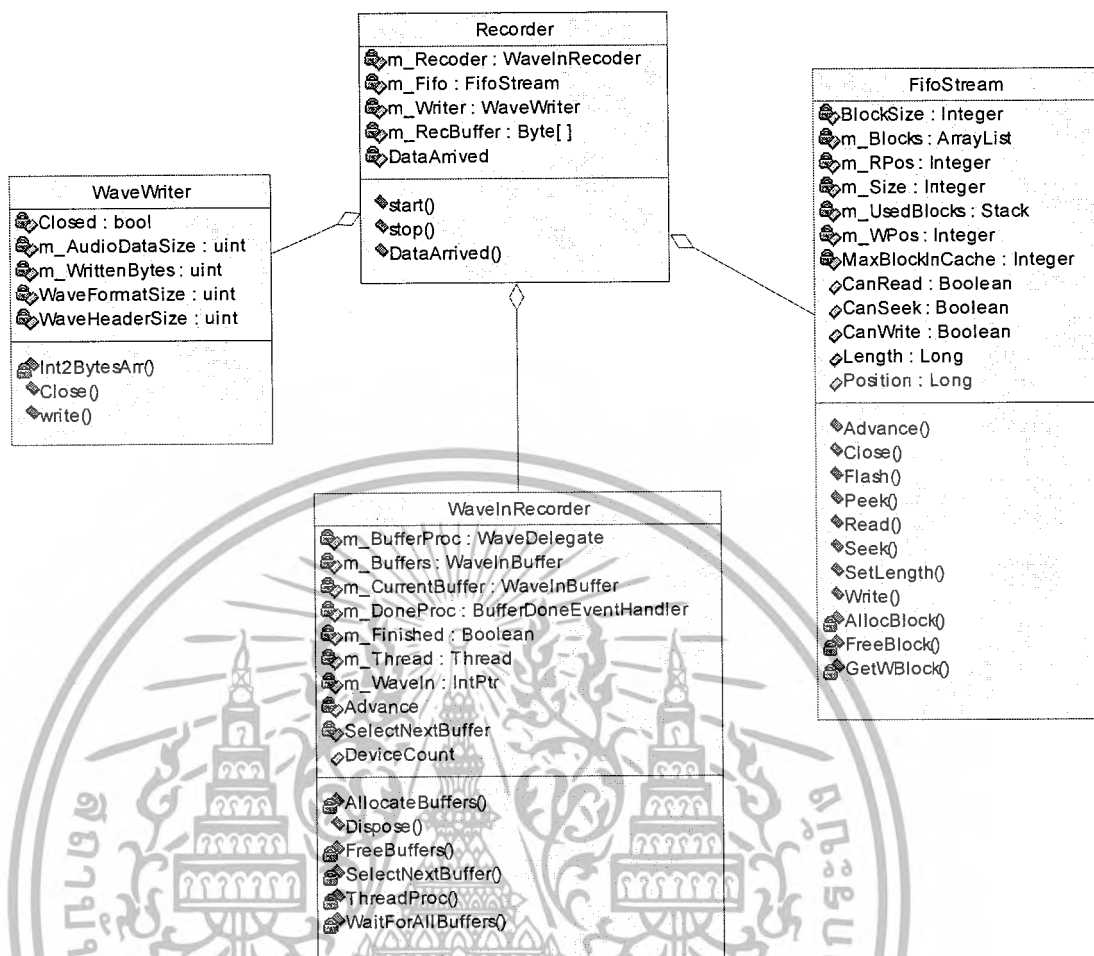
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป Class Convertor เรียกใช้ฟังก์ชัน Display() จาก Class Animator และ Class DisplayAnimation จะถูกเรียกเพื่อแสดงผลออกจอภาพ และเรียกใช้ฟังก์ชัน speak() จาก Class Vaja เพื่อแสดงเสียงกลับไปให้ผู้ใช้งาน โดย Class Vaja จะทำการสังเคราะห์เสียงพูดขึ้นมา



รูป 3.11 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Dictionary และ Class ต่างๆ

จากรูป Class SpeechAnalyzer เรียกใช้ฟังก์ชัน Strat() และ Stop() จาก Class Recorder เพื่อใช้ในการบันทึกเสียง และเรียกฟังก์ชัน Verify() จาก Class Dictionary เพื่อตรวจสอบคำที่ได้จากการเรียกใช้โปรแกรม ispeech แล้วจึงเรียกใช้ฟังก์ชัน ConvertToSign() จาก Class Converter เพื่อแปลคำเป็นไฟล์ .sigml และนำ object จาก Class Word มาใช้



รูป 3.12 ความสัมพันธ์ระหว่าง Class Recorder และ Class ที่เกี่ยวข้องกับเสียง

จากรูป Class Recorder จะนำ object จาก Class WaveWriter, Class FifoStream และ Class WaveInRecorder เข้ามาใช้ในการบันทึกเสียงเปลี่ยนจากเสียงเป็นไฟล์ .WAV เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมต่อไป

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในช่วงภาคเรียนที่ 1 ที่ผ่านมา ผลการดำเนินงานทั้งหมด คือ ได้ทำการค้นคว้า หาข้อมูล วิจารณ์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน (บทที่ 2) จากนั้นทำการออกแบบไดอะแกรมต่างๆ ของระบบ เพื่อช่วยให้ง่ายในการมองภาพรวมของระบบ (บทที่ 3) และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

เมื่อเปิดหน้าต่างโปรแกรมระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชันสามมิติขึ้นมา หน้าแรกจะมีรายการเมนู (Menu) ให้เลือกดังนี้

- แสดงภาษามือไทยจากประโยค เมื่อต้องการให้ระบบแสดงตัวละครแอนิเมชัน เมื่อผู้ใช้ (User) ป้อนประโยคภาษาไทย
- แสดงภาษาไทยจากเสียงพูด เมื่อต้องการให้ระบบแสดงตัวละครแอนิเมชัน เมื่อผู้ใช้ ป้อนเสียงพูด ที่เป็นคำศัพท์เข้าไปในระบบ
- พจนานุกรมภาษามือไทย ระบบจะแสดงพจนานุกรมคำศัพท์ภาษามือไทย โดยที่ผู้ใช้สามารถเรียกดู และเพิ่มคำศัพท์ที่ใกล้เคียงกับคำศัพท์ภาษามือไทยที่มีอยู่ในระบบได้
- วิธีการใช้งาน ระบบจะแสดงวิธีการใช้งานของโปรแกรม สำหรับผู้ใช้ที่สับสนกับวิธีการใช้งานโปรแกรม

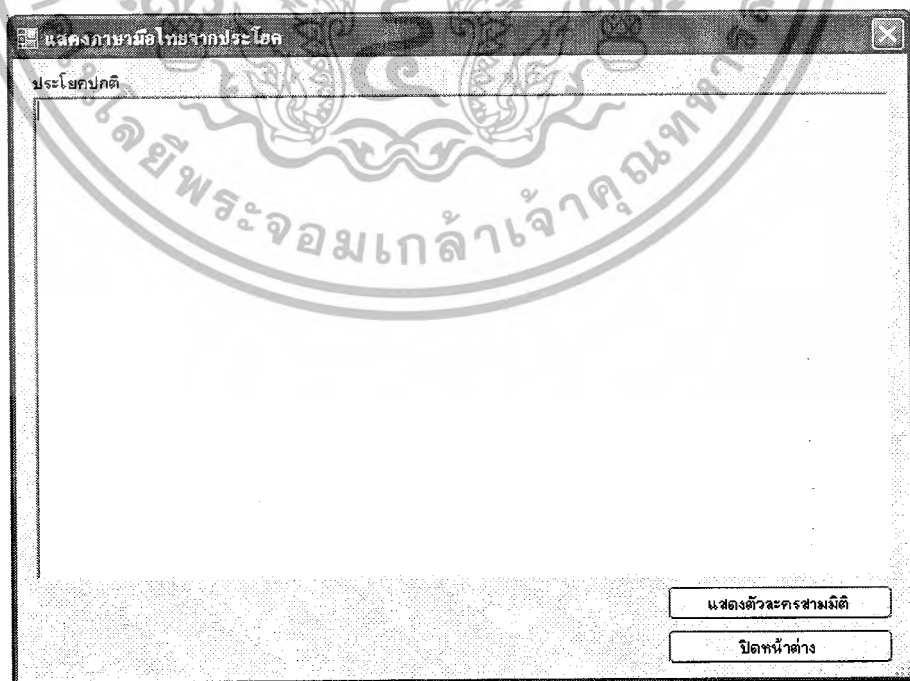
โดยรูปแบบเมนูจะมี 2 แบบ คือแบบปุ่มกด (Button) และ แถบเมนู (Menu bar) โดยผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานเมนูไหนก่อนก็ได้



รูป 4.1 หน้าแรกของโปรแกรม โดยมีเมนูให้เลือก โดยรูปแบบเมนูเป็นปุ่มกด (Button)

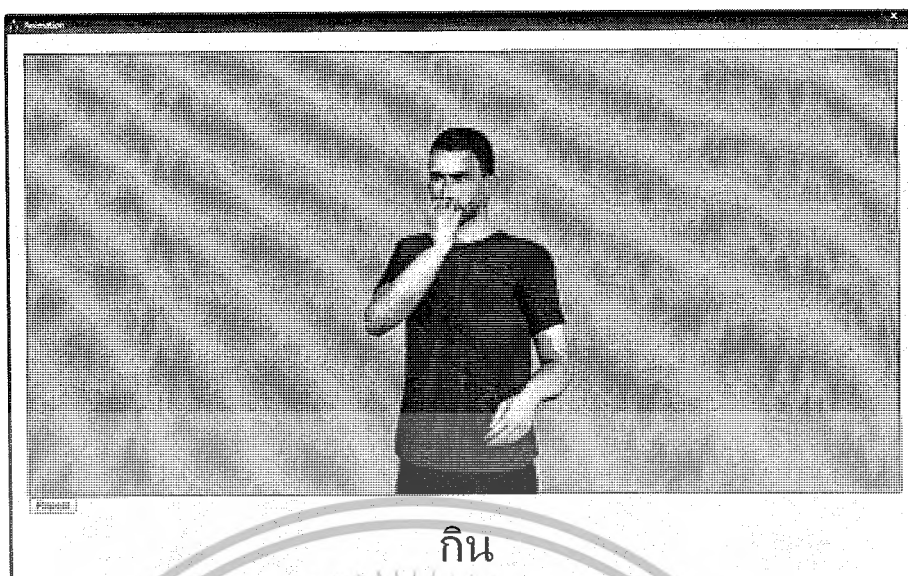
4.2 การแสดงภาษามือไทยจากประโยค

หลังจากผู้ใช้เลือกเมนู “แสดงภาษามือไทยจากประโยค” แล้วจะมีการแสดงหน้าต่างใหม่ (pop up) เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนประโยคภาษาไทยที่ผู้ใช้ต้องการให้ตัวละครแอนิเมชันสามมิติ แสดงท่าทางตามต้องการ



รูป 4.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “แสดงภาษามือไทยจากประโยค”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้หน้าต่างแสดงตัวละครแอนิเมชันสามมิติ

ตัวอย่างการแสดงผล

ประโยคที่นำมาทดลอง มะละกอ อร่อย

เมื่อผู้ใช้ใส่ประโยคเลือกเมนู “แสดงภาษามือไทยจากประโยค” แล้วใส่ประโยค “มะละกอ อร่อย” แล้วกดปุ่ม “แสดงตัวละครสามมิติ” ระบบจะแสดงผลดังนี้

ระบบจะแสดงรูปตัวละครแอนิเมชันสามมิติตามประโยค “มะละกออร่อย” โดยแสดงเป็นลำดับต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากคำว่ามะละกอ และต่อด้วยคำว่าอร่อย และในหน้าต่างแสดงผลจะมี ส่วนแสดงคำศัพท์ที่ตัวละครแอนิเมชันกำลังแสดงอยู่ ถ้าผู้ใช้ต้องการให้ตัวละครแอนิเมชันแสดงผลต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ให้เลือกที่ Repeat



รูป 4.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้หน้าต่างแสดงตัวละครแอนิเมชันสามมิติที่เคลื่อนไหวตามประโยค

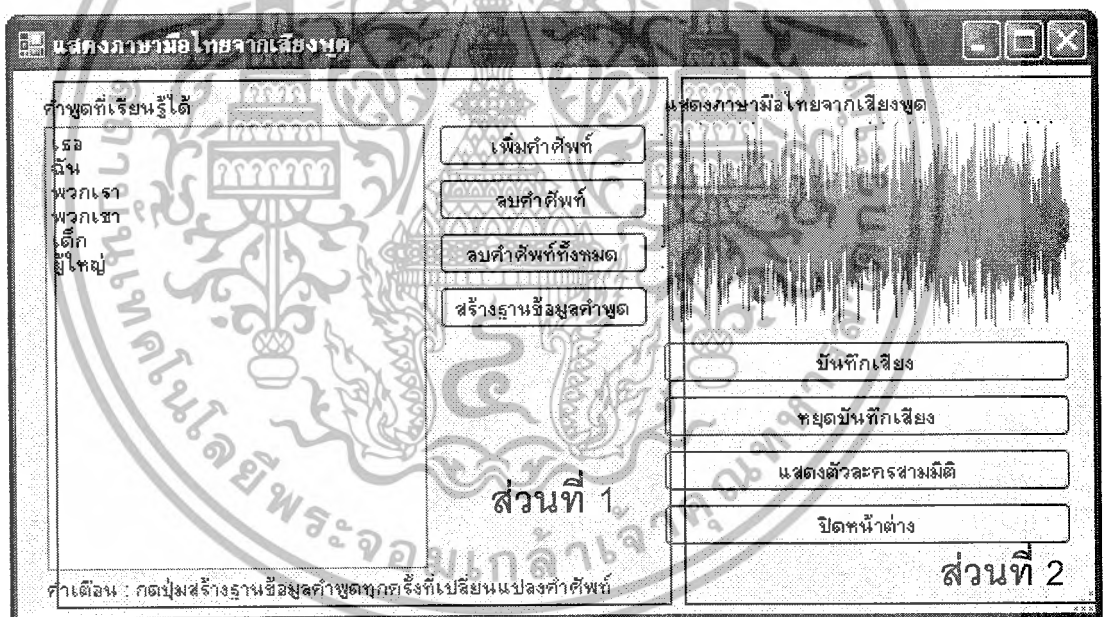
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “แสดงภาษามือไทยจากคำพูด” แล้วจะมีการแสดงหน้าต่างใหม่ขึ้นมาโดยในหน้าต่างนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

- 1) ส่วนที่ 1 ส่วนเกี่ยวข้องกับคำศัพท์ภาษามือไทย
- 2) ส่วนที่ 2 ส่วนของการบันทึกเสียง ที่ต้องการนำมาแสดงผลเป็นตัวละครแอนิเมชัน

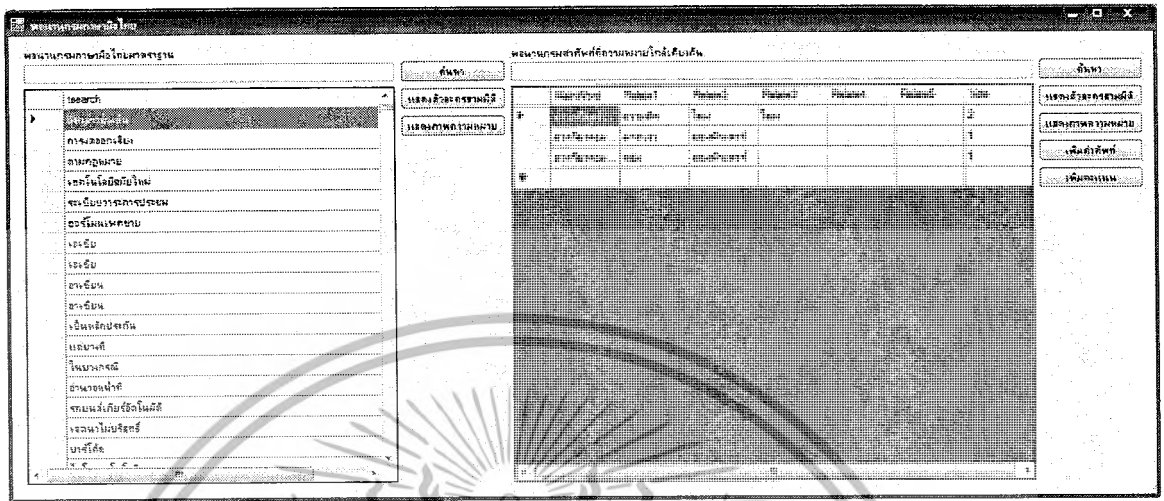
การแสดงตัวละครแอนิเมชันสามมิติให้เคลื่อนไหวตามเสียงพูดนั้น ระบบจะสามารถแสดงได้แค่คำศัพท์ และคำศัพท์ที่สามารถนำมาแสดงผลเป็นตัวละครแอนิเมชันได้นั้นต้องเป็นคำศัพท์ที่มีอยู่ในระบบเท่านั้น โดยคำศัพท์ที่ผู้ใช้สามารถเรียกมาแสดงผลได้นั้นจะแสดงเป็นรายการให้ผู้ใช้ได้เห็นในส่วนที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถเพิ่มคำศัพท์ใหม่ที่ต้องการนำมาแสดงผล, ลบคำศัพท์หรือลบคำศัพท์ทั้งหมดได้ตามต้องการ และทุกครั้งที่ทำการเพิ่มหรือ ลบคำศัพท์นั้นผู้ใช้ต้องทำการกดปุ่ม “สร้างฐานข้อมูลคำพูด” เพื่อเป็นการอัปเดต (Update) ไฟล์ที่ใช้เป็นฐานข้อมูลในการเก็บคำศัพท์



รูป 4.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้แสดงหน้าต่างใหม่สำหรับใช้ป้อนข้อมูลเสียงพูด

เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มคำศัพท์เสียงใหม่เข้าไปในระบบ เมื่อกดปุ่ม “เพิ่มคำศัพท์” จะแสดงหน้าต่างใหม่ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้เพิ่มคำศัพท์ภาษามือที่ต้องการให้แสดงตัวละครแอนิเมชันเข้าไปให้ระบบ โดยความถูกต้องของการแสดงผล จะแปรผกผันกับจำนวนคำศัพท์ คือถ้าจำนวนคำศัพท์น้อย ความถูกต้องของการแสดงผลจะสูง

ส่วนของพจนานุกรมคำศัพท์ความหมายใกล้เคียงกัน โดยในส่วนนี้จะมีช่องแสดงผลความนิยมของคำศัพท์นั้นๆ ด้วย



รูป 4.10 ส่วนติดต่อผู้ใช้แสดงหน้าต่างจัดการเกี่ยวกับพจนานุกรม

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู “เพิ่มคำศัพท์” จะแสดงหน้าต่างใหม่ขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ใส่คำศัพท์ที่ต้องการจะเพิ่มคำศัพท์ใกล้เคียงใหม่ลงไป โดยแต่ละช่องจะเว้นไว้สำหรับใส่คำศัพท์แบ่งเป็นคำๆ



รูป 4.11 ส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อเพิ่มคำศัพท์ที่ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการทดลองครั้งที่ 1

หลังจากโปรแกรมพัฒนาเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มได้ทำการติดต่อกับโรงเรียนเศรษฐเสถียร เพื่อขอเข้าไปทำแบบสำรวจความเข้าใจในการแสดงผลของโปรแกรม ซึ่งการแสดงผลนั้นเป็น ทำทางภาษามือที่สมาชิกในกลุ่มไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าถูกต้อง หรือเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดย สมาชิกในกลุ่มได้ทำคัดเลือกประโยคเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจ โดยเลือกประโยคที่มี ลักษณะเป็น ประโยคความเดียว ประโยคความรวม และประโยคความซ้อน ดังนี้

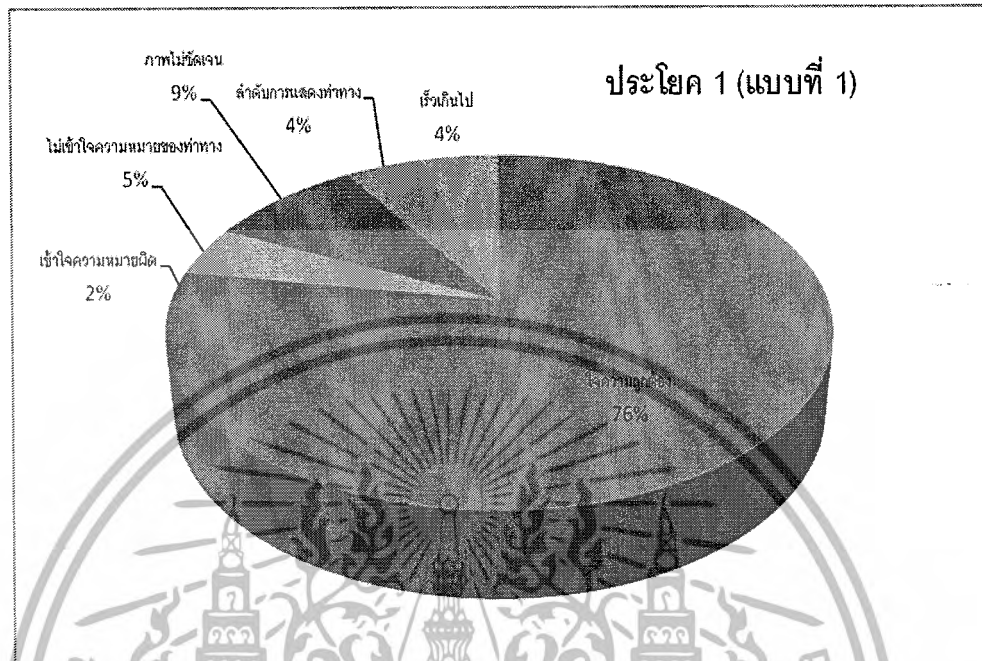
ตาราง 4.1 ตัวอย่างประโยคที่นำมาใช้ทดสอบการแสดงผลของโปรแกรมในการทดลองครั้งที่ 1

ลำดับ	ลักษณะประโยค	ตัวอย่างประโยค
ประโยคที่ 1	ประโยคความเดียวปกติโดยใช้คำศัพท์มาตรฐาน	เธอจะไปไหน
ประโยคที่ 2	ประโยคความเดียวที่มีคำที่ใช้ใกล้เคียงอยู่ด้วย	เขาขี่มอเตอร์ไซด์เก่ง
ประโยคที่ 3	ประโยคความเดียวที่มีคำที่ต้องสะกดอยู่ด้วย	ครู[สมศรี]สอนวิชาภาษาไทย
ประโยคที่ 4	ประโยคความรวมปกติโดยใช้คำศัพท์มาตรฐาน	ฉันตั้งใจเรียนแต่สอบตก
ประโยคที่ 5	ประโยคความรวมที่มีคำใกล้เคียงอยู่ด้วย	เขาซื้อแก้วใหม่เพราะแก้วแตก
ประโยคที่ 6	ประโยคความรวมที่มีคำที่ต้องสะกดอยู่ด้วย	ฉันกับพี่ขึ้นรถไฟไปเที่ยวที่ [ฉะเชิงเทรา]
ประโยคที่ 7	ประโยคความซ้อนปกติโดยใช้คำศัพท์มาตรฐาน	พี่กินยาที่ได้มาจากแพทย์
ประโยคที่ 8	ประโยคความซ้อนที่มีคำที่ใช้คำศัพท์ใกล้เคียงอยู่	ครูคุณนักเรียนที่ไม่ทำการบ้าน
ประโยคที่ 9	ประโยคความซ้อนที่มีคำที่ต้องสะกดอยู่ด้วย	[สมชาย]คิดถึงบ้านที่เค้าเคยอยู่
ประโยคที่ 10	ประโยคเล่าเรื่องราวสั้น 1 บรรทัด	พ่อขับรถไปทำงานทุกวัน โดยฉันนั่งไปกับพ่อ พ่อไปส่งฉันที่โรงเรียน ก่อนที่จะไปทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1 ผลการตอบแบบสอบถามการทดลองครั้งที่ 1

ประโยคที่ 1 เธอจะไปไหน



รูป 4.12 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.13 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.3 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 1

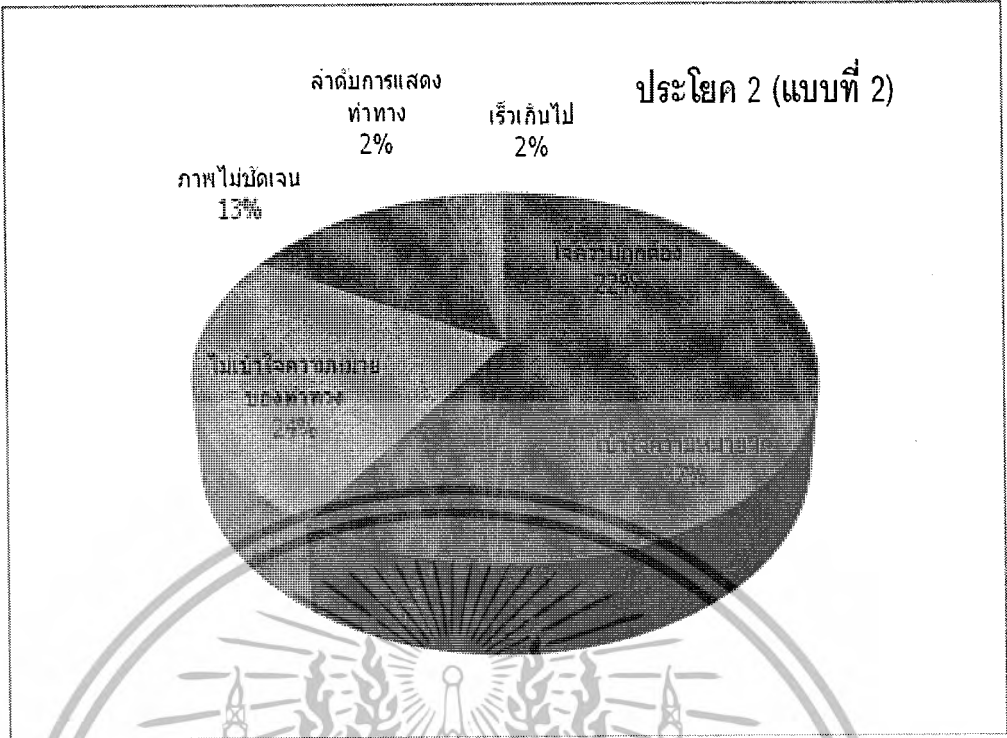
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	76%	76%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	5%	5%
เข้าใจความหมายผิด	2%	2%
ภาพไม่ชัดเจน	9%	9%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	4%	4%
เร็วเกินไป	4%	4%

ประโยคที่ 2 เขามีมอเตอร์ไซด์เก่ง



รูป 4.14 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



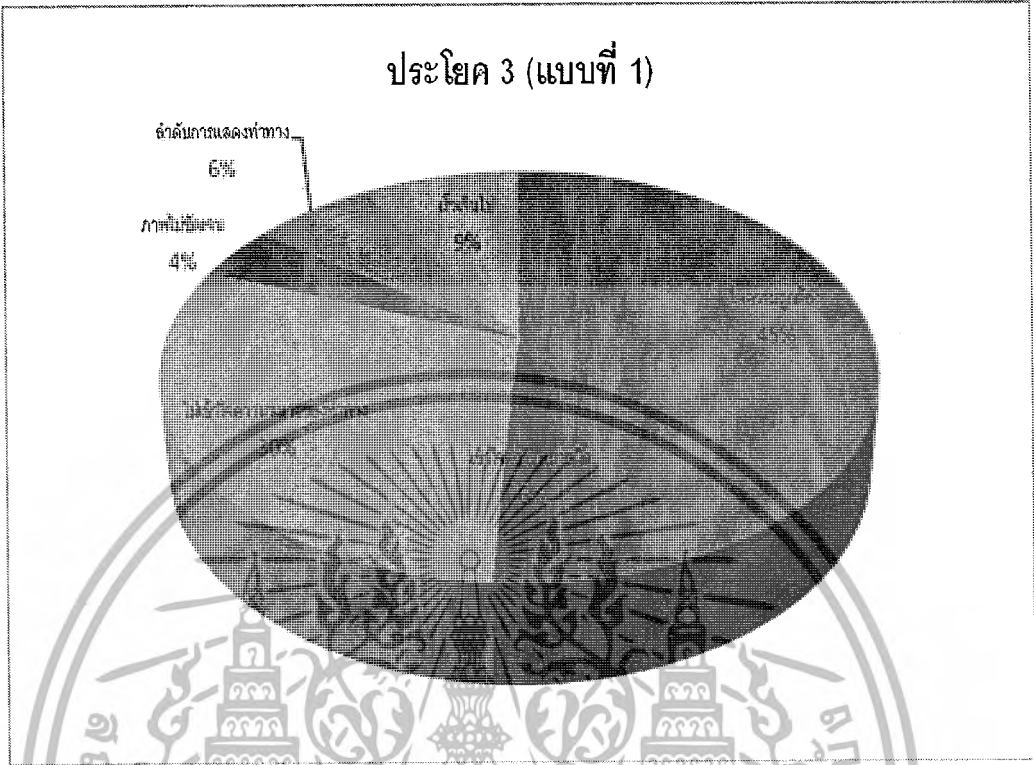
รูป 4.15 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.4 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 2

