

โปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย

ENGLISH-THAI TRANSLATION



โดย

สุดา เสนีย์ศรีสกุล

SUDA SENEESRISAKUL

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.พรฤดี เนติโสภากุล

อพ.

๘ ๖๘๘๖

๒๖๕๐



H004898

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 04898

วัน,เดือน,ปี..... 6 พ.ย. 2551

b. 119.3๗.76
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENGLISH-THAI TRANSLATION



**A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2/ 2007
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2008

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG โยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	โปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย
นักศึกษา	นางสาวสุดา เสนีย์ศรีสกุล
รหัสนักศึกษา	49066522
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.พรฤดี เนติโสภากุล

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้มุ่งพัฒนาโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์ประโยคต้นฉบับภาษาอังกฤษ และทำการแปลให้อยู่ในรูปแบบประโยคเป้าหมายภาษาไทย โดยใช้คลังข้อมูลคำศัพท์ LEXITRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) เป็นพจนานุกรม การแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทยนั้น ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานที่สำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ และการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย โดยการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษนั้นใช้เทคนิคการแจงส่วน และหลักของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ส่วนการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยใช้การแปลอิงตามวลี และหลักของไวยากรณ์ภาษาไทย ซึ่งมุ่งหวังว่าโปรแกรมนี้จะเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับมนุษย์ในการแปลประโยคภาษาอังกฤษให้เป็นไทยได้อย่างรวดเร็วขึ้น

Title	English – Thai Translation
Student	Miss Suda Seneesrisakul
Student ID.	49066522
Degree	Master of Science
Programme	Information Science
Academic Year	2007
Advisor	Assoc. Prof. Ponrudee Netisopakul, Ph.D.

ABSTRACT

This system development project aims to develop English – Thai Translation Program. The main purpose is to analyze the English source sentence and translate it into Thai sentence. This program uses NECTEC's LEXiTRON 2.1 as English and Thai dictionary. The main approach consists of generating English grammar tree and Thai grammar tree. Generating English grammar tree use parsing technique and English grammar. Generating Thai grammar tree use phrase based translation and Thai grammar. This program will help human to translate English sentence to Thai sentence faster than usual.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบนี้ สามารถสำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษา จาก รศ.ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมการพัฒนาโครงการนี้, พี่ๆจากศูนย์ เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความ อนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และพี่ๆ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ๆ ผู้ซึ่งคอยให้กำลังใจ และห่วงใยตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความ ช่วยเหลือ ในเรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็น กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถพัฒนาโครงการนี้สำเร็จลุล่วง ด้วยดี

รวมทั้งทุกท่านที่ไม่มีโอกาสกล่าวนามมาในที่นี้

สุดา เสนีย์ศรีสกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การแจกแจงส่วนและการก่อกำเนิด.....	4
2.1.1 ตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัด (Finite State Generators).....	4
2.1.2 ตัวอ่านสถานะจำกัด (Finite State Recognizers).....	5
2.1.3 การแจกแจงส่วนสถานะจำกัด (Finite State Parsers).....	5
2.1.4 ไวยากรณ์ไรบริบ (Context Free Grammars).....	7
2.1.5 การตีความด้วยการแทนที่ (Rewrite Interpretation).....	7
2.1.6 การตีความด้วยต้นไม้ (The Tree Admissibility Interpretation).....	7
2.1.7 ไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอน หรือคี่ซีจี (Definite Clause Grammars).....	9
2.1.8 การแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน (Bottom Up Parsing).....	9
2.1.9 การแสดงสัญลักษณ์ในภาษาโปรล็อก (Prolog).....	10
2.1.10 การแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง (Top Down Parsing).....	11
2.1.11 การค้นจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน (Depth First Search).....	11
2.1.12 การแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย (Left-Corner Parsing).....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2	เทคนิคการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ	19
2.2.1	การแปลด้วยเครื่องจักร (Machine Translation)	19
2.2.2	การแปลอิงตามพจนานุกรม (Dictionary-based).....	20
2.2.3	การแปลเชิงสถิติ (Statistical machine translation).....	20
2.2.4	การแปลอิงตามตัวอย่าง (Example-based)	21
2.2.5	การแปลเชิงภาษาศาสตร์ (Interlingual).....	21
2.2.6	ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ และการแจกส่วนต้นไม้แทนไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ.....	21
2.3	ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ.....	21
2.3.1	ประโยค (Sentence), Clauses (อนุประโยค) และ Phrase (วลี).....	21
2.3.2	ชนิดของคำ (Part of Speech).....	23
2.4	ไวยากรณ์ภาษาไทย	32
2.4.1	ชนิดของคำในไวยากรณ์ภาษาไทย.....	32
บทที่ 3	การออกแบบระบบและการพัฒนาโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย	35
3.1	โครงสร้างโดยรวมของระบบ โปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย	35
3.1.1	ส่วนของการเตรียมฐานข้อมูลความรู้.....	36
3.1.2	ส่วนการทำงานในโปรแกรม	36
3.2	การออกแบบส่วนของการเตรียมฐานข้อมูลความรู้	36
3.2.1	การแปลงข้อมูลจากคลังข้อมูล LEXITRON 2.1 ไปเป็นคลังข้อมูล Lexical DB	36
3.2.2	การออกแบบโปรแกรมแยกหน่วยคำ/ชนิดของคำ	37
3.3	การออกแบบส่วนการทำงานในโปรแกรม	39
3.3.1	การออกแบบ Input: ประโยคต้นฉบับ.....	39
3.3.2	การออกแบบการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ	39
3.3.3	การออกแบบการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย	48
3.3.4	การออกแบบโปรแกรมสร้างกฎไวยากรณ์และกฎของคำศัพท์ (อังกฤษ/ไทย).....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา v ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา โปรแกรม	55
3.4.1 Python 2.5.1.....	55
3.4.2 NLTK 0.9 win32	55
3.4.3 Edit Plus	56
บทที่ 4 การทดสอบการทำงานของโปรแกรมและผลที่ได้.....	57
4.1 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม.....	57
4.2 ผลการทดสอบ.....	57
4.2.1 Simple Sentence หรือประโยคใจความเดียว.....	57
4.2.2 Compound Sentence หรือ ประโยคใจความรวม	72
4.2.3 Complex Sentence หรือประโยคใจความซ้อน	82
4.3 วิเคราะห์ผลการทดสอบ	92
4.3.1 Simple Sentence	92
4.3.2 Compound Sentence.....	93
4.3.3 Complex Sentence.....	93
4.4 สรุปผลการทดสอบ	95
4.5 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนา โปรแกรม	95
4.6 สรุป	96
บทที่ 5 การปรับปรุงไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย.....	97
5.1 วัตถุประสงค์ของการปรับปรุง.....	97
5.2 สิ่งที่ปรับปรุง.....	97
5.3 ผลการทดสอบ.....	97
5.3.1 Simple Sentence	97
5.3.2 Compound Sentence.....	103
5.3.3 Complex Sentence.....	105
5.3.4 Passive Voice	110

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบ	117
5.4.1 Simple Sentence	117
5.4.2 Compound Sentence.....	117
5.4.3 Complex Sentence.....	118
5.4.4 Passive Voice	118
5.4 สรุปผลการทดสอบ	118
บทที่ 6 บทสรุป.....	120
6.1 การนำผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆ.....	120
6.2 แนวทางในการพัฒนาต่อของโปรแกรม	120
บรรณานุกรม	122
ภาคผนวก.....	123
ภาคผนวก ก ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนกฎไวยากรณ์	124
ภาคผนวก ข คลังความรู้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ.....	127
ภาคผนวก ค คลังความรู้ไวยากรณ์ภาษาไทย.....	133
ประวัติผู้เขียน	139

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 อัลกอริทึมการค้นหาจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน (Depth First Search).....	12
3.1 ลักษณะการเก็บคำศัพท์ในคลังข้อมูล Lexical DB.....	37
3.2 ชนิดของคำใน LEXiTRON 2.1.....	53
4.1 ผลการทดสอบประโยค Simple Sentence	57
4.2 ผลการทดสอบประโยค Compound Sentence.....	72
4.3 ผลการทดสอบประโยค Complex Sentence	82
4.4 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Simple Sentence	94
4.5 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Compound Sentence.....	94
4.6 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Complex Sentence	94
5.1 ผลการทดสอบประโยค Simple Sentence	97
5.2 ผลการทดสอบประโยค Compound Sentence.....	103
5.3 ผลการทดสอบประโยค Complex Sentence	105
5.4 ผลการทดสอบประโยค Passive Voice.....	110
5.5 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Simple Sentence	117
5.6 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Compound Sentence.....	117
5.7 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Complex Sentence.....	118
5.8 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Passive Voice.....	118

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัด.....	4
2.2 การเปลี่ยนสถานะของตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัด.....	5
2.3 กราฟสถานะจำกัด	5
2.4 การแจกส่วนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ	6
2.5 ตัวอย่างการเขียนไวยากรณ์ไอบริบท.....	7
2.6 การตีความด้วยต้นไม้.....	8
2.7 กฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอน.....	10
2.8 กฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอนหรือกฎดีซีจี.....	11
2.9 กฎของคำศัพท์.....	12
2.10 กฎของคำศัพท์ตามไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ	13
2.11 กฎของคำศัพท์ของคำที่มีความกำกวม.....	16
3.1 โครงสร้างของระบบ โปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย.....	36
3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแยกหน่วยคำ/ชนิดคำ	38
3.3 กฎโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษ	39
3.4 กฎชนิดของคำพูดในภาษาอังกฤษ	39
3.5 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ	44
3.6 ขั้นตอนการอ่านไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ/ไทย.....	45
3.7 ขั้นตอนการสร้างกฎของคำศัพท์จากคลังข้อมูล.....	46
3.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ.....	47
3.9 กฎโครงสร้างประโยคภาษาไทย.....	48
3.10 กฎชนิดของคำพูดในภาษาไทย.....	48
3.11 กฎคำศัพท์อังกฤษ-ไทย.....	48
3.12 กฎหน้าที่ของคำอังกฤษ-ไทย.....	49
3.13 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย.....	51
3.14 ขั้นตอนการทำงานของการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย.....	52
3.15 ตัวอย่างการเขียนกฎไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ/ไทยในคลังข้อมูล.....	54
3.16 ตัวอย่างหน้าจอ โปรแกรม Python 2.5.1	55
3.17 ตัวอย่างหน้าจอ โปรแกรม Edit Plus.....	56

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแปลภาษาอัตโนมัติเป็นศาสตร์ย่อยของภาษาศาสตร์เชิงคำนวณที่เกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แปลข้อความหรือคำพูดจากภาษาธรรมชาติภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง ยกตัวอย่างเช่นการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แปลข้อความภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษเป็นต้น ในระดับพื้นฐาน การแปลภาษาอัตโนมัติทำได้โดยการแทนที่คำในภาษาหนึ่งด้วยคำในอีกภาษาหนึ่ง หรือที่เรียกว่าการแปลคำต่อคำ อย่างไรก็ตาม การแปลภาษาโดยใช้การแทนที่คำอย่างง่ายไม่เพียงพอต่อการแปลภาษาให้ถูกต้อง เพราะภาษามีความคลุมเครือ ยกตัวอย่างเช่น คำว่า “bank” ในภาษาอังกฤษมีความหมายเป็นไปได้ที่จะแปลเป็นคำภาษาไทยได้ทั้งคำว่า “ธนาคาร” และ “ตลิ่ง” เป็นต้น นอกจากนี้ภาษายังแตกต่างกันในเรื่องสำนวนและไวยากรณ์ ยกตัวอย่างเช่น ภาษาฝรั่งเศส “il fait froid” แปลเป็นภาษาไทยว่า “อากาศหนาว” แต่ถ้าหากแปลคำต่อคำจะแปลว่า “มันทำหนาว” เป็นต้น เนื่องจากการแปลด้วยการแทนที่คำอย่างง่ายมีข้อจำกัด จึงมีการใช้เทคนิคการแปลภาษาอัตโนมัติต่างๆ เช่น การเรียนรู้การแปลอัตโนมัติจากคลังข้อความขนาน และการวิเคราะห์ทางภาษาศาสตร์ เป็นต้น

ดังนั้นงานค้นคว้าอิสระนี้จึงขอเสนอการพัฒนาโปรแกรมแปลภาษาอัตโนมัติอังกฤษ-ไทย (English-Thai Translation) โดยมีจุดประสงค์หลัก เพื่อทำการแปลประโยคต้นฉบับจากภาษาอังกฤษไปเป็นประโยคเป้าหมายคือภาษาไทย โดยใช้คลังข้อมูลทางภาษา Orchid Corpus เป็นคำศัพท์/หน้าที่ของคำภาษาไทย และ Brown Corpus เป็นคำศัพท์/หน้าที่ของคำภาษาอังกฤษ และใช้โครงสร้างทางไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในการแจງส่วนประโยคต้นฉบับให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างต้นไม้นั้น ใช้โครงสร้างทางไวยากรณ์ภาษาไทยในการสร้างต้นไม้นั้นขึ้นมา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์สุดท้ายคือประโยคเป้าหมายภาษาไทย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อจัดทำโปรแกรมที่สามารถเป็นเครื่องมือช่วยมนุษย์ในการแปลประโยคภาษาอังกฤษให้เป็นประโยคภาษาไทย
2. เพื่อศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษ และภาษาไทยให้ถ่องแท้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็น3. เพื่อศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อศึกษาโครงสร้างคลังข้อมูลทางภาษาจากฐานข้อมูลคำศัพท์ LEXiTRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

5. เพื่อนำเสนอปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและหาวิธีแก้ไขสำหรับการพัฒนาระบบงานอื่นๆต่อไปในอนาคต

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

ในการพัฒนาระบบการแปลภาษาอัตโนมัติอังกฤษ –ไทย ได้ตั้งขอบเขตของระบบงานไว้ดังนี้

1. ประโยคต้นฉบับภาษาอังกฤษที่เป็นอินพุตนั้น จะต้องเป็นประโยคที่ถูกต้องตามโครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
2. พัฒนาระบบงานด้วยภาษา Python
3. มีการประยุกต์คลังข้อมูล LEXiTRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มาอยู่ในรูปแบบไฟล์ที่สามารถนำไปใช้งานต่อได้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาระบบงานที่สามารถแปลประโยคภาษาอังกฤษไปเป็นประโยคภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง ซึ่งช่วยให้มนุษย์สามารถตีความจากการอ่านประโยคภาษาอังกฤษได้ง่ายขึ้น
2. เข้าใจโครงสร้างทางภาษาทั้งภาษาอังกฤษ และภาษาไทยมากขึ้น
3. เข้าใจวิธีการและหลักการในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ
4. เข้าใจโครงสร้างฐานข้อมูลคำศัพท์ LEXiTRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)
5. สามารถนำเสนอปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและหาวิธีแก้ไขสำหรับการพัฒนาระบบงานอื่นๆต่อไปในอนาคตได้

1.5 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบงาน

1. ศึกษาโครงสร้างคลังข้อมูล LEXiTRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

2. ทำการแปลงคลังข้อมูล LEXiTRON 2.1 ให้อยู่ในรูปแบบ Lexical Database ที่โปรแกรมสามารถนำไปใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พัฒนาโปรแกรมในส่วนของการอ่าน Lexical Database เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปของกฎของคำศัพท์ เพื่อใช้เป็นส่วนต่อประสานให้กับ โปรแกรมส่วนอื่นในระบบ
4. พัฒนาลังข้อมูลของกฎไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ จากทฤษฎีของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
5. พัฒนาโปรแกรมในส่วนของการรับอินพุทจากผู้ใช้ และ โปรแกรมในส่วนของการแจกส่วนประโยคภาษาอังกฤษให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ โดยใช้คลังข้อมูลของกฎไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
6. พัฒนาลังข้อมูลของไวยากรณ์ภาษาไทย จากทฤษฎีของไวยากรณ์ภาษาไทย
7. พัฒนาโปรแกรมในส่วนของการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย โดยอาศัยเทคนิคการแปลงอิงตามวลีจากต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
8. พัฒนาโปรแกรมในส่วนของการแสดงเข้าที่พุดแก่ผู้ใช้



บทที่ 2

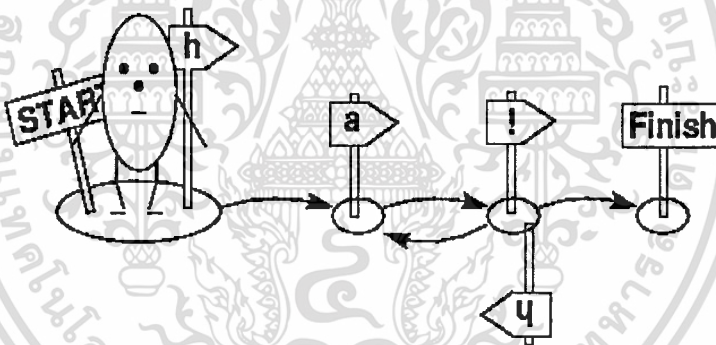
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงานและพื้นฐานของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีการแจกแจงส่วนและการก่อกำเนิด ทฤษฎีการตีความ เทคนิคการแจกแจงส่วนในแบบต่างๆ โครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย เทคนิคในการแปลประโยคจากภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทย

2.1 การแจกแจงส่วนและการก่อกำเนิด

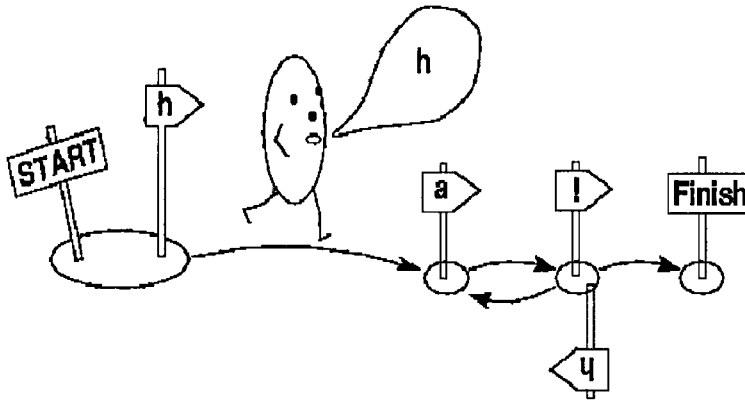
2.1.1 ตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัด (Finite State Generators)

ตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัดเป็นเครื่องกลแบบง่าย ๆ ที่สร้างลำดับของสัญลักษณ์ ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการทำงานด้วยกลไกแบบง่าย ๆ ของการหิวาระดิ่งภาพด้านล่าง



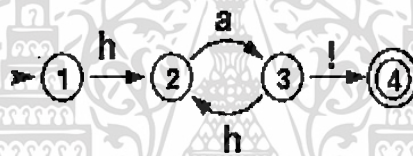
รูปที่ 2.1 ตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัด

จากภาพตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัดต้องเดินทางตามป้ายลูกศรจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดสิ้นสุด ซึ่งระหว่างทางมันจะต้องเดินทางผ่านสถานะต่างๆ และทุกครั้งที่เราเดินทางผ่านมันจะต้องอ่านสัญลักษณ์ของป้ายนั้นออกมา ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะถึงจุดสิ้นสุด นอกจากนี้ ณ เวลาหนึ่งๆ ตัวสถานะจำกัดจะสามารถมีสถานะได้เพียง 1 สถานะเท่านั้น ซึ่งเป็นที่มาของคำว่าสถานะจำกัด และมันไม่สามารถมองไปยังสถานะข้างหน้าหรือจดจำสถานะที่เคยเดินทางมาแล้วได้ จะรู้ก็แค่สถานะที่ตัวมันอยู่เท่านั้น จากภาพเราจะเห็นว่าเมื่อตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัดเดินทางไปเรื่อยๆ มันก็จะแสดงข้อความออกมาว่า ha! หรือ haha! หรือ hahaha! หรือ hahahaha! หรืออื่นๆ แล้วแต่ว่ามันจะเลือกเดินทางไหน



รูปที่ 2.2 การเปลี่ยนสถานะของตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัด

ที่เป็นแบบนี้ก็เพราะว่าที่จุด ! ถ้ามันเดินไปข้างหน้าก็จะถึงจุดสิ้นสุด แต่ถ้ามันเดินย้อนกลับมาตามลูกศร h มันก็จะต้องเดินต่อและแสดงสัญลักษณ์บนป้ายต่อไปจนกว่าจะถึงจุดสิ้นสุด เครื่องกลสถานะจำกัดสามารถเขียนได้ด้วยกราฟดังภาพด้านล่าง



รูปที่ 2.3 กราฟสถานะจำกัด

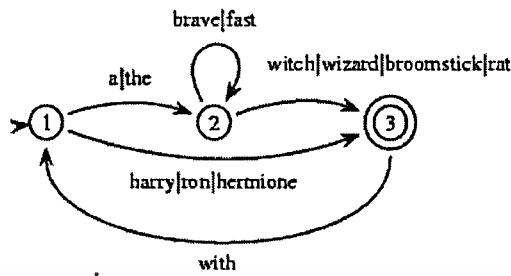
2.1.2 ตัวอ่านสถานะจำกัด (Finite State Recognizers)

ตัวอ่านสถานะจำกัด คือกลไกอย่างง่ายในการอ่านหรือพยายามอ่านลำดับของสัญลักษณ์จากข้อความที่ได้มา ซึ่งมีการทำงานคล้ายกับตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัดนั้นคืออ่านอักขระจากตัวหนึ่ง ไปอีกตัวหนึ่งจนกระทั่งหมดข้อความ ถ้าตัวอ่านสามารถอ่านอักขระจากข้อความได้ทั้งหมด และสามารถเดินไปจนถึงสถานะสุดท้ายได้ นั่นหมายความว่าตัวอ่านสถานะจำกัดรู้จักข้อความนั้น ยกตัวอย่างเช่นในการอ่านข้อความ ha! ตัวอ่านสถานะจำกัดจะเริ่มอ่านจาก h หรือสถานะที่ 1 ไปจนถึงสถานะที่ 4 ซึ่งเป็นสถานะสิ้นสุดและเมื่อถึงจุดนี้ตัวอ่านสถานะจำกัดได้อ่านข้อความจนหมด แสดงว่าตัวอ่านสถานะจำกัดรู้จักคำว่า ha! ดังนั้นเราจึงสามารถสรุปได้ว่าภาษาที่ตัวก่อกำเนิดสถานะจำกัดสร้างออกมา กับภาษาที่ตัวอ่านสถานะจำกัดรู้จักคือภาษาเดียวกัน

2.1.3 การแจกส่วนสถานะจำกัด (Finite State Parsers)