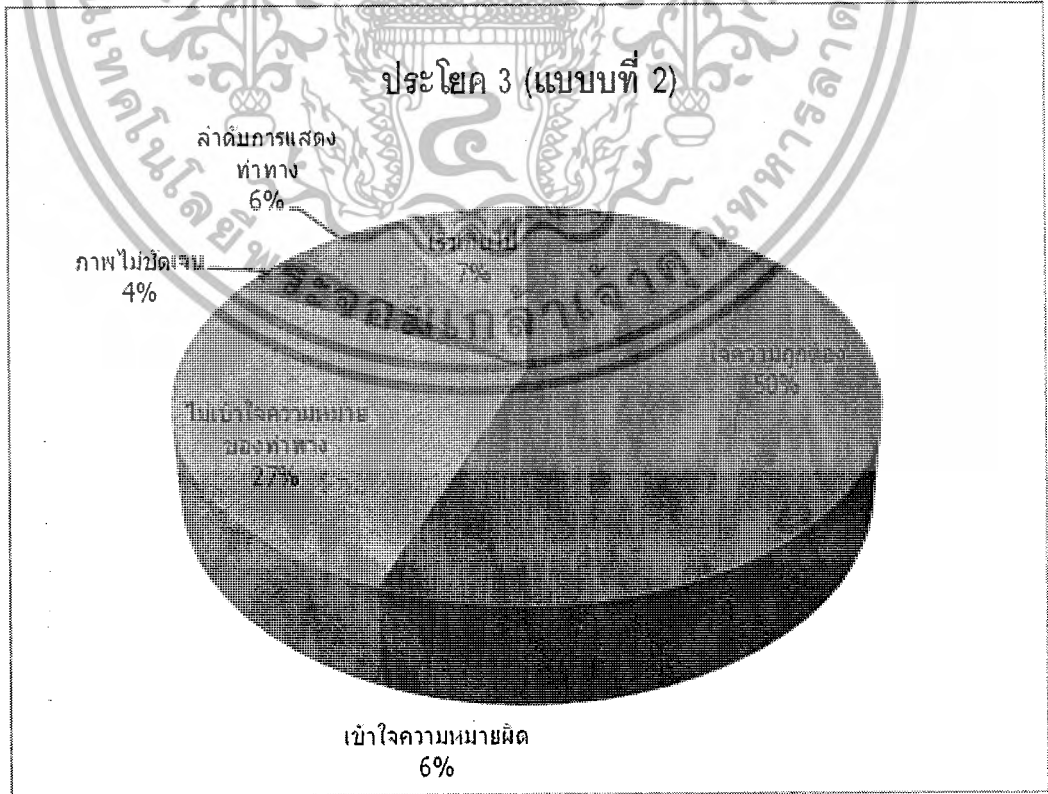
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	7%	22%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	29%	24%
เข้าใจความหมายผิด	44%	37%
ภาพไม่ชัดเจน	16%	13%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	2%	2%
เร็วเกินไป	2%	2%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคที่ 3 ครู[สมศรี]สอนวิชาภาษาไทย



รูป 4.16 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.17 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.5 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 3

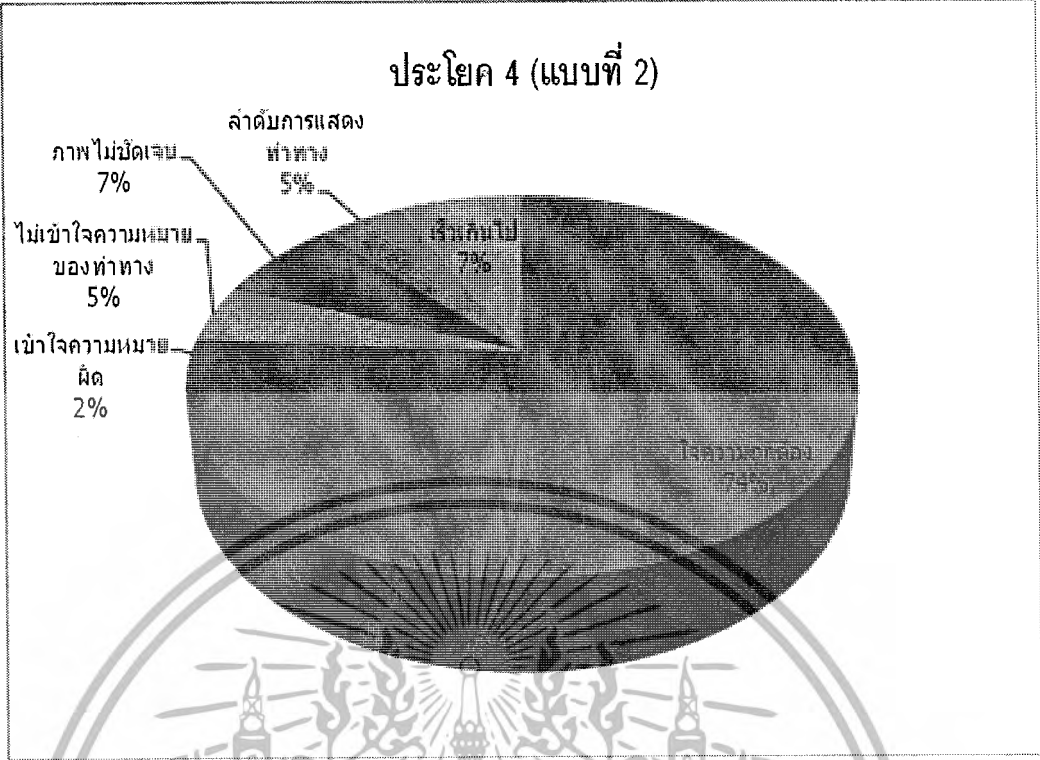
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	45%	50%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	30%	27%
เข้าใจความหมายผิด	6%	6%
ภาพไม่ชัดเจน	4%	4%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	6%	6%
เร็วเกินไป	9%	7%

ประโยคที่ 4 คำนึงใจเรียนแต่สอบตก



รูป 4.18 พิจารณาประโยคที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



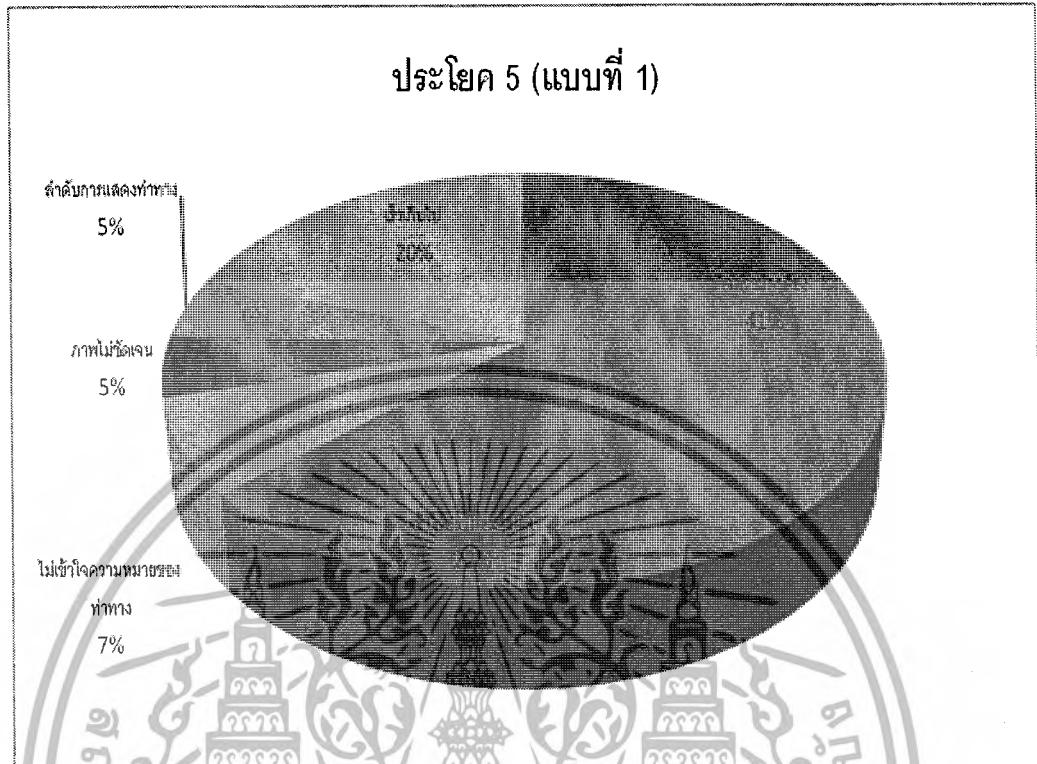
รูป 4.19 พิจารณาประโยคที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.6 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 4

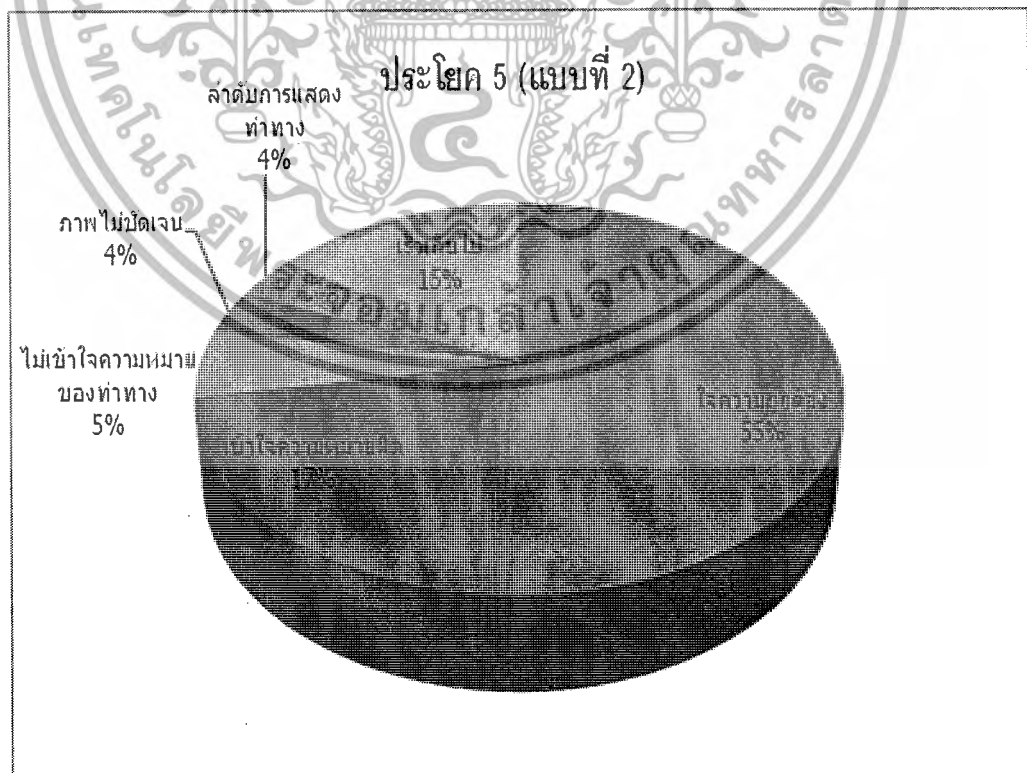
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	73%	74%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	5%	5%
เข้าใจความหมายผิด	3%	2%
ภาพไม่ชัดเจน	7%	7%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	5%	5%
เร็วเกินไป	7%	7%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคที่ 5 เขาซื้อแก้วใหม่เพราะแก้วแตก



รูป 4.20 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.21 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.7 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 5

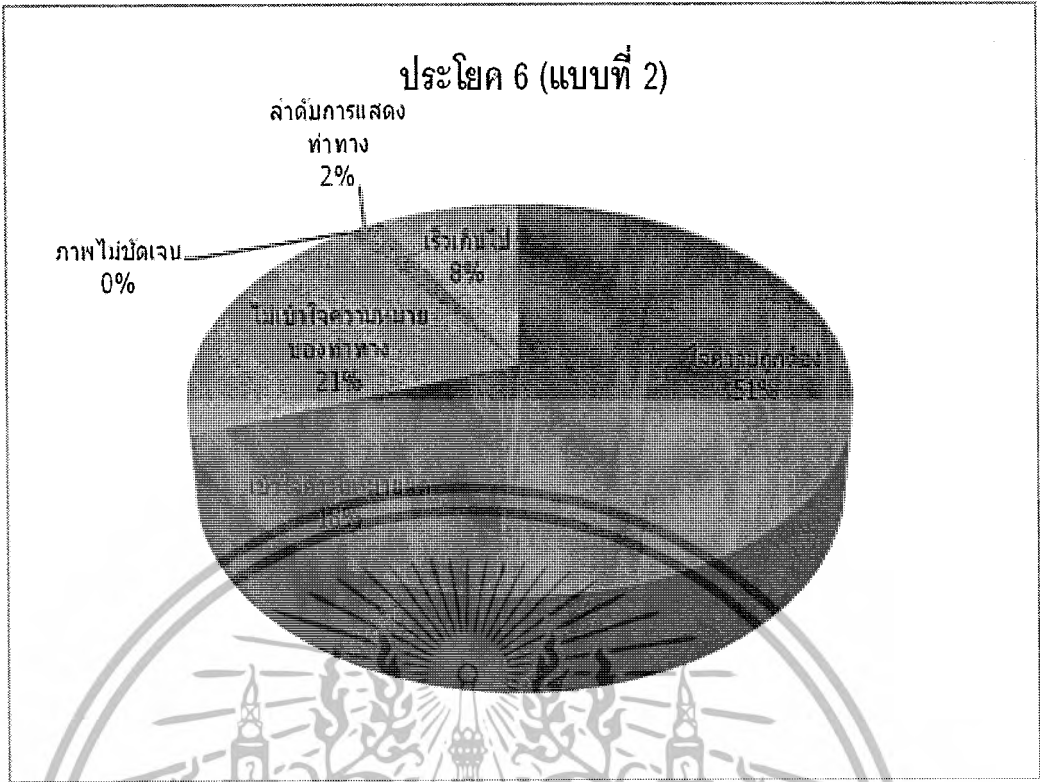
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	41%	55%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	7%	5%
เข้าใจความหมายผิด	22%	17%
ภาพไม่ชัดเจน	5%	4%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	5%	4%
เร็วเกินไป	20%	15%

ประโยคที่ 6 ฉันกับพี่ขึ้นรถไฟไปเที่ยวที่[ละแวกที่]



รูป 4.22 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



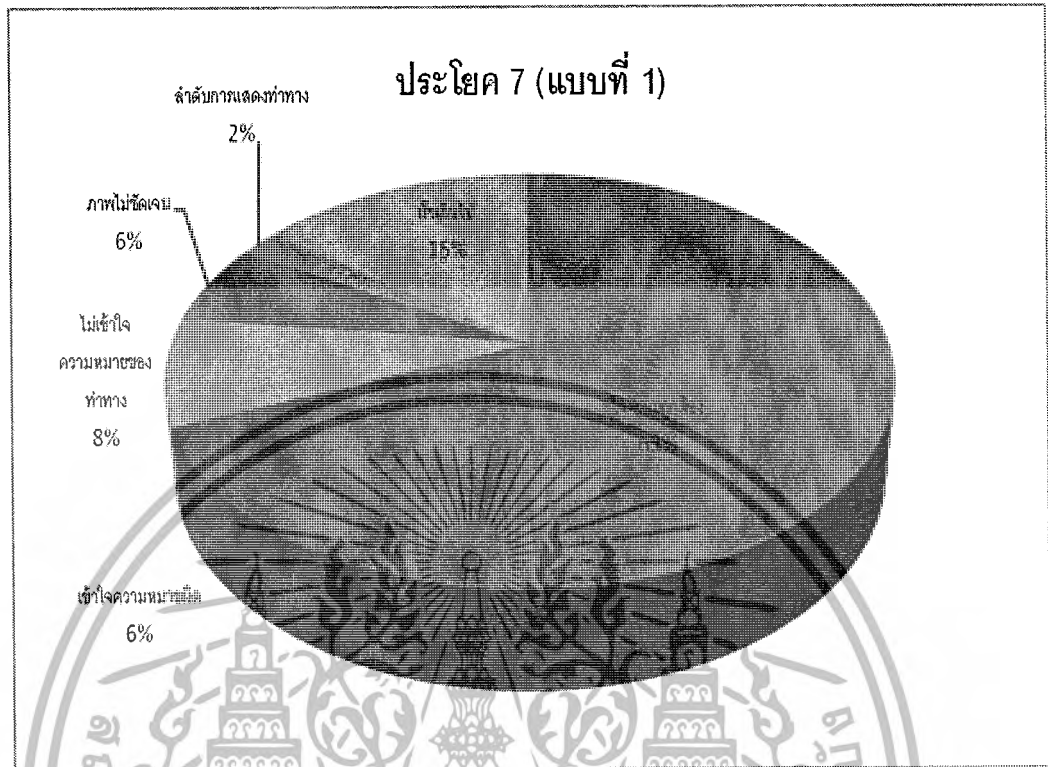
รูป 4.23 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.8 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 6

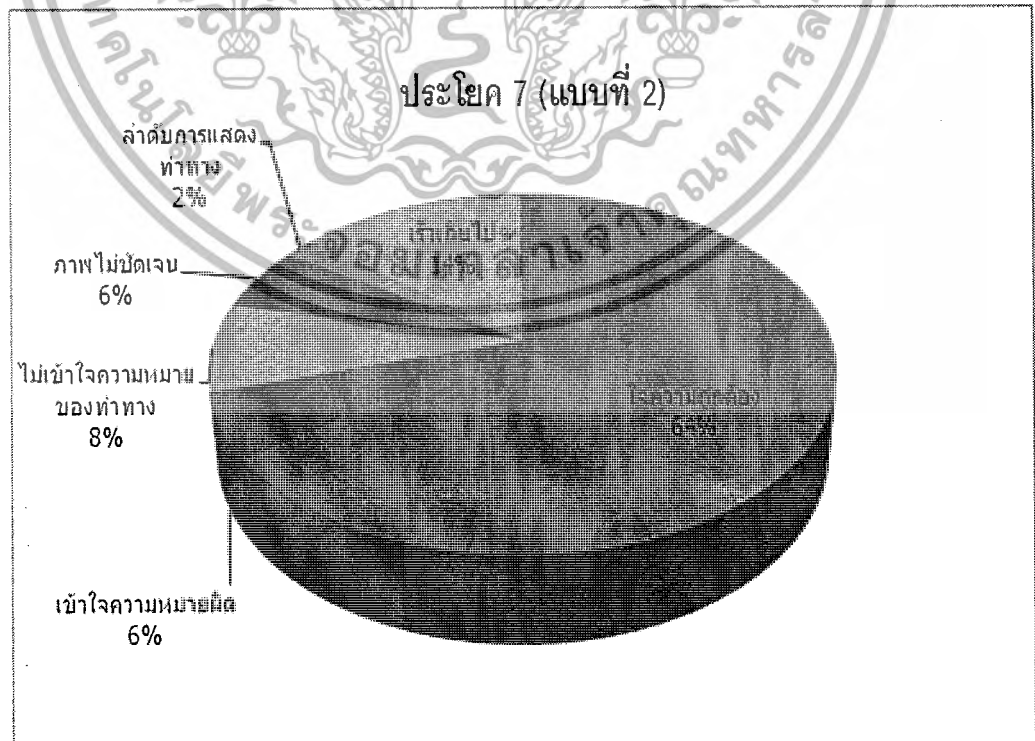
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	38%	51%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	26%	21%
เข้าใจความหมายผิด	23%	18%
ภาพไม่ชัดเจน	0%	0%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	3%	2%
เร็วเกินไป	10%	8%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่ 7 ที่กษัตริย์ได้มาจากแพทย์



รูป 4.24 พิจารณาประโยชน์ 7 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.25 พิจารณาประโยชน์ 7 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.9 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 7

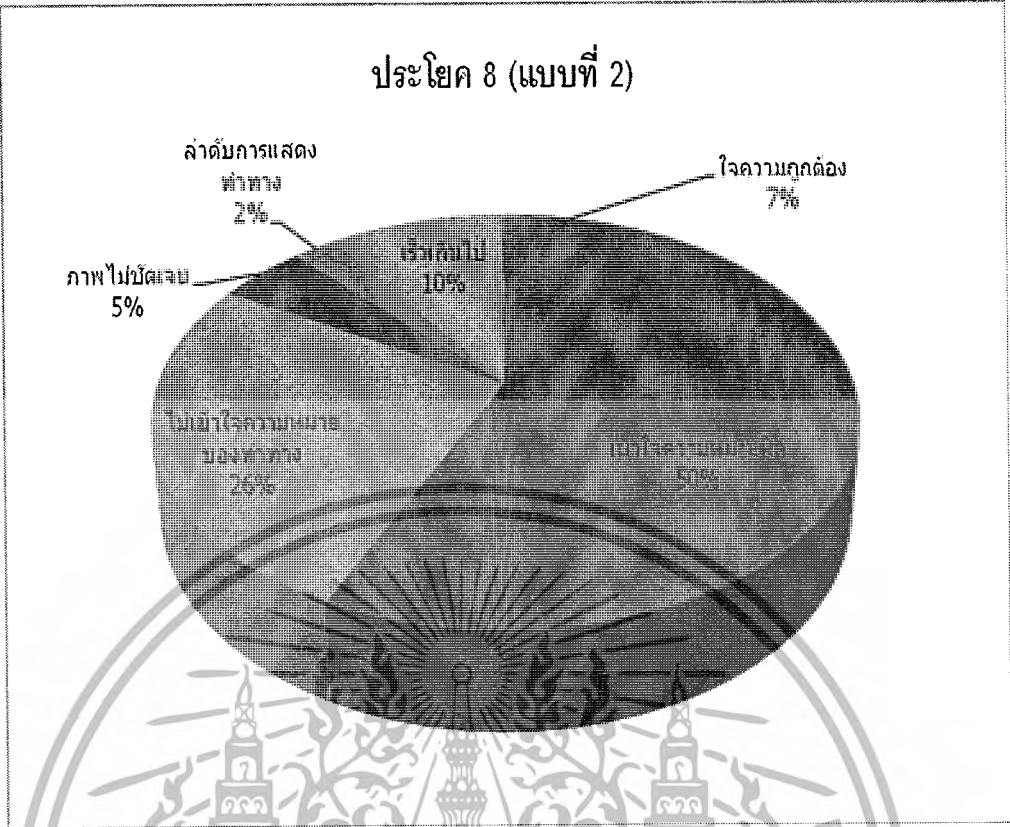
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	63%	64%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	8%	8%
เข้าใจความหมายผิด	6%	6%
ภาพไม่ชัดเจน	6%	6%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	2%	2%
เร็วเกินไป	15%	14%

ประโยคที่ 8 ครูดูนักเรียนที่ไม่ทำการบ้าน



รูป 4.26 พิจารณาประโยคที่ 8 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



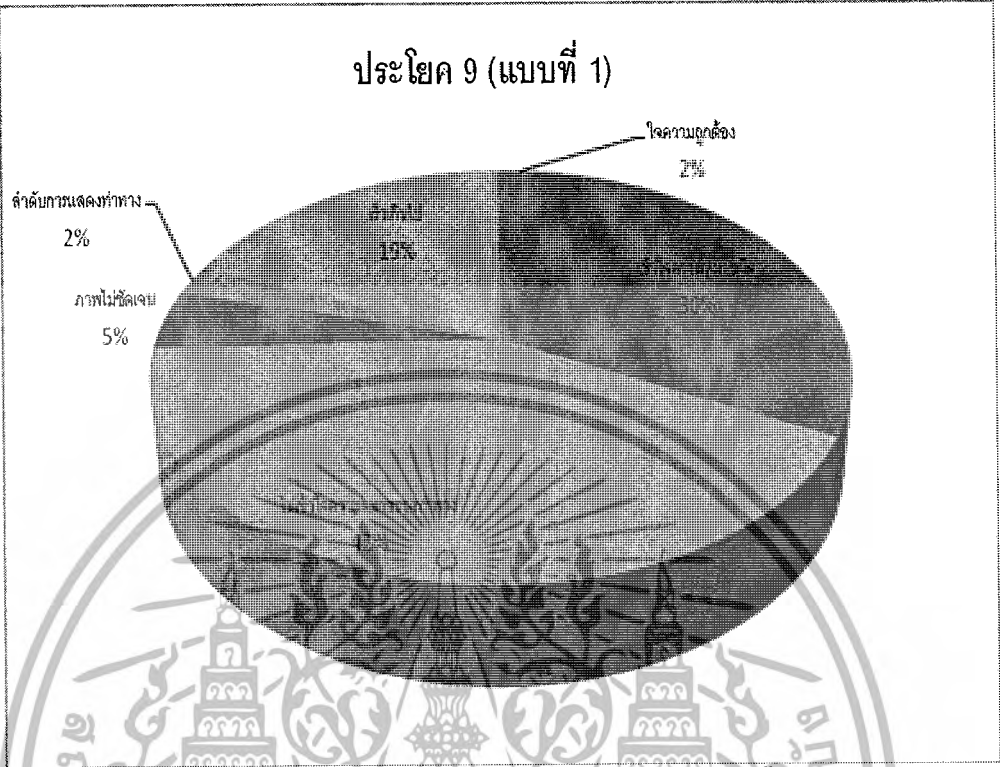
รูป 4.27 พิจารณาประโยคที่ 8 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.10 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 8

หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	5%	7%
ไม่เข้าใจความหมายทำทางของประโยค	27%	26%
เข้าใจความหมายผิด	51%	50%
ภาพไม่ชัดเจน	5%	5%
ลำดับการแสดงทำทางของประโยค	2%	2%
เร็วเกินไป	10%	10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคที่ 9 [สมาชิก]คิดถึงบ้านที่เขาเคยอยู่



รูป 4.28 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.29 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.11 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 9

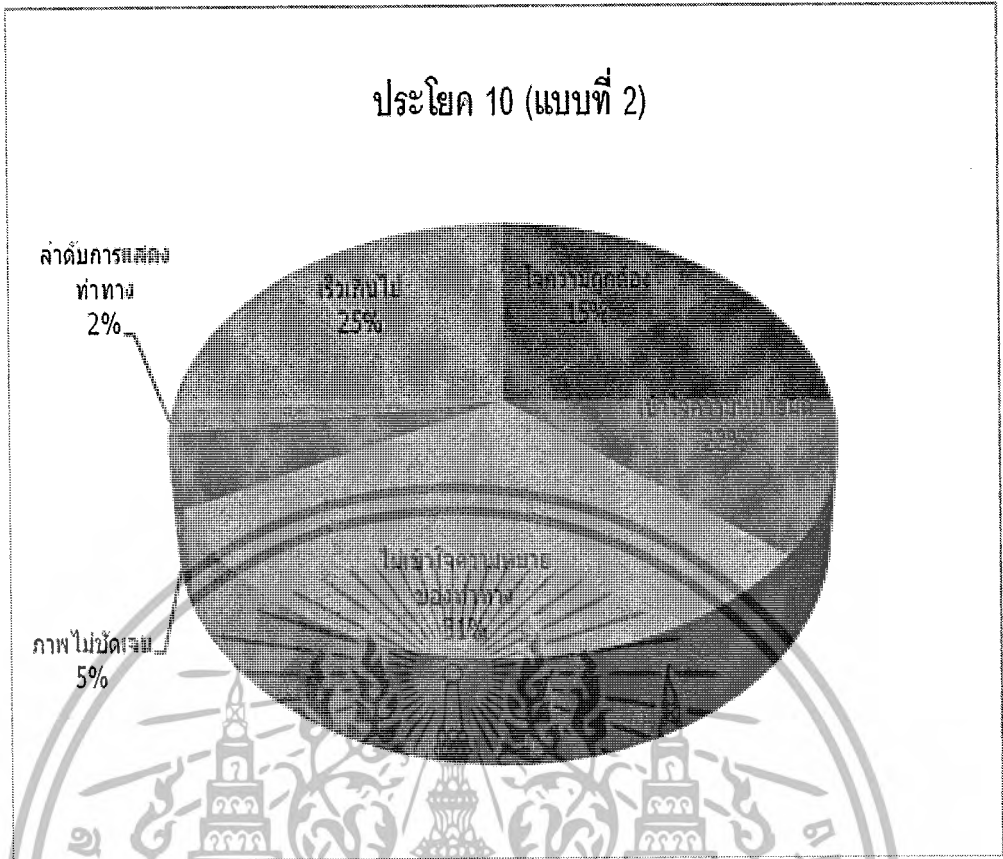
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	2%	7%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	42%	40%
เข้าใจความหมายผิด	30%	29%
ภาพไม่ชัดเจน	5%	4%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	2%	2%
เร็วเกินไป	19%	18%

ประโยคที่ 10 พ่อขับรถไปทำงานทุกวัน โดยฉันนั่งไปกับพ่อ พ่อไปส่งฉันที่โรงเรียนก่อนที่จะไปทำงาน



รูป 4.30 พิจารณาประโยคที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

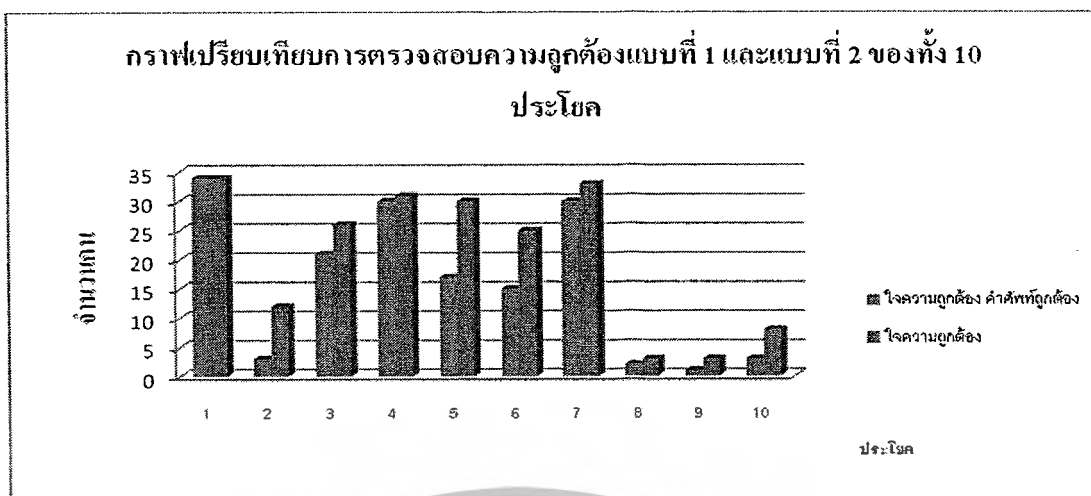


รูป 4.31 พิจารณาประโยคที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.12 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 10

หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	6%	15%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	34%	31%
เข้าใจความหมายผิด	24%	22%
ภาพไม่ชัดเจน	6%	5%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	2%	2%
เร็วเกินไป	28%	25%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.32 เปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสองแบบของประโยคทั้งหมด

4.5.2 สรุปผลการทดลองครั้งที่ 1

จากสมมติฐานตอนแรกคือ การเรียงลำดับของประโยคที่แตกต่างกันระหว่าง ประโยคภาษาไทย และประโยคภาษามือไทย จะมีผลทำให้ไม่เข้าใจในตัวประโยคที่นำมาแสดงผล แต่จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าทั้ง 10 ประโยค ในส่วนความไม่เข้าใจในหัวข้อ “ลำดับการแสดงของประโยค” อยู่ในช่วง 2% – 6% ซึ่งเป็นส่วนน้อย เพราะฉะนั้นสรุปว่า การเรียงลำดับประโยคที่แตกต่างกัน ระหว่างประโยคภาษาไทยและประโยคภาษามือไทยนั้น ไม่มีผลต่อความเข้าใจ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถเรียงลำดับหัวข้อที่ทำให้ไม่เข้าใจประโยคโดยเรียงจากหัวข้อที่เป็นเหตุมากที่สุด – น้อยที่สุด ดังนี้

ไม่เข้าใจท่าทางภาษามือ > เข้าใจความหมายผิด = เร็วเกินไป > ลำดับการแสดงท่าทางประโยค

ซึ่งหัวข้อที่เป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่เข้าใจมากที่สุดคือ ความไม่เข้าใจท่าทางภาษามือ

พิจารณาในด้านหลักภาษาไทย

ตาราง 4.13 จำนวนประโยคที่ถูกในลักษณะทั้งสองแบบจากการทดลองครั้งที่ 1

ลักษณะประโยค	ลำดับ	จำนวนประโยคที่ถูก (ใจความถูกต้อง คำศัพท์ถูกต้อง)	จำนวนประโยคที่ถูก (ใจความถูกต้อง)
ประโยคความเดียว	ประโยคที่ 1	34	34
	ประโยคที่ 2	3	12
	ประโยคที่ 3	21	26

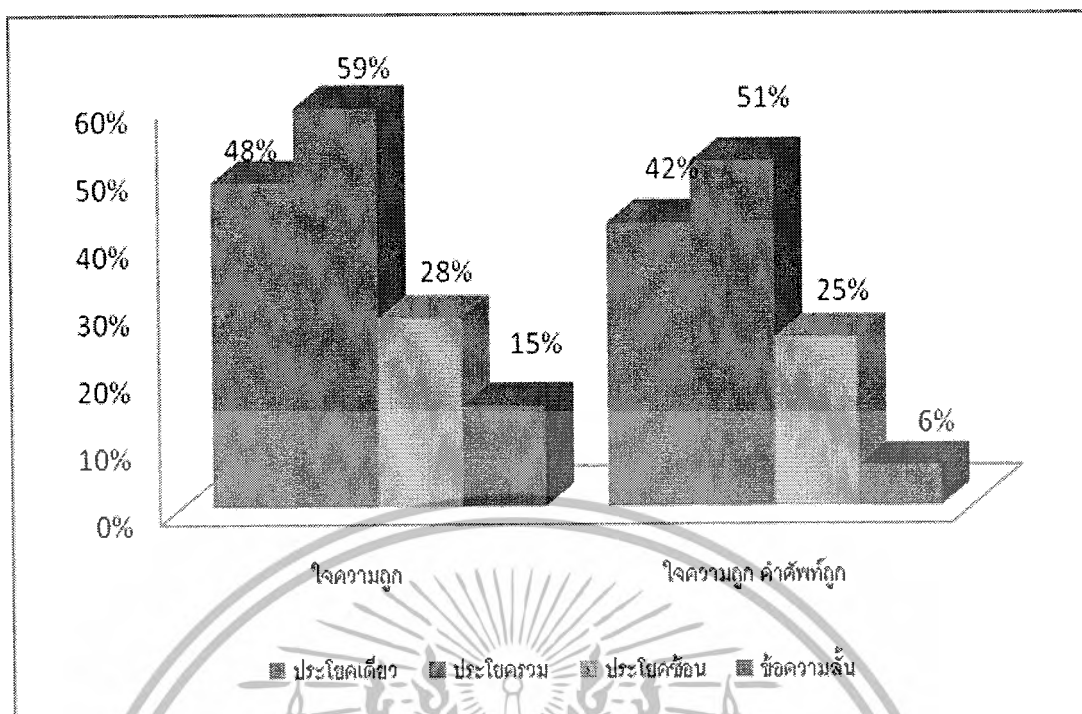
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.13 จำนวนประโยคที่ถูกในลักษณะทั้งสองแบบจากการทดลองครั้งที่ 1 (ต่อ)

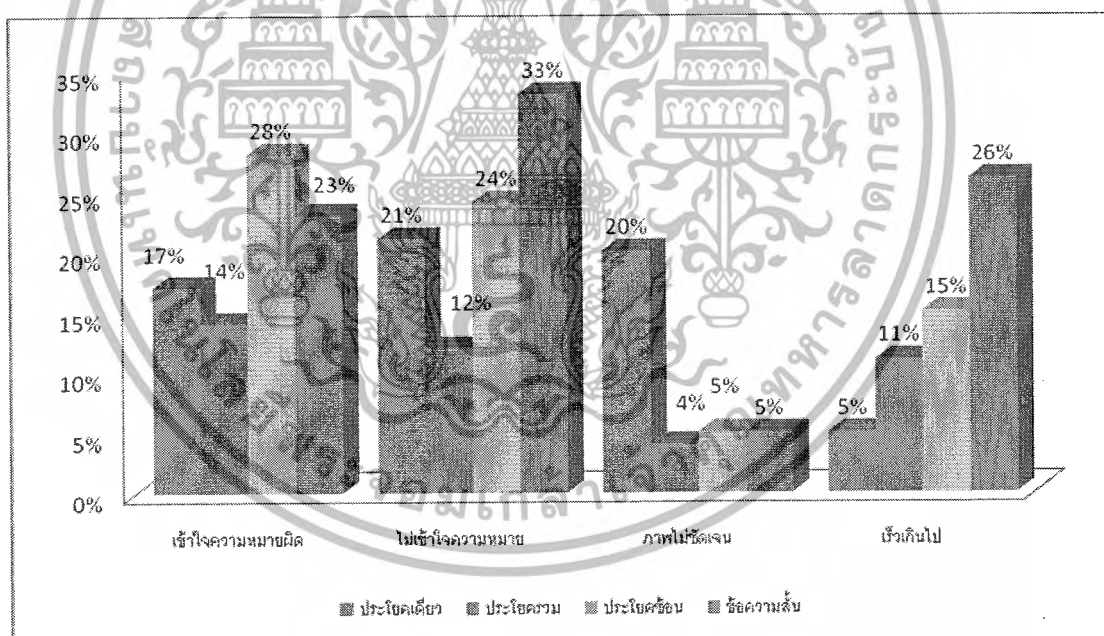
ลักษณะประโยค	ลำดับ	จำนวนประโยคที่ถูก (ใจความถูกต้อง คำศัพท์ ถูกต้อง)	จำนวนประโยคที่ถูก (ใจความถูกต้อง)
ประโยคความรวม	ประโยคที่ 4	30	31
	ประโยคที่ 5	17	30
	ประโยคที่ 6	15	25
ประโยคความซ้อน	ประโยคที่ 7	30	33
	ประโยคที่ 8	2	3
	ประโยคที่ 9	1	3
เนื้อเรื่องสั้นๆ	ประโยคที่ 10	3	8

เนื่องจากประโยคความเดียว และประโยคความรวมนั้นจะมีผลการทดลองคล้ายๆ กัน เนื่องจากประโยคความรวมคือการเอาประโยคความเดียว 2 ประโยคมาเชื่อมกันด้วยคำเชื่อม จากตารางจะเห็นได้ว่า เมื่อเป็นประโยคความซ้อน จะมีจำนวนประโยคที่ถูกต้องน้อย เพราะฉะนั้นสรุปว่า ความซับซ้อนของประโยคมีผลต่อความเข้าใจ

จากกราฟเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องแบบที่ 1 และแบบที่ 2 จะพบว่าเมื่อเราตรวจสอบในรูปแบบที่ 2 คือ การตรวจสอบโดยดูความเข้าใจของประโยคเป็นหลัก ถึงแม้ว่าความหมายจะผิด ถ้าตรวจสอบแบบนี้จะทำให้ประโยคที่ถูกต้องมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น สรุปว่าถึงแม้คำศัพท์ภาษามือบางคำผู้พิการทางการได้ยินจะไม่สามารถเข้าใจทำทางได้ แต่เมื่อดูความหมายโดยรวมของประโยคโดยรวมแล้วแล้ว เราจะพบว่าคนพิการทางการได้ยินสามารถเข้าใจประโยคได้ เราสามารถสรุปค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องและความไม่เข้าใจของลักษณะประโยคต่างๆ ทั้ง 4 ลักษณะได้ดังกราฟแผนภูมิดังรูป 4.42 และ รูป 4.43



รูป 4.33 เปรียบเทียบความถูกต้องของประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1



รูป 4.34 เปรียบเทียบความไม่เข้าใจในประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1

4.6 ผลการทดลองครั้งที่ 2

หลังจากที่ได้ผลการทดลองในครั้งแรกแล้ว สมาชิกในกลุ่มได้สังเกตเห็นว่าสาเหตุทำให้เกิดความไม่เข้าใจต่างๆในการทดลองครั้งนี้ คือ ไม่เข้าใจความหมายของคำ, เข้าใจความหมายผิด, ภาพไม่ชัดเจน และภาพเร็วเกินไปนั้น สามารถที่จะแก้ไขได้ จึงทำการแก้ไขให้ภาพมีความชัดเจนขึ้น และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงภาพให้ช้าลง ประกอบกับสมาชิกในกลุ่มได้รับคำแนะนำและเรียนรู้ภาษามือจากครูผู้สอนภาษามือ โรงเรียนเศรษฐเสถียร จึงได้ทำการแก้ไขท่าทางภาษามือให้ถูกต้องมากขึ้น หลังจากนั้นจึงทำการติดต่อกับโรงเรียนเศรษฐเสถียรอีกครั้งหนึ่ง เพื่อขอเข้าไปทำแบบสำรวจความเข้าใจในการแสดงผลของโปรแกรมหลังจากการแก้ไขในครั้งนี้ โดยสมาชิกในกลุ่มได้ทำคัดเลือกประโยคเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจกลุ่มใหม่ โดยเลือกประโยคที่มีลักษณะเป็น ประโยคความเดียว ประโยคความรวม และประโยคความซ้อน ดังนี้

ตาราง 4.14 แสดงตัวอย่างประโยคที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งที่ 2

ลำดับ	ลักษณะประโยค	ตัวอย่างประโยค
ประโยคที่ 1	ประโยคความเดียวปกติโดยใช้คำศัพท์มาตรฐาน	ฉันเดินไปโรงเรียนทุกวัน
ประโยคที่ 2	ประโยคความเดียวที่มีคำที่ใช้ใกล้เคียงอยู่ด้วย	ฉันสามารถดื่มน้ำสับขวด
ประโยคที่ 3	ประโยคความเดียวที่มีคำที่ต้องสะกดอยู่ด้วย	[โจ]เดินทางไปทำงาน
ประโยคที่ 4	ประโยคความรวมปกติโดยใช้คำศัพท์มาตรฐาน	เธอตอบถูกแต่ฉันตอบผิด
ประโยคที่ 5	ประโยคความรวมที่มีคำใกล้เคียงอยู่ด้วย	ฉันชวนน้องไปซื้องานใหม่
ประโยคที่ 6	ประโยคความรวมที่มีคำที่ต้องสะกดอยู่ด้วย	[สนใจ]เขียนจดหมายถึงพี่ที่ [ตรง]
ประโยคที่ 7	ประโยคความซ้อนปกติโดยใช้คำศัพท์มาตรฐาน	เขาตกใจที่ฉันเตะเพื่อน
ประโยคที่ 8	ประโยคความซ้อนที่มีคำที่ใช้คำศัพท์ใกล้เคียงอยู่	ฉันทานอาหารที่ยังไม่สุก
ประโยคที่ 9	ประโยคความซ้อนที่มีคำที่ต้องสะกดอยู่ด้วย	[เคน]อ่านหนังสือหลังเรียน ทุกวัน
ประโยคที่ 10	ประโยคเล่าเรื่องราวสั้น 1 บรรทัด	วันจันทร์ 2 มกราคม ถึงวันพุธ 4 มกราคมมีแข่งขันฟุตบอล ระหว่างนักเรียน 3 โรงเรียน โดยแข่งขันที่โรงเรียน[เศรษฐ เสถียร]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยคำศัพท์บางคำที่ไม่มีข้อมูลในระบบ ระบบจะแสดงหน้าต่างให้ผู้เลือกใช้คำศัพท์ใกล้เคียง ยกตัวอย่างเช่น คำศัพท์ “ชวน” ผู้ใช้ต้องเลือกคำศัพท์ใกล้เคียงจากระบบ โดยในที่นี้มีคำใกล้เคียงคือ “ชักชวน”

ตาราง 4.15 แสดงคำศัพท์ใกล้เคียงที่เปลี่ยนเป็นคำศัพท์ที่มีในระบบ

ลำดับ	ประโยคที่ต้องการ	ประโยคที่นำมาแสดงผล
1	ฉันเดินไปโรงเรียนทุกวัน	ฉัน เดิน ไป โรงเรียน ทุกวัน
2	ฉันสามารถดื่มน้ำสับขวด	ฉัน สามารถ <u>กิน</u> น้ำ สิบ ขวด
3	[โจ]เดินทางไปทำงาน	[โจ] เดินทาง ไป ทำงาน
4	เธอตอบถูกแต่ฉันตอบผิด	เธอ ตอบ ถูก แต่ ฉัน ตอบ ผิด
5	ฉันชวนน้องไปซื้อจานใหม่	ฉัน <u>ชักชวน</u> น้อง ไป ซื้อ จาน ใหม่
6	[สมใจ]เขียนจดหมายถึงพี่ที่[ตรง]	[สมใจ] เขียน จดหมาย ถึง พี่ ที่ [ตรง]
7	เขาคใจที่ฉันเตะเพื่อน	เขา คใจ ที่ ฉัน เตะ เพื่อน
8	ฉันทานอาหารที่ยังไม่สุก	ฉัน <u>กิน</u> อาหาร ที่ ยัง ไม่ สุก
9	[เคน]อ่านหนังสือหลังเรียนทุกวัน	[เคน] อ่าน หนังสือ หลัง เรียน ทุกวัน
10	วันจันทร์ 2 มกราคม ถึงวันพุธ 4 มกราคม มีแข่งขันฟุตบอลระหว่างนักเรียน 3 โรงเรียน โดยแข่งขันที่โรงเรียน[เศรษฐ เสถียร]	วันจันทร์ 2 มกราคม ถึง วันพุธ 4 มกราคม มี แข่งขัน ฟุตบอล ระหว่างนักเรียน 3 โรงเรียน โดย แข่งขัน ที่โรงเรียน [เศรษฐเสถียร]

สถานที่ที่ใช้ในการสำรวจ

โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

จำนวนผู้ทำแบบสอบถาม

นักเรียน 32 คน

ช่วงเวลาในการสอบถาม

17:30 – 18:30 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

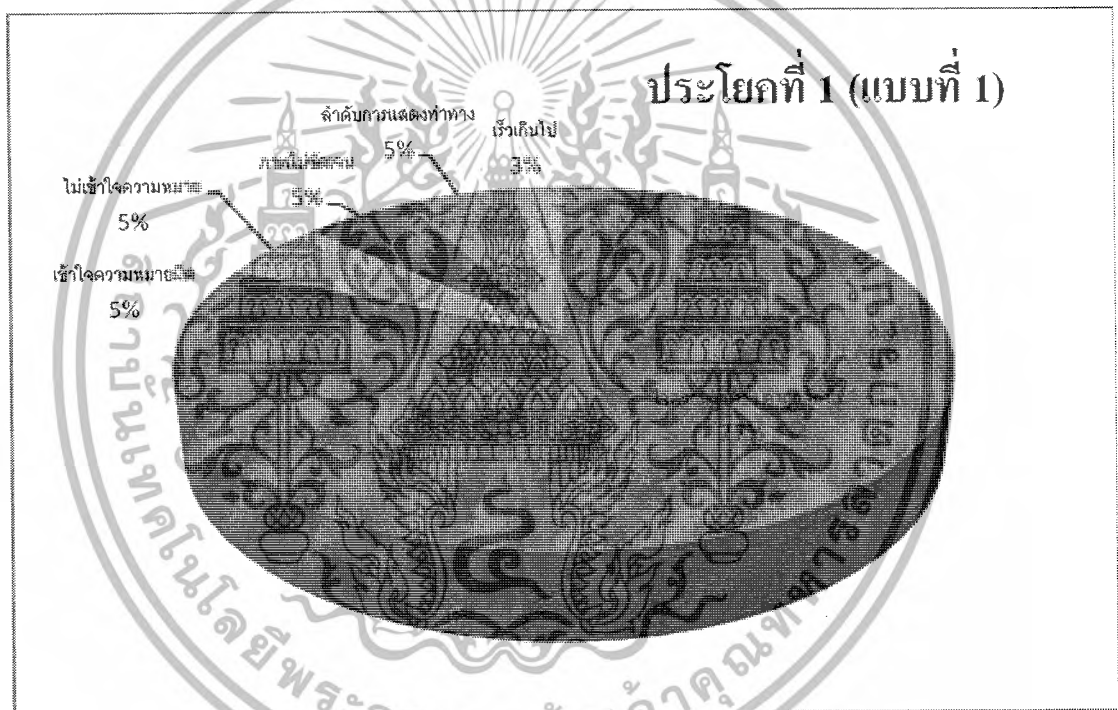
เกณฑ์ในการตรวจสอบความถูกต้องของประโยคเหมือนการทดลองครั้งแรก แบ่งออกเป็น

2 แบบ คือ

- 1) พิจารณาความถูกต้องของประโยคโดยดูความถูกต้องทั้งหมด คือ ใจความของประโยค และคำศัพท์ (แบบที่ 1)
- 2) พิจารณาความถูกต้องของประโยคโดยดูว่าใจความของประโยคถูกต้อง สามารถสื่อให้เข้าใจว่าความหมายตรงกับประโยคต้นแบบ (แบบที่ 2)

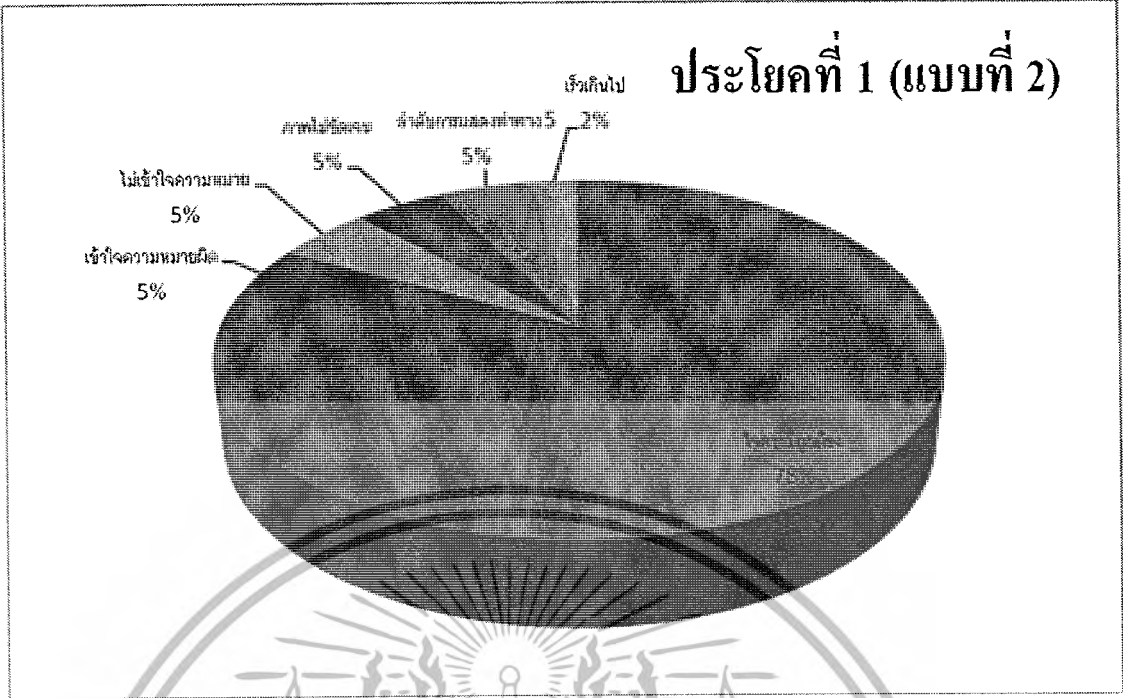
4.6.1 ผลการตอบแบบสอบถามการทดลองครั้งที่ 2

ประโยคที่ 1 ฉันเดินไปโรงเรียนทุกวัน



รูป 4.35 พิจารณาประโยคที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



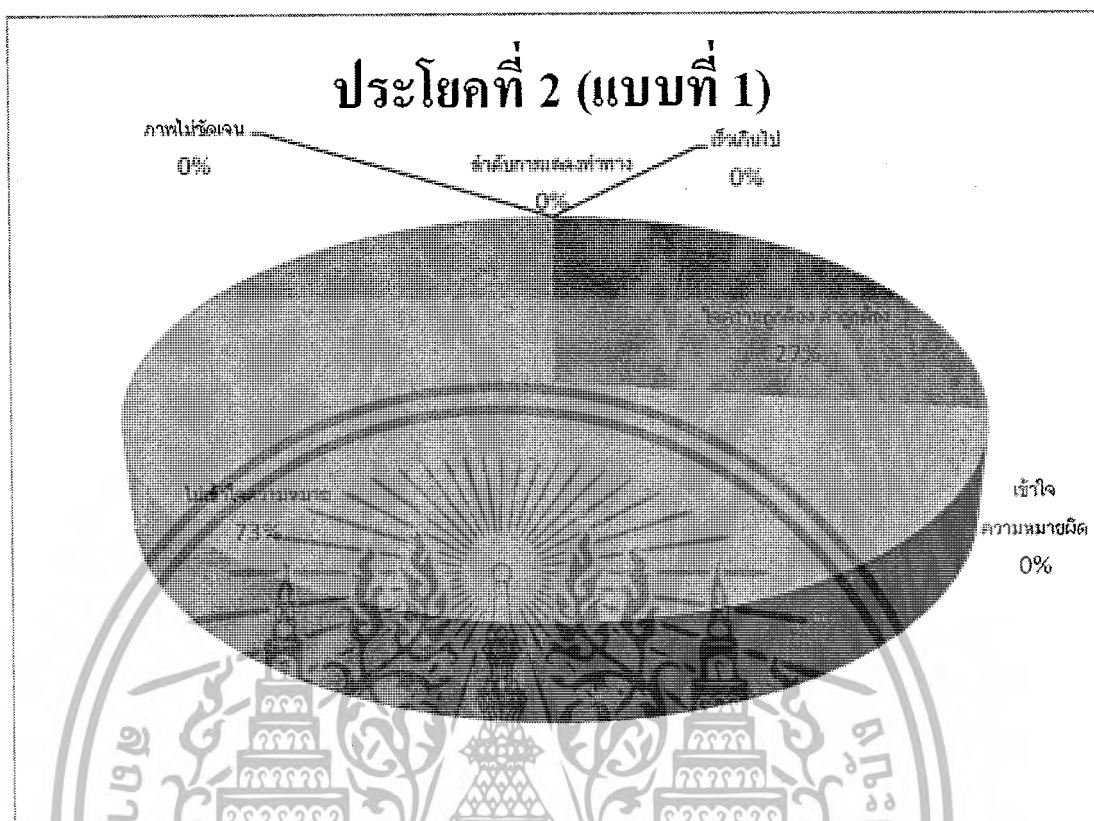
รูป 4.36 พิจารณาประโยชน์ที่ 1 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.16 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยชน์ที่ 1

หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยชน์	77%	78%
ไม่เข้าใจความหมายทำทางของประโยชน์	5%	5%
เข้าใจความหมายผิด	5%	5%
ภาพไม่ชัดเจน	5%	5%
ลำดับการแสดงผลทำทางของประโยชน์	5%	5%
เร็วเกินไป	3%	2%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคที่ 2 ฉันสามารถดื่มน้ำสับขวด



รูป 4.37 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.38 พิจารณาประโยคที่ 2 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.17 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 2

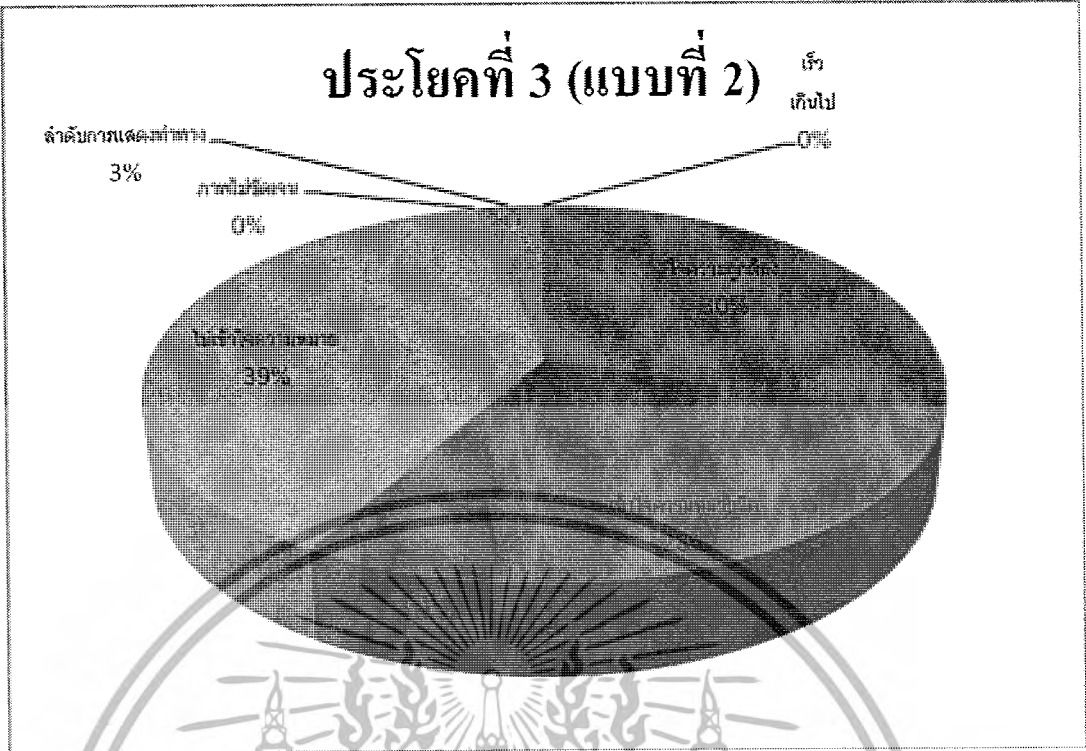
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	27%	35%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	0%	0%
เข้าใจความหมายผิด	73%	65%
ภาพไม่ชัดเจน	0%	0%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	0%	0%
เร็วเกินไป	0%	0%

ประโยคที่ 3 [โจ] เดินทางไปทำงาน



รูป 4.39 พิจารณาประโยคที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



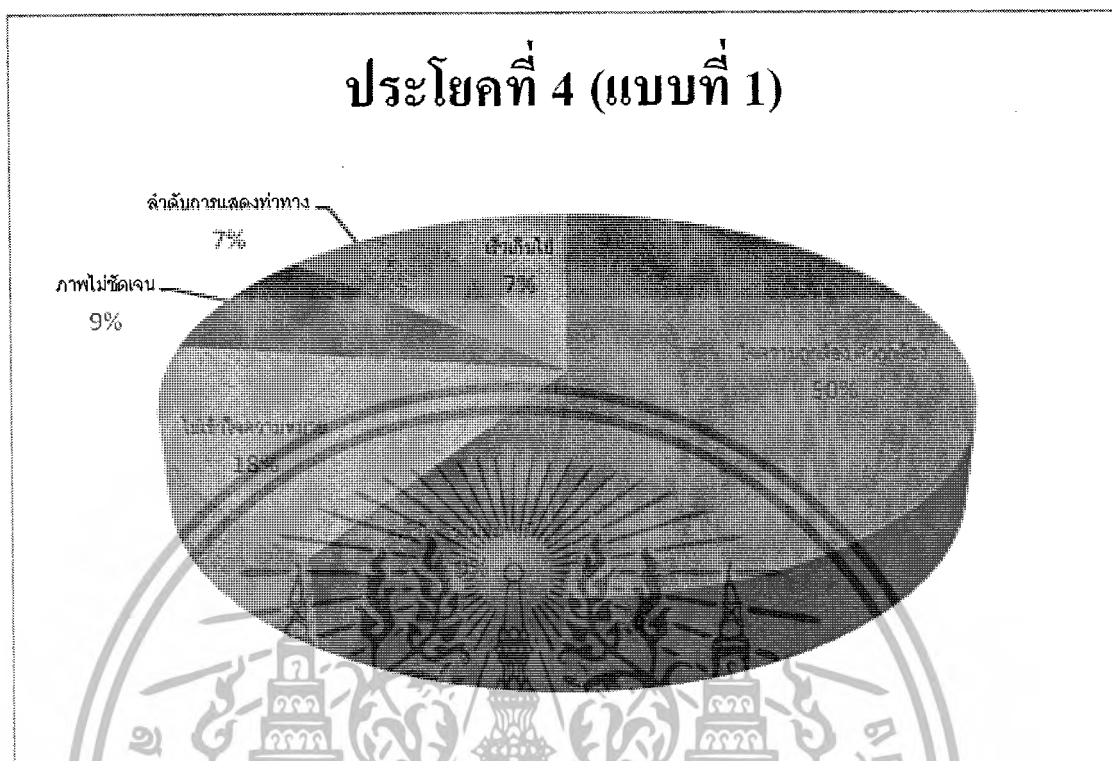
รูป 4.40 พิจารณาประโยชน์ที่ 3 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.18 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยชน์ที่ 3