การแจกส่วนสถานะจำกัด คือการอธิบายลำดับของ โหนดและป้ายประจำลูกศรขณะที่ตัวอ่านสถานะจำกัดอ่านข้อมูลที่ป้อนเข้า เพื่อบอกว่าทำไมข้อมูลที่ป้อนเข้ามานี้จึงถูกยอมรับ ยกตัวอย่างเช่นถ้าเราป้อนข้อมูลเข้าเป็น [h,a,h,a,!] ผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการแจกส่วนสถานะจำกัดจะบอกว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น $[1, h, 2, a, 3, h, 2, a, 3, !, 4]$ ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการแจกส่วนคำศัพท์เพื่อดูว่ามีการทำงานอย่างไร สมมติว่าเรามีคำศัพท์ดังนี้ the, a, wizard, witch, broomstick, hermione, harry, ron, with, fast และ เรามีเครื่องกลสถานะจำกัดดังนี้



รูปที่ 2.4 การแจกส่วนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

หรืออาจเขียนให้อยู่ในรูปแบบของภาษาโปรล็อก (Prolog) ดังนี้

initial(1). หมายความว่า โหนด 1 คือจุดเริ่มต้น

final(3). โหนด 3 คือจุดสิ้นสุด

arc(1,2,a). มีเส้นทางจาก โหนด 1 ไปยัง โหนด 2 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ a

arc(1,2,the). มีเส้นทางจาก โหนด 1 ไปยัง โหนด 2 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ the

arc(2,2,brave). มีเส้นทางจาก โหนด 2 ไปยัง โหนด 2 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ brave

arc(2,2,fast). มีเส้นทางจาก โหนด 2 ไปยัง โหนด 2 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ fast

arc(2,3,witch). มีเส้นทางจาก โหนด 2 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ witch

arc(2,3,wizard). มีเส้นทางจาก โหนด 2 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ

wizard

arc(2,3,broomstick). มีเส้นทางจาก โหนด 2 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ

broomstick

arc(2,3,rat). มีเส้นทางจาก โหนด 2 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ rat

arc(1,3,harry). มีเส้นทางจาก โหนด 1 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ harry

arc(1,3,ron). มีเส้นทางจาก โหนด 1 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ ron

arc(1,3,hermione). มีเส้นทางจาก โหนด 1 ไปยัง โหนด 3 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ

hermione

arc(3,1,with). มีเส้นทางจาก โหนด 3 ไปยัง โหนด 1 โดยมีอักษรประจำเส้นทางคือ with

เมื่อเราป้อนข้อมูลเข้าเป็น [the,fast,wizard] หลังจากการแจกส่วนสถานะจำกัดแล้วจะได้ผลลัพธ์เป็น [1,the,2,fast,2,wizard,3]

2.1.4 ไวยากรณ์ไร้บริบท (Context Free Grammars)

ในที่นี้จะยกตัวอย่าง ไวยากรณ์อย่างง่าย เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงแนวคิดของไวยากรณ์ไร้บริบทได้ง่ายขึ้น ยกตัวอย่างการเขียนไวยากรณ์ไร้บริบทดังรูปที่ 5

1. $S \rightarrow AB$
2. $S \rightarrow ASB$
3. $A \rightarrow a$
4. $B \rightarrow b$

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการเขียนไวยากรณ์ไร้บริบท

จากรูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ \rightarrow เราเรียกว่าลูกศรแทนที่ และแต่ละบรรทัดเรียกว่ากฎของไวยากรณ์ไร้บริบทซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์สุดท้าย (Terminal symbols) ได้แก่ a, b ซึ่งจะอยู่ทางฝั่งขวาของลูกศร กับสัญลักษณ์ไม่สุดท้าย (Non-terminal symbols) ได้แก่ A B S ซึ่งสามารถอยู่ได้ทั้งซ้ายและขวาของลูกศร ทุกๆ ไวยากรณ์ไร้บริบทจะมีสัญลักษณ์เริ่มต้น หรืออาจเรียกว่าสัญลักษณ์ประโยคซึ่งถูกเขียนแทนด้วย "S" หรือ "ประโยค" บางไวยากรณ์สามารถมี ϵ สำหรับเขียนแทนสตริงว่างซึ่งจะปรากฏที่ด้านขวาของลูกศรเท่านั้น

2.1.5 การตีความด้วยการแทนที่ (Rewrite Interpretation)

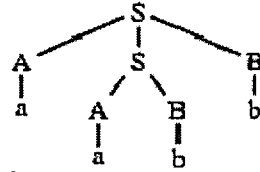
การตีความที่ง่ายที่สุดของไวยากรณ์ไร้บริบทคือการตีความด้วยการแทนที่ ในการตีความนั้นจะใช้การแทนที่สัญลักษณ์ทางซ้ายของลูกศรด้วยสัญลักษณ์ทางขวา จากตัวอย่างด้านบนสามารถตีความความหมายได้ตามลำดับดังนี้

1. S	ประโยค
2. ASB	ใช้กฎ 2 ในการแทนที่
3. ASB	ใช้กฎ 3 ในการแทนที่
4. ASb	ใช้กฎ 4 ในการแทนที่
5. aABb	ใช้กฎ 1 ในการแทนที่
6. aABb	ใช้กฎ 3 ในการแทนที่
7. aabb	ใช้กฎ 4 ในการแทนที่

2.1.6 การตีความด้วยต้นไม้ (The Tree Admissibility Interpretation)

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการตีความนั้นคือการใช้ต้นไม้ของการแจกแจง เป็นต้นไม้ที่มีลูกอยู่ภายใน และมีกฎของไวยากรณ์รองรับหรืออธิบายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 การตีความด้วยต้นไม้

ตัวอย่างเช่นจากกฎของไวยากรณ์ไว้บริบทในรูปที่ 5 จะได้ว่าต้นไม้ในรูปที่ 6 มีโหนดสูงสุดคือ S ซึ่งมีโหนดลูกได้แก่ A S B (ตามกฎในข้อ 2. $S \rightarrow ASB$) ส่วนโหนดสุดท้ายของต้นไม้ได้แก่ a b ไม่จำเป็นต้องมีกฎมาอธิบาย จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างต้นไม้กับการสืบทอดของสตริง โดยทุกๆการสืบทอดของสตริงจะสอดคล้องกับต้นไม้ 1 ต้น และต้นไม้แต่ละต้นสามารถมีการสืบทอดได้หลายอัน การตีความด้วยโครงสร้างต้นไม้ ช่วยให้เรามองภาษาธรรมชาติออกเป็น โครงสร้างของต้นไม้แทนการมองว่าเป็นพวงของสตริง และยังช่วยในการแยกแยะความกำกวมของสตริง โดยสตริงจะมีความกำกวมก็ต่อเมื่อมันมีลักษณะการสืบทอดของสตริงมากกว่า 1 แบบที่แตกต่างกัน

ในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ จะเขียนชนิดของคำ และคำไว้ทางขวาของลูกศร ซึ่งอาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า กฎของคำศัพท์ (Lexical rules) เช่นถ้าเรามีกฎของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษดังต่อไปนี้

1. ประโยค \rightarrow นามวลี กริยาวลี
2. นามวลี \rightarrow ส่วนขยายนาม คำนาม
3. นามวลี \rightarrow สรรพนาม
4. กริยาวลี \rightarrow สกรรมกริยา นามวลี
5. กริยาวลี \rightarrow อกรรมกริยา

เราสามารถเขียนกฎของคำศัพท์ได้ต่างๆดังนี้

1. สรรพนาม \rightarrow Vincent
2. สรรพนาม \rightarrow robber
3. สกรรมกริยา \rightarrow shot
4. อกรรมกริยา \rightarrow died
5. ส่วนขยายนาม \rightarrow a

จากตัวอย่างเราเรียก Vincent, robber, shot, died, a ว่าสัญลักษณ์สุดท้าย (Terminal symbols) และเรียก ส่วนขยายนาม, คำนาม, สรรพนาม, สกรรมกริยา, อกรรมกริยา ว่าสัญลักษณ์รองสุดท้าย (Preterminal symbols)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 ไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอน หรือดีซีจี (Definite Clause Grammars)

ดีซีจี(DCGs) คือเครื่องหมายสำหรับแสดงไวยากรณ์ไว้บริบท ใช้เพื่อตรวจสอบว่าไวยากรณ์ที่อ่านเข้ามานั้นถูกต้องหรือไม่ ยกตัวอย่างเช่นเรามีไวยากรณ์ไว้บริบทดังต่อไปนี้

1. ประโยค → นามวลี กริยาวลี
2. นามวลี → ส่วนขยายนาม คำนาม
3. นามวลี → สรรพนาม
4. กริยาวลี → สกรรมกริยา นามวลี
5. ส่วนขยายนาม → a
6. ส่วนขยายนาม → the
7. สรรพนาม → wizard
8. สรรพนาม → witch
9. สกรรมกริยา → curses

เราสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของดีซีจีได้ดังนี้

1. ประโยค --> นามวลี, กริยาวลี
2. นามวลี --> ส่วนขยายนาม, คำนาม
3. นามวลี --> สรรพนาม
4. กริยาวลี --> สกรรมกริยา, นามวลี
5. ส่วนขยายนาม --> a
6. ส่วนขยายนาม --> the
7. สรรพนาม --> wizard
8. สรรพนาม --> witch
9. สกรรมกริยา --> curses

ในภาษาโปรล็อกเมื่อต้องการตรวจสอบว่าประโยค “A witch curses the wizard” ถูกต้องหรือไม่นั้นทำได้โดยการตั้งคำถาม $s([a,witch,curses,the,wizard],[])$ จากนั้น โปรแกรมจะทำการเรียกฟังก์ชันอื่นๆขึ้นมาทำงานต่อไปตามลำดับเพื่อตรวจสอบว่าสตริงที่ป้อนมานั้นเป็นไปตามกฎที่มีหรือไม่ ถ้าการตรวจสอบถูกต้องเครื่องกลก็จะส่งผลลัพธ์กลับมาว่าประโยคที่ป้อนเข้ามาถูกต้อง

2.1.8 การแจงส่วนจากล่างขึ้นบน (Bottom Up Parsing)

การแจงส่วนจากล่างขึ้นบน คือการใช้กฎของไวยากรณ์ไว้บริบทหรือกฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอนในการตีความข้อมูลจากระดับคำไปยังระดับประโยค โดยทำการแทนที่คำจาก

ขวาไปซ้าย ยกตัวอย่างเช่น เรามีกฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอนดังรูปที่ 2.7 ใช้ประโยชน์ด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | |
|-----------------------------------|
| 1. ประโยค -> นามวลี, กริยาวลี |
| 2. นามวลี -> สรรพนาม |
| 3. กริยาวลี -> สกรรมกริยา, นามวลี |
| 4. สรรพนาม -> Marsellus |
| 5. สรรพนาม -> Vincent |
| 6. สกรรมกริยา -> shot |

รูปที่ 2.7 กฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอน

เราจะทำการตรวจสอบว่าสตริง “Vincent shot Marsellus” เป็นประโยคหรือไม่ด้วยการแจกส่วนจากล่างขึ้นบนโดยใช้กฎจากรูปที่ 2.7 ดังนี้

1. Vincent shot Marsellus (สตริง)
2. สรรพนาม shot Marsellus (ใช้กฎข้อ 5)
3. สรรพนาม สกรรมกริยา Marsellus (ใช้กฎข้อ 6)
4. สรรพนาม สกรรมกริยา สรรพนาม (ใช้กฎข้อ 4)
5. สรรพนาม สกรรมกริยา นามวลี (ใช้กฎข้อ 2)
6. สรรพนาม กริยาวลี (ใช้กฎข้อ 3)
7. นามวลี กริยาวลี (ใช้กฎข้อ 2)
8. ประโยค (ใช้กฎข้อ 1)

2.1.9 การแสดงสัญลักษณ์ในภาษาโปรล็อก (Prolog)

ในภาษาโปรล็อกนั้นมีการใช้สัญลักษณ์แสดงกฎของไวยากรณ์อนุประโยคที่แน่นอน และกฎของคำศัพท์ ดังต่อไปนี้

มีกฎของไวยากรณ์อนุประโยคที่แน่นอนดังนี้

1. ประโยค -> นามวลี, กริยาวลี

จะถูกเขียนด้วย

1. ประโยค -> [นามวลี, กริยาวลี]

ส่วนกฎของคำศัพท์จะเขียนดังนี้

1. Lex(Vincent, สรรพนาม)

2. Lex(died, สกรรมกริยา)

ซึ่งต่อจากนี้เราจะเขียนสัญลักษณ์ของกฎของคำศัพท์และกฎของไวยากรณ์อนุประโยคที่

แน่นอนตามรูปแบบนี้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.10 การแจงส่วนจากบนลงล่าง (Top Down Parsing)

ในการแจงส่วนจากบนลงล่างใช้วิธีการที่ตรงกันข้ามกับการแจงส่วนจากล่างขึ้นบน นั่นคือการใช้กฎของไวยากรณ์ไว้บริบทหรือกฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอนในการตีความข้อมูลจากระดับประโยคไปยังระดับคำโดยแทนที่คำจากซ้ายไปขวา ยกตัวอย่างเช่นจากสตริง “Vincent shot Marsellus” สามารถทำการตรวจสอบว่าเป็นประโยคหรือไม่ด้วยการแจงส่วนจากบนลงล่างโดยใช้กฎในรูปที่ 2.7 ดังนี้

1. ประโยค
2. นามวลี กริยาวลี (ใช้กฎข้อ 1)
3. สรรพนาม กริยาวลี (ใช้กฎข้อ 2)
4. Vincent กริยาวลี (ใช้กฎข้อ 5)
5. Vincent สกรรมกริยา นามวลี (ใช้กฎข้อ 3)
6. Vincent shot นามวลี (ใช้กฎข้อ 6)
7. Vincent shot สรรพนาม (ใช้กฎข้อ 2)
8. Vincent shot Marsellus (ใช้กฎข้อ 4)

กฎของคำศัพท์นั้นมีกฎอยู่มากมาย ดังนั้นการแจงส่วนประโยคแต่ละประโยคจำเป็นต้องมีอัลกอริทึมช่วยในการค้นหากฎที่จะใช้แทนที่คำในประโยค อัลกอริทึมที่ใช้ เช่นการค้นหาจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน

2.1.11 การค้นหาจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน (Depth First Search)

การค้นหาจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน หมายถึง การเลือกใช้กฎแรกที่ค้นเจอก่อนแม้ว่าจะมีกฎหลายกฎให้เลือก นอกเสียจากกฎแรกจะให้อำนาจกลับมาเป็นเท็จ เราถึงจะเลือกใช้กฎถัดไป ยกตัวอย่างเช่น เรามีกฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอนดังรูปที่ 8 และมีกฎของคำศัพท์ดังรูปที่ 2.9

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ประโยค -> [นามวลี, กริยาวลี] 2. นามวลี -> [สรรพนาม] 3. กริยาวลี -> [สกรรมกริยา] 4. กริยาวลี -> [สกรรมกริยา, นามวลี] |
|---|

รูปที่ 2.8 กฎไวยากรณ์ของอนุประโยคที่แน่นอนหรือกฎคำศัพท์

1. lex(Vincent, สรรพนาม)
2. lex(Mia, สรรพนาม)
3. lex(died, อกรรมกริยา)
4. lex(liked, สกรรมกริยา)
5. lex(shot, สกรรมกริยา)

รูปที่ 2.9 กฎของคำศัพท์

เราจะทำการตรวจสอบว่าสตริง “Mia loved Vincent” เป็นประโยคหรือไม่ด้วยการแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง และใช้การค้นหากฎสำหรับแทนที่คำด้วยวิธีค้นหาจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน ดูตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 อัลกอริทึมการค้นหาจากส่วนที่ลึกที่สุดก่อน (Depth First Search)

	สถานะ	รายละเอียด
1	{ (ประโยค, Mia loved Vincent) }	ใช้กฎที่สี่ข้อ 1. ประโยค -> [นามวลี, กริยาวลี]
2	{ (นามวลี กริยาวลี , Mia loved Vincent) }	ใช้กฎที่สี่ข้อ 2. นามวลี -> [สรรพนาม]
3	{ (สรรพนาม กริยาวลี , Mia loved Vincent) }	ใช้กฎของคำศัพท์ข้อ 2. Lex(Mia, สรรพนาม)
4	{ (กริยาวลี , loved Vincent) }	ใช้กฎที่สี่ข้อ 3. กริยาวลี -> [อกรรมกริยา]
5	{ (อกรรมกริยา , loved Vincent) }	ถึงจุดที่ลึกที่สุดของการค้นหาแล้ว ไม่มีกฎที่สามารถใช้ได้ อีก ต้องย้อนกลับไปสถานะ 4
5	{ (สกรรมกริยา นามวลี, loved Vincent) }	ใช้กฎของคำศัพท์ข้อ 4. Lex(liked, สกรรมกริยา)
6	{ (นามวลี, Vincent) }	ใช้กฎที่สี่ข้อ 2. นามวลี -> [สรรพนาม]
7	{ (สรรพนาม, Vincent) }	ใช้กฎของคำศัพท์ข้อ 1. Lex(Vincent, สรรพนาม) แจกแจงส่วนสำเร็จแล้ว!!

2.1.12 การแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย (Left-Corner Parsing)

แนวคิดการแจกแจงส่วนจากมุมซ้ายเป็นแนวคิดที่ใช้เทคนิคการผสมกันระหว่างการแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน และการแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง เพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางเลือกที่ทั้งการแจกแจงส่วนขึ้นบนและบนลงล่างมักจะเดินผิด ก่อนอื่นเราต้องมาทำความเข้าใจเกี่ยวกับมุมซ้ายของกฎก่อน มุมซ้ายของกฎคือ สัญลักษณ์ตัวแรกที่อยู่ทางฝั่งขวาของลูกศร ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเรามีกฎ $A \rightarrow BC$ โยชน์ด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประโยค - -> [นามวลี, กริยาวลี] หมายความว่า นามวลีคือมุมซ้ายของกฎ
2. กริยาวลี - -> [อกรรมกริยา] หมายความว่า อกรรมกริยาคือมุมซ้ายของกฎ
3. ในกรณีที่เป็นคำศัพท์ สรรพนาม - -> [Vincent]

หมายความว่า Vincent คือมุมซ้ายของกฎ

การแจกแจงส่วนจากมุมซ้ายทำงานตามรูปแบบของการแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน แต่ใช้วิธีทำนายของการแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง เช่น สมมติว่าเราต้องการหามวลีจากกฎต่างๆที่มี และเราพบที่กฎข้อ 1 ประโยค - -> [นามวลี, กริยาวลี] ซึ่งนามวลีเป็นมุมซ้ายของกฎนี้ เราจะเลือกกฎนี้สำหรับการแทนที่คำจากขวาไปซ้าย (การแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน) และจดจำกริยาวลีไว้เป็นชนิดของคำที่จะแจกแจงส่วนในสตริงถัดไป (การแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง) ยกตัวอย่างเช่น จากตัวอย่างที่กล่าวมาเราพบว่า นามวลีคือมุมซ้ายของกฎข้อ 1 ประโยค - -> [นามวลี, กริยาวลี] ดังนั้นกริยาวลีจะถูกจดจำและทำนายว่าเป็นชนิดของคำของสตริงตัวถัดไป ตัวอย่างต่อไปนี้จะแสดงการทำงานของการทำงานของการแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย

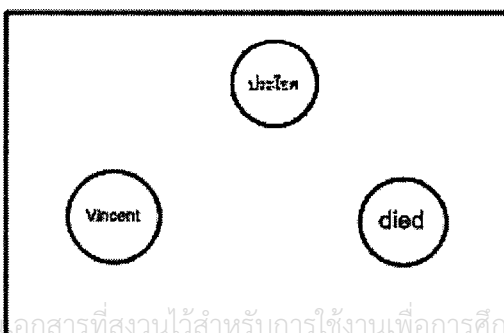
สมมติว่าเรามีกฎของคำศัพท์ตามไวยากรณ์ภาษาอังกฤษดังรูปที่ 2.10

- | |
|-----------------------------------|
| 1. ประโยค - -> นามวลี, กริยาวลี |
| 2. นามวลี - -> ส่วนขยายนาม, คำนาม |
| 3. นามวลี - -> สรรพนาม |
| 4. กริยาวลี - -> อกรรมกริยา |
| 5. ส่วนขยายนาม - -> the |
| 6. นาม - -> robber |
| 7. สรรพนาม - -> Vincent |
| 8. อกรรมกริยา - -> died |

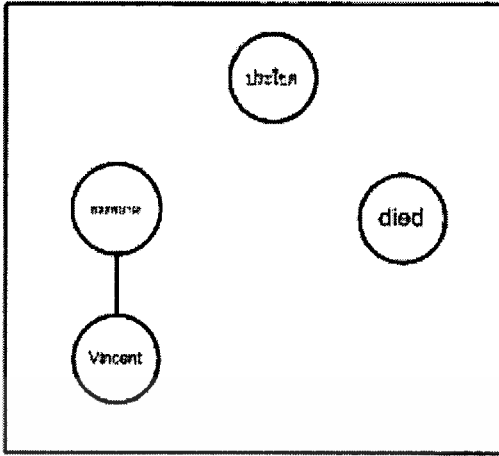
รูปที่ 2.10 กฎของคำศัพท์ตามไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

จากรูปที่ 2.10 สตริง “Vincent died” มีการทำงานดังต่อไปนี้

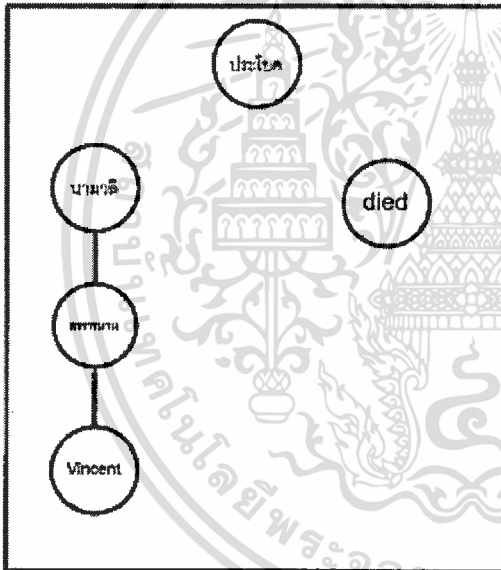
1. แทนที่สตริง “Vincent died” ด้วย “ประโยค” เพื่อเป็นสัญลักษณ์เริ่มต้น (การแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง)



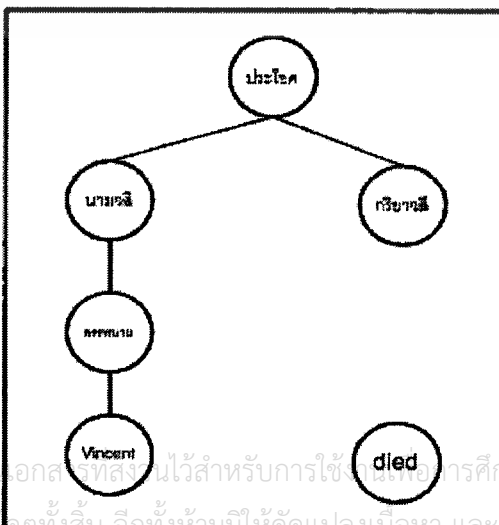
2. ใช้กฎข้อ 7 สรรพนาม -> [Vincent] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



3. เลือกกฎที่มีสรรพนามเป็นมุมซ้ายได้กฎข้อ 3 นามวลี -> [สรรพนาม] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

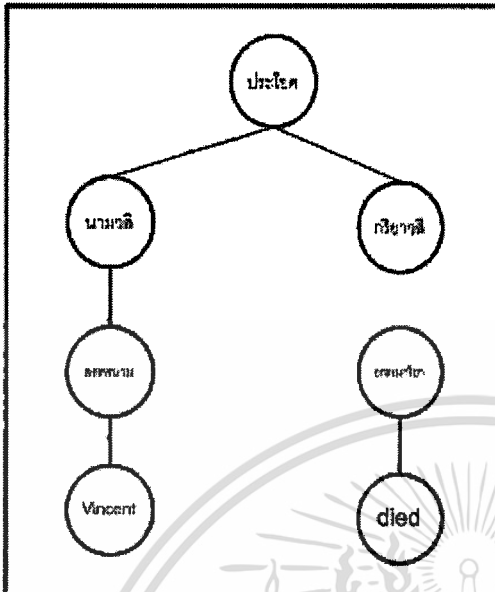


4. เลือกกฎที่นามวลีเป็นมุมซ้ายได้กฎข้อ 1 ประโยค -> [นามวลี, กริยาวลี] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

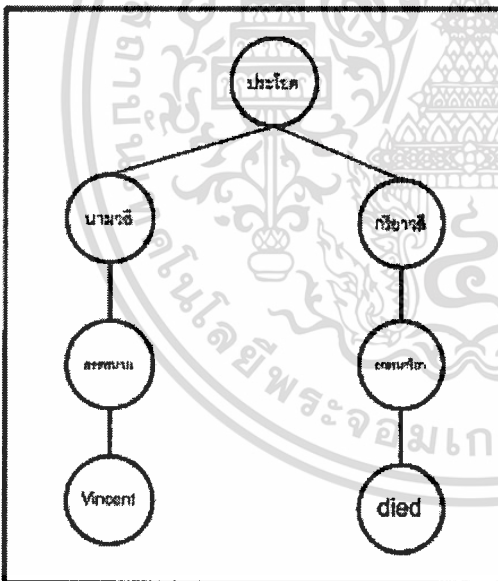


5. สตรีง “died” ถูกทำนายว่าเป็นกริยาวลี (ทำนายจากการแจกส่วนจากบนลงล่าง)

7. ใช้กฎข้อ 8 อกรรมกริยา - -> [died] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



8. เลือกฎที่มี อกรรมกริยาเป็นมุมซ้ายของกฎได้ กฎข้อ 4 กริยาวลี - -> [อกรรมกริยา]
(การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



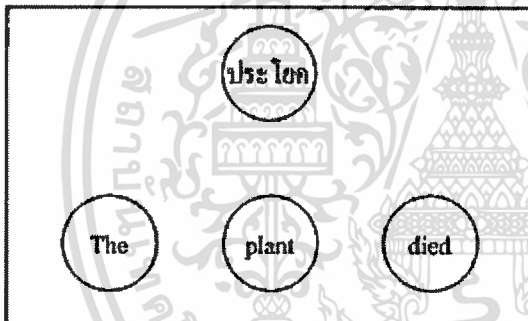
ในกรณีสตรีงที่คำที่มีความกำกวมอย่างเช่นสตรีง “The plant died” จะมีการแจกส่วนจากมุมซ้ายได้ดังนี้ สมมติว่าเรามีกฎของคำศัพท์ดังรูปที่ 2.11

1. ประโยค -> [นามวลี, กริยาวลี]
2. นามวลี -> [ช่วยขยายนาม, คำนาม]
3. กริยาวลี -> [อกรรมกริยา]
4. กริยาวลี -> [สกรรมกริยา, นามวลี]
5. สกรรมกริยา -> [plant]
6. อกรรมกริยา -> [died]
7. ส่วนขยายนาม -> [the]
8. คำนาม -> [plant]

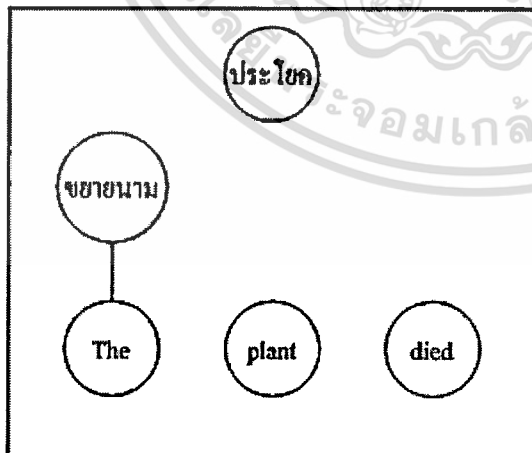
รูป 2.11 กฎของคำศัพท์ของคำที่มีความกำกวม

จากสตริง “The plant died” สามารถใช้กฎจากรูปที่ 2.11 ในการแจกส่วนด้วยกฎมุ่มซ้ายได้
ดังนี้

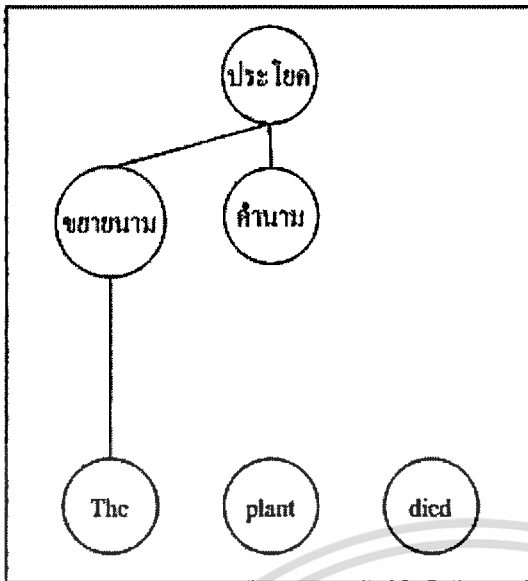
1. แทนที่สตริง “The plant died” ด้วย “ประโยค” เพื่อเป็นสัญลักษณ์เริ่มต้น (การแจกส่วนจากบนลงล่าง)



2. ใช้กฎข้อ 7 ส่วนขยายนาม -> [the] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

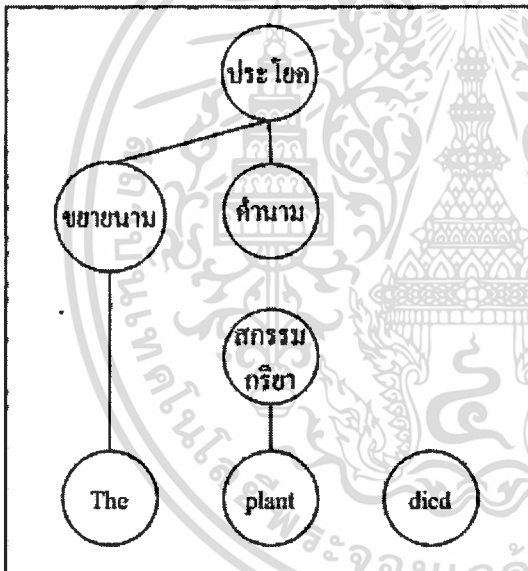


3. เลือกกฎที่มีส่วนขยายนามเป็นมุ่มซ้ายได้กฎข้อ 2 นามวลี -> [ช่วยขยายนาม, นาม]
(การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

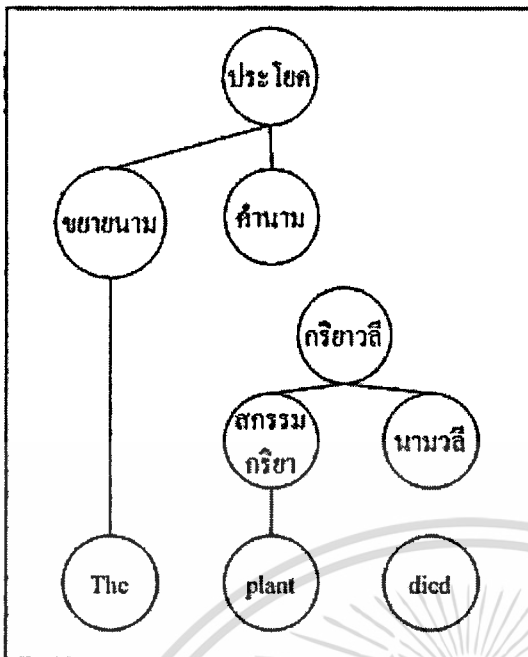


4. สตริง "plant" ถูกทำนายว่าเป็นกริยาวลี (ทำนายจากการแจกส่วนจากบนลงล่าง)

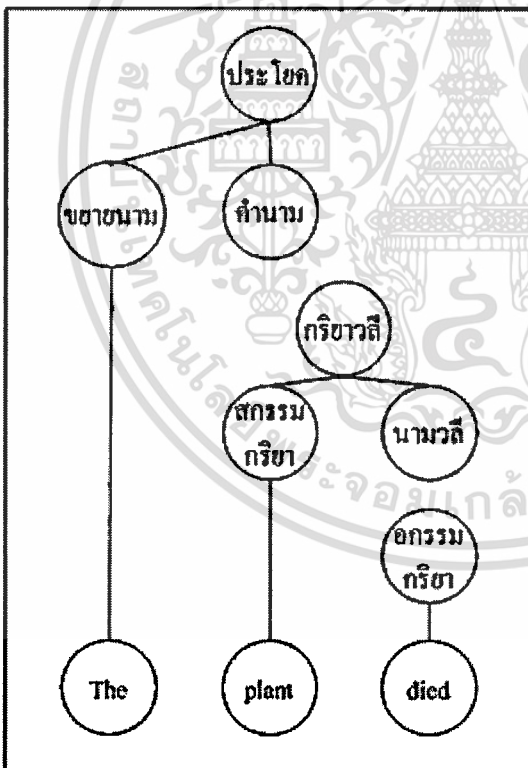
5. ใช้กฎข้อ 5 สกรรมกริยา -> [plant] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



6. เลือกกฎที่มี สกรรมกริยาเป็นมุมซ้ายของกฎได้ กฎข้อ 4 กริยาวลี -> [สกรรมกริยา, นามวลี] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

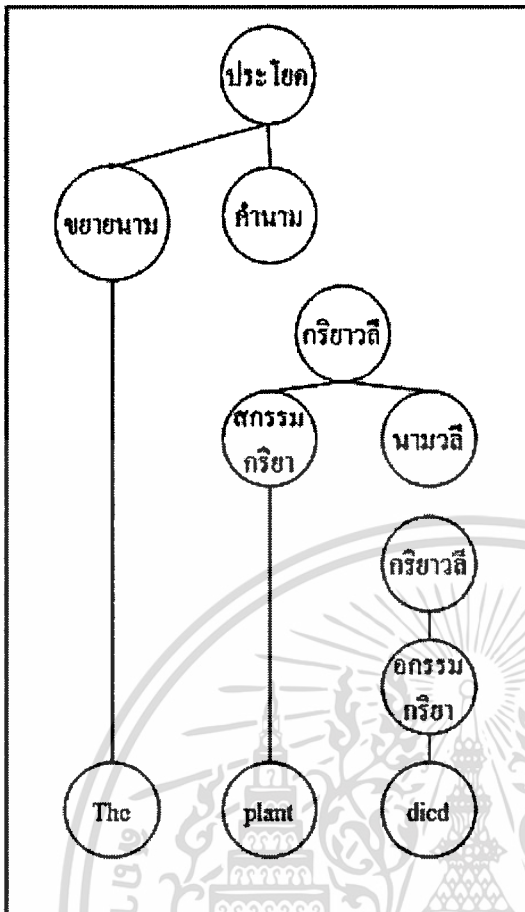


7. “died” ถูกทำนายว่าเป็นกริยาวลี (ทำนายจากการแจกส่วนจากบนลงล่าง)
 8. ใช้กฎข้อ 6 อกรรมกริยา -> [died] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



9. เลือกกฎที่มี อกรรมกริยาเป็นมุมซ้ายได้กฎข้อ 3 กริยาวลี -> [อกรรมกริยา]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



10. ไม่สามารถใช้กฎใดๆ ในรูปที่ 11 ต่อได้ ต้องย้อนกลับเพียงอย่างเดียว

จากตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่ามีการทำนายที่ผิดพลาดโดยทำนายว่า “plant” คือกริยาวลี แทนที่จะเป็นคำนามและต้องเสียเวลาในการย้อนกลับไปเลือกใหม่ ดังนั้นตัวอ่านกฎมุมซ้าย (Left-corner recognizer) จึงมีการให้ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อช่วยในการตัดสินใจว่า ในข้อ 5 นั้นถึงจุดที่ต้องสร้างคำนามแล้ว และไม่มีกฎข้อไหนชี้ให้เห็นว่าคำนามสามารถเป็นศักรรณกริยาได้ ดังนั้นเมื่อตัวอ่านกฎได้รับข้อมูลนี้แล้วจะรู้ว่ามันไม่สามารถทำนายให้ “plant” เป็นกริยาวลีได้ และต้องเลือกกฎถัดไปขึ้นมาทำนายแทนนั่นคือเลือกให้ “plant” เป็นนามวลีแทน

2.2 เทคนิคการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ

2.2.1 การแปลด้วยเครื่องจักร (Machine Translation)

การแปลด้วยเครื่องจักรเป็นสาขาย่อยของการประมวลผลด้านภาษาศาสตร์ ซึ่งศึกษาการใช้ประโยชน์จากซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการแปลความหมายจากภาษาต้นฉบับไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง การแปลอย่างง่ายที่สุดคือการแยกประโยคออกเป็นคำย่อยๆ แล้วแปลทีละคำ ส่วนเทคนิคแบบคอร์ปัส (Corpus) จะมีการแปลที่ซับซ้อนมากขึ้น ในการแปลทีละคำนั้นจะมีข้อจำกัด ดังนั้นซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ที่ใช้สำหรับแปลในปัจจุบันส่วนใหญ่มักอนุญาตให้มีการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้จากการแปล ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กับการแปลเอกสารด้านกฎหมาย หรือที่เกี่ยวกับรัฐบาล การปรับปรุงคุณภาพไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของผลลัพธ์ สามารถทำได้โดยมนุษย์ ยกตัวอย่างเช่น บางระบบสามารถจะแปลได้อย่างถูกต้อง แม่นยำถ้ามีการระบุหรือจำแนกคำที่กำกวมในเอกสารต้นฉบับ ด้วยเทคนิคนี้การแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติจึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ที่ช่วยในการแปลภาษาของมนุษย์ และบางครั้งก็สามารถให้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้ได้เลย อย่างไรก็ตาม ระบบในปัจจุบันยังไม่สามารถสร้างผลลัพธ์ของการแปลให้มีคุณภาพเทียบเท่ากับการแปลด้วยมนุษย์ได้ โดยเฉพาะภาษาที่ไม่เป็นทางการ

การแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติสามารถใช้วิธีการเชิงกฎของภาษา (linguistic rules) ซึ่งหมายความว่าคำจะถูกแปลในแนวทางของภาษา นั่นคือคำของภาษาดั้งเดิมจะถูกแทนที่ด้วยคำในภาษาเป้าหมาย มักมีการถกเถียงกันว่าความสำเร็จของการแปลด้วยเครื่องจักรนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องแก้ปัญหาคำกำกวมด้านภาษาธรรมชาติก่อนเป็นอันดับแรก โดยทั่วไป วิธีการแปลแบบอิงตามกฎ (Rule-based methods) จะแจกแจงส่วนภาษาดั้งเดิมให้กลายเป็น โครงสร้างภาษาเป้าหมายที่จะถูกสร้างขึ้นตามลักษณะธรรมชาติของการแปล วิธีการนี้ถูกเรียกว่า การแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติเชิงภาษาศาสตร์ (Interlingual machine translation) หรือเรียกอีกอย่างว่า การแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติอิงการโอนย้าย (Transfer-based machine translation) วิธีการนี้ต้องใช้คำศัพท์จำนวนมาก รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างประโยคและความหมาย และกฎจำนวนมาก

ถ้าให้ข้อมูลจำนวนมากแก่โปรแกรม โปรแกรมการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติจะสามารถทำงานได้ดีกับภาษาภาษาที่เขียนด้วยเจ้าของภาษา และได้ภาษาเป้าหมายที่ถูกต้อง ความยากจะอยู่ที่ การได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการจำนวนมากเพื่อนำมาสนับสนุน โปรแกรม วิธีการที่ใช้ในการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติมีดังต่อไปนี้

2.2.2 การแปลอิงตามพจนานุกรม (Dictionary-based)

ในการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัตินั้น สามารถใช้วิธียึดตามหลักของคำศัพท์ในพจนานุกรม ซึ่งหมายความว่า คำจะถูกแปลตามที่พจนานุกรมแปลคำต่อคำ โดยปราศจากการเทียบเคียงความหมายระหว่างคำในนั้น

2.2.3 การแปลเชิงสถิติ (Statistical machine translation)

การแปลเชิงสถิติจะแปล โดยอิงจากรูปแบบทางสถิติ ซึ่งพารามิเตอร์ที่ใช้จะนำมาจากฐานข้อมูล 2 ภาษา (Bilingual text corpora) การแปลเชิงสถิติมีความคล้ายกับการแปลอิงตามกฎและการแปลอิงตามตัวอย่าง มี 2 เทคนิคที่ใช้คือ

1. การแปลอิงตามคำ (Word-based translation) ในการแปลอิงตามคำ องค์ประกอบย่อยสุดของการแปลคือคำ (word) โดยปกติแล้วจำนวนของคำในประโยคที่ต้องการแปลจะแตกต่างจากจำนวนของคำที่ประกอบขึ้นมาใหม่เนื่องจากสำนวนของภาษาไม่เหมือนกัน อัตราส่วนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนคำของประโยคที่แปลแล้วเรียกว่าผลผลิต เป็นตัวบอกว่ามีจำนวนคำเกิดขึ้นเท่าไร จากคำแต่ละคำในภาษาต้นฉบับ การแปลแบบนี้ไม่สามารถแปลคู่ภาษาที่มีอัตราผลผลิตต่างกันได้

2. การแปลอิงตามวลี (Phase-based Translation) การแปลตามลำดับวลี จะช่วยลดข้อจำกัดของการแปลด้วยคำ โดยจะทำการแปลวลีหรือประโยคย่อยภายในประโยคใหญ่ก่อน เรียกลำดับของคำว่าวลี

2.2.4 การแปลอิงตามตัวอย่าง (Example-based)

การแปลอิงตามตัวอย่างเป็นวิธีที่ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล 2 ภาษา (bilingual corpus) เพื่อเป็นข้อมูลความรู้พื้นฐานขณะทำการแปล ความพิเศษของมันอยู่ที่มีการแปลโดยเทียบเคียงจากความคล้ายคลึงกันของประโยค

2.2.5 การแปลเชิงภาษาศาสตร์ (Interlingual)

การแปลเชิงภาษาศาสตร์เป็นตัวอย่างหนึ่งของการแปลแบบอิงตามกฎ (rule-based machine-translation) ในวิธีนี้ ภาษาต้นฉบับจะถูกแปลเป็นภาษาศาสตร์ จากนั้นภาษาเป้าหมายจะถูกสร้างจากภาษาศาสตร์อีกทีหนึ่ง

2.2.6 ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ และการแจกส่วนต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงไวยากรณ์ภาษาอังกฤษซึ่งเป็นภาษาต้นฉบับที่เราจะทำการแปลให้กลายเป็นภาษาไทย ดังนั้นก่อนการแปลเราต้องรู้โครงสร้างประโยคและชนิดของคำในภาษาอังกฤษก่อน

2.3 ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

2.3.1 ประโยค (Sentence), Clauses (อนุประโยค) และ Phrase (วลี)

Sentence แปลว่า ประโยค ได้แก่กลุ่มคำหรือข้อความที่พูดออกไปแล้วได้ใจความสมบูรณ์ ฟังกันรู้เรื่อง และส่วนมากประโยคจะประกอบไปด้วยส่วนใหญ่อัน 2 ส่วนคือ

ภาคประธาน (Subject)

ภาคแสดง (Predicate)

ภาคประธาน ภาคแสดง

He worked.

My sister cleaned the table

She danced beautifully

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความหรือกลุ่มคำทั้งหมดที่ยกขึ้นแสดงให้คุณเห็นว่าได้เป็นประโยค (Sentence) ได้ เพราะแต่ละข้อความที่พูดหรือเขียนออกไปแล้ว ผู้ฟังจะเข้าใจได้ทันที หนึ่ง ประโยคอาจมีแต่คำกริยาคำเดียวก็ได้ ถ้าสามารถเข้าใจกันดีระหว่างผู้พูดและผู้ฟัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประโยคคำสั่งก็มักจะมีแต่คำกริยาเท่านั้น เช่น

Shoot.	ยิงได้
Go.	ไป
Come on.	มานี่
Look out.	ระวัง

Sentence (ประโยค) ในภาษาอังกฤษแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. Simple Sentence แปลว่า “เอกัตถประโยค” หมายถึง กลุ่มคำหรือข้อความที่พูดออกไปแล้วมีใจความเดียว พูดง่าย ๆ ก็คือ มีประธาน (Subject) ตัวเดียว และกริยา (Verb) ตัวเดียว เช่น

My son does his exercises every day.

ลูกชายของผมทำแบบฝึกหัดทุกวัน

Simple Sentence ยังแบ่งออกเป็นประโยคย่อยได้อีก 5 รูป ดังนี้คือ

1.1 ประโยคบอกเล่า (Declarative Sentence) เช่น I live in Chiangmai.

1.2 ประโยคปฏิเสธ (Negative Sentence) เช่น I do not (don't) live in Bangkok.

1.3 ประโยคคำถาม (Interrogative Sentence) เช่น Were you born in Bangkok?

1.4 ประโยคขอร้อง (Imperative Sentence) เช่น Please open the window.