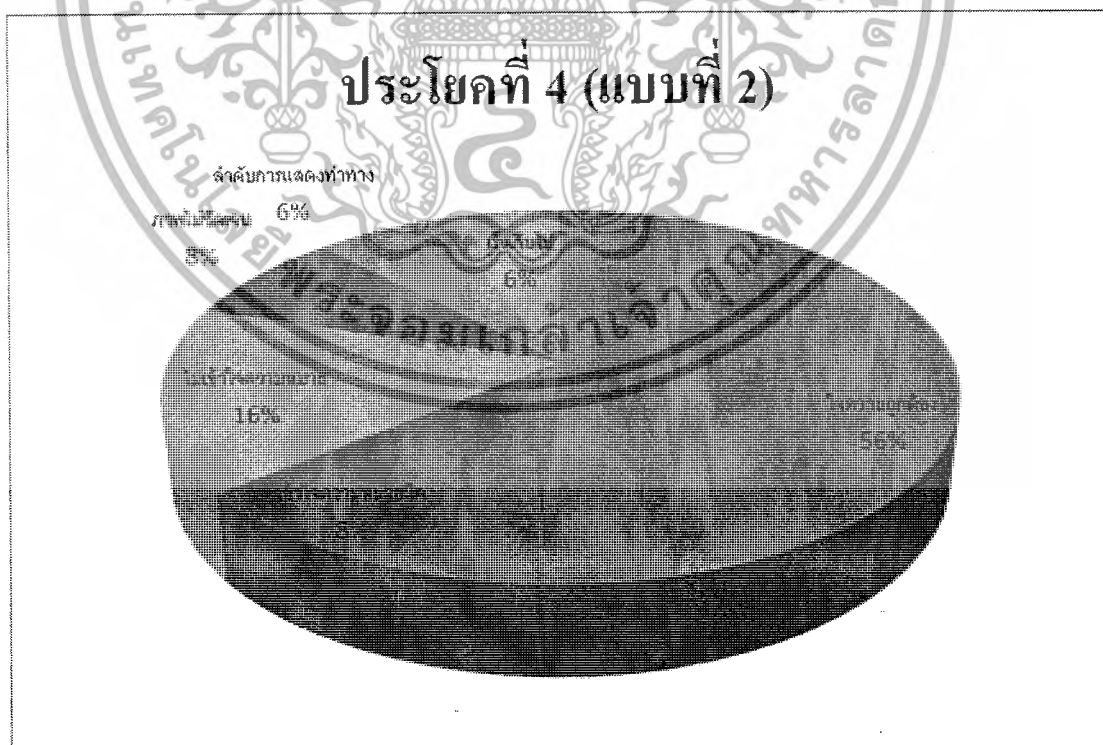
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	0%	30%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	40%	28%
เข้าใจความหมายผิด	55%	39%
ภาพไม่ชัดเจน	0%	0%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	5%	3%
เร็วเกินไป	0%	0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่ 4 เรตอบถูกแต่จันตอบผิด



รูป 4.41 พิจารณาประโยชน์ที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.42 พิจารณาประโยชน์ที่ 4 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.19 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 4

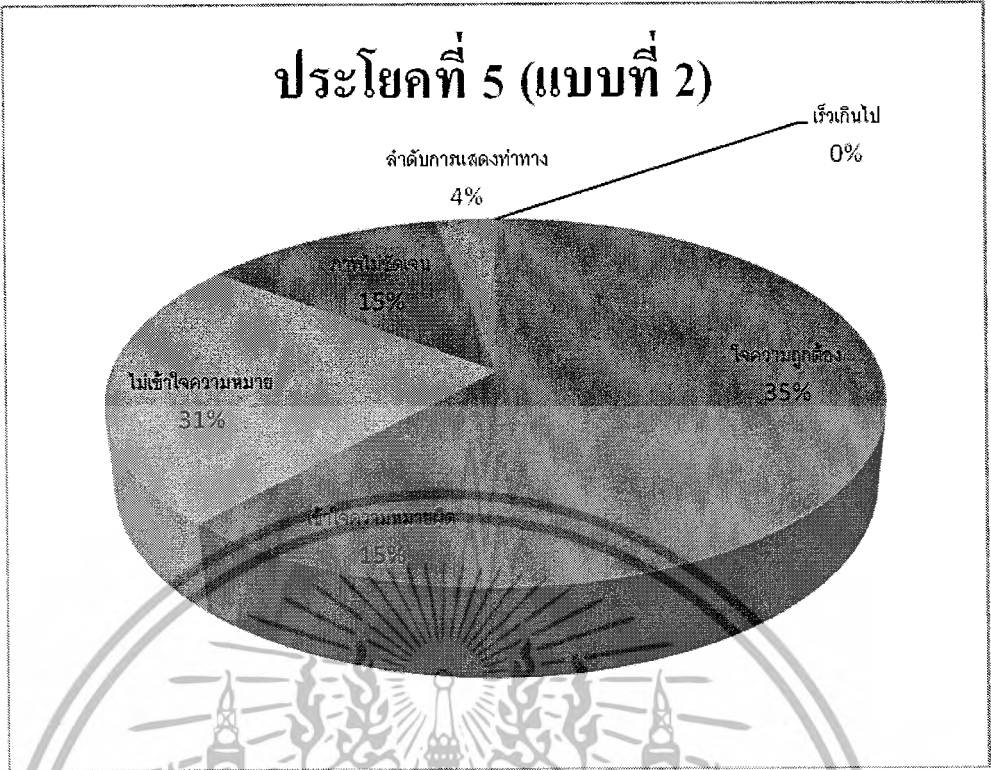
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	50%	56%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	9%	8%
เข้าใจความหมายผิด	18%	16%
ภาพไม่ชัดเจน	9%	8%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	7%	6%
เร็วเกินไป	7%	6%

ประโยคที่ 5 ฉันทวนน้องไปซื้อจานใหม่



รูป 4.43 พิจารณาประโยคที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



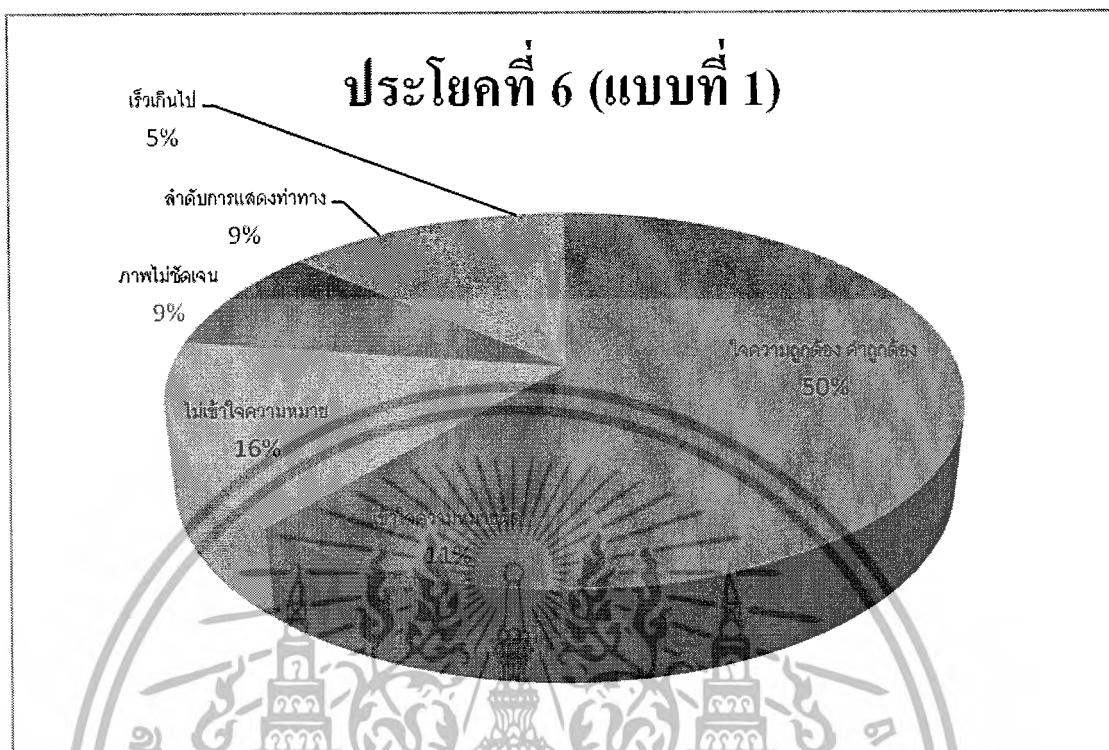
รูป 4.44 พิจารณาประโยชน์ที่ 5 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.20 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยชน์ที่ 5

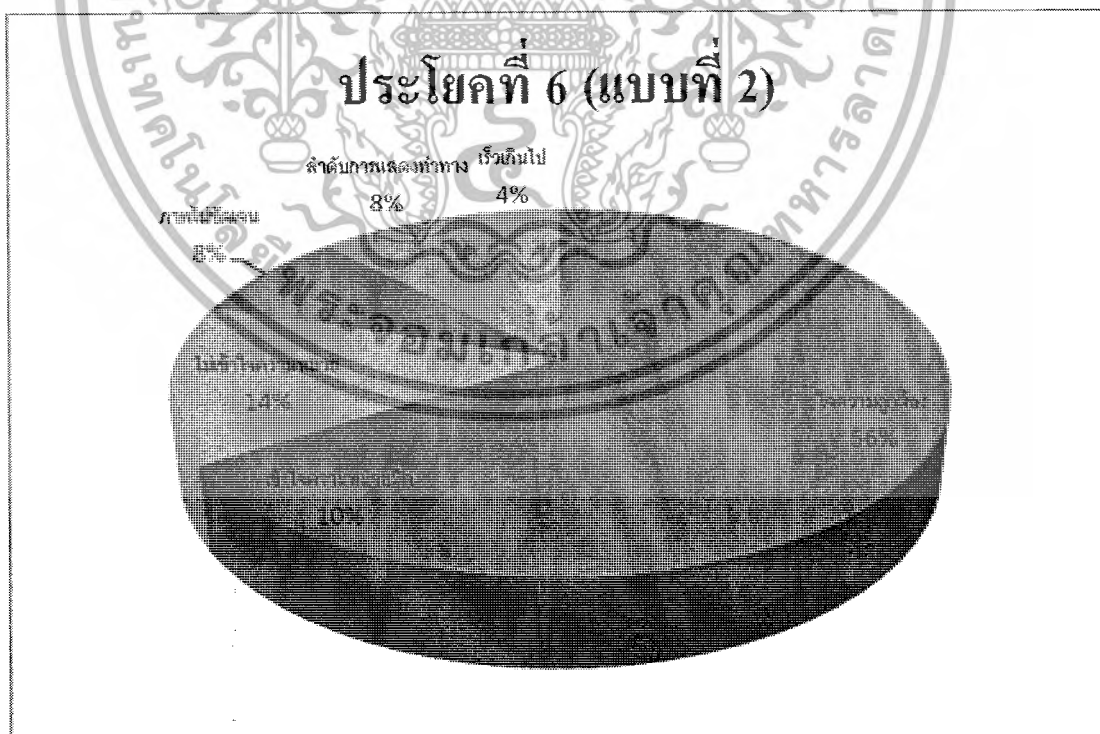
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยชน์	26%	35%
ไม่เข้าใจความหมายทำทางของประโยชน์	18%	15%
เข้าใจความหมายผิด	35%	31%
ภาพไม่ชัดเจน	17%	15%
ลำดับการแสดงผลทำทางของประโยชน์	4%	4%
เร็วเกินไป	0%	0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคที่ 6 [สนใจ]เขียนจดหมายถึงพี่ที่[ตรง]



รูป 4.45 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.46 พิจารณาประโยคที่ 6 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.21 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 6

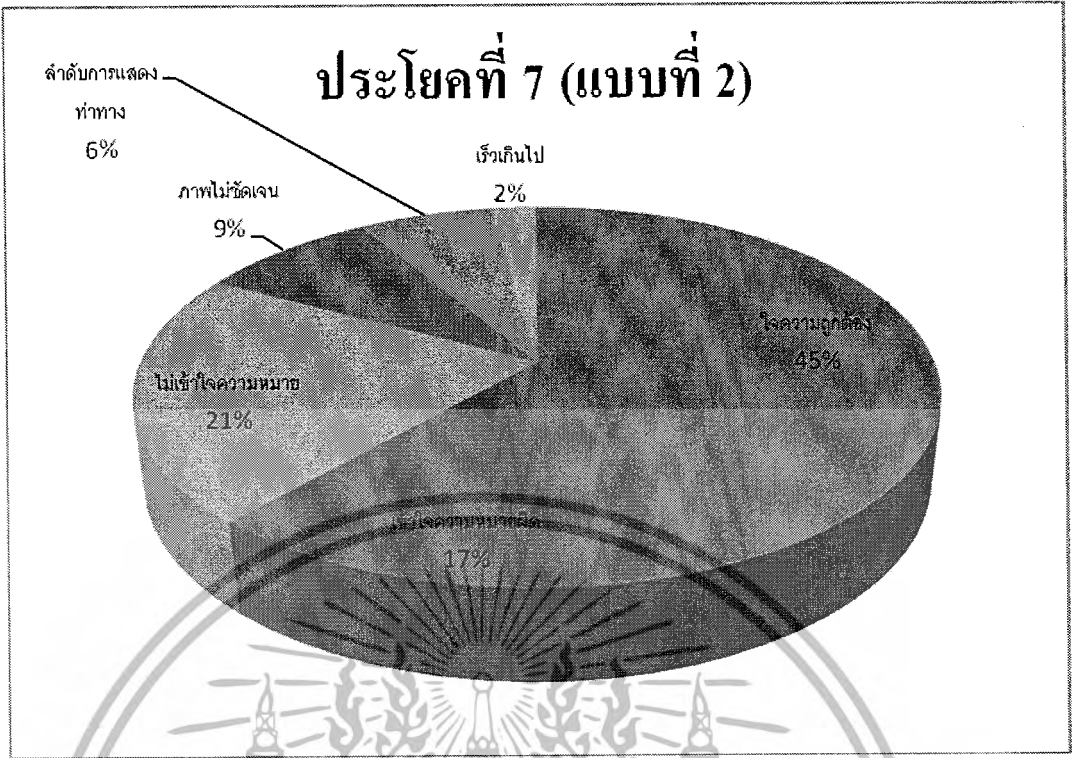
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	50%	56%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	11%	10%
เข้าใจความหมายผิด	16%	14%
ภาพไม่ชัดเจน	9%	8%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	9%	8%
เร็วเกินไป	5%	4%

ประโยคที่ 7 เขาคงใจที่ฉันเตะเพื่อน



รูป 4.47 พิจารณาประโยคที่ 7 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



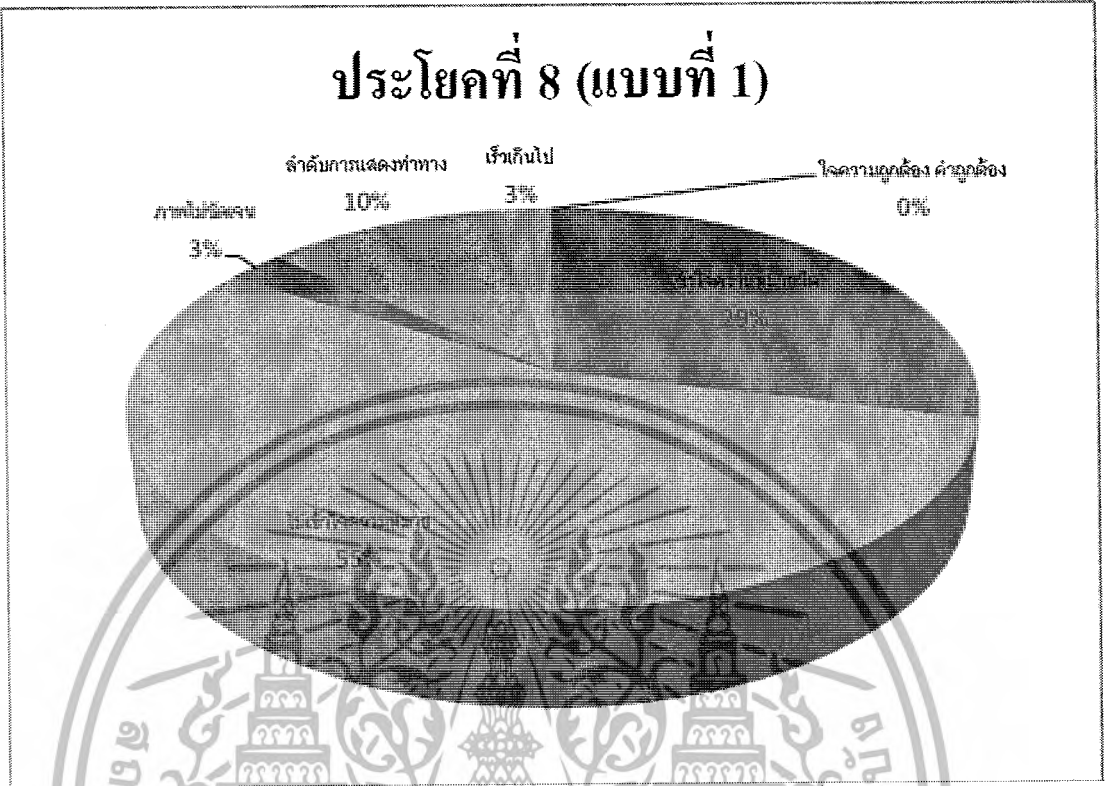
รูป 4.48 พิจารณาประโยชน์ที่ 7 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.22 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยชน์ที่ 7

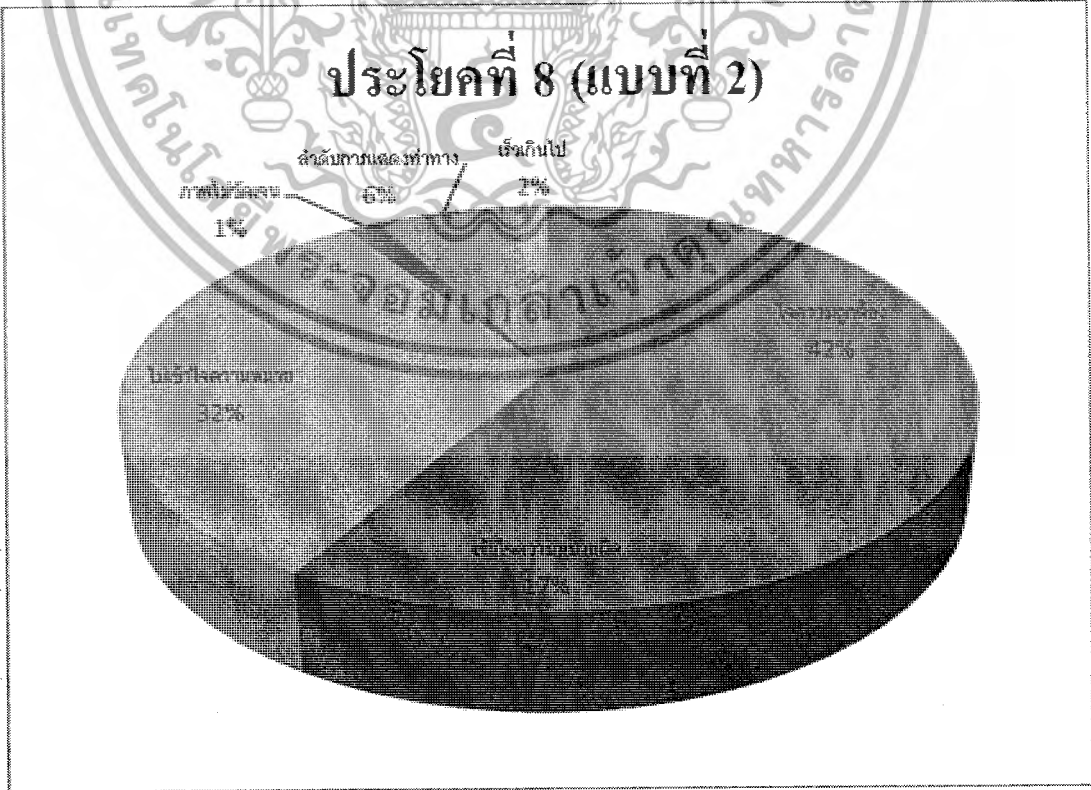
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	37%	45%
ไม่เข้าใจความหมายทำทางของประโยค	24%	21%
เข้าใจความหมายผิด	20%	17%
ภาพไม่ชัดเจน	10%	9%
ลำดับการแสดงผลทำทางของประโยค	7%	6%
เร็วเกินไป	2%	2%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ 8 ฉันทานอาหารที่ยังไม่สุก



รูป 4.49 พิจารณาประโยชน์ 8 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด



รูป 4.50 พิจารณาประโยชน์ 8 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.23 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 8

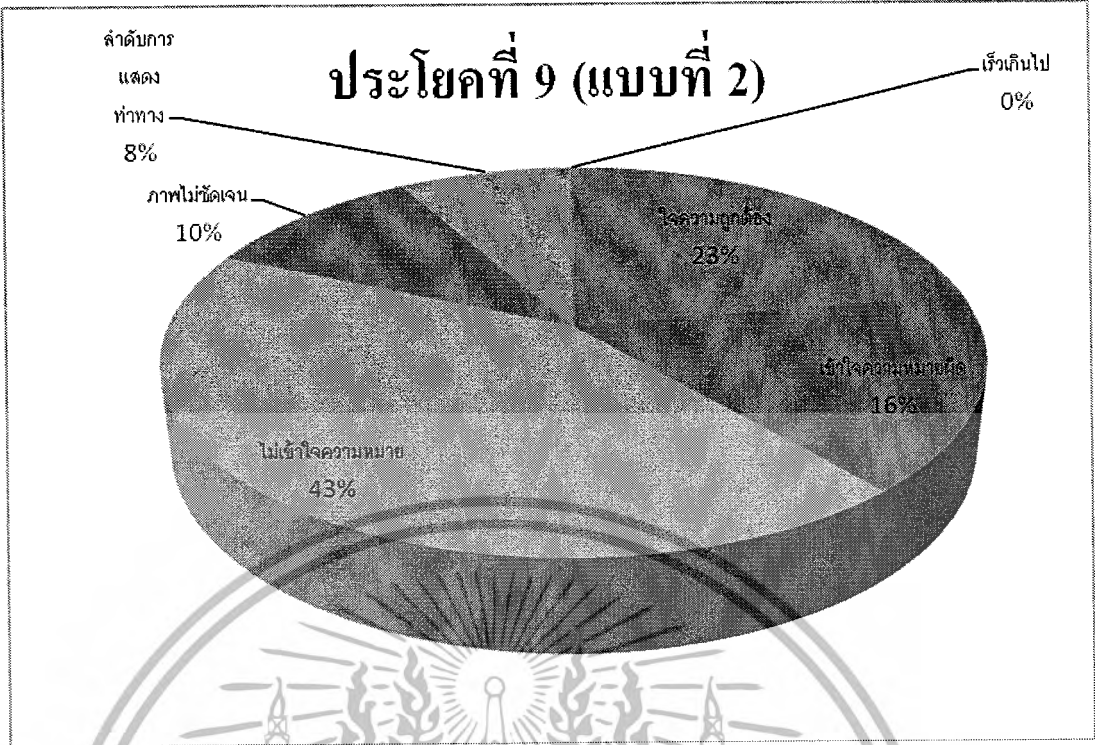
หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	0%	42%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	55%	32%
เข้าใจความหมายผิด	29%	17%
ภาพไม่ชัดเจน	3%	1%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	10%	6%
เร็วเกินไป	3%	2%

ประโยคที่ 9 [เคน]อ่านหนังสือหลังเรียนทุกวัน



รูป 4.51 พิจารณาประโยคที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



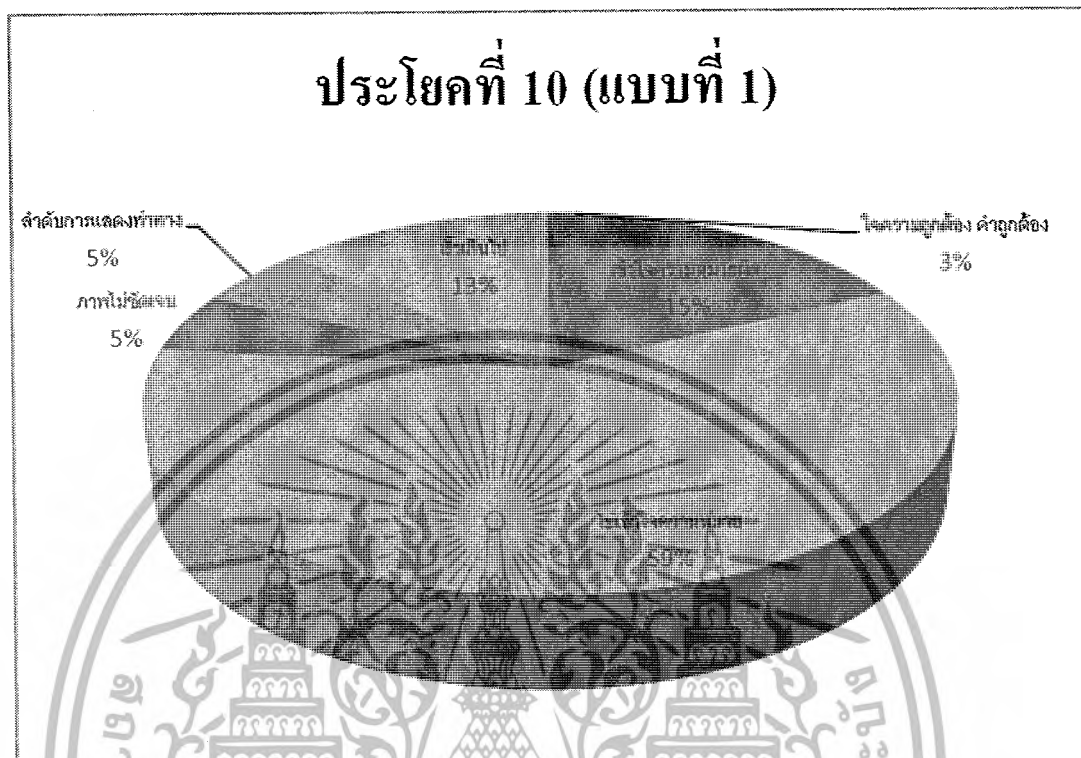
รูป 4.52 พิจารณาประโยชน์ที่ 9 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

ตาราง 4.24 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยชน์ที่ 9

หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	0%	23%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	55%	43%
เข้าใจความหมายผิด	21%	16%
ภาพไม่ชัดเจน	13%	10%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	11%	8%
เร็วเกินไป	0%	0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่ 10 วันจันทร์ 2 มกราคม ถึงวันพุธ 4 มกราคมมีแข่งขันฟุตบอลระหว่างนักเรียน 3 โรงเรียน โดยแข่งขันที่โรงเรียน[เศรษฐเสถียร]



รูป 4.53 พิจารณาประโยชน์ที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องทั้งหมด

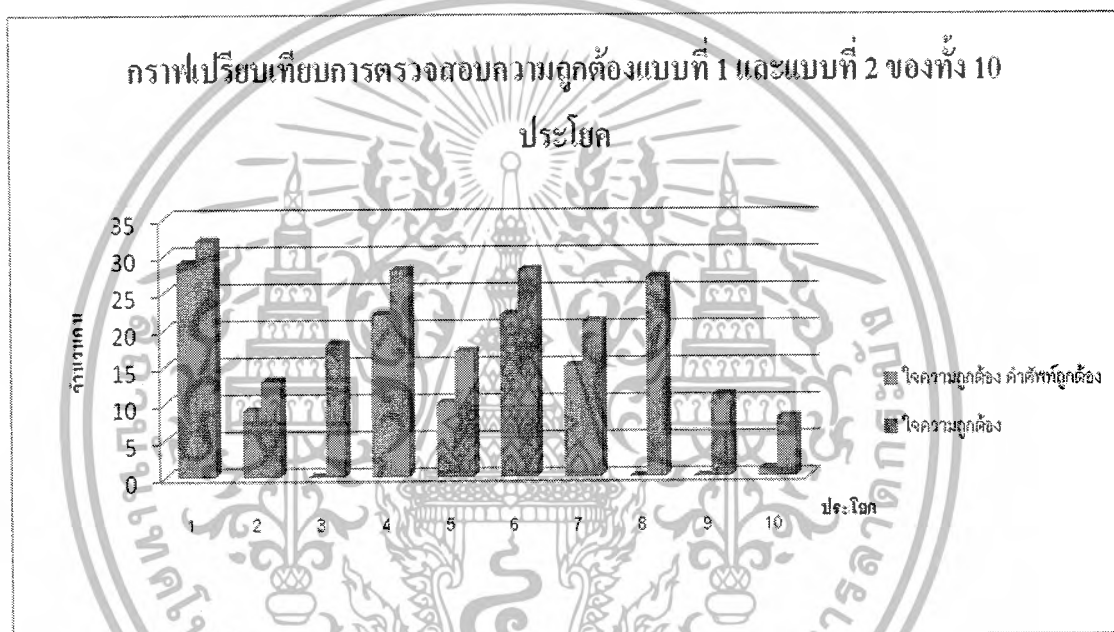


รูป 4.54 พิจารณาประโยชน์ที่ 10 โดยดูจากความถูกต้องของใจความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.25 เปรียบเทียบระหว่างการพิจารณาทั้งสองแบบของประโยคที่ 10