1.5 ประโยคอุทาน (Exclamatory Sentence) เช่น There goes the bus!

2. Compound Sentence แปลว่า “อนกัตถประโยค” หมายถึง ประโยคที่มี Simple Sentence 2 ประโยคมารวมเข้าด้วยกัน ทั้งนี้โดยเชื่อมด้วย Co-ordinator (ตัวประสาน) เป็นแกนนำอันสำคัญ ตัวอย่างเช่น He is poor but he is honest. ตัวประสานที่มาเชื่อมเพื่อให้เป็น Compound Sentence ได้แก่ เครื่องหมายวรรคตอน (; : - ,) วิเศษณ์เชื่อม (however, moreover, consequently) และสันธาน ประสาน (and.....too, and....also)

3. Complex Sentence แปลว่า “สังกรประโยค” หรือ ประโยคที่มีเนื้อความซ้อน หมายถึง ประโยคใหญ่ที่ประกอบขึ้นมาจากประโยคเล็ก 2 ประโยค ซึ่งใน 2 ประโยคนี้มีความสำคัญไม่เท่ากัน นั่นคือ ประโยคหนึ่งเรียกว่า Main Clause หรือ Principal Clause (ประโยคหลัก) ส่วนอีกประโยคหนึ่งเรียกว่า Subordinate Clause (ประโยคอาศัย) เป็นประโยคที่ต้องอาศัยประโยค Main Clause เสียก่อนแล้วจึงได้เนื้อความสมบูรณ์ ตัวอย่างเช่น This is the house that Jack bought last year.

4. Compound-Complex Sentence แปลว่า “อนกัตถสังกรประโยค” หมายถึง ประโยคใหญ่ตั้งแต่ 2 ประโยคขึ้นไปมารวมกันอยู่โดยที่ประโยคใหญ่ท่อนหนึ่งนั้นจะมีประโยคเล็กแทรกซ้อนอยู่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใน ลักษณะข้อความเช่นนี้เรียกว่า Compound Complex Sentence (หรือ Mixed Sentence) ตัวอย่างเช่น I saw no one in the house which you had told me about, so I didn't go in.

2.3.2 ชนิดของคำ (Part of Speech)

Part of Speech คือชนิดของคำ (Part of Speech) คำภาษาอังกฤษทุกคำที่เราเขียนหรือพูดอยู่ ทุกวันนี้จะต้องเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของ Part of Speech ทั้งนี้จะหนีพ้นไปไม่ได้ Part of Speech แบ่งออกเป็น 8 ชนิดได้แก่

2.3.2.1 Noun คือ “นาม” แปลว่าชื่อ ได้แก่คำที่เราใช้เรียกชื่อ คน, สัตว์, สิ่งของ, สถานที่, คุณสมบัติหรือคุณค่าต่างๆ เช่น Reagan, Sombat, sugar แบ่งออกเป็น 8 ชนิดคือ

1. Common noun แปลว่า “สามัญนาม” หมายถึง นามที่เป็นชื่อทั่วไปของคน, สัตว์, สิ่งของ และสถานที่ ไม่ได้ชี้เฉพาะเจาะจงลงไปว่าเป็นคนนั้นคนนี้ เช่น

The **man** works in the **garden**.

ผู้ชายทำงานอยู่ในสวน

The **bird** sings sweetly in the **bush**.

นกร้องอย่างไพเราะอยู่ในพุ่มไม้

2. Proper Noun แปลว่า “วิสามัญนาม” หมายถึงนามที่เป็นชื่อเฉพาะของคน, สัตว์, สิ่งของ และสถานที่ Proper Noun เวลาเขียนต้องเขียนขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่เสมอไม่ว่าจะวางไว้ตรงไหนของประโยคก็ตาม เช่น

Somchit lives at **Paknam** but works in **Bankok**.

สมจิตอยู่ปากน้ำแต่มาทำงานอยู่กรุงเทพฯ

3. Collective Noun แปลว่า “สมุหนาม” หมายถึงนามที่เป็นชื่อของหมู่คณะ, ผุ้, พวก, กลุ่ม ปกติแล้ว Collective Noun จะใช้ร่วมกับ Common Noun เสมอ ทั้งนี้โดยมี of มากันเพื่อนำหน้าให้ความเป็นหมู่คณะนั้นชัดยิ่งขึ้น ตามสูตรรูปแบบของนามดังนี้

Collective Noun + of + Common Noun

ภาษาไทยแปลว่า

A flock of sheep

แกะฝูงหนึ่ง

A bunch of flowers

ดอกไม้ช่อหนึ่ง

4. Material noun แปลว่า “วัตถุนาม” หมายถึง นามที่เป็นชื่อของวัตถุ ได้แก่ แร่ธาตุ โลหะ ของแข็ง ของเหลว หรือบางครั้งจะเรียกว่า Mass Noun (นามมวลสาร) ก็ได้ เพราะนามจำพวกนี้ อยู่เป็นกลุ่มก้อน แสดงความมากมายด้วยปริมาณ ไม่ใช่ด้วยจำนวน และนามชนิดนี้ไม่ใช่ Article นำหน้า Material Noun ได้แก่นามต่อไปนี้

Sugar

น้ำตาล

bread

ขนมปัง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร Cream สำหรับกริมงานเพื่อการศึกษา flour ไม่นอนุญาตให้นำไปแปะ โยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rice	ข้าว	gold	ทอง
Coal	ถ่าน	soil	ดิน
Wood	ไม้	cloth	เสื้อผ้า
Leather	หนังสัตว์	copper	ทองแดง
Water	น้ำ	oil	น้ำมัน
Ink	น้ำหมึก	air	อากาศ
Mud	โคลน	smoke	ควัน
Soap	สบู่	furniture	เครื่องเรือน

ตัวอย่างประ โยคเช่น

Copper is less value than **gold**.

ทองแดงมีค่าน้อยกว่าทองคำ

Mud is **soil** mixed with **water**.

5. Abstract noun แปลว่า “อาการนาม” หมายถึง นามที่เป็นชื่อของสภาวะ สถานะ คุณลักษณะ หรือการกระทำของ คน สัตว์ สิ่งของต่างๆ ดังลักษณะต่อไปนี้

Death comes to all men.

ความตายย่อมมาสู่คนเราทุกคน

It gives me much **pleasure** to see you here.

ยินดีมากที่ได้พบคุณที่นี่

6. Noun Equivalent แปลว่า “สมมูลนาม” หมายถึง คำหรือหมู่คำใดๆ ซึ่งตามรูปลักษณะแล้วไม่ได้เป็นนามแต่นำมาใช้ทำหน้าที่เช่นเดียวกับนามหรือใช้เสมือนหนึ่งเป็นนามเรียกค่านั้นว่า Noun Equivalent ในภาษาอังกฤษคำที่นำมาใช้เป็น Noun Equivalent มีอยู่ 5 ชนิด ได้แก่

6.1 Infinitive ได้แก่กริยาที่มี to นำหน้า เช่น to go, to come, to walk, to sleep นำมาใช้ อย่างนาม ได้เช่น

To sleep is necessary for health.

การนอนหลับเป็นสิ่งจำเป็นต่อสุขภาพ

He wants **to walk** every morning.

เขาต้องการเดินทุกๆเช้า

6.2 Gerund ได้แก่ กริยาที่เติม ing (Verb-ing) เช่น running, walking, sleeping, eating, reading นำมาใช้ อย่าง Noun ได้เช่น

Sleeping at midday is necessary for a baby.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่ง การนอนหลับเวลากลางวันเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็ก ดินนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 Adjective (คุณศัพท์) บอกลักษณะเช่น good (ดี), brave(กล้าหาญ), rich(ร่ำรวย), poor(ยากจน) นำมาใช้อย่างนาม (Noun-Equivalent) ได้ แต่ต้องใช้โดยมี the นำหน้าทุกครั้ง และให้ถือเป็นพหูพจน์ด้วย เช่น

The **good** should be praised.

คนดีทั้งหลายควรได้รับการยกย่อง

The **rich** must help the poor.

คนรวยจะต้องช่วยคนจน

6.4 Phrase (วลี) นำมาใช้อย่างนาม (Noun-Equivalent) ได้ เช่น

Where to go is not known. จะไปไหนยังไม่มีใครทราบ

(Where to go เป็นวลีแต่นำมาใช้อย่างนาม และทำหน้าที่เป็นประธานในประโยคนี้)

I do not know **what to say**. ผมไม่รู้จะพูดอะไรดี

(what to say เป็นวลีแต่นำมาใช้อย่างนาม และทำหน้าที่เป็นกรรมของกริยา know)

6.6 Clause (อนุประโยค) นำมาใช้อย่างนาม (Noun-Equivalent) ได้เช่น

What he is doing now is difficult for us to know.

7. Compound noun แปลว่า “นามผสม” หมายถึงการนำเอานาม 2 ตัวมาเขียนติดกันเป็นคำเดียว หรือจะเขียนแยกกันอยู่โดยมี Hyphen (-) มาคั่นด้วยหรือไม่ก็ได้ ก็ถือว่านามนั้นเป็นนามผสม (Compound Noun) ได้ตามความหมายนี้ ดังนั้น นามผสมจึงมีแหล่งกำเนิดมาในรูปแบบได้หลายอย่างดังต่อไปนี้

7.1 โดยการนำเอานาม 2 ตัวมาเขียนติด แล้วกลายเป็นนามผสมขึ้นมาได้ เช่น

Life + boat = lifeboat เรือช่วยชีวิต

Cow + boy = cowboy โทบาล

7.2 โดยการนำเอา Verb-ing บ้าง นามบ้าง มาเขียนเป็นคำเดียวติดกับนามตัวอื่น โดยมีเครื่องหมาย Hyphen (-) คั่นเอาไว้ แล้วนามนั้นก็เลยกลายเป็นนามผสมขึ้นมาทันที เช่น

Court – matial ศาลทหาร swimming – pool สระว่ายน้ำ

7.3 โดยการนำเอานามตัวหนึ่งไปประกอบหน้านามอีกตัวหนึ่ง ทั้งนี้นามตัวหลังเป็นนามหลักหรือนามขึ้น ส่วนนามตัวหน้าเป็นนามประกอบ (หรือจะเรียกว่า Adjective ก็ได้) แล้วนามทั้ง 2 ตัวที่มารวมกันนั้น ก็จะกลายเป็นนามผสมทันที และนามผสมตามข้อนี้ต้องเขียนแยกกัน ไม่นิยมใช้ Hyphen (-) มาคั่นด้วย เช่น

Bangkok Bank ธนาคารกรุงเทพ mango tree ต้นมะม่วง

Football game กีฬาฟุตบอล salt water น้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น กรุณาอย่าเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Agent noun แปลว่า “นามแสดงความเป็นผู้กระทำ” นามชนิดนี้มีรูปมาจากกริยาหรือนาม โดยการเติมปัจจัย (suffix) er, or, ent, ant, ist และ ician ที่ท้ายกริยาหรือนามตัวนั้น แล้วกริยาหรือนามที่ถูกปัจจัยเหล่านี้เติมก็จะกลายเป็น Agent Noun คือนามที่แสดงความเป็นผู้กระทำแล้วนำมาใช้เช่นนามทั่วๆ ไป เช่น

Verb เดิม	คำแปล	เติมปัจจัยแล้ว	คำแปล
Act	กระทำ	actor	ผู้กระทำ
Sail	แล่นเรือ	sailor	กลาสีเรือ
Serve	รับใช้	servant	คนใช้

2.3.2.2 Pronoun แปลว่า “สรรพนาม” มีไว้สำหรับใช้แทนชื่อจริงของคน, สัตว์, สิ่งของ, และสถานที่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เอ่ยชื่อจริงนั้นซ้ำๆ ซากๆ ซึ่งเป็นการฟังไม่เพราะหู ในภาษาอังกฤษแบ่ง Pronouns ออกเป็น 8 ชนิดคือ

1. Personal Pronoun แปลว่า “บุรุษสรรพนาม” มีไว้สำหรับใช้แทนชื่อจริงของผู้พูด, แทนชื่อจริงของผู้ฟัง, และแทนชื่อจริงของบุคคลหรือสัตว์, สิ่งของ ที่เราเอ่ยถึง

2. Possessive Pronoun แปลว่า “สามีสรรพนาม” หมายถึงสรรพนามที่ใช้แทนนามในกรณีแสดงความเป็นเจ้าของ ถ้ามองให้ลึกซึ้งอย่างถ่องแท้แล้ว Possessive Pronoun ก็มีใช้คำอื่นที่ไทยแท้ที่จริงแล้วก็ได้แก่ Personal Pronoun คือ บุรุษสรรพนาม รูปที่ 4 นั้นเอง ได้แก่ mine, ours, yours, his, hers, its, theirs

3. Definite Pronoun แปลว่า “นิยมนามสรรพนาม” ได้แก่ สรรพนามที่ใช้แทนนามในความหมายชี้เฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตาม นิยมนามสรรพนามที่สำคัญและใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ This, These, That, Those, one, ones

4. Indefinite Pronoun แปลว่า “อนิยมนามสรรพนาม” หมายถึง สรรพนามซึ่งเป็นคำที่ใช้แทนนามได้ทั่วไป โดยมีได้ชี้เฉพาะเจาะจงว่า แทนคนนั้นคนนี้โดยตรง ได้แก่คำต่อไปนี้ some, any, none, all, Someone, Something, Sombody, anybody, anyone, few, everyone, everything, many, nobody, others

5. Interrogative Pronoun แปลว่า “ปจฉาสรรพนาม” ได้แก่ สรรพนามที่ใช้แทนนามสำหรับคำถาม และต้องไม่มีนามตามหลังด้วย จึงจะถือได้ว่าเป็นปจฉาสรรพนาม ได้แก่คำต่อไปนี้ who, whome, whose, what, which

6. Relative Pronoun แปลว่า “ประพันธสรรพนาม” หมายถึง สรรพนามที่ใช้แทนนามที่อยู่ข้างหน้า และในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่เชื่อมประโยคหน้าหลังให้สัมพันธ์กัน หรือเป็นประธานหรือเป็นกรรมของประโยคหลังได้ด้วย ได้แก่ who, whome, whose, which, where, what, when, why และ that คำเหล่านี้เมื่อนำมาใช้เป็น Relative Pronoun แล้ว มิได้แปลตามความหมายเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมัน ยกตัวอย่างเช่น who ตามความหมายเดิมแปลว่า “ใคร” แต่ถ้านำมาใช้เป็น Relative Pronoun แล้วก็กลับไปแปลว่า “ผู้ซึ่ง”, “ผู้ที่”

7. Reflexive Pronoun แปลว่า “สรรพนามสะท้อน” หรือบางครั้งจะเรียกว่า Emphatic Pronoun (สรรพนามเน้น) ก็ได้ ถ้ามองให้ลึกซึ้งแล้วหาใช้คำที่มาจากที่ไหน แท้ที่จริงก็ได้แก่ บุรุษสรรพนามรูปที่ 5 นั่นเอง ได้แก่ myself, ourself, yourself, yourselves, himself, herself, itself และ themselves

8. Distributive Pronoun “วิภาคสรรพนาม” ได้แก่สรรพนามที่ใช้แทนนามเพื่อการแบ่งแยก, จำแนกออกเป็นครั้งหนึ่ง, สิ่งหนึ่ง, ตัวใดตัวหนึ่ง Distributive Pronoun ที่นิยมใช้กันมากคือ each (แต่ละ), either (คนใดคนหนึ่ง, สิ่งใดสิ่งหนึ่ง), neither (ไม่ทั้งสองอย่าง) เช่น

There are many tourists coming here every day. **Each** has a camera.

มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากมาเที่ยวที่นี่ทุกวัน แต่ละคนก็มีกล้องถ่ายรูปกันทั้งนั้น

2.3.2.3 Verb แปลว่า “กริยา” หมายถึงคำหรือกลุ่มคำที่เป็นการแสดงออกของประธาน หรือแสดงภาวะของประธาน มี 5 ชนิดคือ

1. Transitive Verb แปลว่า “สกรรมกริยา” ได้แก่ Verb ที่ต้องมีตัว Object (กรรม) มารับเสียก่อน แล้วเนื้อความของ Verb ตัวนั้นจึงจะสมบูรณ์ เช่น He **killed** a snake แปลว่าเขาได้ฆ่า

2. Intransitive Verb แปลว่า “อกรรมกริยา” ได้แก่ Verb ที่มีใจความหรือเนื้อความสมบูรณ์อยู่ในตัวเองแล้ว เวลาพูดหรือเขียนไม่ต้องมีตัว Object มารับเหมือนข้อแรก เช่น A small boy **walks** slowly. แปลว่าเด็กตัวเล็กเดินช้า

3. Finite Verb แปลว่า “กริยาแท้” หมายถึง กริยาที่นำมาใช้เป็นส่วนสำคัญของประโยค

4. Non-Finite Verb แปลว่า “กริยาไม่แท้” หมายถึงกริยาที่มีได้นำมาใช้อย่างกริยาแท้แต่ถูกนำมาใช้ทำหน้าที่เป็นอย่างอื่นเช่นเป็นนามบ้าง เป็นคุณศัพท์บ้าง เป็นกริยาวิเศษณ์บ้าง หรือเป็นอื่นใดได้ทั้งนั้น

5. Auxiliary Verb แปลว่า “กริยาอนุเคราะห์” บางครั้งก็เรียกกริยาช่วยบ้าง กริยาพิเศษบ้าง ทำหน้าที่ช่วยกริยาตัวอื่นเพื่อให้ประโยคนั้นเป็นคำถาม ปฏิเสธ เหตุการณ์ต่างๆทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต

2.3.2.4 Adverb แปลว่า “กริยาวิเศษณ์” หมายถึงคำที่ไปทำหน้าที่ขยาย Verb, ขยาย Adjective และขยาย Adverb ด้วยกันเองก็ได้, ขยายประโยค, และขยายสรรพนาม บุรพทวลี และจำนวนนับ ดังจะขอยกตัวอย่างให้เห็นว่า ขยายได้อย่างไรมาประกอบการอธิบายพอสังเขป ดังต่อไปนี้

ขยายกริยา เช่น : **He works hard every day.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา กรุณาอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขาทำงานหนักทุกๆวัน
- ขยายคุณศัพท์เช่น : These students are **very** intelligent.
 นักศึกษาเหล่านี้มีสติปัญญาดีมาก
 (Very เป็น Adverb ขยายคุณศัพท์ intelligent)
- เขาโง่งพอที่จะทำเช่นนั้นได้
- (enough เป็น Adverb ขยายคุณศัพท์ stupid)
- ขยายกริยาวิเศษณ์ เช่น : She drives **very** carefully.
 หล่อนขับด้วยความระมัดระวังมาก
 (very เป็น Adverb ขยาย Adverb “carefully”)
- You speak **so** well.
 คุณพูดได้ดีจริงๆ
 (so เป็น Adverb ขยาย Adverb “well”)
- It rained **rather** heavily yesterday.
 เมื่อวานนี้ฝนตกค่อนข้างแรงมาก
 (rather เป็น adverb ขยาย Adverb “heavily”)
- ขยายทั้งประโยค เช่น : **Fortunately**, no one complained of me.
 โชคดีแท้ๆ ไม่มีผู้ใดบ่นถึงผมเลย
 (fortunately เป็น Adverb ทำหน้าที่ขยายทั้งประโยคที่ตามหลัง)
- ขยายสรรพนาม เช่น : What **else** can I say?
 ผมพูดอะไรอีกได้ไหม?
 (else เป็น Adverb มาขยายสรรพนาม what)
- ขยายบุรพบทวลี เช่น : You ought to go right to the end of the road.
 คุณควรจะไปทางขวาของสุดถนนสายนี้
 (right เป็น Adverb มาขยายบุรพบทวลี to the end of the road)
- ขยายจำนวนนับ เช่น : We go to Bangsaen almost every Sunday.
 เราไปเที่ยวบางแสนเกือบทุกวันอาทิตย์
 (almost เป็น Adverb มาขยายจำนวนนับ every)

2.3.2.5 Adjective แปลว่า “คุณศัพท์” หมายถึง คำที่ไปทำหน้าที่ขยายนาม หรือสรรพ

เอกนาม (ขยายสรรพนามต้องอยู่หลังตลอดไป) เพื่อบอกให้รู้ลักษณะ คุณภาพ หรือคุณสมบัติของนามการคำ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือสรรพนามนั้นว่า เป็นอย่างไร? เช่น ดีหรือชั่ว สูงหรือต่ำ ดำหรือขาว อ้วนหรือผอม แห้งหรือเปียก เหล่านี้เป็นต้น เรียกคำเหล่านี้ว่า Adjective หรือคุณศัพท์ ได้แก่คำว่า

Good	ดี	wise	ฉลาด	this	นี้
Bad	ชั่ว, เลว	red	แดง	those	เหล่านั้น
Tall	สูง	fat	อ้วน	short	ต่ำ, สั้น
Dirty	สกปรก	thin	ผอม	white	ขาว

Adjective เวลานำไปพูดหรือเขียนมีวิธีใช้อยู่ 4 อย่างคือ

1. เรียงไว้หน้านามที่คุณศัพท์นั้น ไปขยายโดยตรงได้ เช่น

The **thin** man can run very quickly.

คนผอมสามารถวิ่งได้เร็วมาก

2. เรียงไว้หลัง Verb to be, look, feel, seem, get, taste, smell, turn, go, appear, keep, become, sound, grow, etc. ก็ได้ Adjective ที่เรียงตามกริยาเหล่านี้ถือว่าขยายประธาน แต่วางตามหลังกริยา เพราะฉะนั้นจึงมีชื่อเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็น “Subjective Complement” เช่น

I'm feeling a bit **hungry**. ผมรู้สึกหิวนิดๆแล้วนะ

Sugar tastes **sweet**. น้ำตาลมีรสหวาน

3. เรียงหลังคำนามที่ไปทำหน้าที่เป็นกรรม (Object) ได้ ทั้งนี้เพื่อช่วยขยายเนื้อความของตัวกรรมนั้นให้สมบูรณ์ขึ้น Adjective ที่ใช้ในลักษณะเช่นนี้เรียกว่าเป็น “Objective Complement” เช่น

Sukit made his wife **happy**.

สุกิจทำภรรยาของเขาให้มีความสุข

I consider that man **mad**.

ผมพิจารณาแล้วเจ้าคนนั้นเป็นบ้า

4. เรียง Adjective ไว้หลังคำนามได้ ไม่ว่านามนั้นจะทำหน้าที่เป็นอะไรก็ตาม ถ้า Adjective ตัวนั้นมีบุรพทวลี (Prepositional Phrase) มาขยายตามหลัง เช่น

A parcel **posted** by mail today will reach him tomorrow.

พัสดุที่ส่งทางไปรษณีย์วันนี้จะถึงเขาวันพรุ่งนี้

(posted เป็น Adjective เรียงตามหลังนาม parcel ได้เพราะมีบุรพทวลี by mail today มาขยายตามหลัง)

- 2.3.2.6 Preposition แปลว่า “บุรพท” มีไว้สำหรับใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างนามหรือสรรพนามกับคำอื่นๆ ในประโยค เช่น

I lay my book **on** the table. ผมวางหนังสือของผมไว้บนโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ She is going **to** school. เร่งใช้งานเพื่อการ หล่อนกำลังไปโรงเรียน ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคแรกจะเห็น on แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง book กับ table เพื่อจะบอกว่าคุณวางหนังสือไว้บนโต๊ะ(ไม่ใช่ที่อื่น) ส่วนประโยคหลังจะเห็น to แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกริยา going กับ school เพื่อบอกให้ทราบว่า หล่อนไปโรงเรียน (ไม่ใช่ไปที่อื่น) เพราะฉะนั้นคำ on และ to ในประโยคข้างบนนี้จึงเรียกว่า Preposition หรือบุรพบท)

การแสดงความสัมพันธ์ของ Preposition กับคำอื่นนั้น เมื่อก้าวโดยหลักใหญ่ๆมีอยู่ 2 อย่างด้วยกันคือ

1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกริยากับนามหรือสรรพนาม เช่น

They work **in** the garden. พวกเขาทำงานอยู่ในสวน
(in แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกริยา work กับคำนาม garden)

2. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างนามกับนาม หรือนามกับสรรพนาม เช่น

The camera **on** the sofa is mine.
กล้องถ่ายรูปที่อยู่บนโซฟานั้นเป็นของฉัน
(on แสดงความสัมพันธ์ระหว่างนามด้วยกันคือ camera กับ sofa)

I shall send this present **to** him.
ผมจะส่งของขวัญนี้ไปให้เขา
(to แสดงความสัมพันธ์ระหว่างนาม present กับสรรพนาม him)

2.3.2.7 Conjunction แปลว่า “สันธาน” หมายถึง คำที่ใช้เชื่อมคำ (Words) หรือกลุ่มคำ (Phrases) หรือประโยค (sentences) เข้าด้วยกัน และให้เข้าใจไว้ด้วยว่า คำที่จะใช้ conjunction เชื่อมได้นั้นต้องเป็นคำชนิดเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกัน ขอให้ดูตัวอย่างการใช้สันธานเชื่อมความในประโยคต่อไปนี้เป็นอุทาหรณ์

เชื่อมนามกับนาม เช่น

Time **and** tide waits for no man.
เวลาและกระแสน้ำไม่คอยใคร

เชื่อมนามกับสรรพนาม เช่น

James **and** I go to school every day.
เจมส์และฉันไปโรงเรียนทุกๆวัน

เชื่อมสรรพนามกับสรรพนาม เช่น

You **and** he are both wrong.
คุณและเขาผิดทั้งคู่

เชื่อมกริยากับกริยา เช่น

She sat down **and** cried.
หล่อนนั่งลงแล้วก็ร้องไห้

เชื่อมคุณศัพท์กับคุณศัพท์ เช่น

I have a white **and** black cat at home.
ฉันมีแมวสีขาวดำหนึ่งตัวที่บ้าน

เชื่อมกริยาวิเศษณ์กับกริยาวิเศษณ์ เช่น

Every cat moves slowly **and** silently.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา **แมวทุกตัวเดินไปอย่างช้าๆ และเงียบๆ** บนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมบุรพทกับบุรพท เช่น	Do not walk up, but down the hill. ห้ามเดินขึ้นแต่ให้เดินลงเขา
เชื่อมวลีกับวลี เช่น	Not speaking much but speaking well denotes the true wise ไม่พูดมาก แต่พูดได้คั้นั้นแสดงให้เห็นว่าเป็น คนมีความรู้อย่างแท้จริง
เชื่อมอนุประโยคกับอนุประโยค เช่น	My brother told me that his dog was dead. น้องชายผมบอกผมว่าสุนัขของเขาตายเสีย แล้ว

เชื่อมประโยคกับประโยค เช่น	He worked hard but he did not succeed. เขาทำงานอย่างขะมักเขม้น แต่เขาก็ไม่ ประสบผลสำเร็จ
----------------------------	--

2.3.2.8 Interjection แปลว่า “อุทาน” ได้แก่คำที่เราพูดออกไปด้วยอารมณ์ต่างๆ เพื่อแสดงถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นขณะนั้น เช่น ประหลาดใจ, เจ็บปวด, ดีใจ, ตื่นเต้น, โกรธ หรือตกใจ เรียกคำพูดที่พูดออกมาด้วยอาการดังกล่าวนี้ว่าเป็น คำอุทาน (Exclamatory Speech) และเมื่อจบคำอุทานแล้วต้องใส่เครื่องหมายอุทาน คือ “!” (Exclamation Mark) เสมอ อุทานในภาษาอังกฤษแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. อุทานออกมาเป็นคำคำเดียวหรือเป็นวลี (อุทานวลี) ได้แก่คำอุทานต่อไปนี้ คือ

ประหลาดใจ : Oh! Indeed! Wow!

Goodness! Heavens! Good Lord!

Good gracious! (ไอ้ช่างใจดีแท้ๆ!)

เศร้าใจ : Alas! Ah! Alack!

พอใจ, ดีใจ, ร่าเริง : Hurrah! (ไชโย), Ha!

รังเกียจ : Ugh!

เหยียดหยาม : Damn! Pooh! Bosh! Pish!

อ่อนใจ, อ่อนเพลีย: Heigh-no !

ติเตียน : Fie! Fie!

เตือนให้ระวังตัว : Hark! Hust! Hist!

เรียกหรือทักทาย : Ho! Hullo! Hello!

นอกจากนี้คำอุทานที่เป็นวลีก็มี เช่น Ah me! Ay me!

2. อุทานออกมาเป็นประโยค แยกออกได้เป็นหลายรูปแบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วัตถุนาม หมายถึงนามที่เป็นชื่อของวัตถุ ได้แก่ แร่ธาตุ โลหะ ของแข็ง ของเหลว

5. อาการนาม หมายถึงนามที่เป็นชื่อของสภาวะ สถานะ คุณลักษณะ หรือการกระทำของคน สัตว์ สิ่งของต่างๆ

6. นามสมมูลย์ หมายถึงคำหรือหมู่คำใดๆ ซึ่งตามรูปลักษณะแล้วไม่ได้เป็นนามแต่นำมาใช้ทำหน้าที่เช่นเดียวกับนามหรือใช้เป็นเสมือนหนึ่งเป็นนาม

7. นามผสม หมายถึงการเอานาม 2 ตัวมาเขียนติดกันเป็นคำเดียว หรือจะเขียนแยกกันอยู่โดยมี Hyphen (-) มาคั่นด้วยหรือไม่ก็ได้

8. นามที่แสดงความเป็นผู้กระทำ นามชนิดนี้มีรูปมาจากกริยาหรือนามโดยการเติมปัจจัย (suffix) er, or, ent, ant, ist และ ician ที่ท้ายกริยาหรือนามตัวนั้นแล้ว กริยาหรือนามที่ถูกปัจจัยเหล่านี้เติมก็จะกลายเป็น Agent Noun คือนามที่แสดงความเป็นผู้กระทำแล้วนำมาใช้เช่นนามทั่วไป เช่น act แปลว่ากระทำ เมื่อเติมปัจจัยแล้วกลายเป็น actor แปลว่าผู้กระทำ

2.4.1.2 สรรพนาม คือคำที่ใช้แทนชื่อจริงของคน, สัตว์, สิ่งของ และสถานที่ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เอชชื่อจริงนั้นซ้ำๆ ซากๆ ซึ่งเป็นการฟังไม่เพราะหู แบ่งออกเป็น 8 ชนิดคือ

1. บุรุษสรรพนาม มีไว้สำหรับใช้แทนชื่อจริงของผู้พูด แทนชื่อจริงของผู้ฟัง และแทนชื่อจริงของบุคคลหรือสัตว์, สิ่งของ ที่เราเอชถึง

2. สามีสรรพนาม หมายถึงสรรพนามที่ใช้แทนนามในกรณีแสดงความเป็นเจ้าของ เช่น ของผม

3. นิยมสรรพนาม หมายถึงสรรพนามที่ใช้แทนนามในความหมายชี้เฉพาะเจาะจง เช่น นี้, นั้น

4. อนิยมสรรพนาม หมายถึงสรรพนามซึ่งเป็นคำที่ใช้แทนนามได้ทั่วไป โดยมีได้ชี้เฉพาะเจาะจงว่าแทนคนนั้นคนนี้โดยตรง เช่น บางคน

5. ปรุจฉาสรรพนาม หมายถึงสรรพนามที่ใช้แทนนามสำหรับคำถาม และต้องไม่มีนามตามหลังด้วย เช่น ใคร

6. ประพันธ์สรรพนาม หมายถึงสรรพนามที่ใช้แทนนามที่อยู่ข้างหน้า และในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่เชื่อมประโยคหน้าหลังให้สัมพันธ์กัน หรือเป็นประธานหรือเป็นกรรมของประโยคหลังได้ด้วย เช่น ผู้ซึ่ง

7. สรรพนามสะท้อน หรือบางครั้งจะเรียกว่า สรรพนามเน้นก็ได้ ถ้ามองให้ลึกซึ้งแล้วหาใช้คำมาจากที่ไหน แท้ที่จริงก็ได้แก่ บุรุษสรรพนามรูปที่ 5 นั่นเอง เช่น เขาเอง, ฉันทอง

8. วิภาคสรรพนาม หมายถึงสรรพนามที่ใช้แทนนามเพื่อการแบ่งแยก, จำแนก ออกเป็นครั้งหนึ่ง, สิ่งหนึ่ง, ตัวใดตัวหนึ่ง เช่น แต่ละ, คนใดคนหนึ่ง

2.4.1.3 กริยา คือคำที่ใช้แสดงถึงการกระทำ หรือการถูกกระทำของคำที่เป็นประธาน หรือเป็นคำสอดแทรกเข้ามาทำหน้าที่ช่วยกริยาตัวอื่นก็ได้เพื่อบอกถึงมาลา วาจก และกาลแบ่ง ออกเป็น 5 ชนิดคือ

1. สกรรมกริยา หมายถึงกริยาที่ต้องมีกรรมมารับ
2. อกรรมกริยา หมายถึงกริยาที่ไม่ต้องมีกรรมตามมา หรือมีกรรมมารับ
3. กริยาแท้ หมายถึงกริยาที่นำมาใช้เป็นส่วนสำคัญของประโยค
4. กริยาไม่แท้ หมายถึงคำกริยาที่มีได้นำมาใช้ช่วยกริยาแท้แต่ถูกนำมาใช้ทำหน้าที่เป็นอย่างอื่นเช่นเป็นนามบ้าง, เป็นคุณศัพท์บ้าง
5. กริยาอนุเคราะห์ (กริยาช่วย) หมายถึงกริยาเหล่านี้ไปทำหน้าที่ช่วยกริยาตัวอื่น เพื่อให้เป็นมาลา วาจก และกาล

2.4.1.4 กริยาวิเศษณ์ คือคำที่ทำหน้าที่ขยายกริยา, ขยายคุณศัพท์, ขยายกริยาวิเศษณ์ด้วยตัวเอง, ขยายประโยค และขยายสรรพนาม บุรพทวลี และจำนวนนับ แบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ๆ ได้ 3 หมวด คือ

1. กริยาวิเศษณ์สามัญ
2. กริยาวิเศษณ์คำถาม
3. กริยาวิเศษณ์สันธาน

2.4.1.5 คุณศัพท์ คือคำหรือกลุ่มคำที่ช่วยทำให้นามหรือสรรพนามมีความหมายมากขึ้น หรือชัดเจนขึ้น เช่น ผู้หญิงสวยเป็นที่ต้องการของทุกคน

2.4.1.6 บุรพทวลี คือคำที่มีไว้สำหรับใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างนามหรือสรรพนาม กับคำอื่นๆ ในประโยค เช่น ผมวางหนังสือของผมไว้บนโต๊ะ แบ่งเป็น 4 ชนิดคือ

1. บุรพทวลีที่เป็นคำเดี่ยวโดดๆ เช่น ใน, บน
2. บุรพทวลีที่เป็นคำผสมตั้งแต่ 2 พยางค์ขึ้นไปทั้งนี้อาจเกิดจากการเติมคำอื่นหน้านามบ้าง, หน้าคุณศัพท์บ้าง, หรือหน้ากริยาวิเศษณ์บ้าง เช่น เกี่ยวกับ
3. บุรพทวลีที่มีรูปเช่นเดียวกับ Participle โดยลงท้ายด้วย ing เช่น เว้นแต่, นอกจากนี้
4. บุรพทวลี หมายถึงหมู่คำหรือกลุ่มคำที่ทำหน้าที่เป็นบุรพทวลีคำเดี่ยว เช่น เพื่อ, โดยอาศัย

2.4.1.7 สันธาน คือ คำที่ใช้เชื่อมคำหรือกลุ่มคำ หรือประโยคเข้าด้วยกัน และให้เข้าใจไว้ได้ว่า คำที่จะใช้สันธานเชื่อมได้นั้นต้องเป็นคำชนิดเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกัน

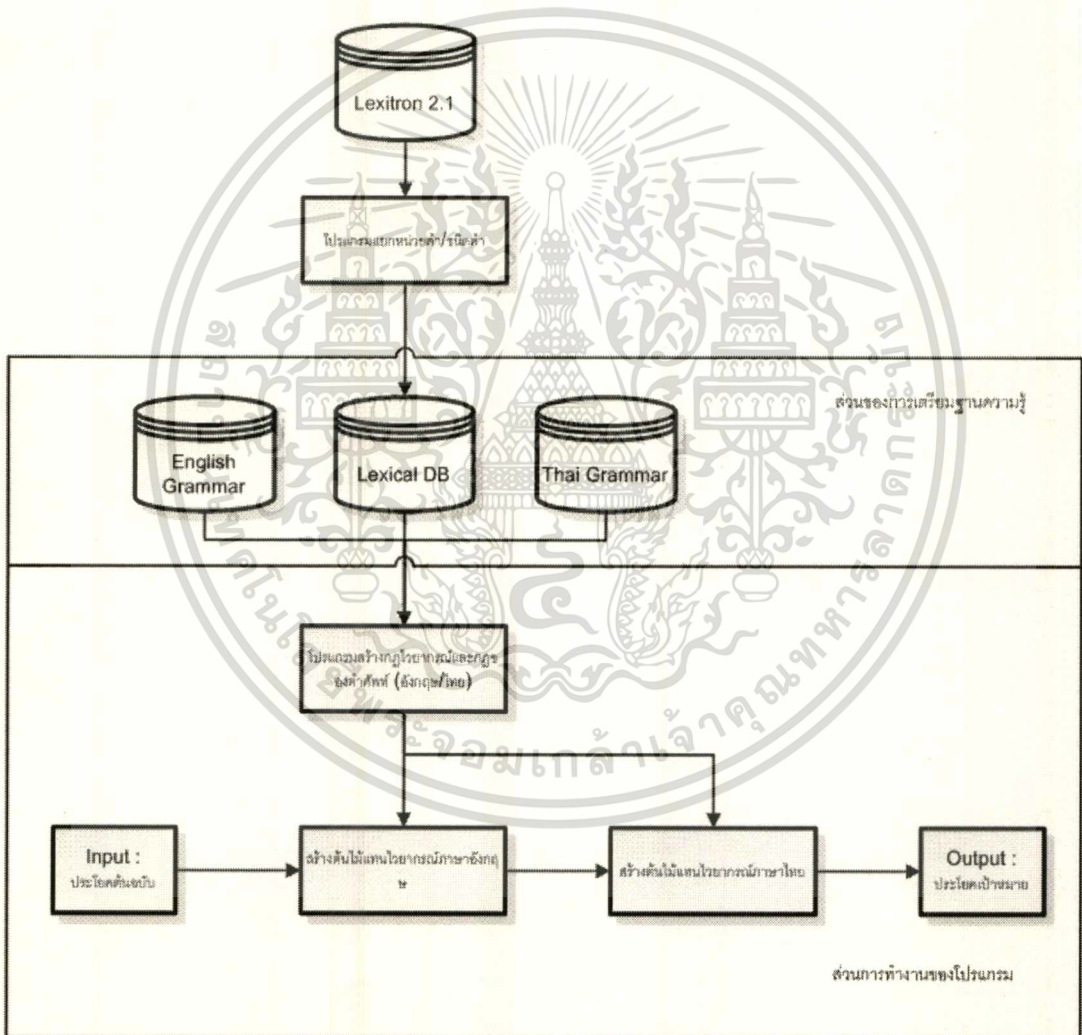
2.4.1.8 อุทาน คือคำที่เราพูดออกมาด้วยอารมณ์หรือความรู้สึกต่างๆที่เกิดขึ้นมาจากจิตใจ ซึ่งจะอุทานออกมาเป็นคำเดี่ยวก็ได้ หรือเป็นประโยคก็ได้ เช่น อ้า, เหลวไหลน่า

บทที่ 3

การออกแบบระบบและการพัฒนาโปรแกรมแปลประโยค ภาษาอังกฤษเป็นไทย

3.1 โครงสร้างโดยรวมของระบบโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย

โครงสร้างของระบบโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทยเป็นดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย

โครงสร้างของระบบแบ่งขั้นตอนการทำงานเป็น 2 ส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 ส่วนของการเตรียมฐานข้อมูลความรู้

เป็นส่วนของการเตรียมฐานความรู้ทั้งหมดที่ต้องใช้ใน โปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย

3.1.1.1 LEXiTRON 2.1

เป็นการเตรียมฐานข้อมูลคำศัพท์ภาษาอังกฤษ/ชนิดของคำ/คำแปลภาษาไทย โดยนำคลังข้อมูลมาจาก คลังข้อมูลทางภาษาจากฐานข้อมูลคำศัพท์ LEXiTRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

3.1.1.2 โปรแกรมแยกหน่วยคำ/ชนิดของคำ

เป็นโปรแกรมสำหรับแปลงข้อมูลจากคลังข้อมูล LEXiTRON 2.1 ให้เป็น Lexical DB ซึ่งเป็นคลังข้อมูลที่มีรูปแบบที่โปรแกรมสามารถนำไปใช้งานได้

3.1.2 ส่วนการทำงานในโปรแกรม

มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

3.1.2.1 Input: ประโยคต้นฉบับ

เป็นส่วนของการรับข้อมูลประโยคต้นฉบับภาษาอังกฤษเข้ามาเป็นอินพุทในระบบ

3.1.2.2 โปรแกรมสร้างกฎไวยากรณ์และกฎของคำศัพท์ (อังกฤษ/ไทย)

เป็นส่วนของการอ่านข้อมูลมาจาก Lexical DB แล้วทำให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนด เพื่อให้ส่วนที่เรียกใช้งานสามารถนำไปใช้ได้

3.1.2.3 สร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

เป็นส่วนของการแจงประโยคต้นฉบับภาษาอังกฤษให้อยู่ในรูปแบบของต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ โดยเรียกใช้โปรแกรมสร้างกฎไวยากรณ์และกฎของคำศัพท์ (อังกฤษ/ไทย) เพื่อสร้างข้อมูลที่จำเป็นในการแจงประโยค

3.1.2.4 สร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย

เป็นส่วนของการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย โดยเรียกใช้โปรแกรมสร้างกฎไวยากรณ์และกฎของคำศัพท์ (อังกฤษ/ไทย) เพื่อสร้างข้อมูลที่จำเป็นในการแจงสร้างต้นไม้

3.1.2.5 Output : ประโยคเป้าหมาย

ได้ออกมาเป็นประโยคภาษาไทย เข้าที่พท์ที่ได้จากระบบคือผลลัพธ์ที่ได้จากการแปล และได้ประโยคเป้าหมายภาษาไทยออกมา