หัวข้อ	พิจารณาแบบที่ 1	พิจารณาแบบที่ 2
ความถูกต้องของประโยค	3%	18%
ไม่เข้าใจความหมายท่าทางของประโยค	59%	50%
เข้าใจความหมายผิด	15%	13%
ภาพไม่ชัดเจน	5%	4%
ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค	5%	4%
เร็วเกินไป	13%	11%



รูป 4.55 เปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสองแบบของประโยคทั้งหมด

4.6.2 สรุปผลการทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลองในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าความถูกต้องของประโยคบางประโยคลดลงทั้งในส่วนของความถูกต้องทั้งหมดและใจความถูกต้อง ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้คือ ระยะเวลาในการเตรียมตัวเพื่อทำการทดลองครั้งที่ 2 นั้นมีจำกัดจึงส่งผลให้การเลือกประโยคที่นำมาทำเป็นแบบสอบถามนั้นไม่รัดกุมเพียงพอ เนื่องจากบางคำในประโยค มีความหมายหลายอย่าง จึงเกิดความสับสนในการสื่อสารระหว่างผู้จัดทำกับผู้พิจารณาทางภาษาศาสตร์ เช่น ฉันทน์ กิน อาหารที่ยังไม่สุก จะเห็นได้ว่าคำว่าสุกนั้น สามารถที่จะมีความหมายว่า สุก(ผลไม้) และ สุก(อาหาร) ในโปรแกรมได้นำคำว่า สุก(ผลไม้) ซึ่งเป็นคำเดียวที่มีอยู่ในพจนานุกรมไปแสดง จึงทำให้เกิดความสับสนและเกิดข้อผิดพลาดในการทดลองขึ้น

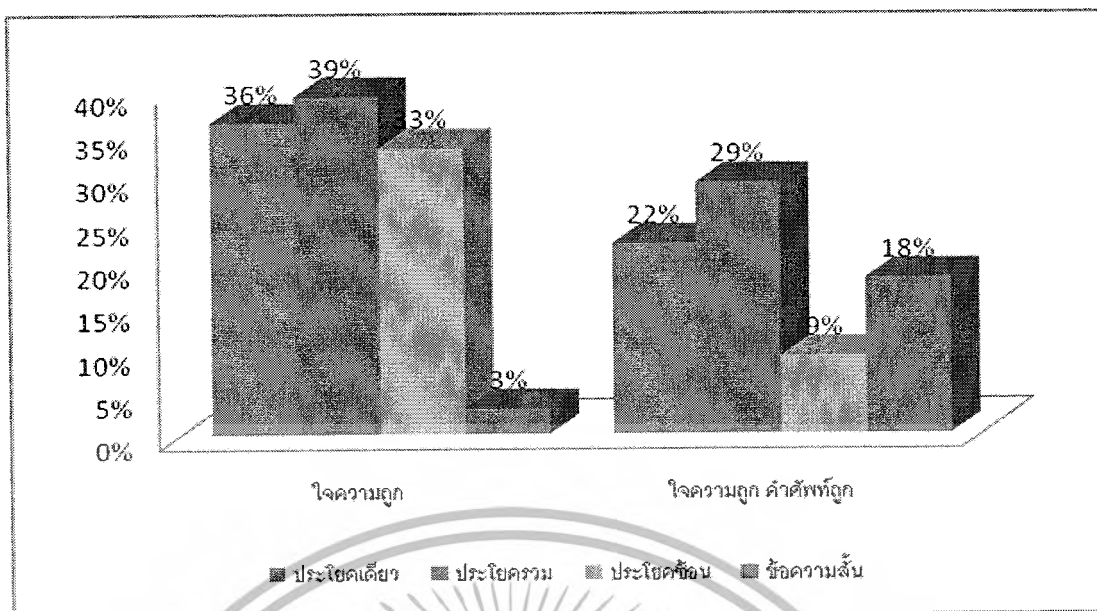
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.26 จำนวนประโยคที่ถูกในลักษณะทั้งสองแบบจากการทดลองครั้งที่ 1

ลักษณะประโยค	ลำดับ	จำนวนประโยคที่ถูก (ใจความถูกต้อง คำศัพท์ ถูกต้อง)	จำนวนประโยคที่ถูก (ใจความถูกต้อง)
ประโยคความเดียว	ประโยคที่ 1	29	32
	ประโยคที่ 2	9	13
	ประโยคที่ 3	0	18
ประโยคความรวม	ประโยคที่ 4	22	28
	ประโยคที่ 5	10	17
	ประโยคที่ 6	22	28
ประโยคความซ้อน	ประโยคที่ 7	15	21
	ประโยคที่ 8	0	27
	ประโยคที่ 9	0	11
เนื้อเรื่องสั้นๆ	ประโยคที่ 10	1	8

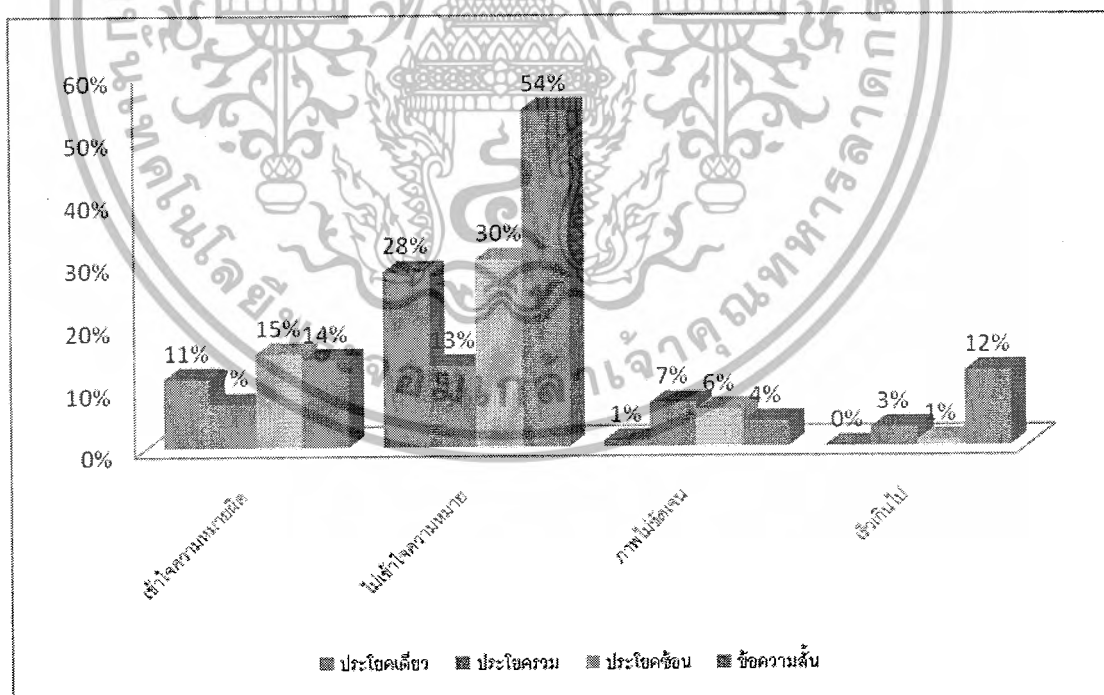
จากกราฟเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องแบบที่ 1 และแบบที่ 2 จะพบว่ายังได้ผลเหมือนเดิมคือ ถ้าดูจากความเข้าใจของประโยคเป็นหลัก ถึงแม้ว่าคำที่เขียนจะผิด แต่ผู้พิจารณาการได้ย็นก็สามารถจับใจความของประโยคได้ ถึงแม้คำศัพท์ภาษามือบางคำผู้พิจารณาการได้ย็นจะไม่สามารถเข้าใจทำทางได้ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.56 เปรียบเทียบความถูกต้องของประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1

เราสามารถสรุปค่าเปอร์เซ็นต์ของความไม่เข้าใจของลักษณะประโยคต่างๆทั้ง 4 ลักษณะ ได้ดังกราฟแผนภูมิดังรูป 4.43 จะเห็นได้ว่าความไม่เข้าใจที่มีต่อโปรแกรมลดน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากผู้จัดทำได้ทำการแก้ไขโปรแกรมดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น



รูป 4.57 เปรียบเทียบความไม่เข้าใจในประโยคลักษณะต่างๆในการทดลองครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการปฏิบัติงานภายในภาคการศึกษาที่ 1,2 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- 1) ได้ทำการค้นหาทฤษฎีและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
- 2) ได้ทำการศึกษา และทดลองใช้ภาษา C# และ ภาษา SiGML โปรแกรมต่างๆและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบ
- 3) ได้ทำการหา User Requirement โดยไปสอบถามข้อมูลที่ วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดลสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย และ โรงเรียนเศรษฐเสถียร
- 4) ได้ทำการออกแบบ Use Case Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram ของระบบ
- 5) ได้ทำการออกแบบ และสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (UI)
- 6) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบและปรับปรุงแก้ไข
- 7) จัดทำเอกสารรายงานของโครงการ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) การทำความเข้าใจธรรมชาติของคนที่มีความผิดปกติทางการได้ยินนั้น เป็นเรื่องที่ยาก เพราะไม่เคยได้ทำความรู้จัก และเข้าถึงคนเหล่านี้มาก่อน ทำให้การออกแบบรูปแบบของระบบไม่เหมาะกับบุคคลเหล่านี้
- 2) เนื่องจากไวยากรณ์ภาษามือนั้นยังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน จึงเกิดความลังเลว่าจะอ้างอิงเพื่อนำมาใช้ในระบบจากสถาบันไหนถึงจะถูกต้องที่สุด คำศัพท์ภาษามือที่อ้างอิงนั้น จึงยึดหลักการอ้างอิงจากหนังสือคู่มือภาษามือ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เท่านั้น
- 3) ประโยคที่ใช้นำมาใช้การวิเคราะห์ข้อมูลต้องเป็นประโยคอย่างง่าย เนื่องจากประโยคที่ซับซ้อนนั้น ไม่สามารถนำมาตัดคำและแปลเป็นภาษามือได้โดยตรง ประโยคที่ซับซ้อนต้องผ่านการสรุปใจความก่อนที่จะนำมาแปลเป็นภาษามือได้
- 4) ภาษาที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวละครแอนิเมชัน (Avatar) คือ ภาษา SiGML นั้นเป็นภาษาที่ไม่มีข้อมูลให้ศึกษามากนัก ทำให้เสียเวลาในการศึกษาค่อนข้างมาก
- 5) Plug-in eSIGN เป็นตัวช่วยในการสร้างตัวละครแอนิเมชันซึ่งต้องทำการแสดงผลผ่าน Web browser IE รุ่นตั้งแต่ IE8 ลงไป ซึ่งถ้าลง OS เป็น Window XP sp pack3 นั้น โปรแกรม IE8 จะถูกลบอัตโนมัติ และไม่สามารถ Uninstall ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ความสามารถในการจดจำเสียงลดลงตามจำนวนของคำศัพท์ที่ต้องจดจำ คือถ้าคำศัพท์มากเกินไป ทำให้เกิดความผิดพลาดของการวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้นและการแสดงผลตัวสะกดแอนิเมชันจากเสียงนั้น สามารถแสดงผลได้แค่คำศัพท์ที่กำหนดเข้าไปเองเท่านั้น และทุกครั้งที่ทำการเพิ่มคำศัพท์จำเป็นต้องกดปุ่มเพิ่มคำศัพท์ทุกครั้งเพื่อเป็นการ update ข้อมูลคำศัพท์ในไฟล์ wlist

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) พัฒนาระบบให้สามารถเลือกฐานข้อมูลคำศัพท์ภาษามือจากแหล่งอ้างอิงที่แตกต่างกันได้
- 2) ทำให้ระบบสามารถสร้างไฟล์วีดิโอภาษามือได้



บรรณานุกรม

ซอฟต์แวร์เครื่องมือ แปลงเสียงพูดเป็นข้อความ.2551.iSpeech.[Online].

Available:<http://www.hlt.nectec.or.th/products/ispeech.php>

ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย.2551.Vaja.[Online].

Available:<http://www.hlt.nectec.or.th/products/vaja.php>

นุชิตา กลาบอ 2551. “โครงการ เรียนรู้ภาษาไทยแบบสามมิติผ่านเว็บ.” ปรินิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. National Eletronics and Computer
Technology Center. [Online]. Available : www.nectec.or.th/

ศูนย์ศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 1 จังหวัดนครปฐม.2007.ภาษามือ.[Online].

Available:http://www.specialed-center1.com/page/wichakan_communi.htm

สมชาย เรืองวิทย์,ธีระพร ศิริจันทร์กุล และพิศณุ ณ สงขลา.2544.หนังสือคู่มือภาษามือ ตาม
พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี.

หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษย์ภาษา. *human language technology* Laboratory.

[Online]. Available: <http://www.hlt.nectec.or.th/>

โปรแกรมการตัดคำภาษาไทย.2548.Swath.[Online].

Available:<http://www.hlt.nectec.or.th/products/swath.php>

Ianier Munoz. A full-duplex audio player in C# using the waveIn/waveOut APIs.

[Online]. Available : <http://www.codeproject.com/KB/audio-video/cswavrec.aspx>

Institute of German Sign Language and Communication of the Deaf.2004.eSign.[Online].

Available: <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/esign/>

Thai Speech Group.2004. Automatic speech recognition.[Online].

Available:http://thispeech.longdo.org/speechy/thaispeech1/index_html

ภาคผนวก ก.

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

ก.1 System Requirements

- OS Windows XP
- Screen Resolution 1280x768
- Internet Explorer 6

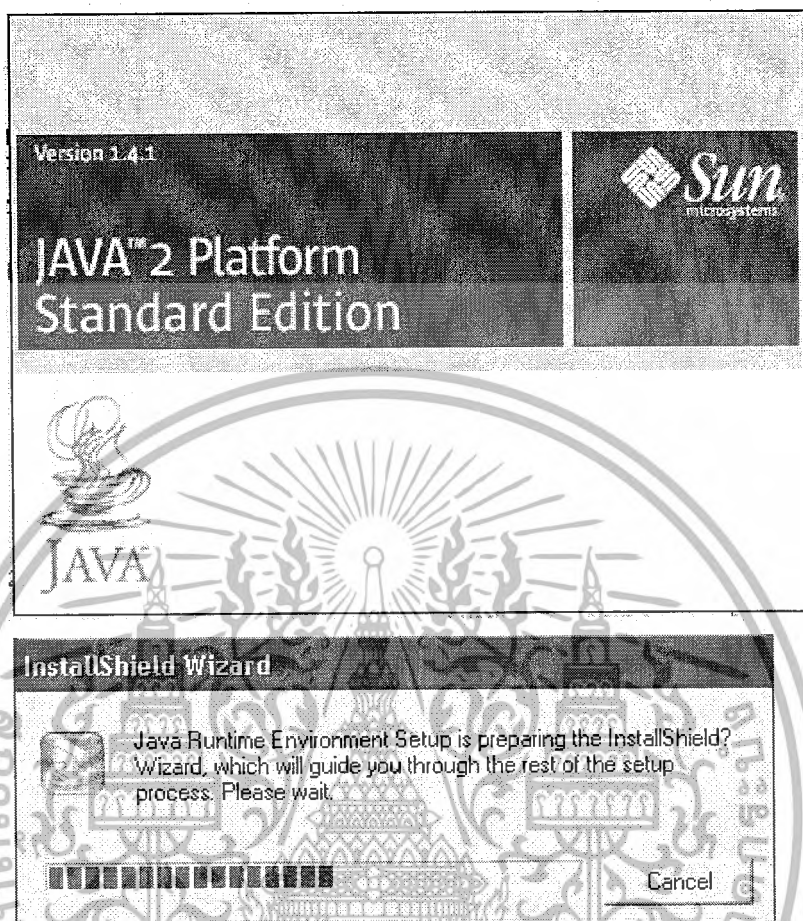
ก.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

- 1) เมื่อเปิดไฟล์ Setup.exe ตัวติดตั้งจะทำการลงโปรแกรมทั้งหมดที่จำเป็นต่อ 3D Character Animation for Thai Sign Language โดยโปรแกรมจะทำการติดตั้งเป็นลำดับ



รูป ก.1 หน้าแรกเมื่อเริ่มทำการติดตั้งโปรแกรม

1.2) โดยโปรแกรมจะเริ่มติดตั้ง Java Runtime 1.4



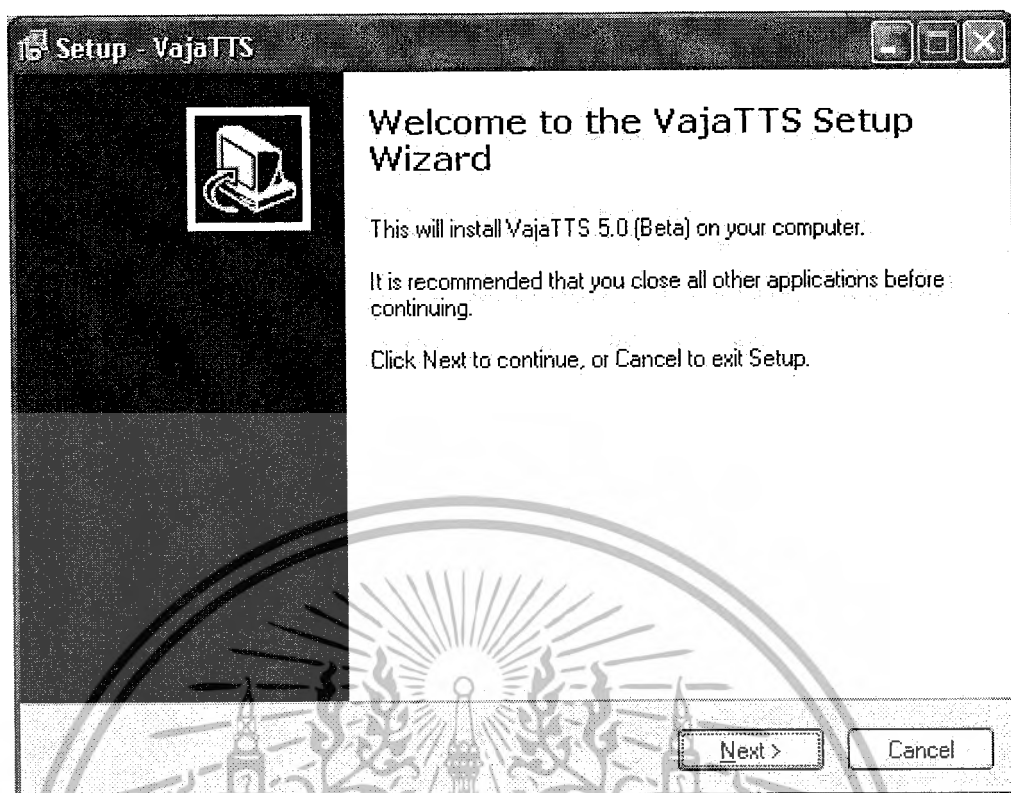
รูป ก.2 โปรแกรมทำการติดตั้ง Java Runtime

1.3) ติดตั้ง eSign Avatar Plugin

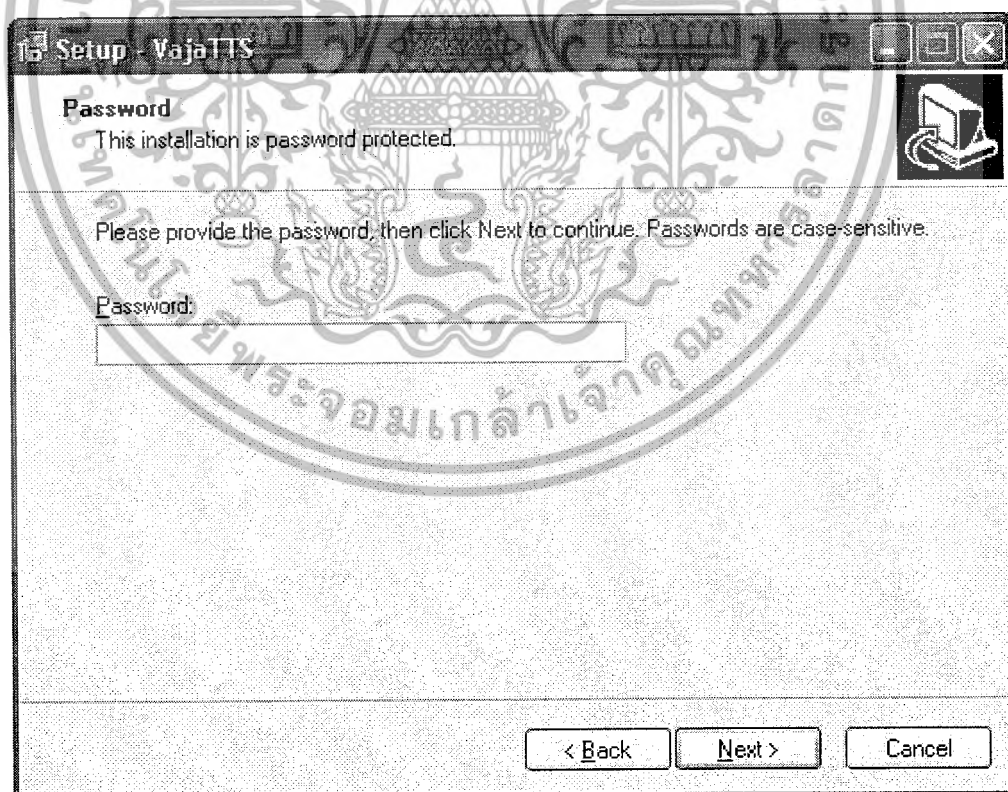
1.4) ติดตั้ง iSpeech Toolkit

1.5) เมื่อโปรแกรมทำการติดตั้ง Vaja TTS โปรแกรมจะถาม Password ให้ใส่

“VajaTTS_HLT” ดังรูป ก.3 และรูป ก.4



รูป ก.3 โปรแกรมติดตั้ง VajaTTS 5.0



รูป ก.4 ใส่พาสเวิร์ด VajaTTS_HLT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าหากมีขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งผิดพลาด หรือเกิดข้อบกพร่อง กรุณาติดตั้งใหม่
อีกครั้ง

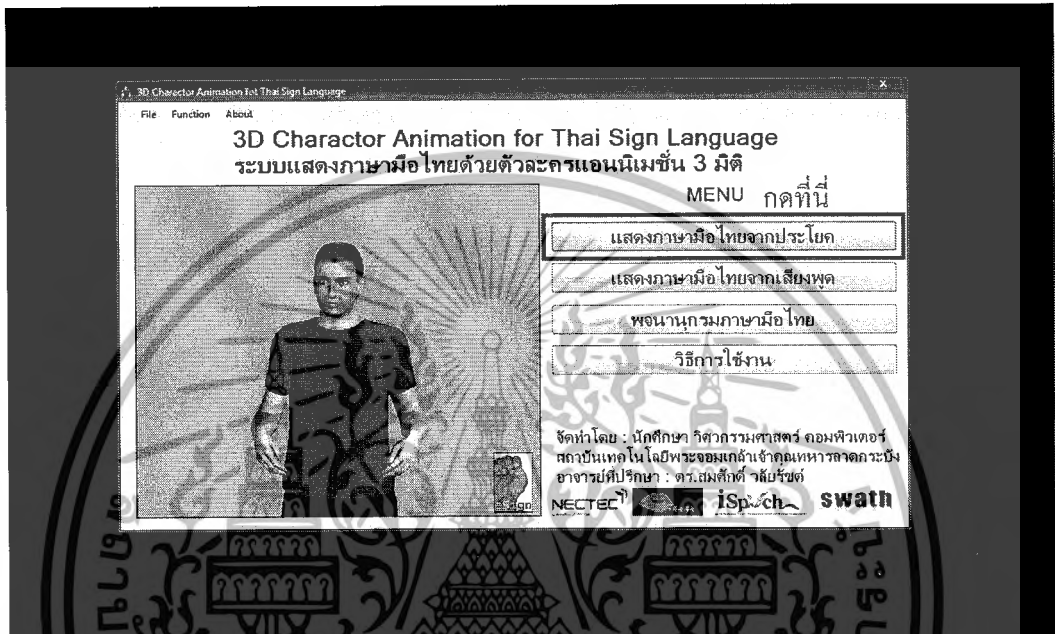
- 2) จากนั้นติดตั้งตัว .NET Framework ด้วยไฟล์ dotnetfx35setup.exe
- 3) Copy ไฟล์ softlock.dll และ VajaTTS.dll ไปไว้ที่ windows/system32 โดยวางทับไฟล์
ของเก่าที่อยู่ในโฟลเดอร์ system32
- 4) เปิดไฟล์ chgtmmout.exe และ iSpeech_chgtmmout_ASR_365d.exe โดยการ run file
เพื่อทำการต่อเวลาการใช้งาน Vaja และ iSpeech
- 5) เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น ก็จะมี shortcut ขึ้นที่หน้าจอ



ภาคผนวก ข.