3.2 การออกแบบส่วนของการเตรียมฐานข้อมูลความรู้

3.2.1 การแปลงข้อมูลจากคลังข้อมูล LEXITRON 2.1 ไปเป็นคลังข้อมูล Lexical DB

ฐานข้อมูล LEXiTRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (NECTEC) ถูกจัดเก็บอยู่ในไฟล์รูปแบบ XML ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<Doc>
  <esearch>aspect</esearch>
  <entry>aspect</entry>
  <tentry>ลักษณะ</tentry>
  <ecat>N</ecat>
  <ethai>รูปลักษณะ</ethai>
  <esyn>look; looks; appearance; features</esyn>
  <id>2973</id>

```

</Doc>

จากโครงสร้างดังกล่าวซึ่งอยู่ในรูปแบบ XML นั้น หากนำไปเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาคำ โดยต้องทำการแจงส่วนไฟล์ XML ก่อน จะทำให้เสียเวลาค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องแปลงข้อมูลดังกล่าวนี้ให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกต่อการนำไปใช้ โดยแท็กที่เราต้องการได้แก่

- tentry หมายถึง คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
- tentry หมายถึง คำแปลภาษาไทย
- ecat หมายถึง ชนิดของคำ
- ethai หมายถึง ความหมายในภาษาไทย

จากนั้นทำการแจงส่วนไฟล์ข้อมูลแล้วเก็บในคลังข้อมูลคำศัพท์ โดยโครงสร้างคลังข้อมูลของคำศัพท์นั้นมีการเก็บแยกคำศัพท์ตามตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวแรก โดยนำตัวอักษรตัวแรกมาเป็นชื่อไฟล์ ตัวอย่างเช่น

ตารางที่ 3.1 ลักษณะการเก็บคำศัพท์ในคลังข้อมูล Lexical DB

คำศัพท์	ชื่อไฟล์ที่จัดเก็บ
aback	a.txt
abacus	a.txt
babble	b.txt

3.2.2 การออกแบบโปรแกรมแยกหน่วยคำ/ชนิดของคำ (ดูรูปประกอบหน้า 38)

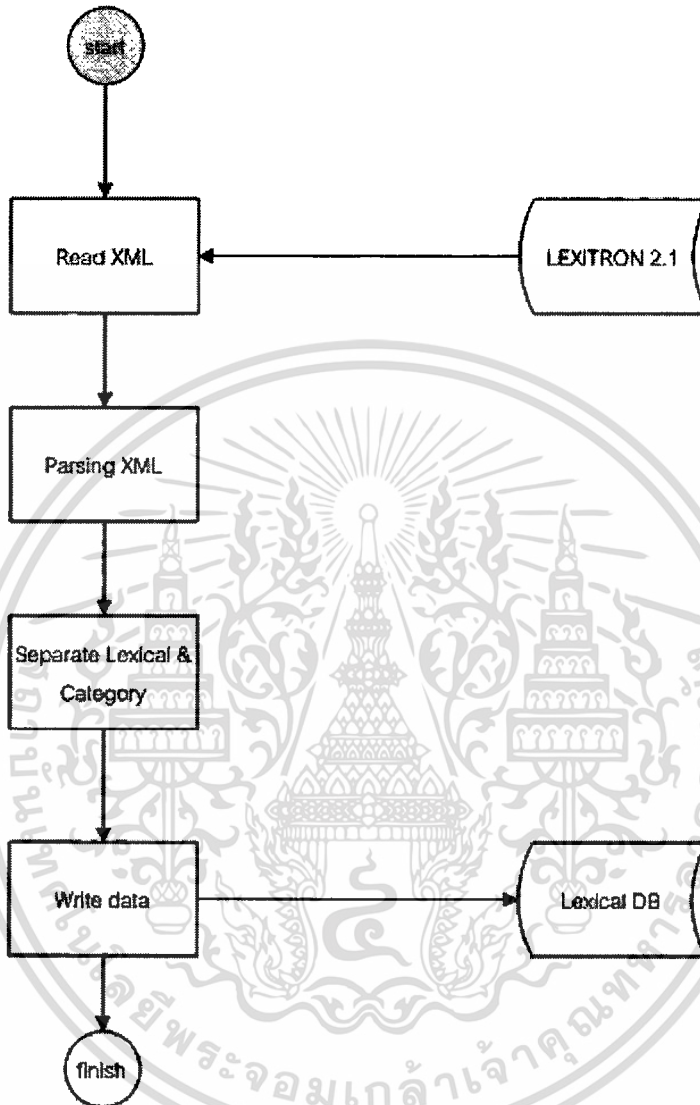
จากโครงสร้าง XML ของ LEXITRON 2.1 เราต้องทำการแปลงให้กลายเป็นคลังข้อมูล Lexical DB โดยมีโครงสร้างดังนี้

คำศัพท์ภาษาอังกฤษ/ชนิดของคำ/คำแปลภาษาไทย

ตัวอย่างเช่น

aspect/N/ลักษณะ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแปลงข้อมูลจาก LEXITRON 2.1 ไปเป็น Lexical DB
เป็นดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแยกหน่วยคำ/ชนิดคำ

จากรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. ทำการอ่านข้อมูลจาก LEXITRON 2.1 ทั้งหมดเข้ามาในโปรแกรม
2. ทำการแจงส่วน XML
3. อ่านโครงสร้าง XML ทีละส่วนแล้วเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ
4. แยกเขียนคำศัพท์ลงไฟล์ตามพยางค์แรกของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เช่น คำว่า aback จะถูกเก็บลงในไฟล์ a.txt
5. จบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบส่วนการทำงานในโปรแกรม

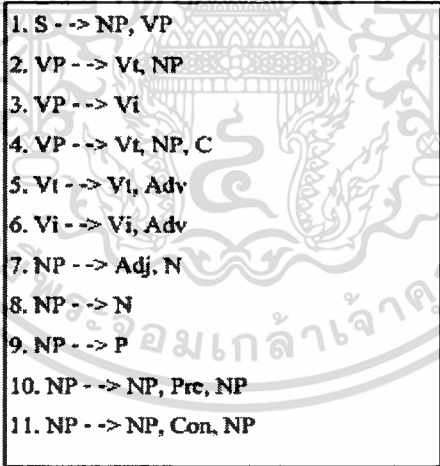
3.3.1 การออกแบบ Input: ประโยคต้นฉบับ

ในการรับ Input นั้น จะรับข้อความประโยคภาษาอังกฤษ โดยประโยคนั้นจะต้องถูกต้องตามกฎของไวยากรณ์อยู่แล้วเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น “The old man love the dog so much” ซึ่งแต่ละคำจะคั่นด้วยช่องว่าง 1 ตัวอักษร หรือมากกว่านั้นก็ได้ โดยผู้ใช้จะเป็นผู้พิมพ์เข้าโปรแกรมเมื่อต้องการแปลประโยค

3.3.2 การออกแบบการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ดูรูปประกอบหน้า 45)

ในการแจกแจงส่วนประโยคภาษาอังกฤษให้อยู่ในรูปต้นไม้แทนไวยากรณ์นั้น ใช้เทคนิคการแจกแจงส่วน 3 แบบดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 คือ การแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Parsing) การแจกแจงส่วนจากบนลงล่าง (Top-Down Parsing) และการแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย (Left-Corner Parsing)

ยกตัวอย่างการแจกแจงส่วนประโยคภาษาอังกฤษ “A girl with brown hair is my sister” โดยใช้กฎจากรูปที่ 3.3 และ 3.2 ได้ดังนี้

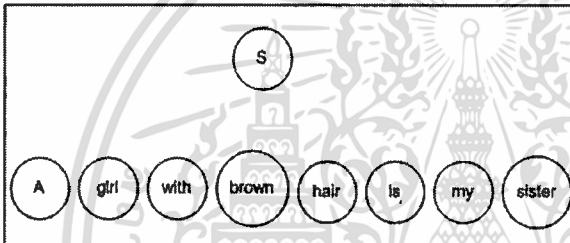
- 
1. S -> NP, VP
 2. VP -> Vt, NP
 3. VP -> Vi
 4. VP -> Vt, NP, C
 5. Vi -> Vi, Adv
 6. Vi -> Vi, Adv
 7. NP -> Adj, N
 8. NP -> N
 9. NP -> P
 10. NP -> NP, Prc, NP
 11. NP -> NP, Con, NP

รูปที่ 3.3 กฎโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษ

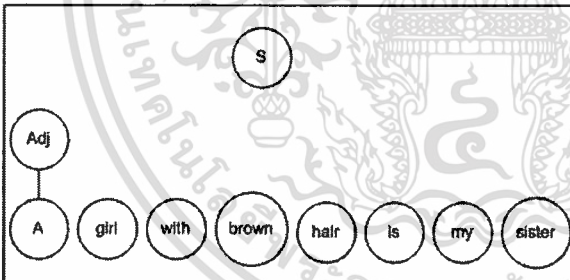
1. N -> [girl]
2. N -> [hair]
3. N -> [sister]
4. Adj -> [my]
5. Adj -> [A]
6. Vi -> [killed]
7. Vt -> [is]
8. Pre -> [with]
9. Adj -> [brown]

รูปที่ 3.4 กฎชนิดของคำพูดในภาษาอังกฤษ

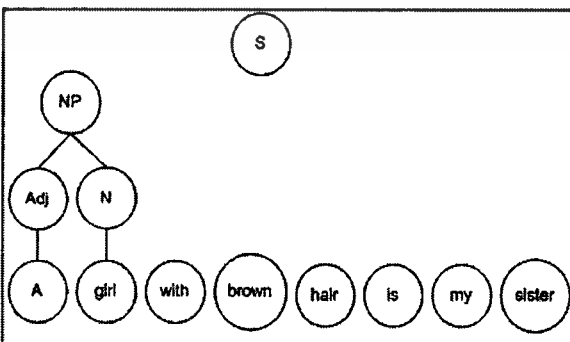
1. แทนที่สตริง “A girl with brown hair is my sister” ด้วยประโยคเพื่อเป็นสัญลักษณ์เริ่มต้น (การแจกส่วนจากบนลงล่าง)



2. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 5. Adj -> [A] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

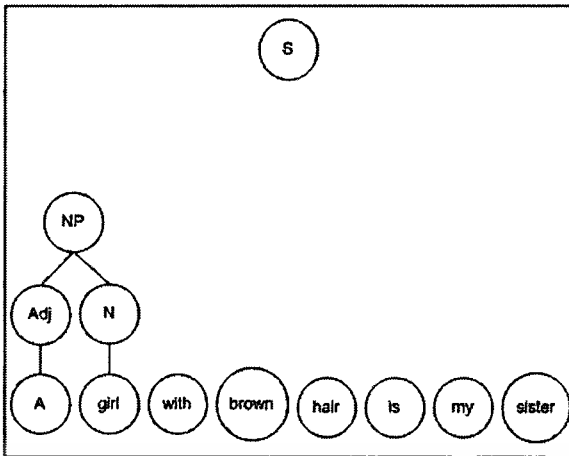


3. เลือกกฎที่มี Adj เป็นมุมซ้ายจะได้กฎในรูปที่ 3.3 ข้อที่ 7. NP -> Adj, N (การแจกส่วนจากมุมซ้าย)

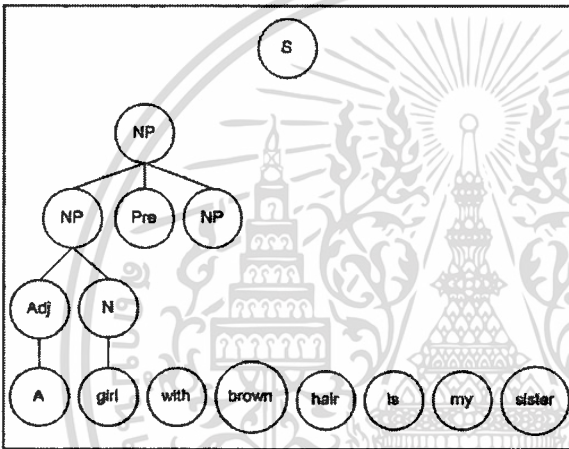


4. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 1. N -> [girl] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

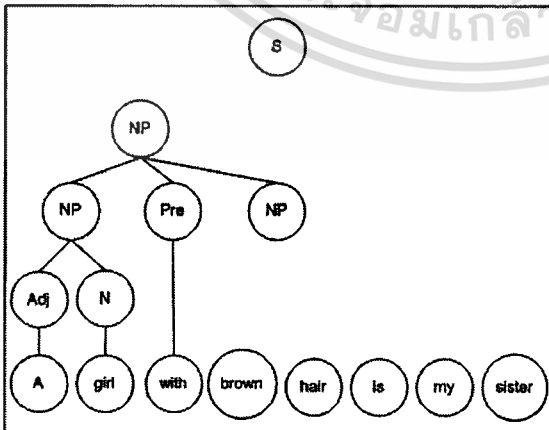


5. เลือกกฎที่มี NP เป็นมุมซ้ายจะได้กฎในรูปที่ 3.3 ข้อที่ 10. NP -> NP, Pre, NP (การแจกส่วนจากมุมซ้าย)

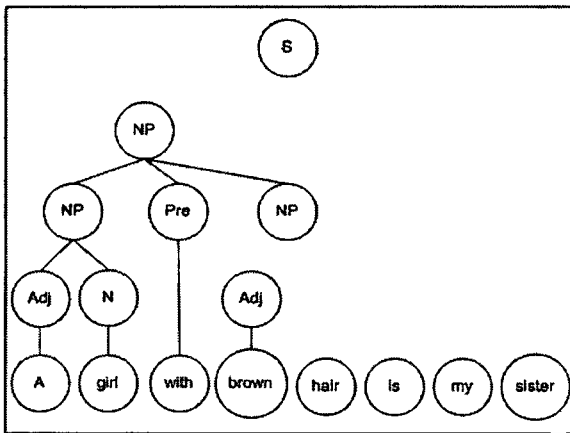


หมายเหตุ : ในขั้นตอนนี้อาจมีการเลือกกฎผิดคือไปเลือกกฎจากรูปที่ 3.3 ข้อที่ 1. S -> NP, VP ทำให้ต้องถอยหลังกลับ ดังนั้นในตัวอย่างนี้จะขอตัดขั้นตอนการถอยหลังกลับออกเพื่อความรวดเร็ว

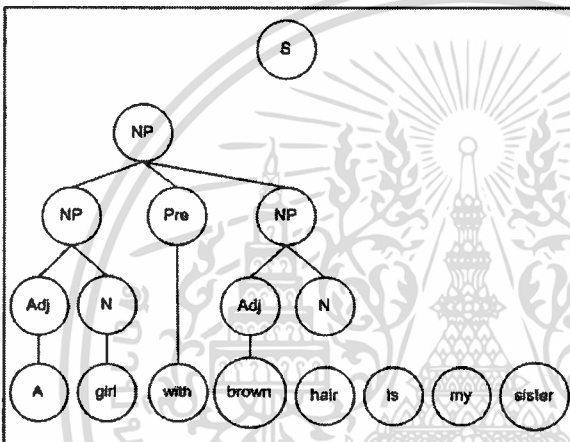
6. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 8. Pre -> [with] (การแจกส่วนจากข้างบน)



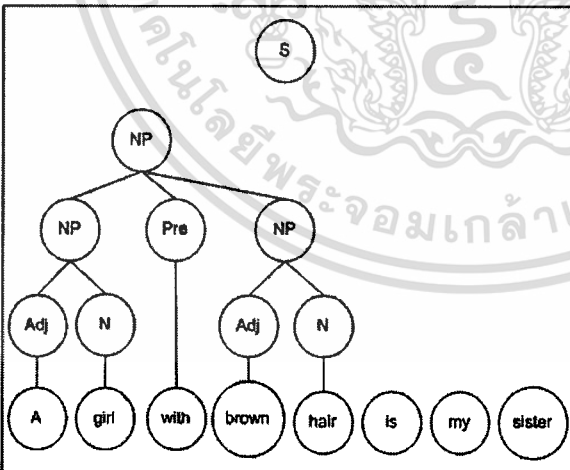
7. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 9. Adj -> [brown] (การแจกส่วนจากข้างบน)



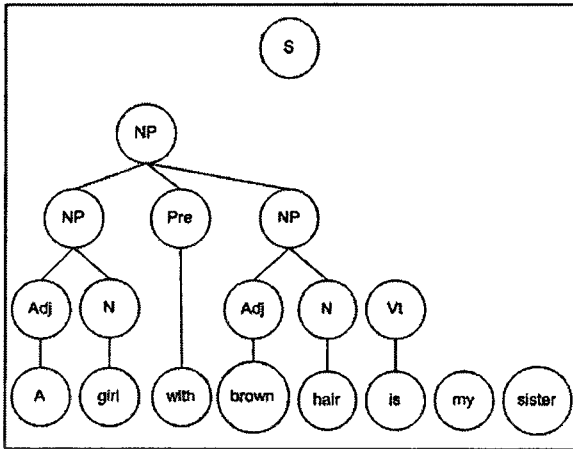
8. เลือกกฎที่มี Adj เป็นมุมซ้ายจะได้กฎในรูปที่ 3.3 ข้อที่ 7. NP -> Adj, N (การแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย)



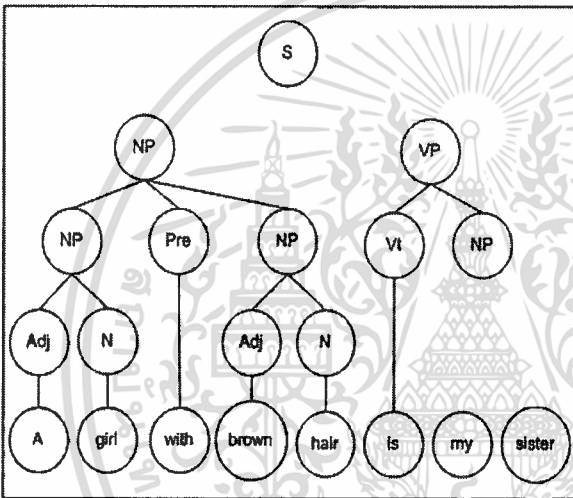
9. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 2. N -> [hair] (การแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน)



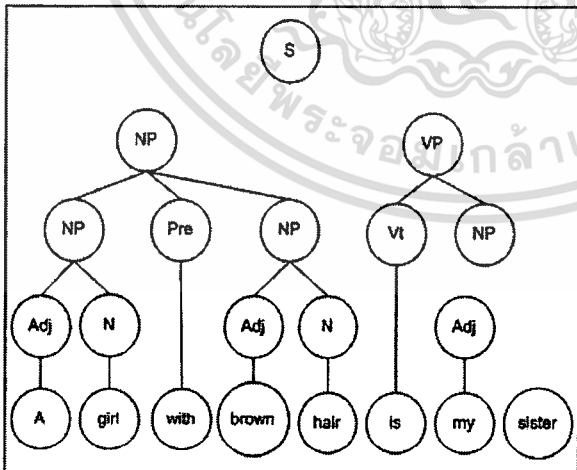
10. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 7. Vt -> [is] (การแจกแจงส่วนจากล่างขึ้นบน)



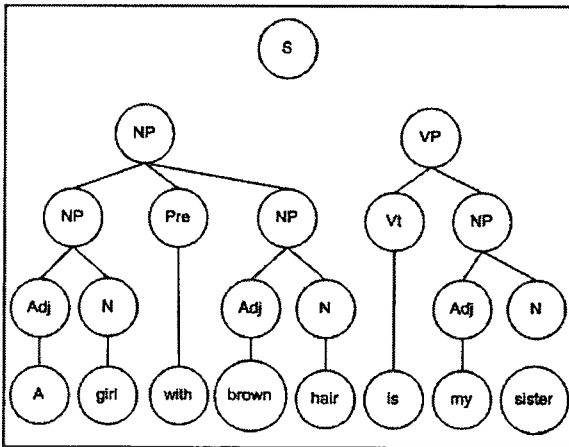
11. เลือกกฎที่มี Vt เป็นมุมซ้ายจะได้กฎในรูปที่ 3.3 ข้อที่ 2. VP -> Vt, NP (การแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย)



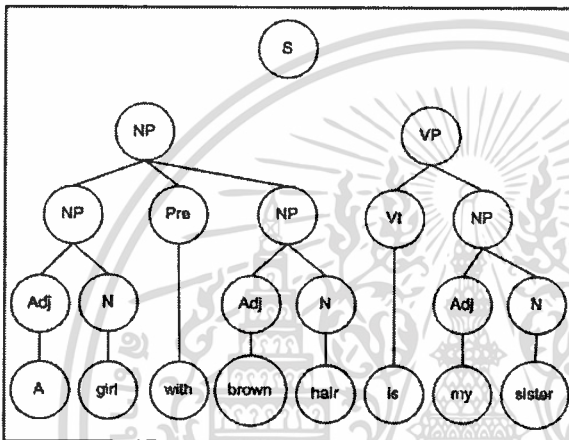
12. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 4. Adj -> [my] (การแจกแจงส่วนจากข้างบน)



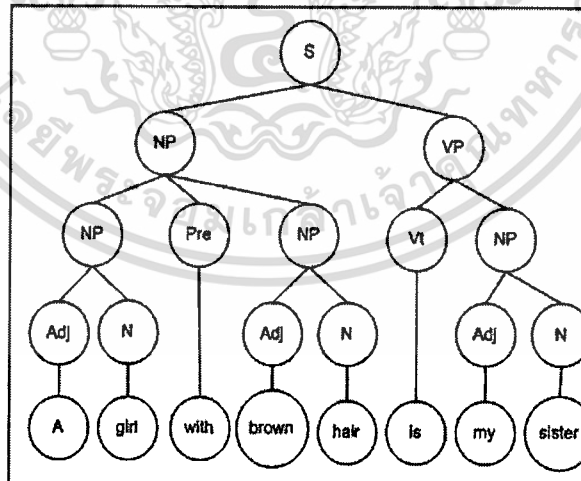
13. เลือกกฎที่มี Adj เป็นมุมซ้ายจะได้กฎในรูปที่ 3.3 ข้อที่ 7. NP -> Adj, N (การแจกแจงส่วนจากมุมซ้าย)



14. ใช้กฎในรูปที่ 3.4 ข้อที่ 3. N -->[sister] (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



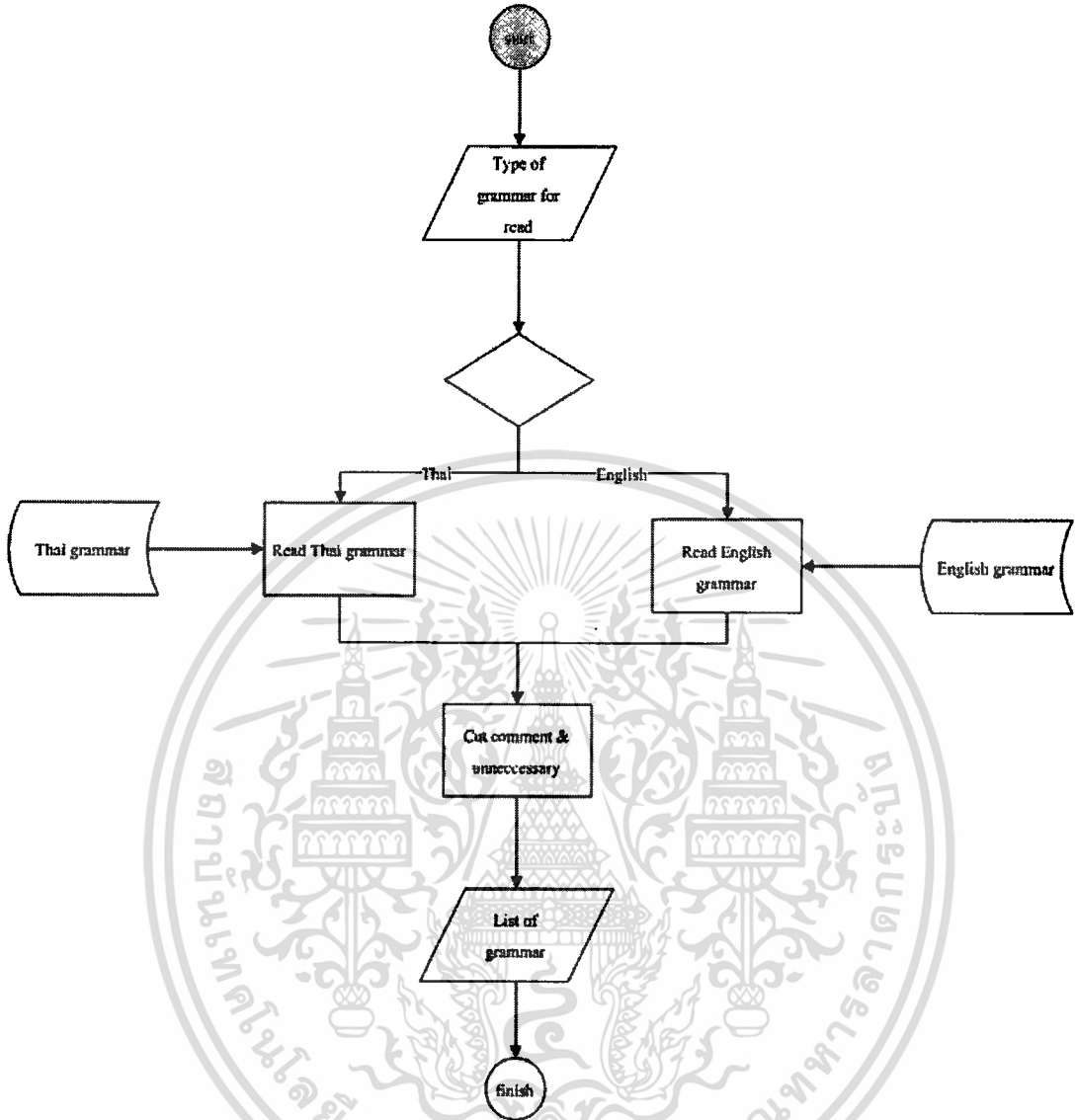
15. ใช้กฎจากรูปที่ 3.3 ข้อที่ 1. S --> NP,VP (การแจกส่วนจากล่างขึ้นบน)



รูปที่ 3.5 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

เมื่อสิ้นสุดการแจกส่วน เราจะได้ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษดังรูปที่ 3.5 ส่วนขั้นตอนการอ่านไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ/ไทย เป็นดังรูปที่ 3.6 , ขั้นตอนการสร้างกฎของคำศัพท์จากคลังข้อมูลเป็นดังรูปที่ 3.7 และขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ เป็นดังรูปที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้ส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

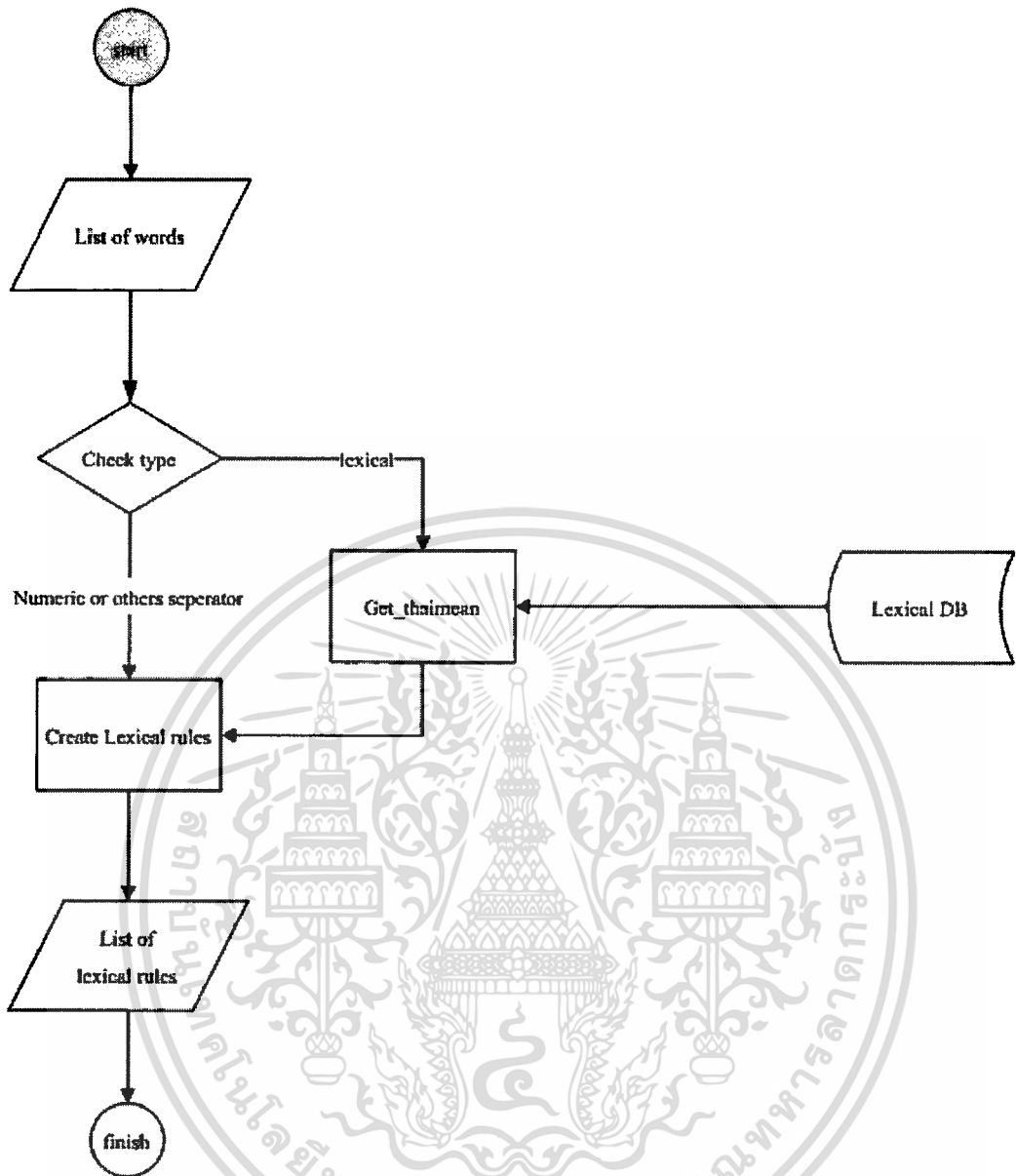


รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการอ่าน ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ/ไทย

จากรูปที่ 3.6 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. รับอาคิวเมนต์แล้วตรวจสอบว่าต้องการอ่านไวยากรณ์ชนิดใด
2. เลือกไฟล์ที่จะอ่านตามชนิดของไวยากรณ์ที่รับมา
3. อ่านข้อมูลที่ละบรรทัดจากไฟล์ แล้วตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก เช่น คอมเมนต์ ช่องว่าง อักขระพิเศษต่างๆ
4. เก็บข้อมูลที่อ่านได้ลงในโครงสร้างแบบลิสต์ ทำเช่นนี้จนกระทั่งอ่านหมดไฟล์
5. ส่งผลลัพธ์กลับไปยัง โปรแกรมผู้เรียก
6. จบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

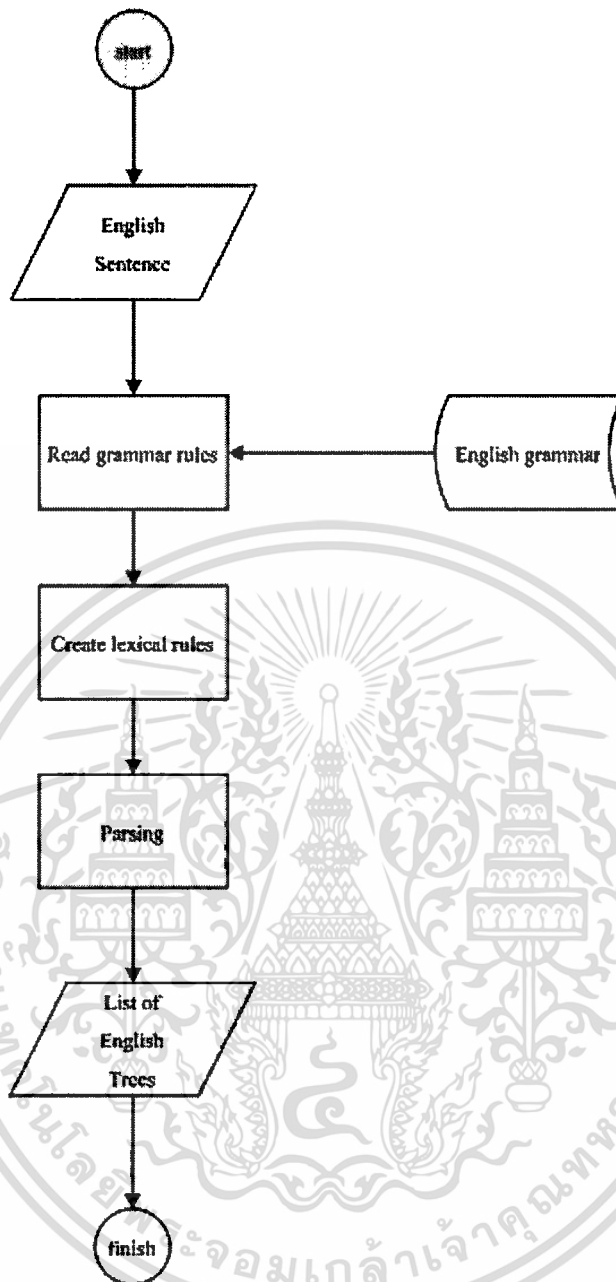


รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการสร้างกฎของคำศัพท์จากคลังข้อมูล

จากรูปที่ 3.7 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. รับอักขระที่เป็น โครงสร้างของลิสต์ของคำในประโยคจากผู้เรียก
2. ทำการอ่านคำทีละคำ แล้วตรวจสอบคำว่าเป็นตัวเลขหรือคำศัพท์
3. ถ้าเป็นตัวเลข ให้ส่งค่ากลับไปว่าตัวเลขนั้นเป็นชนิดข้อมูลแบบ NUMBER
4. ถ้าเป็นคำศัพท์ จะทำการอ่านข้อมูลจากคลังข้อมูลคำศัพท์ Lexical DB โดยจะอ่านทุกชนิดของคำนั้น
5. สร้างข้อมูลที่ได้อัให้อยู่ในรูปแบบของกฎของคำศัพท์ แล้วเก็บในโครงสร้างลิสต์
6. ส่งผลลัพธ์ที่เป็น โครงสร้างลิสต์ของกฎคำศัพท์กลับไปยังผู้เรียก
7. จบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

จากรูปที่ 3.8 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. รับสตริงของประโยคภาษาอังกฤษมาจากผู้ใช้
2. อ่านกฎไวยากรณ์ภาษาอังกฤษจากคลังข้อมูลไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
3. สร้างกฎคำศัพท์โดยเรียกใช้โปรแกรมในรูป 3.7
4. นำกฎที่ได้ทั้งหมดมาใช้ในการแจงส่วนประโยคภาษาอังกฤษ
5. ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปแบบต้นไม้ (Tree) ทำการเก็บลงในโครงสร้างลิสต์
6. ส่งผลลัพธ์ที่เป็นโครงสร้างลิสต์ของต้นไม้กลับไปยังผู้เรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การออกแบบการสร้างต้นไม้อแทนไวยากรณ์ภาษาไทย (ดูรูปประกอบหน้า 52)

ในหัวข้อนี้เราจะทำการก่อสร้างต้นไม้อแทนไวยากรณ์ภาษาไทย จากต้นไม้อแทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในรูปที่ 3.3 โดยใช้กฎไวยากรณ์ภาษาไทยในรูปที่ 3.9, รูปที่ 3.10, รูปที่ 3.11 โดยทำการแปลทีละวลี มีขั้นตอนต่างๆดังต่อไปนี้

1. ประโยค -> นามวลี, กริยาวลี
2. นามวลี -> นาม, คุณศัพท์
3. นามวลี -> นาม
4. นามวลี -> สรรพนาม
5. นามวลี -> นามวลี, บุพบท, นามวลี
6. นามวลี -> นามวลี, สันธาน, นามวลี
7. กริยาวลี -> สกรรมกริยา, นามวลี
8. กริยาวลี -> อกรรมกริยา

รูปที่ 3.9 กฎโครงสร้างประโยคภาษาไทย

1. นาม -> [เด็กผู้หญิง]
2. นาม -> [ผม]
3. นาม -> [น้องสาว]
4. คุณศัพท์ -> [คนหนึ่ง]
5. คุณศัพท์ -> [สีน้ำตาล]
6. คุณศัพท์ -> [ของฉัน]
7. สกรรมกริยา -> [คือ]
8. บุพบท -> [ที่มี]

รูปที่ 3.10 กฎชนิดของคำพูดในภาษาไทย

1. girl -> [เด็กผู้หญิง]
2. hair -> [ผม]
3. sister -> [น้องสาว]
4. A -> [คนหนึ่ง]
5. brown -> [สีน้ำตาล]
6. my -> [ของฉัน]
7. is -> [คือ]
8. with -> [ที่มี]

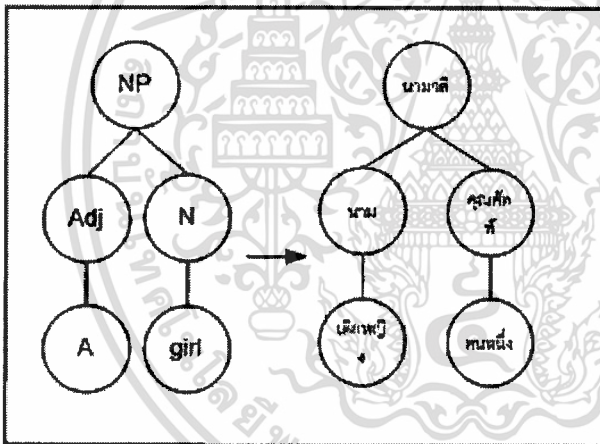
รูปที่ 3.11 กฎคำศัพท์อังกฤษ-ไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

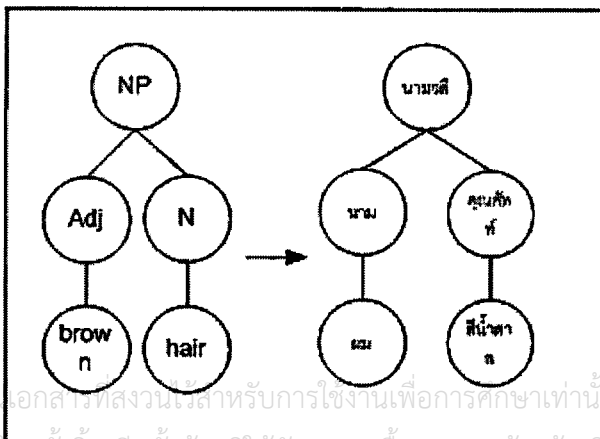
1. S --> ประโยค
2. NP --> นามวลี
3. VP --> กริยาวลี
4. Vt --> ศกกรรมกริยา
5. Vi --> อกรรมกริยา
6. Adj --> คุณศัพท์
7. Adv --> กริยวิเศษณ์
8. Pre --> บุพบท
9. N --> นาม

รูปที่ 3.12 กฎหน้าที่ของคำอังกฤษ-ไทย

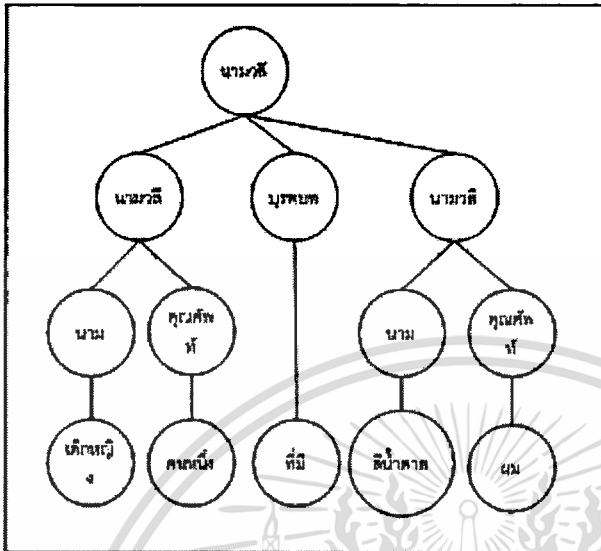
1. ทำการแปลวลี NP --> Adj, N, Adj --> [A], N --> [girl] โดยใช้กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 2. NP --> นามวลี, กฎในรูปที่ 3.9 ข้อ 2. นามวลี --> นาม, คุณศัพท์, กฎในรูปที่ 3.11 ข้อ 1. girl --> [เด็กผู้หญิง] และข้อ 4. A --> [คนหนึ่ง], กฎในรูปที่ 3.10 ข้อ 1. นาม --> [เด็กผู้หญิง] และข้อ 4. คุณศัพท์ --> [คนหนึ่ง]



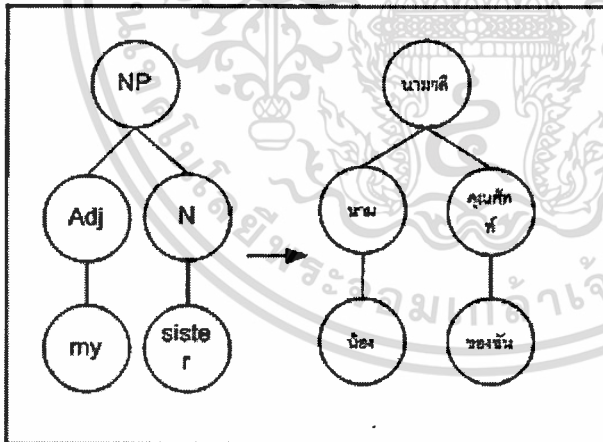
2. ทำการแปลวลี NP --> Adj, N, Adj --> [brown], N --> [hair] โดยใช้กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 2. NP --> นามวลี, กฎในรูปที่ 3.9 ข้อ 2. นามวลี --> นาม, คุณศัพท์, กฎในรูปที่ 3.11 ข้อ 1. hair --> [ผม] และข้อ 5. brown --> [สีน้ำตาล], กฎในรูปที่ 3.10 ข้อ 1. นาม --> [ผม] และข้อ 5. คุณศัพท์ --> [สีน้ำตาล]



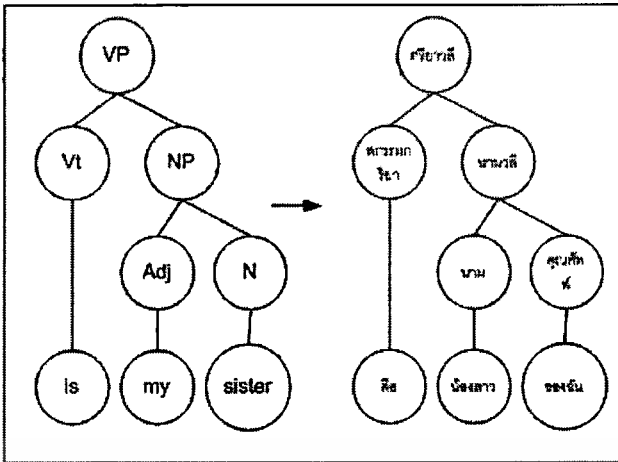
3. ทำการแปลวลี NP -> NP, Pre, NP และ Pre -> [with] โดยใช้กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 2. NP -> นามวลี, กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 8. Pre -> บุรพบท, กฎในรูปที่ 3.11 ข้อ 8. with -> [ที่มี] และ นำวลีที่ได้จากข้อ 1 และ 2 มาต่อท้าย



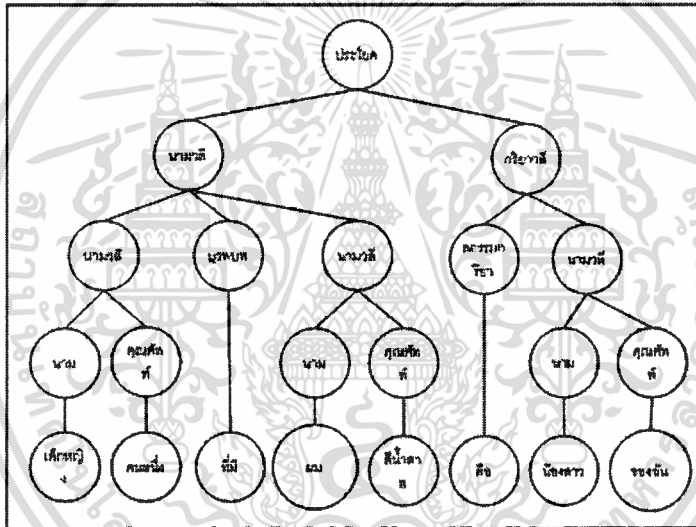
4. ทำการแปลวลี NP -> Adj, N, Adj -> [my], N -> [sister] โดยใช้กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 2. NP -> นามวลี, กฎในรูปที่ 3.9 ข้อ 2. นามวลี -> นาม, คุณศัพท์, กฎในรูปที่ 3.11 ข้อ 1. my -> [น้องสาว] ข้อ 2. hair -> [ผม], กฎในรูปที่ 3.10 ข้อ 3. นาม -> [น้องสาว] และกฎในรูปที่ 3.10 ข้อ 6. คุณศัพท์ -> [ของฉัน]



5. ทำการแปลวลี VP -> Vt, NP, Vt -> [is] โดยใช้กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 3. VP -> กริยาวลี, กฎในรูปที่ 3.9 ข้อ 7. กริยาวลี -> สกรรมกริยา, นามวลี และนำวลีในข้อ 4 มาต่อท้าย

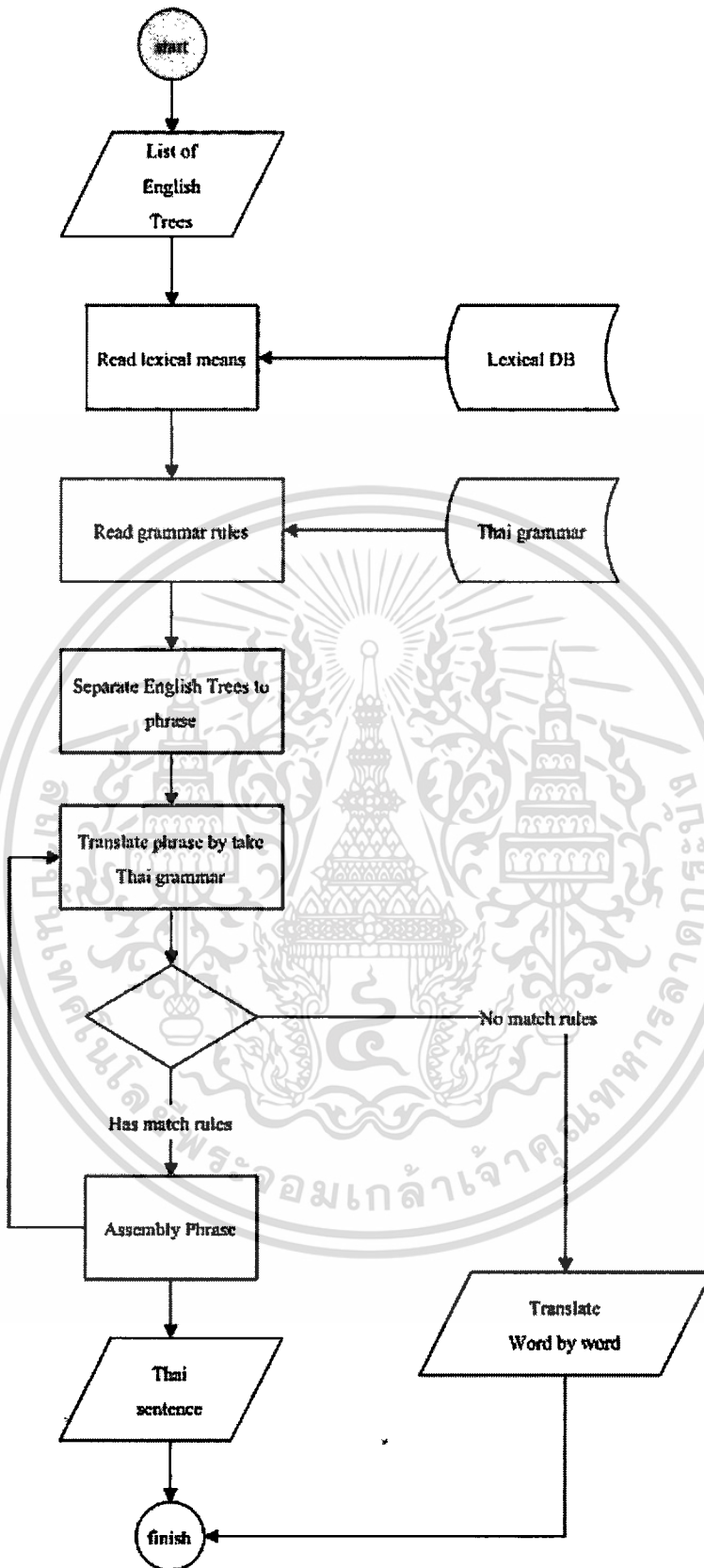


6. ทำการแปลวลี S -> NP, VP โดยใช้กฎในรูปที่ 3.12 ข้อ 1. S -> ประโยค, กฎในรูปที่ 3.9 ข้อ 1. ประโยค -> นามวลี, กริยาวลี และนำวลีในข้อ 3 และ 5 มาต่อท้าย



รูปที่ 3.13 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย

หลังจากเสร็จสิ้นการแปลแล้ว เราจะได้ภาษาเป้าหมายคือภาษาไทยว่า “เด็กหญิงคนหนึ่งที่มีผมสีน้ำตาลคือน้องสาวของฉัน” ส่วนขั้นตอนการทำงานของการสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยนั้นเป็นดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 ขั้นตอนการทำงานของ การสร้างต้นไม้อแทนไวยากรณ์ภาษาไทย

จากรูปที่ 3.8 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 1. รับผิดชอบของต้นไม้อแทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษมาจากผู้เรียก
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อ่านต้นไม้ทีละต้น
3. ทำการท่อง โหนดในต้นไม้ เพื่อทำการแปลทีละวลี โดย 1 วลีคือ 1 โครงสร้างย่อยของ ต้นไม้
4. นำวลีที่ได้ไปทำการหากฎไวยากรณ์ภาษาไทย เพื่อทำการแปลจาก โครงสร้างต้นไม้ย่อย ภาษาอังกฤษไปเป็น โครงสร้างต้นไม้ย่อยภาษาไทย
5. ทุกครั้งที่แปลวลีเสร็จ ให้ทำการรวบรวมเอาไว้
6. ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกระทั่งท่องหมดทุก โหนดของต้นไม้ และได้ผลลัพธ์เป็นต้นไม้ แทนไวยากรณ์ภาษาไทยซึ่งถูกเก็บในรูปแบบลิสต์
7. ส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปยังผู้เรียก
8. จบการทำงาน

3.3.4 การออกแบบโปรแกรมสร้างกฎไวยากรณ์และกฎของคำศัพท์ (อังกฤษ/ไทย)

จากหัวข้อ 3.3.3 จะเห็นว่า มีการสร้างกฎหน้าที่ของคำอังกฤษ-ไทยตามรูปที่ 3.12 เพื่อเชื่อม ชนิดของคำทั้ง 2 ภาษาเข้าด้วยกัน แต่ในการพัฒนาระบบนั้น เราจะตัดขั้นตอนนี้ออกไป โดยการ กำหนดให้ชื่อของชนิดของคำทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีชื่อเดียวกันในแต่ละประเภทที่ ตรงกัน

ในการสร้างกฎไวยากรณ์และกฎของคำศัพท์ (อังกฤษ/ไทย) นั้น เนื่องจากเราใช้คลังข้อมูล LEXITRON 2.1 จึงจำเป็นต้องสร้างด้วยชื่อของชนิดของคำตามที่มีใน LEXITRON 2.1 ซึ่งชนิดของ คำที่นำมาใช้ได้แก่

ตารางที่ 3.2 ชนิดของคำใน LEXITRON 2.1

ชนิดของคำใน LEXITRON 2.1	ชนิดของคำในภาษาอังกฤษ	ชนิดของคำในภาษาไทย
ADJ	Adjective	คุณศัพท์
ADV	Adverb	กริยาวิเศษณ์
AUX	Auxiliary	กริยาไม่แท้
ART	Article	-
CONJ	Conjunction	สันธาน
DET	Determine	-
INT	Interjection	อุทาน
N	Noun	นาม
PREP	Preposition	บุรพบท
PRON	Pronoun	สรรพนาม

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชนิดของคำใน LEXITRON	ชนิดของคำในภาษาอังกฤษ	ชนิดของคำในภาษาไทย
2.1		
VT	Verb Transition	สกรรมกริยา
VI	Verb In transition	อกรรมกริยา

โดยเมื่อนำมาเขียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย จะถูกนำมาเขียนบันทึกเป็นไฟล์สำหรับคลังข้อมูล โดยรูปแบบของการเขียนกฎจะเป็นดังนี้ เช่น

//-----Sentence-----//	
S > SimpleS	
S > CompoundS	
S > ComplexS	
S > Compound_ComplexS	
//-----I. Simple Sentence-----//	
SimpleS -> DeclarativeS	//Declarative Sentence
DeclarativeS -> NP VP	
DeclarativeS -> NP VP PP	
DeclarativeS -> NP VP ToPhrase	//I have something TO TELL YOU
DeclarativeS -> NP VP SubjComp	//Sugar tastes SWEET.
PP -> PREP NP	//I put the book ON THE TABLE
ToPhrase -> TO VP	//I have something TO TELL YOU
SubjComp -> ADJ	//ADJ I am SORRY, Sugar tastes SWEET.
SubjComp -> NUM N ADJ	//He is 18 years old
SubjComp -> ADJ ADV	//She appears CHEERFUL TODAY.
SubjComp -> NP	//This river is TWO HUNDRED MILES LONG.

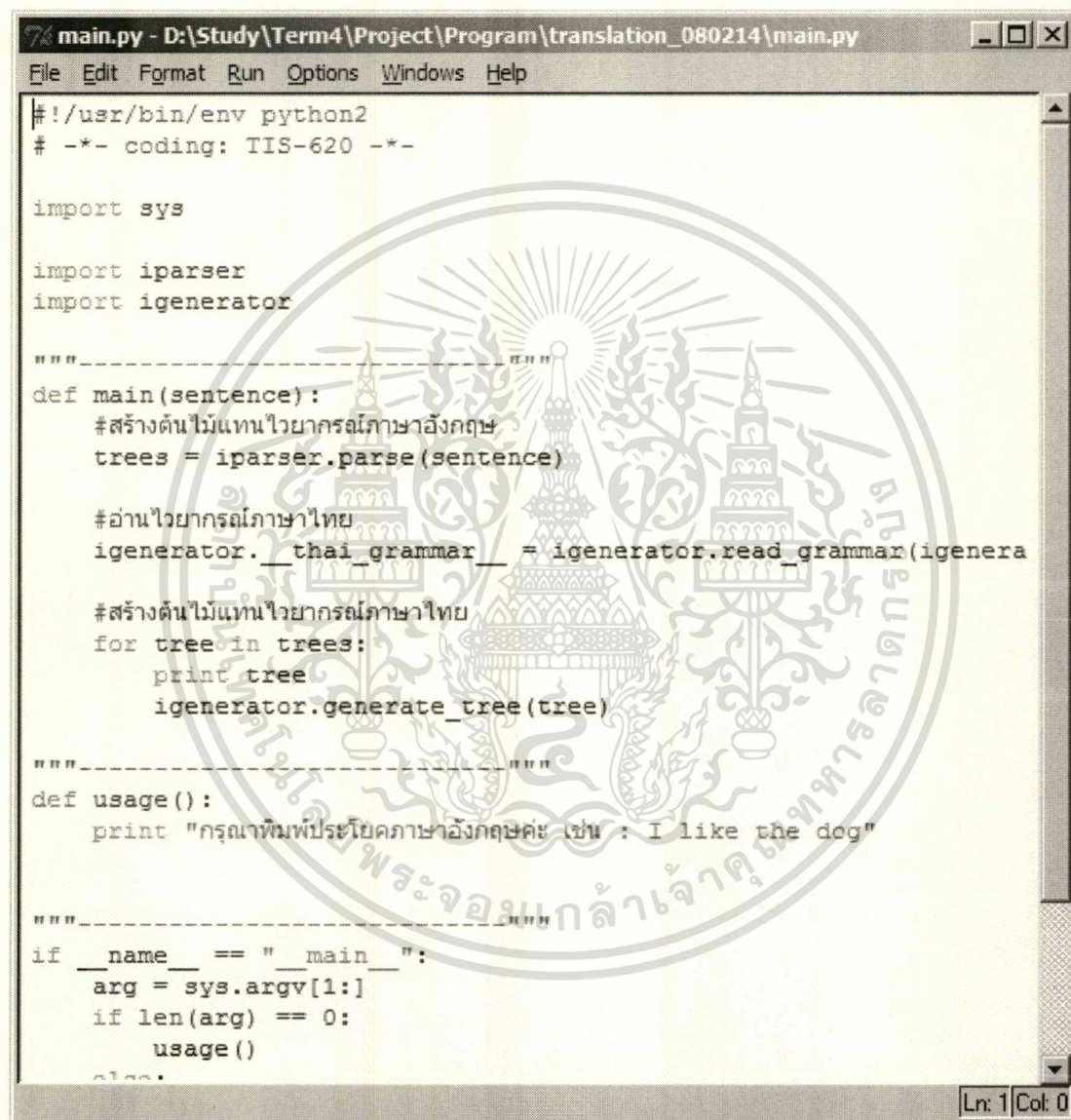
รูปที่ 3.15 ตัวอย่างการเขียนกฎไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ/ไทยในคลังข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

3.4.1 Python 2.5.1

เป็นเครื่องมือใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย และโปรแกรมในส่วนของการเตรียมฐานข้อมูลความรู้ ตัวอย่างหน้าจอ โปรแกรมเป็นดังนี้