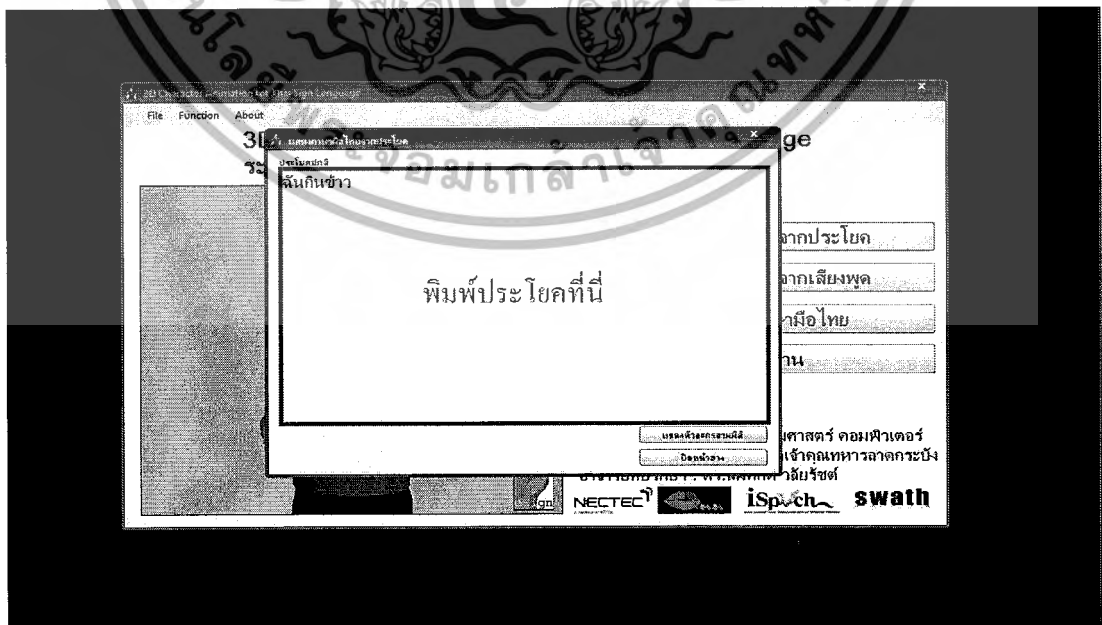
คู่มือการใช้งาน

เมื่อต้องการแสดงภาษามือไทยจากประโยค เลือกที่ปุ่ม “แสดงภาษามือไทยจากประโยค”



รูป ข.1 การเลือกแสดงภาษามือไทยจากประโยค

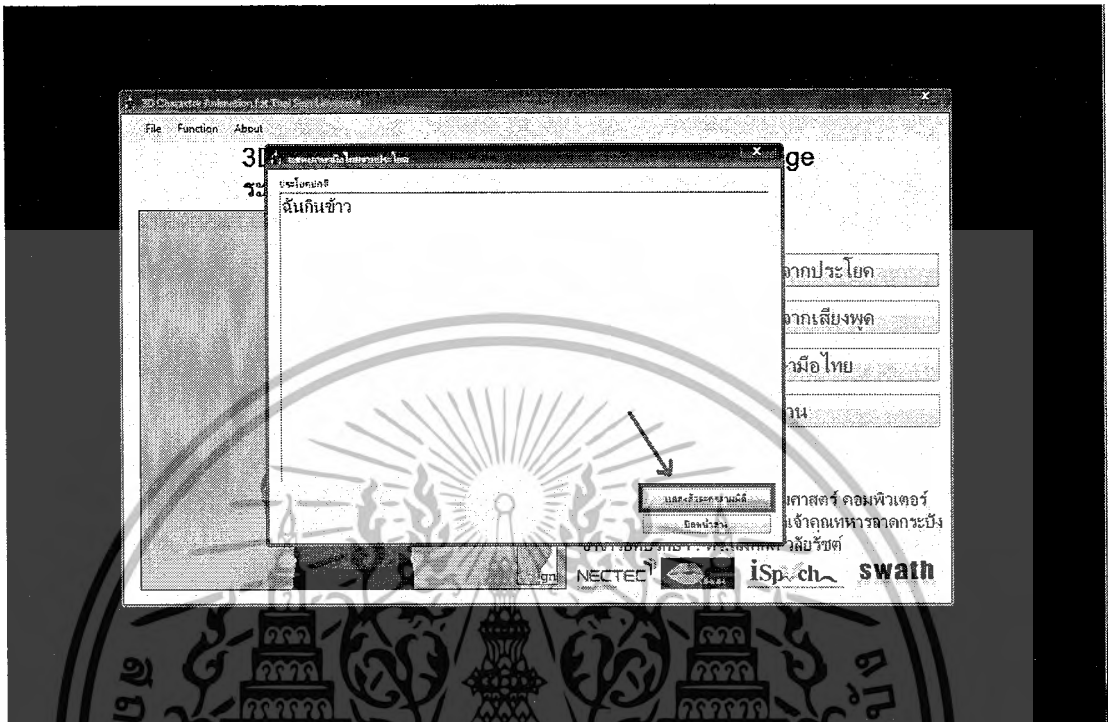
1.1 นำประโยคที่ต้องการแสดงภาษามือไทย พิมพ์ลงในช่องใส่ประโยคของโปรแกรม



รูป ข.2 ใส่ประโยคที่ต้องการแสดง

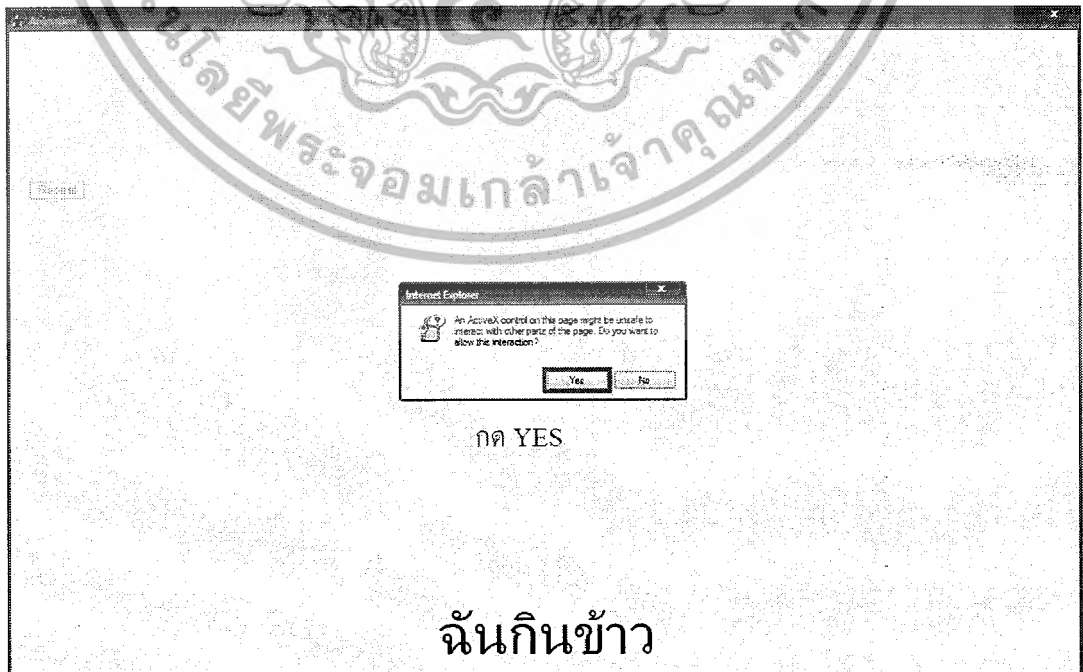
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) เมื่อพิมพ์ประโยคที่ต้องการลงไปแล้ว ก็เลือกปุ่ม “แสดงตัวละครสามมิติ”



รูป ข.3 กดปุ่มแสดงตัวละครสามมิติ

1.3) จากนั้นกดปุ่ม Yes เพื่ออนุญาตให้ Active X ทำงาน (บางเครื่องอาจจะไม่มี)



รูป ข.4 Active X ทำงาน

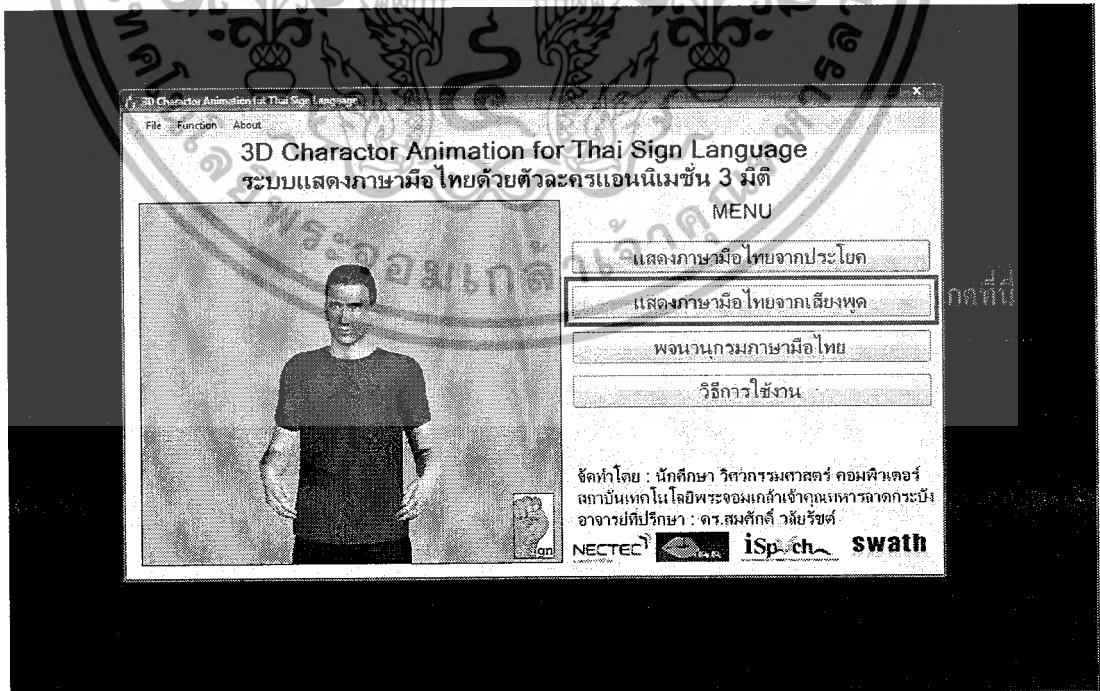
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4) โปรแกรมจะแสดงภาษามือไทยจากประโยคนั้นขึ้นมา เมื่อต้องการดูอีกครั้ง กดที่ปุ่ม “Repeat” เพื่อให้โปรแกรมแสดงซ้ำประโยคนั้นใหม่



รูป ข.5 แสดงตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

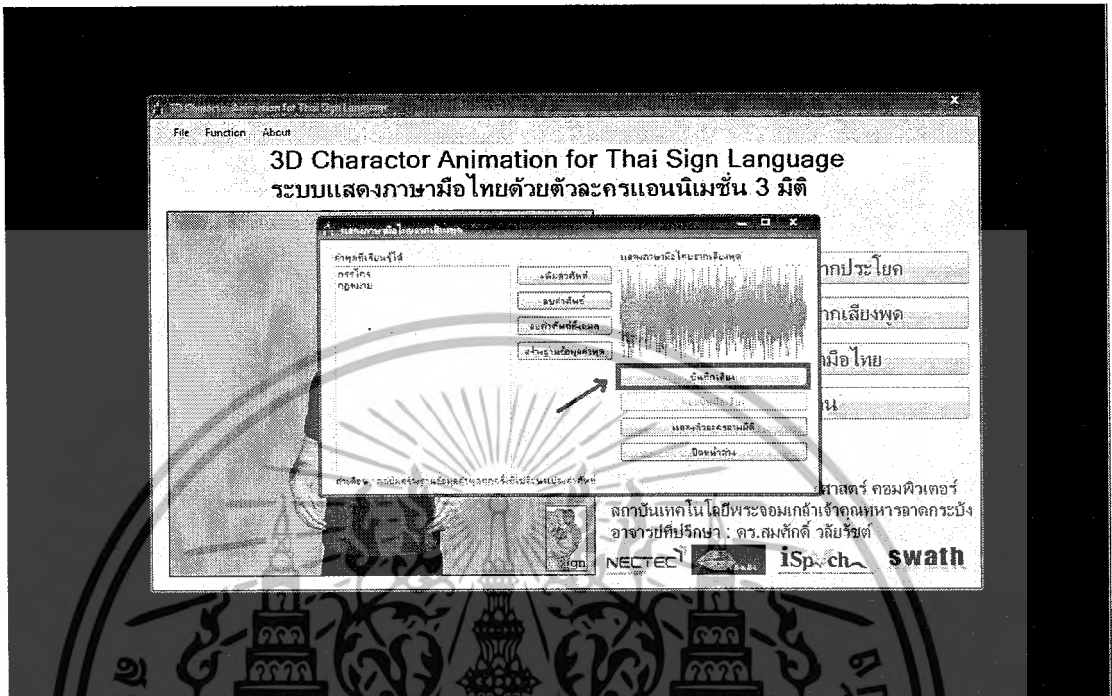
- 2) เมื่อต้องการแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด เลือกที่ปุ่ม “แสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด”



รูป ข.6 การเลือกแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด

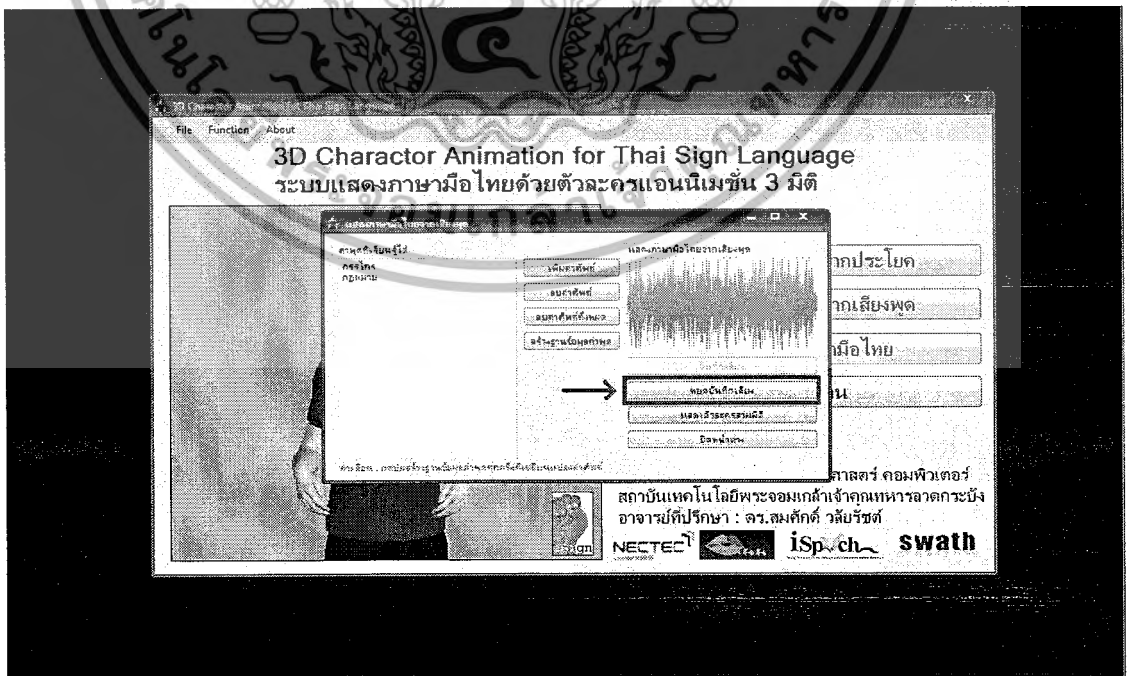
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1) กดปุ่มบันทึกเสียงเมื่อเริ่มบันทึกเสียง โดยคำศัพท์ที่โปรแกรมสามารถเรียนรู้จำได้นั้นต้องทำการเพิ่มเข้าไปในระบบก่อน



รูป ข.7 บันทึกเสียงเข้าสู่โปรแกรม

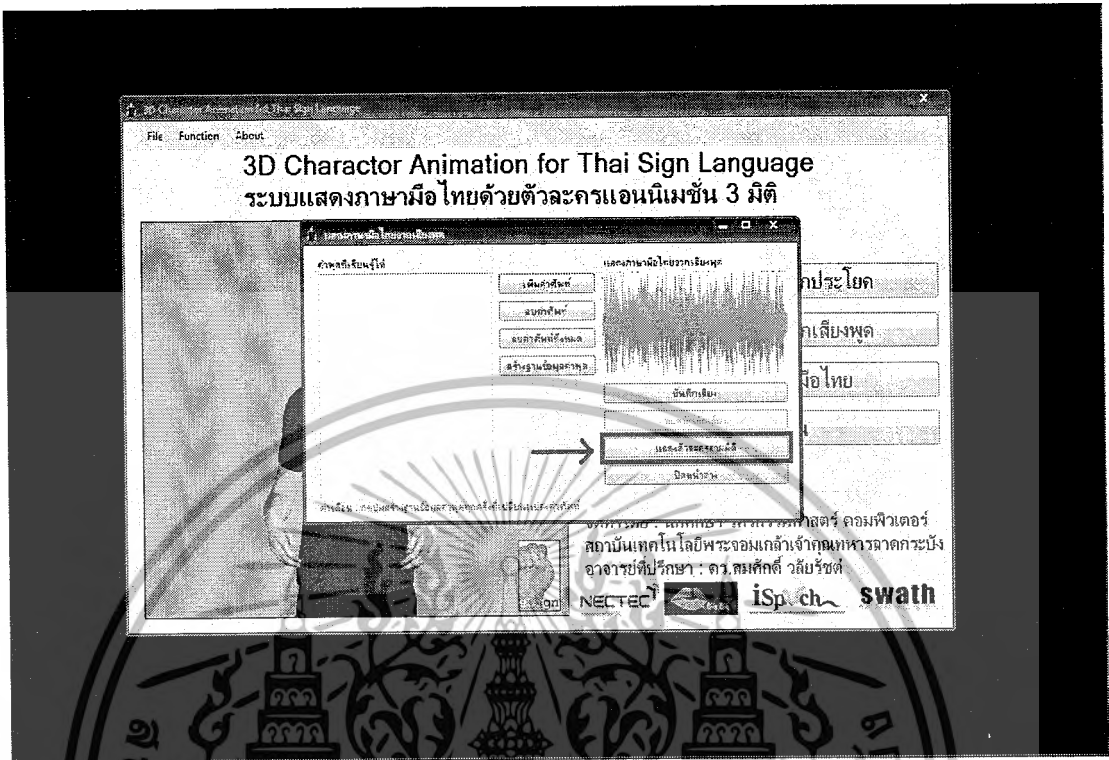
- 2.2) กดปุ่ม หยุดบันทึกเสียง เมื่อบันทึกเสียงเสร็จสิ้น



รูป ข.8 หยุดทำการบันทึกเสียง

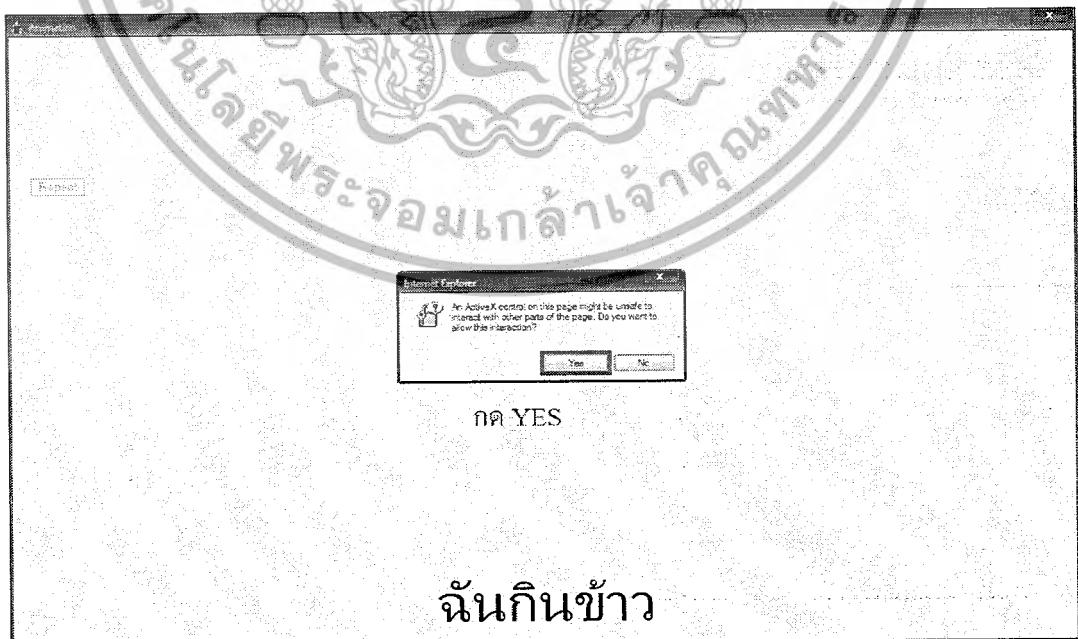
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) จากนั้นกดปุ่ม แสดงผลตัวละครสามมิติ เพื่อแสดงผลคำศัพท์นั้นๆ



รูป ข.9 แสดงตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

2.4) จากนั้นกดปุ่ม Yes เพื่ออนุญาตให้ Active X ทำงาน (บางเครื่องอาจจะไม่มี)



รูป ข.10 Active X ทำงาน

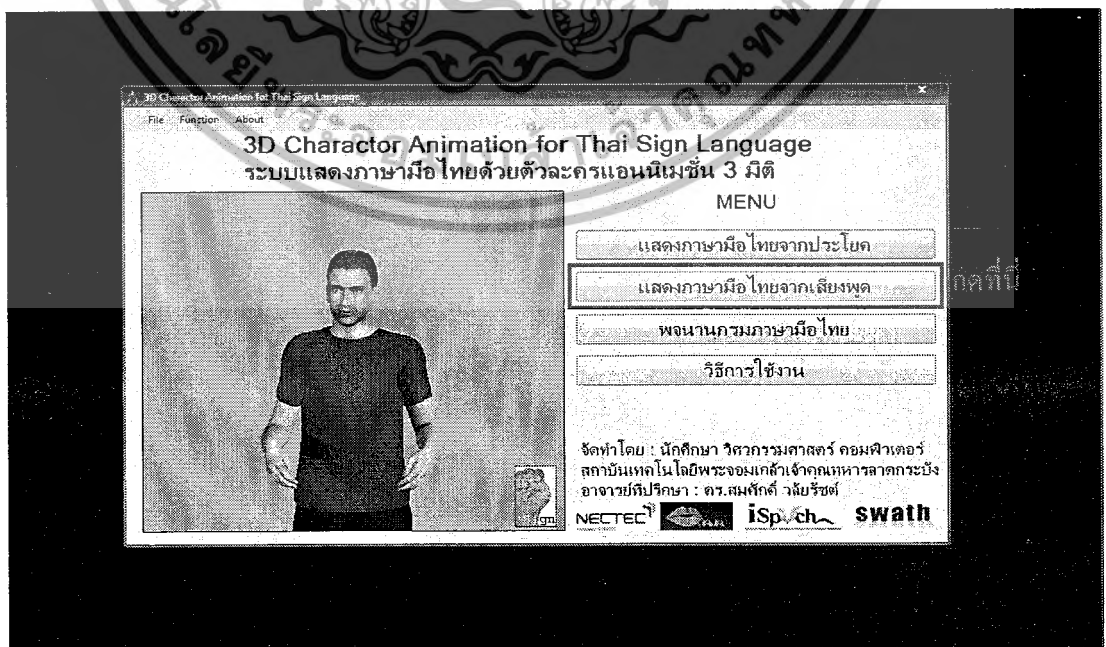
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.5) โปรแกรมจะแสดงภาษามือไทยจากประโยคนั้นขึ้นมา เมื่อต้องการดูอีกครั้ง กดที่ปุ่ม “Repeat” เพื่อให้โปรแกรมแสดงซ้ำประโยคนั้นใหม่



รูป ข.11 แสดงตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

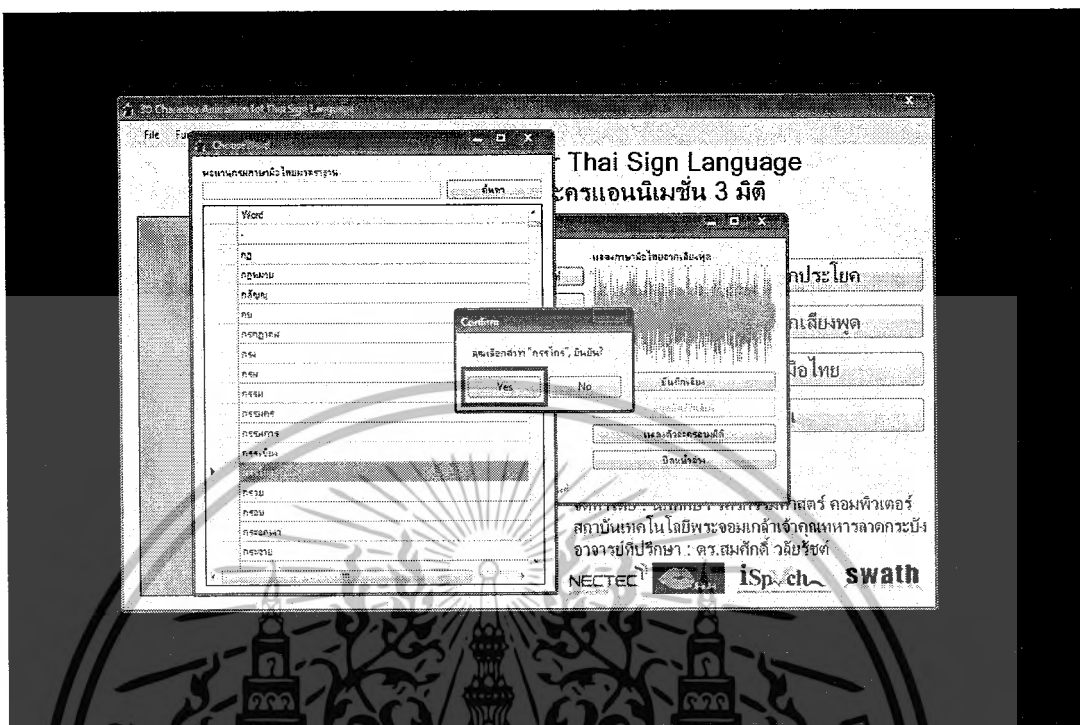
3) การเพิ่มข้อมูลเสียงพูด



รูป ข.12 เมนูแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด

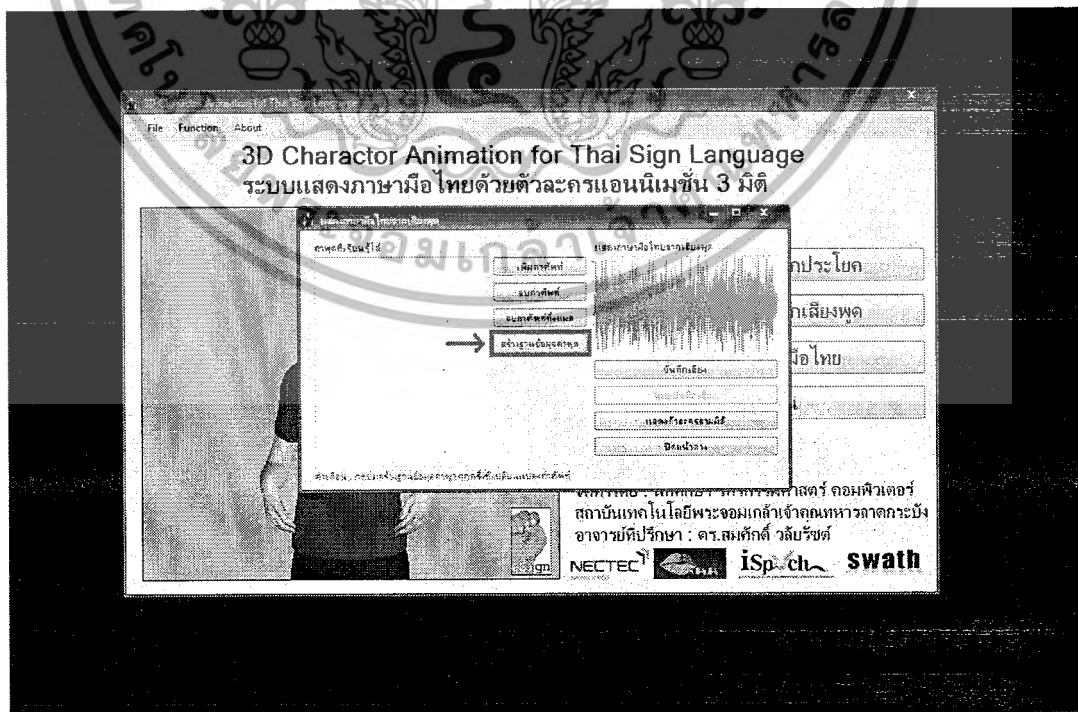
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้งานนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3) กดปุ่มเพื่อยืนยันการเลือกคำศัพท์นั้น



รูป ข.15 ยืนยันการเลือกคำศัพท์

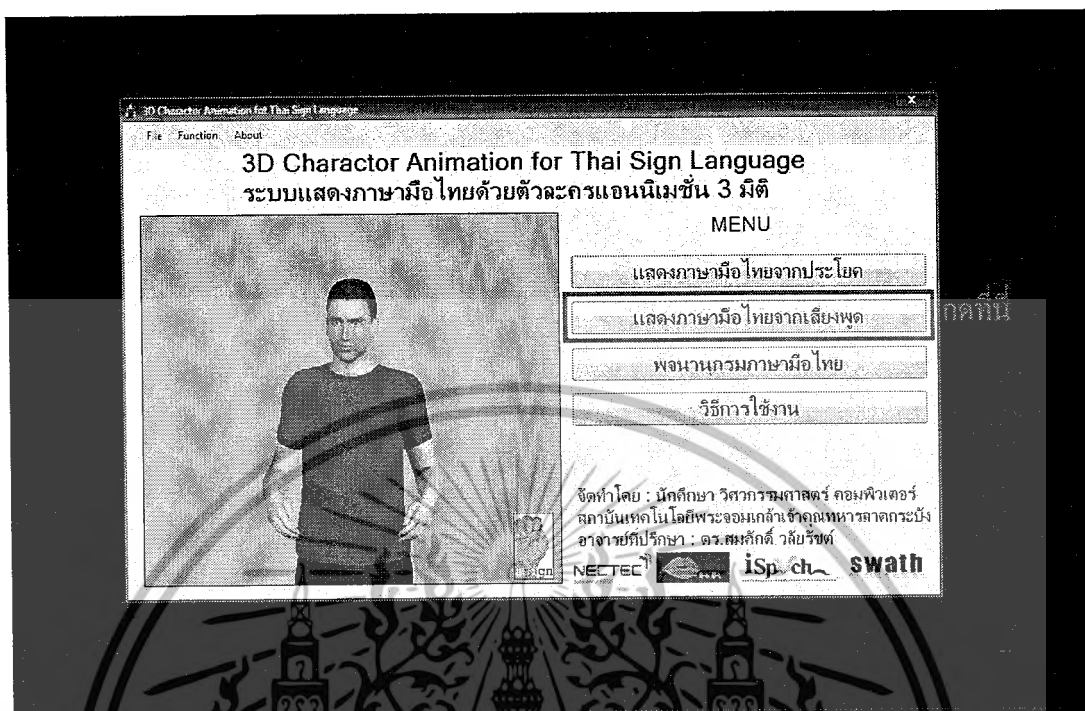
3.4) กดปุ่มสร้างฐานข้อมูลคำศัพท์ เพื่อให้โปรแกรมเรียนรู้และจดจำคำศัพท์ที่เลือก



รูป ข.16 สร้างฐานข้อมูลคำศัพท์

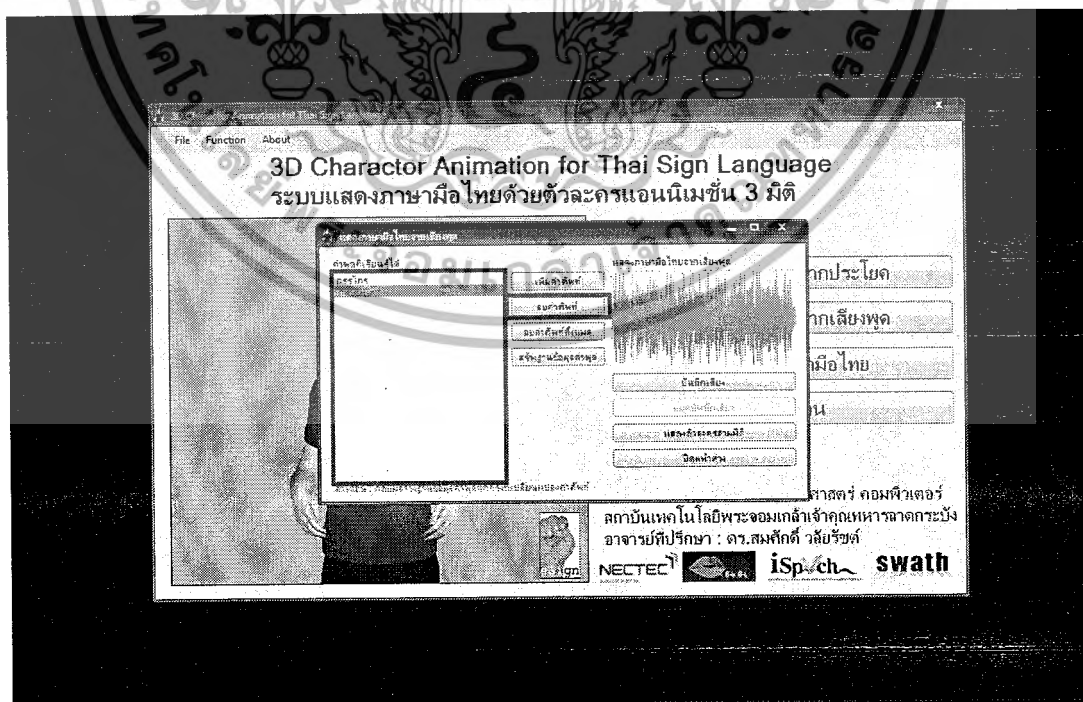
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การลบข้อมูลออกจากส่วนเรียนรู้จดจำเสียงพูดของโปรแกรม



รูป ข.17 เข้าเมนูแสดงภาษามือไทยจากเสียงพูด

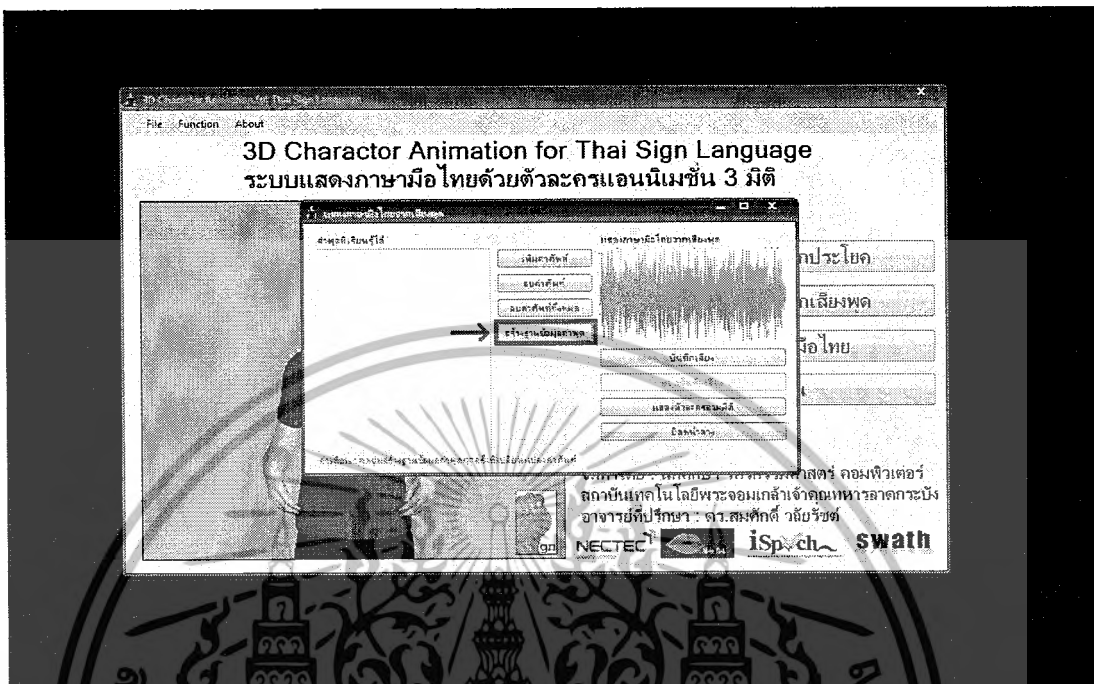
4.1) เลือกคำศัพท์ที่ต้องการลบ แล้วกดปุ่ม “ลบคำศัพท์”



รูป ข.18 ลบคำศัพท์

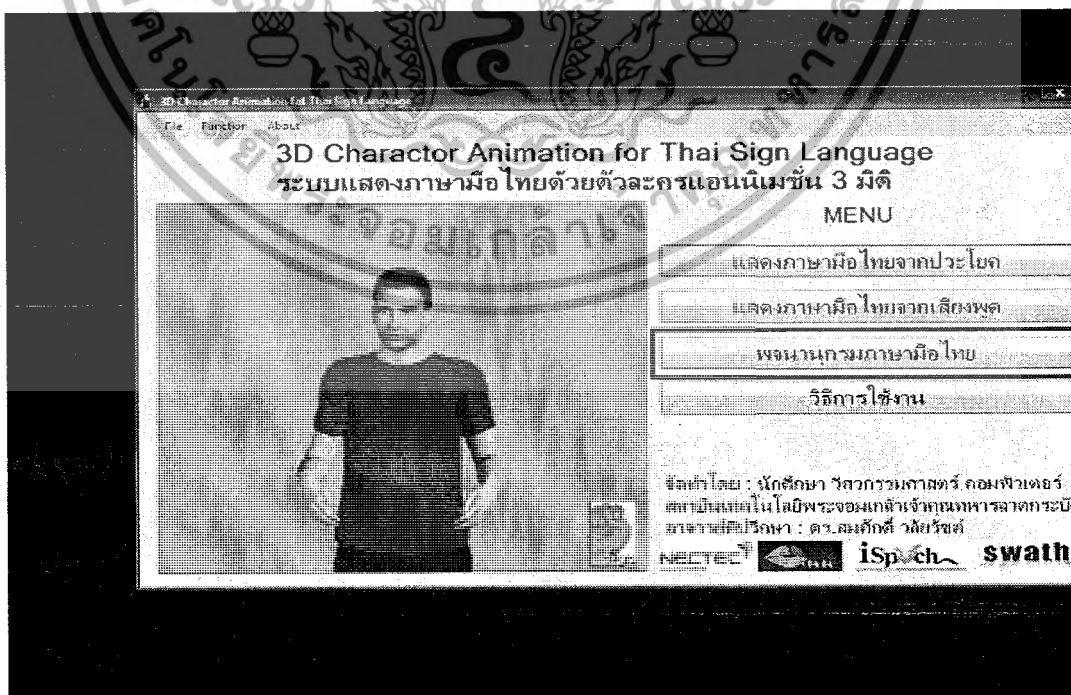
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2) หลังจากนั้น กดปุ่ม “สร้างฐานข้อมูลคำศัพท์” อีกครั้ง เพื่อให้โปรแกรมสร้างฐานข้อมูลใหม่



รูป ข.19 สร้างฐานข้อมูลคำศัพท์หลังจากลบคำศัพท์ไป

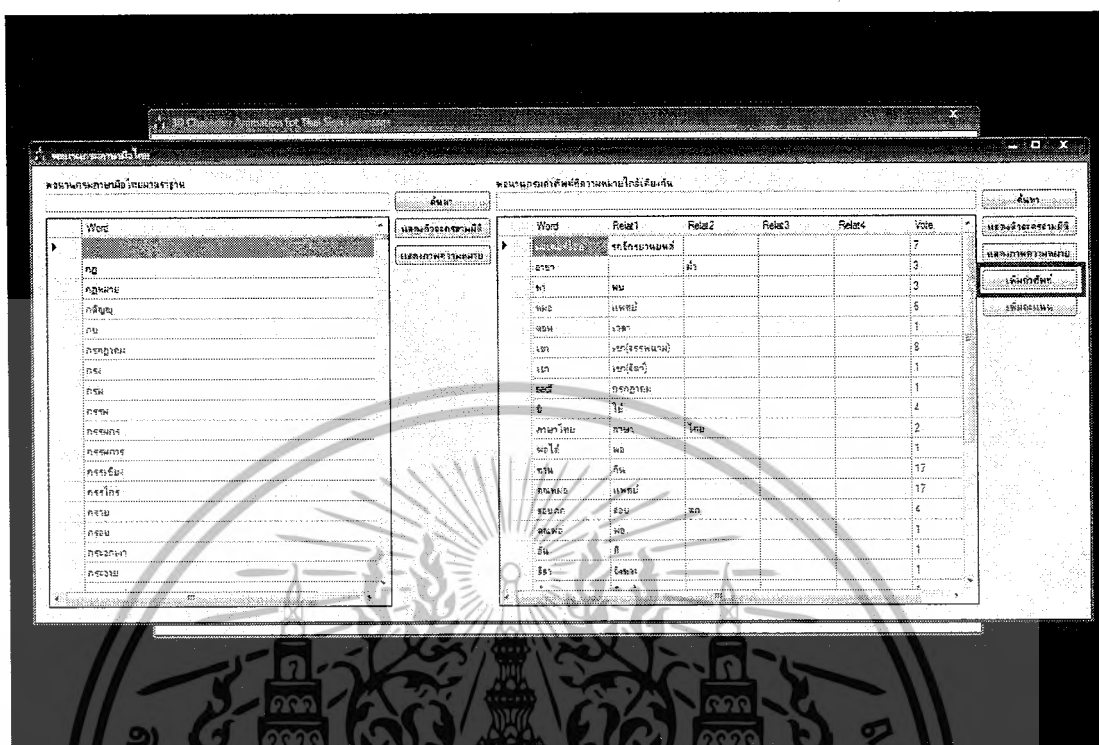
5. การใช้พจนานุกรม เลือก พจนานุกรมภาษามือ



รูป ข.20 เข้าเมนูพจนานุกรมภาษามือไทย

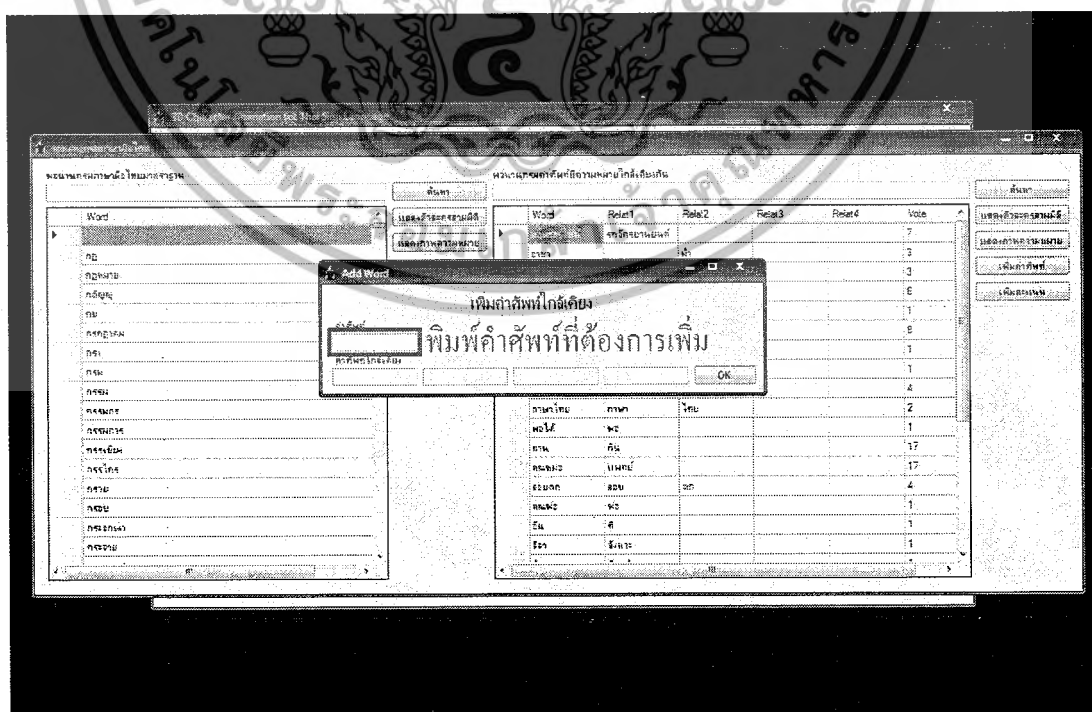
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1) กดปุ่มเพิ่มคำศัพท์ ในพจนานุกรม



รูป ข.23 เพิ่มคำศัพท์ในพจนานุกรม

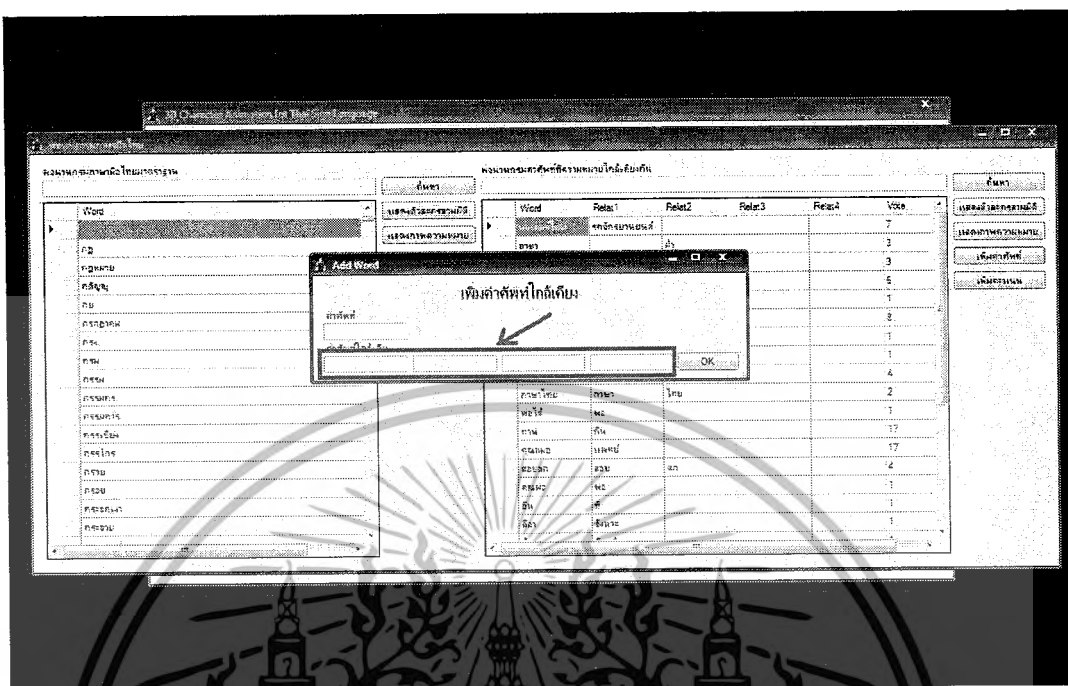
6.2) พิมพ์คำศัพท์ที่ต้องการเพิ่มคำใกล้เคียงลงไป



รูป ข.24 หน้าต่างเพิ่มคำศัพท์ใกล้เคียง

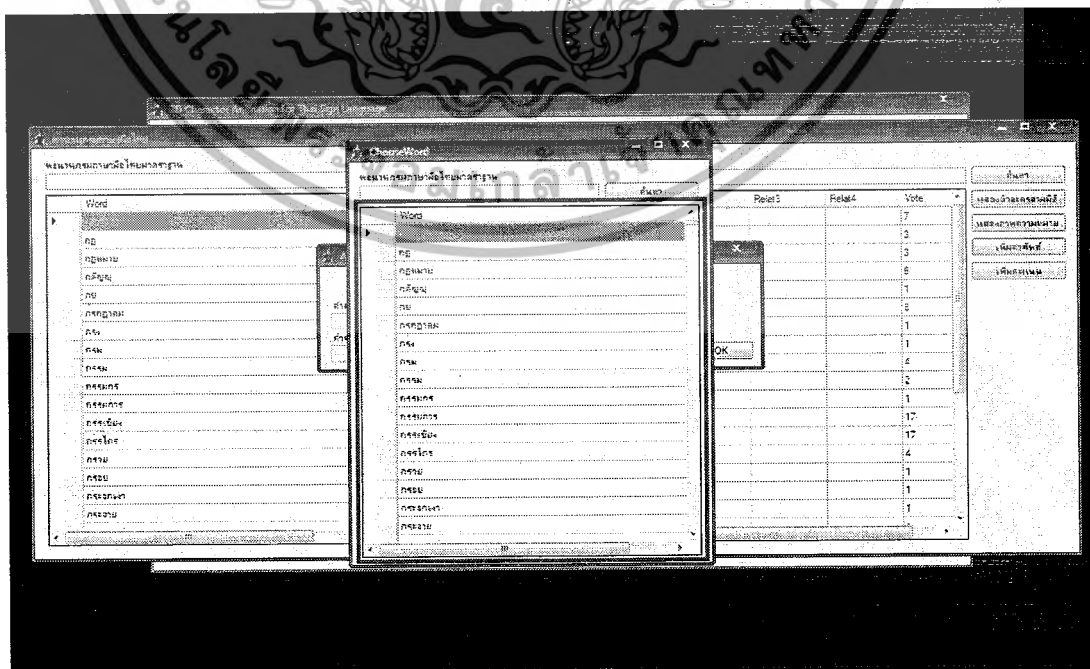
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3) ใส่คำศัพท์ใกล้เคียงลงในช่องที่กำหนดไว้ ช่องละหนึ่งคำ



รูป ข.25 ช่องใส่คำศัพท์ใกล้เคียง

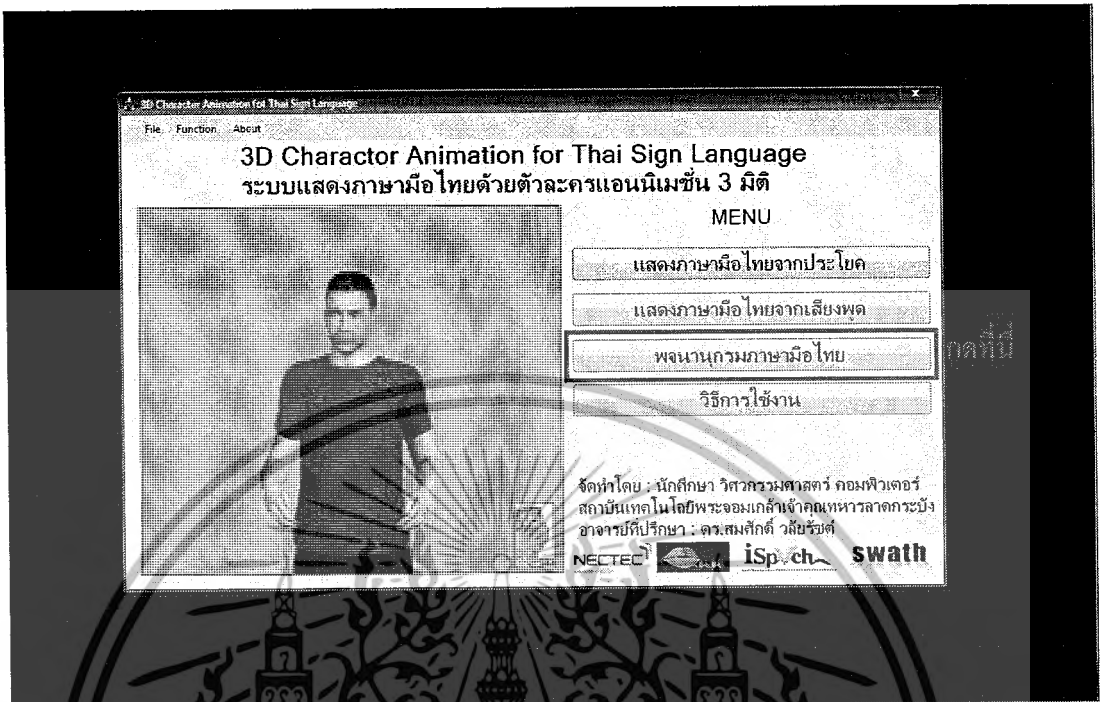
6.4) คลิกที่ช่องเพื่อเลือกคำศัพท์ใกล้เคียง โดยมีให้เลือก สี่ คำตามลำดับ เช่น ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ใกล้เคียงกับ พวกเรา คอมพิวเตอร์ ตามลำดับ โดยสามารถหาคำศัพท์ใกล้เคียงได้จากพจนานุกรม



รูป ข.26 หน้าต่างเลือกคำในพจนานุกรม

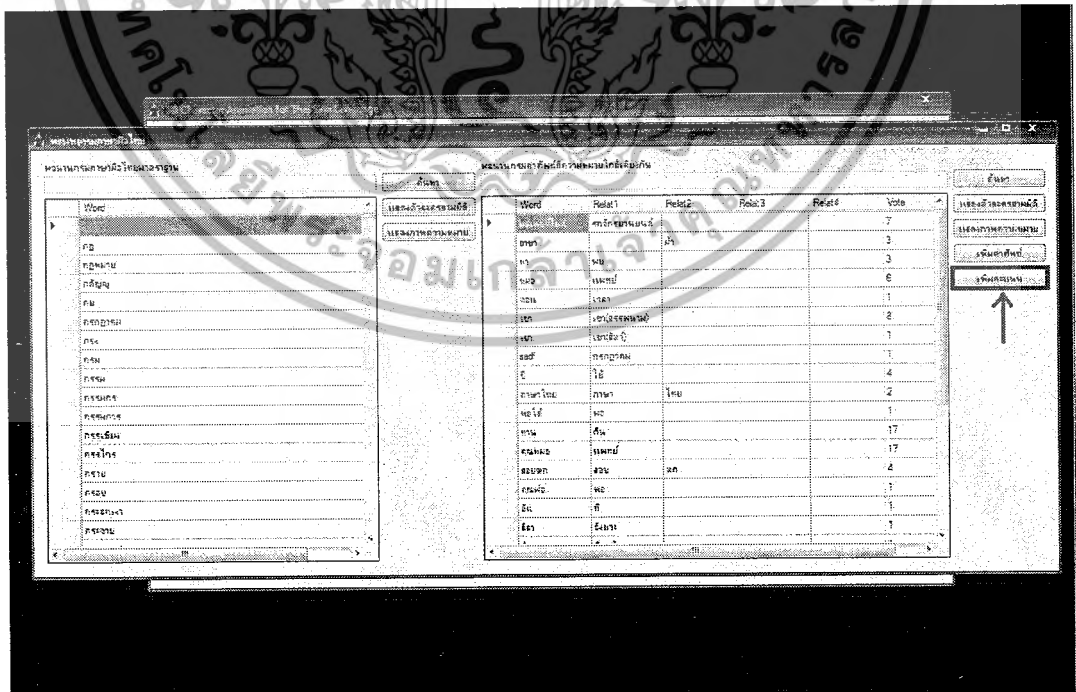
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การเพิ่มคะแนนให้กับคำศัพท์ใกล้เคียง



รูป ข.27 เมนูพจนานุกรมภาษามือไทย

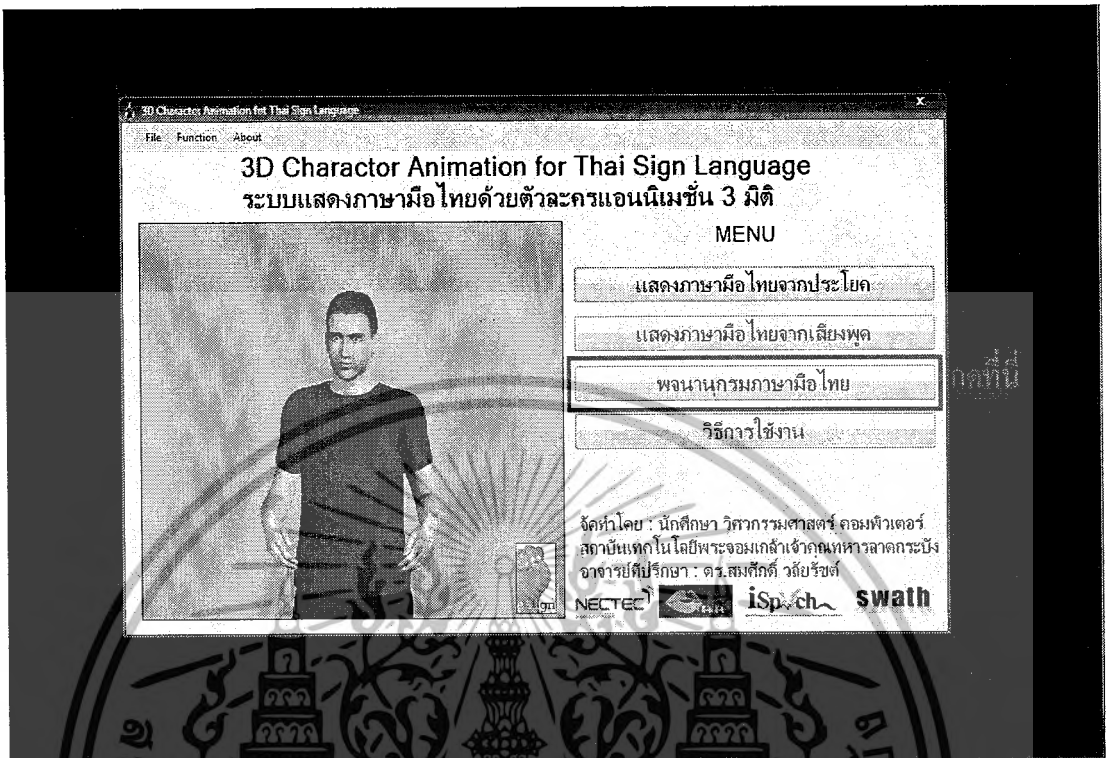
7.1) เลือกคำศัพท์ที่ต้องการให้คะแนน แล้วกดปุ่มเพิ่มคะแนน



รูป ข.28 ปุ่มกดเพิ่มคะแนนให้คำศัพท์

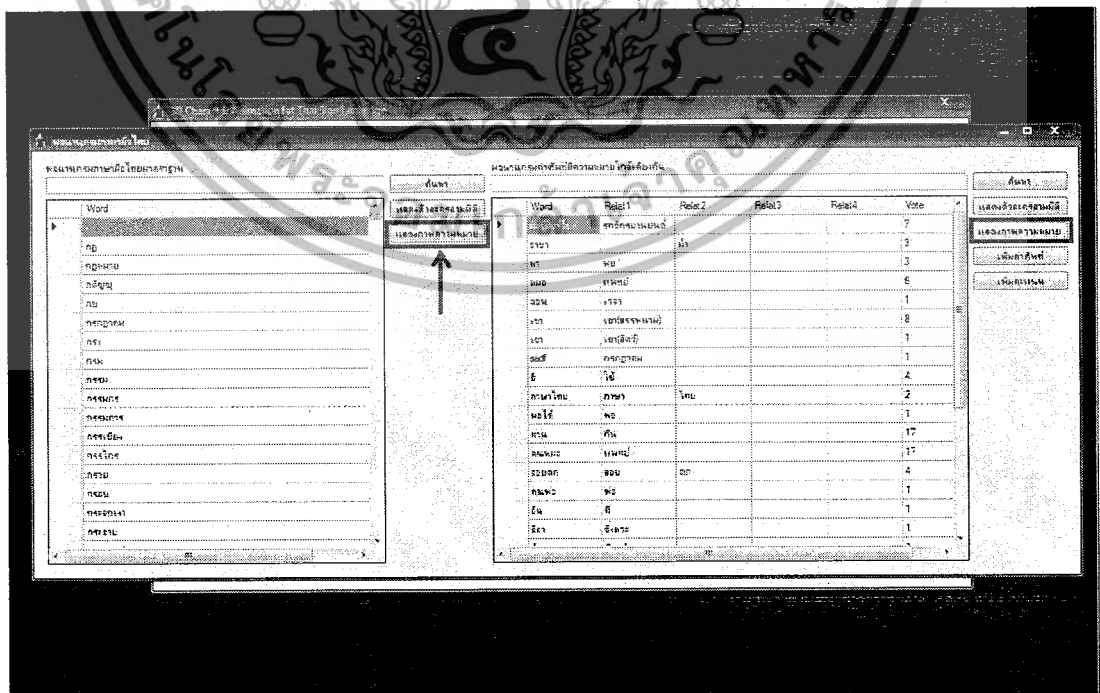
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) การเพิ่มภาพความหมายของคำศัพท์



รูป ข.29 เมนูพจนานุกรมภาษามือไทย

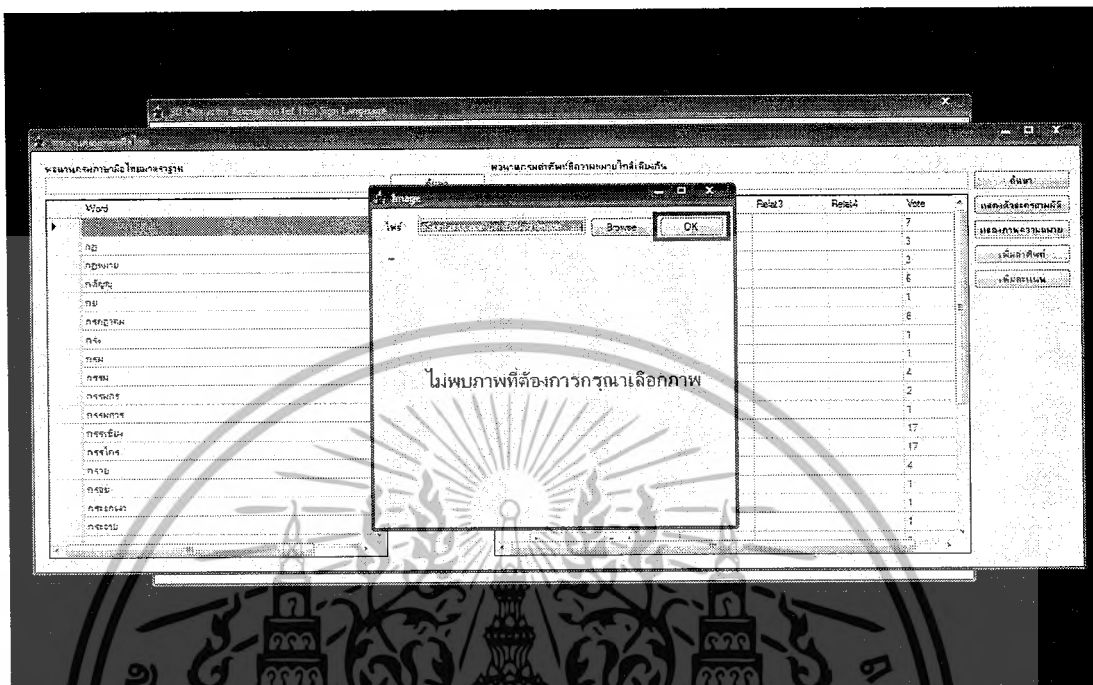
8.1) เลือกคำศัพท์ที่ต้องการเพิ่ม ภาพ จากนั้นกดปุ่ม แสดงภาพความหมาย



รูป ข.30 ปุ่มแสดงภาพความหมาย

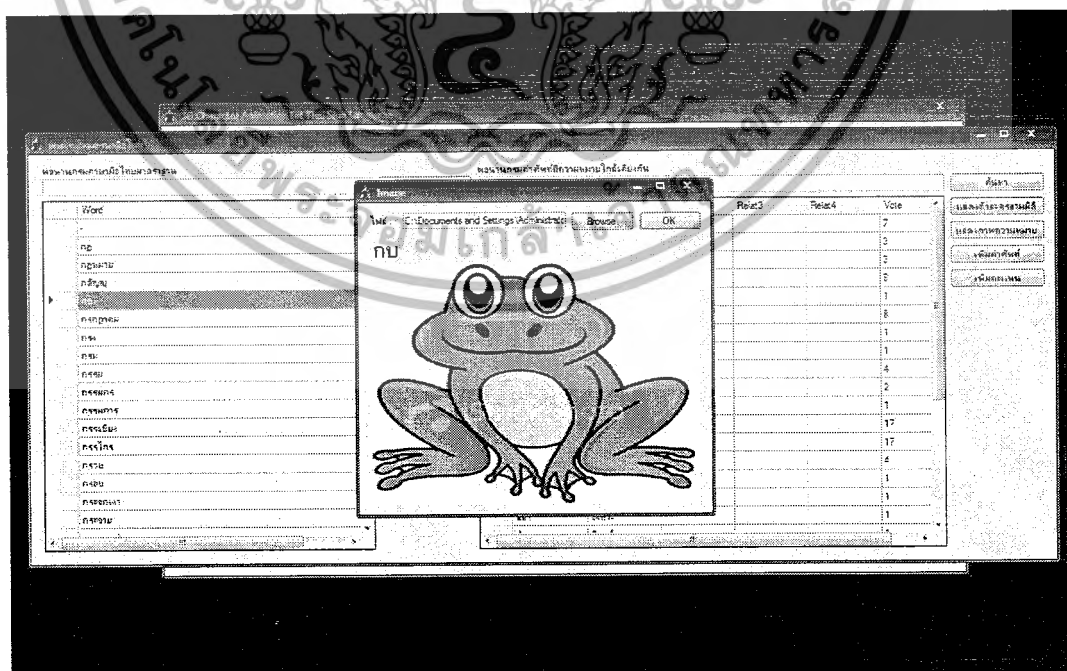
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2) ถ้าหากว่าโปรแกรม ไม่มีภาพ ก็สามารถเพิ่มภาพเข้าไปในคำศัพท์นั้นๆได้ โดยกด Browse เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการจากเครื่องของตนเอง



รูป ข.31 หน้าต่างเลือกภาพความหมาย

8.3) เมื่อเลือกเสร็จเรียบร้อย กดปุ่ม OK รูปภาพจะถูกแสดงผลขึ้น



รูป ข.32 แสดงภาพความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

รายการคำศัพท์ในโปรแกรม

ตาราง ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม

ก	กระเช้า	กษัตริย์	ขนม
กฎ	กระเทียม	กอง	ขนมครก
กฎหมาย	กระเป๋	กองทัพ	ขนมปัง
กตัญญู	กระโดด	กองลูกเสือ	ขนาน
กตัญญู	กระโปรง	กอด	ขนุน
กบ	กลม	กอล์ฟ	ขยัน
กรกฎาคม	กลับ	กักตัว	ขยาย
กรง	กลับบ้าน	กัด	ขวด
กรม	กลัว	กันยายน	ขวา
กรรม	กลาง	กับ	ขว้าง
กรรมกร	กลางคืน	กากี	ขอ
กรรมการ	กลางวัน	ทาง	ของ
กระเชียง	กลางสนาม	ก้าว	ของขวัญ
กรรไกร	กลืน	กำ	ของฉิ่น
กรวย	กลุ่ม	กิจกรรม	ของชำร่วย
กรอบ	กลุ่มใจ	กิน	ของเรา
กระจก	กล่อ	บุญแ	ของใคร
กระจกเง	กลัว	ภูมิพันธ์	ขอบคุณ
กระจาย	กล้องถ่ายรูป	กุหลาบ	ขอโทษ
กระดานดำ	กล้องส่องทางไกล	กึ่ง	ขัง
กระดษ	กล้า	ก่อน	ขัดถู
กระดษกาว	กล้าหาญ	ก่อสร้าง	ขัน
กระดษสี	กวาง	ก้อน	ขา
กระดุม	กวาด	ก้วยเตี๋ย	ขาย
กระดรวง	กว่า	ข	ขาว
กระดะ	กว้าง	ขน	จี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

จี๋เกียจ	กาง	จราจร	ฉาก
จิ้น	คำ	จราจล	ฉาย
จุค	กิด	จริงๆ	ช
ขโมย	คิดถึง	จริยศึกษา	ชก
ข้าว	คิ้ว	จอง	ชกต๋อย
ข้างหน้า	คื้อ	จะ	ชญา
ข้างหลัง	กุมตัว	จักรเย็บผ้า	ชน
ข้าม	คุย	จิงหะ	ชนะ
ข้าราชการ	คูน	จังหวัด	ชนิด
ข้าว	คู่	จัด	ชม
ข้าวต้มผัด	คั่น	จับ	ชมพู่
ข้าวเกรียบ	ฉม	จับสลา	ชมพู่
ค	ฉ่า	จาก	ชมเชย
คน(กริยา)	ฉ่อง	จาม	ชรา
คน(นาม)	ง	จาม	ชวน
คนรับใช้	งง	จำ	ชอบ
คนใช้	งอบ	จำนวน	ชักชวน
กมนาม	งาช้าง	จำนนำ	ขัด
ครก	ง่วง	จิงใจ	ชัดเจน
ครอบครัว	จ	จิงจก	ซัง
ครั้ง	จง	จิง	ซั่ว
ครีม	จด	จิด	ซัน
เครื่อง	จดทะเบียน	จุด	ชา
ครู	จดหมาย	จูง	ชาติ
กลิ่น	จน	จราจร	ชาม
กลิ่นไส้	จบ	ฉ	ชายคา
คลุก	จมน้ำ	ฉลอม	ชายฝั่ง
ความหวัง	จมูก	ฉลาด	ชำนาญ
คอ	จรวด	ฉลุ	ชิงช้า
คอย	จระเข้	ฉั่น	ชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

ชิม	ชื้อ	ดินสอพอง	ตอบ
ชี	ช่อน	ดินสอสี	ตะขาบ
ชีพจร	ชื่อน	ดี	ตะปู
ชีวิต	ช้าย	ดีขึ้น	ตะพานน้ำ
ชื้อ	ชำ	ดีใจ	ตะเกียง
ชื้อเสียง	ชื้อ	ดีก	ตะไคร้
ชุมทางรถไฟ	ช่อน	ดิ่ง	ตะไโบ
ชุมนุ้ม	ช้าย	ดื้อ	ดัก
ชู	ชำ	ดู	ดักบาตร
ช็อกโกแลต	ฉ	ดูค	ดักเตือน
ชุ่มชู	ฉาปนกิจ	ดูแล	ดัด
ช่วย	ฉุ	คว้น	ดัดสิน
ช่าง	ฉุติ	ควัย	ตัว
ช่างทาสี	ฉุ	ควัย	ตัวผู้
ช่างยนต์	ฉุาน	ค	ตัวอย่าง
ช่างไม้	ค	คก	ตัวเมีย
ช้อน	คนตรี	ตกลงใจ	ตั้งใจ
ชำ	คม	คกใจ	ตัว
ช้าง	ควงคว	ตรงกัน	ตา(พ่อของแม่)
ช	ดอกเบี๋ย	ตรงกันข้าม	ตา(อวัยวะ)
ชอ	ดอกไม้	ตรงจ	ตาก
ชอง	คอง	ตรงจตรา	ตาข่าย
ชองจดหมาย	คัง	ตรงก	ตาชั่ง
ชอย	คารา	ตรงกร้อ	ตาบอด
ชัก	คำ	ตรงหนี	ตาม
ชิป	คานา	ตรงยาง	ตามใจ
ชิด	คาน้ำ	ตลก	ตาย
ชีเมนต์	ดิน	ตลอด	ตาราง
ชิม	ดินสอ	ตลาด	ตำ(ตะปู)
ชื้อสัตย์	ดินสอกด	ตวง	ตำ(น้ำพริก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

ตำบล	ถม	ทวง	ท่าเรือ
ตำรวจ	ถล่ม	ทหาร	ธ
ตำแหน่ง	ถอด	ทองคำ	ธง
ติดต่อ	ถอน	ทอด	ธนาการ
ดี	ถอย	ทอดมัน	ธนาณัติ
ตึก	ถัก	ทะเลียน	ธนู
ตั้ง	ถัง	ทะเล	ธรรมชาติ
ดินนอน	ถั่ว	ทะเลาะ	ธรรมดา
ดินเต็น	ถาด	ทันตแพทย์	ธรรมะ
ดิน	ถาม	ทัศนศึกษา	ธันวาคม
ตุลาคม	ถึง	ทั้งหมด	ธูระ
คุ่มหู	ถือ	ทา	รูป
ตุ๊กตา	ถูง	ทำ	น
ตุ้ม	ถูงเท้า	ทำงาน	นก
ตุ้	ถู	ทำไม	นม
ตุ้ยเย็น	ถูก	ทิส	นอน
ต่อ	ถ่าน	ทิศตะวันตก	นักกีฬา
ต่อต้าน	ถ่านไฟฉาย	ทิศตะวันออก	นักบิน
ต่อมา	ถ่ายรูป	ทิศเหนือ	นักเรียน
ต่อสู	ถ้วย	ทิศใต้	นักเลง
ต่อไป	ถ้ำ	ทิ้ง	นักโทษ
ต่างกัน	ถ้ำ	ที่	นัด
ต่างประเทศ	ท	ที่ทำการไปรษณีย์	นับ
ต่ำ	ทดลอง	ทุกวัน	นั่ง
ต้นไม้	ทดสอบ	ทุจริต	นา
ต้ม	ทนาย	ทุน	นาที่
ต้อง	ทบทวน	ทูเรียน	นาน
ต้องการ	ทรัพย์สิน	ทูต	นามบัตร
ถ	ทราย	ท่อน้ำ	นามสกุล
ถนน	ทรุดโทรม	ท่าอากาศยาน	นายก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

นายกรัฐมนตรี	บริการ	น้ำ	ปล่อย
นายอำเภอ	บริการร่างกาย	บ้าน	ปวด
นาฬิกา	บริจาค	ป	ปอกเปลือก
น้ำ	บริษัท	ปกครอง	ปอด
นิทรรศการ	บริษัท	ปฏิทิน	ปะ
นินทา	บรูไน	ปฏิวัติ	ปะการัง
นึ่ง	บวก	ปด	ปัจจุบัน
นึ่งนวล	บวช	ปรอท	ปัญหา
นํ้ารัก	บวม	ประกัน	ปิด
น้อง	บอก	ประกาศ	ปัสสาวะ
น้อย	บะหมี่	ประจำเดือน	ป็น
น้อยหน้า	บัง	ประชาชน	ปา
น้ำผู้ชาย	บัญชี	ประชาธิปไตย	ปาก
น้ำผู้หญิง	บัตร	ประธาน	ปากกา
น้ำ	บัตรประชาชน	ประธานาธิบดี	ปึงปอง
น้ำตก	บันได	ประปา	ปิด
น้ำตาล	บันไดเลื่อน	ประมง	ปึง
น้ำตาลปีบ	บาง	ประมาณ	ปี
น้ำปลา	บางที	ประมุข	ป็น
น้ำผึ้ง	บาตร	ประสบการณ์	ปี
น้ำมัน	บาท	ประหยัด	ป็น
น้ำลาย	บาป	ประโยชน์	ปู้
น้ำเงิน	บาทเกดบอล	ประโยชน์	ปู้
น้ำแข็ง	บิน	ปรับปรุง	ปู
น้อด	บุญ	ปรึกษา	ปู
บ	บูชา	ปลอม	ป่วย
บด	บ่น	ปลั๊กไฟ	ป่า
บน	บ่อน้ำ	ปลา	ป้อน
บรรทุก	บ่อ	ปลาหมึก	ป่า
บราซิล	บ้าย	ปลูก	ป้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

ผ	ฝรั่ง	พักผ่อน	ภ
ผงชुरต	ผึ่ง	พัฒนา	ภรรยา
ผม	ผืน	พัด	ภาพ
ผลัก	ผ่า	พัสดม	ภาพยนตร์
ผลไม้	ผาก	พัน	ภาษา
ผสม	ผาผนัง	พับ	ภาษามือ
ผอม	ผีกงาน	พาน	ภาณี
ผัก	พ	พายุ	ภูเขา
ผักกาด	พบ	พิการ	ภูเขาไฟ
ผัด	พยาบาล	พิจารณา	ม
ผิด	พยายาม	พิมพ์ดีด	มกราคม
ผิวหนัง	พระธรรม	พิเศษ	มด
ผี	พระพุทธรูป	พี่	มรรยาท
ผีเสื้อ	พระสงฆ์	พืชพันธุ์	มหาวิทยาลัย
ผึ่ง	พราน	พื่น	มอง
ผู้จัดการ	พริก	พูด	มะขาม
ผู้ชาย	พริกขี้หนู	พู่กัน	มะพร้าว
ผู้พิพากษา	พุ่มนี้	พอ	มะม่วง
ผู้หญิง	พร้อม	พ	มะละกอ
ผู้อำนวยการ	พฤศจิกายน	ฟัง	มะลิ
ผ่า	พฤศจิกายน	พัน(กริยา)	มะเฟือง
ผ่าตัด	พลศึกษา	พัน(นาม)	มะเร็ง
ผ่าน	พลอย	ฟิล์ม	มา
ผ้า	ปลั้ว	ฟุตบอล	มาก
ผ้ากันเปื้อน	พลาณามัย	พุ่มเฟือย	มิถุนายน
ผ้าห่ม	พลาสติก	ฟ้า	มี
ผ้าเช็ดตัว	พลิก	ฟ้า(สี)	มีด
ผ้าเช็ดปาก	พลเมือง	ฟ้าผ่า	มีนาคม
ฝ	พอ	ฟ้าร้อง	มีด
ฝน	พัก	ฟ้าแลบ	มือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษามือไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

มูม	ยุ่ง	รับ	ลบ(เอาออก,ชักออก)
มั่ง	ย่อ	รับผิดชอบ	ลม
ม่วง	ย่า	รู้	ลวด
ม้วน	ย่าม	รู้	ลวดหนาม
ม้า	ย้าย	ราก	ลอก
ย	ร	รางวัล	ลอง
ยก	รดน้ำ	รำ	ลอย
ยอมแพ้	รถจักรยาน	ริน	ละคร
ยักยัก	รถจักรยานยนต์	รีดผ้า	ละมุด
ยัง	รถฉุกเฉิน	รูป	ละลาย
ยา	รถยนต์	รูปภาพ	ละเอียด
ยาก	รถไฟ	รู้	ลับ
ยางพารา	รบ	รู้จัก	ลาว
ยางรถ	รวม	รู้สึก	ลำบาก
ยางลบ	รวม	รู้	ลำไย
ยาน้ำ	รส	ร่างกาย	ลิง
ยาม	รอ	ร้องเพลง	ลิปสติก
ยาย	รองประธาน	ร้องให้	ลิฟท์
ยาว	รองเท้า	ร้อน	ลึก
ยาเม็ด	รอบ	ฤ	ถ่ม
ยิง	ระกำ	ฤดู	ถื่น
ยีนดี	ระฆัง	ฤดูฝน	ตุ่ง
ยืม	ระยะ	ฤดูร้อน	ตุก
ยี่ราฟ	ระวัง	ฤดูหนาว	ตุกเสื่อ
ยี่สิบ	ระหว่าง	ถ	ตุกโป่ง
ยี่ด	ระเบิด	ถง	ถ่าง
ยี่น	ระเบียบ	ลงทะเบียน	ถ่าม
ยี่ม	รัก	ลบ	ถ่ม
ยุ่ง	รักษา	ลบ(ทำให้หายไป)	ว
ยุโรป	รัฐบาล	ลบ(เครื่องหมาย)	วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

วอลเลย์บอล	ศัพท์	สอบ	สิบเอ็ด
วัง	ศาล	สะกดนิ้วมือ	สิบแปด
วัด	ศาลา	สะพาน	สิ่งของ
วัน	ศาสนา	สะอาด	สิ่งแวดล้อม
วันจันทร์	ศิลปะ	สังคมศึกษา	สี่
วันนี้	ศิระ	สัญญา	สี่
วันพฤหัสบดี	ศึกษา	สัตว์	สี่สิบ
วันพุธ	ศูนย์	สิบแปด	สูง
วันศุกร์	ส	สิบห้า	สูง
วันอังคาร	สกปรก	สัมผัส	สุขภาพ
วันอาทิตย์	สงบ	ต้น	สูง
วันเสาร์	สงสัย	தாக	สุดท้าย
วัว	สงสาร	สาม	สุริยุปราคา
วาง	สถานีขนส่ง	สามสิบ	สูง
वाद	สถานีรถไฟ	สามาร	ส่ง
วิจัย	สนาม	สาย	ส้ม
วิชา	สนุก	สายการบิน	ล้อม
วิถีโอเพน	สนใจ	สำลี	ห
วิทยาลัย	สบาย	สำหรับ	หก
วิทย์	สมัคร	สิงหาคม	หกสิบ
วิธี	สมาชิก	สิงโต	หงาย
วิ่ง	สมุด	สิบ	หด
วุ้น	สรุป	สิบล้าน	หมวด
ว่า	สร้อยข้อมือ	สิบสอง	หนอน
ว่าง	สร้อยคอ	สิบสาม	หนัก
วายน้	สวย	สิบสี่	หนังสือ
ว่าว	สวรรค์	สิบหก	หนังสือพิมพ์
ศ	สว่าง	สิบห้า	หนา
ศักราช	สอง	สิบเก้า	หนา
ศัตรู	สอน	สิบเจ็ด	หนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

หนึ่ง	หวาน	อดีต	อูฐ
หนึ่งพัน	หวิ	อธิบาย	อ่อนแอ
หนึ่งร้อย	หวิผม	อนาคต	อ่าน
หนึ่งร้อยล้าน	หอม	อนามัย	อ้วน
หนึ่งล้าน	หอย	อบรม	อ้อย
หนึ่งหมื่น	หัก	อบอุ่น	เกลียด
หนึ่งแสน	หั่ว	อยาก	เกลื่อ
หนู	หั่วผักกาด	อยู่	เกา
หน้า	หั่วหน้า	อย่า	เกิด
หน้าต่าง	หา	อย่างไร	เกี่ยวข้าว
หน้าที่	หาง	อรรอย	เกือบ
หมด	หาย	อวดดี	เก็บ
หมดว	หายใจ	อหิวาตกโรค	เก่ง
หมอก	หาร	ออก	เก่า
หมอน	หิน	ออแกน	เก่า
หมี	หิมะ	อะไร	เก๋าสืบ
หมู	หิว	อากาศ	เก๋าสี
หม้อ	หิ้ว	อาคาร	เขตแดน
หยิ่ง	หุ	อาชีพ	เขย่า
หยุด	หุฟัง	อาบน้ำ	เขา(สรรพนาม)
หย่า	หุหนวก	อาผู้ชาย	เขา(สัตว์)
หรือ	ห้วงโย	อาผู้หญิง	เขียน
หลอก	ห้อง	อายุ	เขี้ยว
หลอกหลวง	ห้ำ	อายุ	เขื่อน
หลัง	ห้าม	อาหาร	เข้มกลัด
หลังคา	ห้ำสับ	อิจฉา	เข้มเย็บผ้า
หลับ	ห	อิม	เข้า
หลาน	อก	อีก	เข้าใจ
หล่อ	องศา	อื่นๆ	เข้าใจผิด
หวัง	อดทน	อุจจาระ	เคย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

หนึ่ง	หวาน	อดีต	อัฐ
หนึ่งพัน	หวิ	อธิบาย	อ่อนแอ
หนึ่งร้อย	หวิผม	อนาคต	อ่าน
หนึ่งร้อยล้าน	หอม	อนามัย	อ้วน
หนึ่งล้าน	หอย	อบรม	อ้อย
หนึ่งหมื่น	หัก	อบอุ่น	เกลียด
หนึ่งแสน	หั่ว	อยาก	เกลื่อ
หนู	หั่วผักกาด	อยู่	เกา
หน้า	หั่วหน้า	อย่า	เกิด
หน้าต่าง	หา	อย่างไร	เกี่ยวข้าว
หน้าที่	หาง	อรอย	เกือบ
หมด	หาย	อวดดี	เก็บ
หมวก	หายใจ	อหิวตกโรค	เก่ง
หมอก	หาร	ออก	เก่า
หมอน	หิน	ออแกน	เก่า
หมี	หิมะ	อะไร	เก่าสิบ
หมู	หิว	อากาศ	เก่าอี
หม้อ	หิว	อาคาร	เขตแดน
หีบ	หุ	อาชีพ	เขย่า
หยุด	หุฟ่ง	อาบน้ำ	เขา(สรรพนาม)
หย่า	หุหนวก	อาผู้ชาย	เขา(สัตว์)
หรือ	ห้วงไย	อาผู้หญิง	เจียน
หลอก	ห้อง	อายุ	เจียว
หลอกหลวง	ห้ำ	อายุ	เขื่อน
หลัง	ห้าม	อาหาร	เข้มกลัด
หลังคา	ห้าสิบ	อิงฉา	เข้มเข้บผ้า
หลับ	ห	อัม	เข้า
หลาน	อก	อีก	เข้าใจ
หล่อ	องศา	อื่นๆ	เข้าใจผิด
หวัง	อดทน	อุจจาระ	เคย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

เคลื่อนที่	เด็ก	เติบโต	เป่า
เคารพ	เด่น	เต็ม	เผือก
เกาะ	ตะ	เตียง	เผ็ด
เกี่ยว	เตารีด	เต็นท์	ฝ้า
เหม็น	เตาแก๊ส	เต็ม	เพชร
เงิน	เตาไฟ	เต่า	เพดาน
เงียบ	เติบโต	เต็นรำ	เพราะ
เจดีย์	เต็ม	เท	เพลง
เจาะ	เตียง	เทป	เพิ่ม
เจ็ด	เต็นท์	เทวดา	เพื่อน
เจ็ดสิบ	เต็ม	เทา	เกศจักร
เจ็บ	เต่า	เทียน	เมฆ
เจ็บป่วย	เต็นรำ	เที่ยงวัน	เมล็ด
เหล็ย	เท	เที่ยว	เมษายน
เภา	เทป	เท่ากัน	เมือง
เชิญ	เทวดา	เธอ	เมื่อย
เชื่อถือ	เทา	เนยเหลว	เมื่อวาน
เชื่อฟัง	เทียน	เนยแข็ง	เมื่อไร
เชื่อเพลิง	เที่ยงวัน	เนื้อสัตว์	เม็ด
เชื่อโรค	เที่ยว	น้ำ	เยาะเย้ย
เซ็ด	เท่ากัน	บา	เย็บเยียน
เช่า	เธอ	เปาะ	เย็น
เข้า	เนยเหลว	เปื้อ	เย็บผ้า
เซาะ	เนยแข็ง	เปรี้ยว	เรา
เณร	เด็ก	เปลี่ยน	เริ่ม
เดิน	เด่น	เปิด	เรียน
เดินขบวน	ตะ	เปียก	เรียบร้อย
เดินทาง	เตารีด	เปื้อย	เรือ
เดี๋ยวนี้	เตาแก๊ส	เป็ด	เรื่อง
เดือน	เตาไฟ	เป็น	เลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

เลียง	เหริยญ	แต่งงาน	และ
เลี้ยว	เหลว	แถว	เล่น
เลือก	เหลื่อง	แนะนำ	แล้ว
เลือกตั้ง	เหล็ก	แนะแนว	เว้นขยาย
เลียด	เห็ด	แน่	เว้นตา
เลือน	เห็น	แบก	แสงอาทิตย์
เลื่อย	เฮโรอิน	เบตเตอร์รี่	สด
เลิก	แกง	แบบ	แสดง
เลืบ	แกลิ่ง	แบบฝึกหัด	สดมภ์
เล่น	แกะ	แบ่ง	สับ
เล่นกล	แก้	แปด	แห่
เล่า	แก้้ม	แปดสิบ	แห้ง
เวลา	แก้วน้ำ	แปรงสีฟัน	โกรธ
เวียดนาม	แก้ไข	แปลก	โกรธกัน
เสร่า	แขก	แป้ง	ไค้ง
เศษส่วน	แขวน	แผนที่	โฆษณา
เศษหนึ่งส่วนสอง	แข็ง	แปล	โง่
เสมอ	แข็งแรง	แปล่	โจร
เสีย	แข็งขัน	แพง	โดย
เสียขาย	แคบ	แพทย์	โต๊ะ
เสียใจ	แค้น	พะ	โทรทัศน์
เสีย	แจก	แพ้	โทรศัพท์
เสีย	แจกัน	แมลงวัน	โทรสาร
เหงาหงอย	แจวเรือ	แมว	โทรเลข
เหงื่อ	แจ้งความ	แม่	โบสถ์
เหนียว	แซง	แม่ชี	โรค
เหนื่อ	แซงคิว	แม่น้ำ	โรงพยาบาล
เหนื่อย	แซะ	แยก	โรงเรียน
เหมือน	แดง	แย่ง	โรงแรม
เหม็น	แต่	แลกเปลี่ยน	โลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมภาษาไทยมาตรฐานของโปรแกรม (ต่อ)

โอกาส	ใบสุทธิ	ไข่ดาว	ไฟ
ใกล้	ใบเสร็จรับเงิน	ไข่ต้ม	ไฟ
ใคร	ใบไม้	ไข่เจียว	ไฟฉาย
ใจ	ใหญ่	ไข่	ไฟฟ้า
ใจดี	ใหม่	ไซโย	ไม้
ไข่	ให้	ได้	ไม่มี
ไข่	ไกล	ไค้ยีน	ไม้
ได้	ไก่อ	ไถนา	ไม้บรรทัด
ใน	ไขควง	ไทย	ไหน
ใบสำคัญ	ไข่	ไป	ไอศกรีม

ตาราง ก.2 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน

คำศัพท์	คำใกล้เคียง 1	คำใกล้เคียง 2	คำใกล้เคียง
มอเตอร์ไซค์	รถจักรยานยนต์	-	-
อาชา	ม้า	-	-
หา	พบ	-	-
หมอ	แพทย์	-	-
ตอน	เวลา	-	-
เขา	เขา (สรรพนาม)	-	-
เขา	เขา (สัตว์)	-	-
จู้	ไข่	-	-
ภาษาไทย	ภาษา	ไทย	-
พอได้	พอ	-	-
ทาน	กิน	-	-
สอบตก	สอบ	ตก	-
คุณพ่อ	พ่อ	-	-
หมอฟัน	ทันตแพทย์	-	-
ปลั๊ก	ปลั๊กไฟ	-	-
ผนัง	ฝาผนัง	-	-
เหงา	เหงาหงอย	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.2 คำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรมคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน (ต่อ)

คำศัพท์	คำใกล้เคียง 1	คำใกล้เคียง 2	คำใกล้เคียง 3
มอเตอร์ไซค์	รถจักรยานยนต์	-	-
อาชา	ม้า	-	-
หา	พบ	-	-
หมอ	แพทย์	-	-
ตอน	เวลา	-	-
เขา	เขา (สรรพนาม)	-	-
เขา	เขา (สัตว์)	-	-
จู่	ใช้	-	-
ภาษาไทย	ภาษา	ไทย	-
พอได้	พอ	-	-
ทาน	กิน	-	-
สอบตก	สอบ	ตก	-
คุณพ่อ	พ่อ	-	-
ลีลา	จังหวะ	-	-
ดู	ว่า	-	-
ตื่น	ตื่นนอน	-	-
การบ้าน	แบบฝึกหัด	-	-
เล็ก	จบ	-	-
ดึก	มืด	-	-
แก้ว	แก้วน้ำ	-	-
จับ	ใช้	-	-
รถ	รถยนต์	-	-
ดื่ม	กิน	-	-
ชวน	ชักชวน	-	-
2	สอง	-	-
3	สาม	-	-
4	สี่	-	-
5	ห้า	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถาม

การทดลองใช้ระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง อายุ ปี อาชีพ
ระดับการศึกษา ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☐ อื่นๆ.....

ส่วนที่ 2 ผลที่ได้จากการทดลอง

1) ใจความของประโยค คือ

ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

2) ใจความของประโยค คือ

ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3) ใจความของประโยค คือ

ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

4) ใจความของประโยค คือ

ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ใจความของประโยค คือ

- ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

6) ใจความของประโยค คือ

- ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

7) ใจความของประโยค คือ

- ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

8) ใจความของประโยค คือ

- ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

9) ใจความของประโยค คือ

- ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

10) ใจความของประโยค คือ

- ไม่เข้าใจประโยคเพราะ ☐ ไม่เข้าใจความหมายของท่าทาง ☐ ภาพไม่ชัดเจน
☐ ลำดับการแสดงท่าทางของประโยค ☐ เร็วเกินไป
☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



โครงการระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ

3D Character Animation for Thai Sign Language

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้