```

main.py - D:\Study\Term4\Project\Program\translation_080214\main.py
File Edit Format Run Options Windows Help
#!/usr/bin/env python2
# -*- coding: TIS-620 -*-

import sys

import iparser
import igenerator

"""-----"""
def main(sentence):
    #สร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
    trees = iparser.parse(sentence)

    #อ่านไวยากรณ์ภาษาไทย
    igenerator.__thai_grammar__ = igenerator.read_grammar(igenera

    #สร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย
    for tree in trees:
        print tree
        igenerator.generate_tree(tree)

"""-----"""
def usage():
    print "กรุณาพิมพ์ประโยคภาษาอังกฤษค่ะ เช่น : I like the dog"

"""-----"""
if __name__ == "__main__":
    arg = sys.argv[1:]
    if len(arg) == 0:
        usage()
    else:

```

รูปที่ 3.16 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม Python 2.5.1

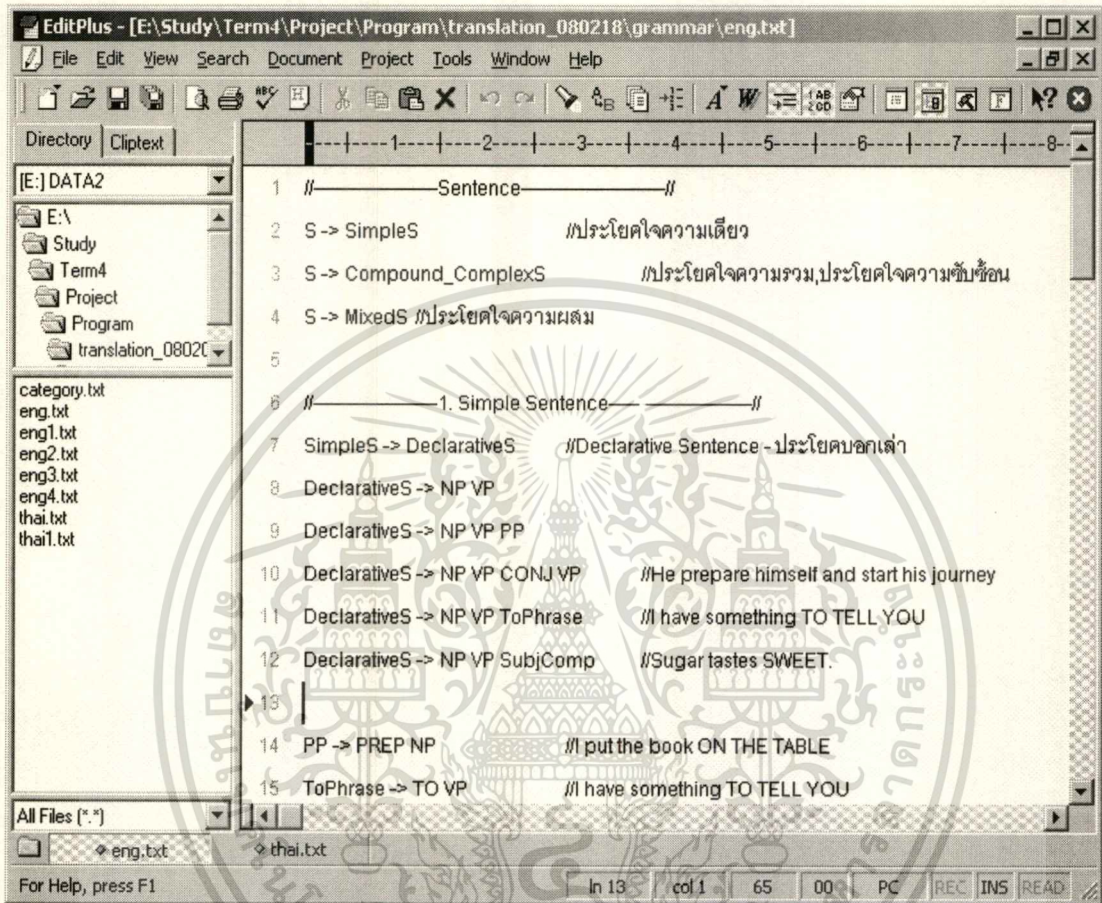
3.4.2 NLTK 0.9 win32

เป็นไลบรารีเสริมบนสำหรับลงบน Python เพื่อใช้เป็นไลบรารีในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 Edit Plus

เป็นเครื่องมือ Text Editor ที่ใช้สำหรับการพัฒนาไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและไทย ตัวอย่างหน้าจอเป็นดังนี้



รูปที่ 3.17 ตัวอย่างหน้าจอ โปรแกรม Edit Plus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบการทำงานของโปรแกรมและผลที่ได้

4.1 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมได้แบ่งชุดข้อมูลตามโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษ จากหนังสือ “Advanced English Grammar for High Learners” ได้แก่ Simple Sentence หมายถึง ประโยคใจความเดียว, Compound Sentence หมายถึง ประโยคใจความรวม, Complex Sentence หมายถึง ประโยคใจความซ้อน โดยความถูกต้องนั้นวัดจากผลลัพธ์แปลมานั้นอ่านแล้วได้ใจความ รู้เรื่องหรือไม่

4.2 ผลการทดสอบ

4.2.1 Simple Sentence หรือประโยคใจความเดียว

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประโยค Simple Sentence

1. ประโยค	I have something to tell you : จำนวนผลลัพธ์ 1
1.1 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ถูก)	(S (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON I))) (VP (VTT (VT have)) (NP (NNP (PRON something)))) (ToPhrase (TO to) (VP (VTT (VT tell)) (NP (NNP (PRON you)))))))))
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	Lexicals: 1. ฉัน Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. ได้รับ 2. มี 3. รับประทาน Thai sub tree: VTT -> VT Lexicals: 1. บางสิ่ง

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

1. ประโยค	I have something to tell you : จำนวนผลลัพธ์ 1
	<p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VTT,NP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. การ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. บอก</p> <p>2. เล่า</p> <p>Thai sub tree: VTT -> VT</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คุณ</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VTT,NP</p> <p>Thai sub tree: ToPhrase -> VP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,ToPhrase</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ฉัน ได้รับ บางสิ่ง บอก คุณ</p> <p>2. ฉัน ได้รับ บางสิ่ง เล่า คุณ</p> <p>3. ฉัน มี บางสิ่ง บอก คุณ</p> <p>4. ฉัน มี บางสิ่ง เล่า คุณ</p> <p>5. ฉัน รับประทาน บางสิ่ง บอก คุณ</p> <p>6. ฉัน รับประทาน บางสิ่ง เล่า คุณ</p>
2.1 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON I)))</p> <p>(VP (VII (VI live)))</p> <p>(PP (PREP in) (NP (NNP (N Chiangmai))))))</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น หากท่านใดต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

2. ประโยค	I live in Chiangmai : จำนวนผลลัพธ์ 1
<p>การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน</p>	<p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ฉัน <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ดำเนินชีวิต 2. มีชีวิตอยู่ 3. ยังคงมีชีวิตอยู่ 4. ยังคงอยู่ (ชีวิต, การกระทำ, ความทรงจำ) 5. ยังชีพด้วย 6. สนุกกับชีวิตอย่างเต็มที่ 7. อาศัย <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใน <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chiangmai <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: PP -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,PP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
<p>ผลลัพธ์ภาษาไทย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฉัน ดำเนินชีวิต ใน Chiangmai 2. ฉัน มีชีวิตอยู่ ใน Chiangmai 3. ฉัน ยังคงมีชีวิตอยู่ ใน Chiangmai 4. ฉัน ยังคงอยู่ (ชีวิต, การกระทำ, ความทรงจำ) ใน Chiangmai 5. ฉัน ยังชีพด้วย ใน Chiangmai 6. ฉัน สนุกกับชีวิตอย่างเต็มที่ ใน Chiangmai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

2. ประโยค	I live in Chiangmai : จำนวนผลลัพธ์ 1
	7. ฉัน อาศัย ใน Chiangmai
3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
3.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	(S (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man)) (NNP (AdjPhrase (PREP with) (NP (NNP (PRON his)))) (N dog))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (NP (NNP (PRON my)) (NNP (N uncle))))))
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	Lexicals: 1. คำนำหน้านามชี้เฉพาะ Thai sub tree: Determine Lexicals: 1. สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) 2. ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) 3. มากเกินไป 4. เหลือเชื่อ 5. ชี้ถูก Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ Lexicals: 1. ผู้ชาย 2. มนุษย์ Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase Lexicals: 1. กับ Lexicals: 1. ของเขา(ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

<p>3. ประโยค</p>	<p>The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6</p>
	<p>Thai sub tree: AdjPhrase -> PREP,NP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูง</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
<p>ผลลัพธ์ภาษาไทย</p>	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>5. ผู้ชาย ขี้คุย สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>ของฉัน ลุง</p> <p>8. มนุษย์ มากเกินไป สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p> <p>10. มนุษย์ ซึ่คูล สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p>
3.2 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP</p> <p>(NNP (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man))</p> <p>(NNP (AdjPhrase (PREP with) (NP (NNP (PRON his)))) (N dog)))</p> <p>(VP (VII (VI is)))</p> <p>(SubjComp (NP (PRON my) (NNP (N uncle))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. กำนำหน้านามชี้เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ)</p> <p>2. ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ)</p> <p>3. มากเกินไป</p> <p>4. เหลือเชื่อ</p> <p>5. ซึ่คูล</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ผู้ชาย</p> <p>2. มนุษย์</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. กับ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของเขา(ผู้ชาย)</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

<p>3. ประโยค</p>	<p>The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6</p>
	<p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> PREP,NP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูง</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,PRON</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
<p>ผลลัพธ์ภาษาไทย</p>	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>5. ผู้ชาย ขี้คุย สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>8. มนุษย์ มากเกินไป สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>10. มนุษย์ ขี้คุย สุนัข กับ ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p>
3.3 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man)) (AdjPhrase (PREP with) (NP (PRON his) (NNP (N dog)))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (NP (NNP (PRON my)) (NNP (N uncle))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. คำนำหน้านามชี้เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ)</p> <p>2. ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ)</p> <p>3. มากเกินไป</p> <p>4. เหลือเชื่อ</p> <p>5. ขี้คุย</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ผู้ชาย</p> <p>2. มนุษย์</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. กับ</p> <p>Lexicals: รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>1. ของเขา(ผู้ชาย)</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,PRON</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ก็น</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูง</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>5. ผู้ชาย ขี้คุย กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน สูง</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>ของฉัน ลุง</p> <p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p> <p>8. มนุษย์ มากเกิน ไป กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p> <p>10. มนุษย์ ชี้คิ้ว กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ของฉัน ลุง</p>
3.4 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP</p> <p>(NNP (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man))</p> <p>(AdjPhrase (PREP with) (NP (NNP (PRON his)) (NNP (N dog))))</p> <p>(VP (VII (VI is)))</p> <p>(SubjComp (NP (NNP (PRON my)) (NNP (N uncle))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. คำนำหน้านามชี้เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ)</p> <p>2. ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ)</p> <p>3. มากเกินไป</p> <p>4. เหลือเชื่อ</p> <p>5. ชี้คิ้ว</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ผู้ชาย</p> <p>2. มนุษย์</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N, AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Lexicals:</p> <p>1. ของเขา(ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ลุง</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>5. ผู้ชาย ชี้คูย กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>8. มนุษย์ มากเกินไป กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p> <p>10. มนุษย์ ชี้คูย กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ของฉัน ลุง</p>
3.5 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man)) (AdjPhrase (PREP with) (NP (PRON his) (NNP (N dog)))))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (NP (PRON my) (NNP (N uncle))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. คำนำหน้านามชี้เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ)</p> <p>2. ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ)</p> <p>3. มากเกินไป</p> <p>4. เหลือเชื่อ</p> <p>5. ชี้คูย</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ผู้ชาย</p> <p>2. มนุษย์</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนวลีศัพท์ 6
	<p>Lexicals:</p> <p>1. กับ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของเขา(ผู้ชาย)</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,PRON</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ลุง</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,PRON</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
วลีศัพท์ภาษาไทย	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
3.6 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>5. ผู้ชาย จี๋คู่ย กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>8. มนุษย์ มากเกินไป กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>10. มนุษย์ จี๋คู่ย กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>(S (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man)) (AdjPhrase (PREP with) (NP (NNP (PRON his)) (NNP (N dog)))))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (NP (PRON my) (NNP (N uncle))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. คำนำหน้านามชี้เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ)</p> <p>2. ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ)</p> <p>3. มากเกินไป</p> <p>4. เหลือเชื่อ</p> <p>5. จี๋คู่ย</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ผู้ชาย</p> <p>2. มนุษย์</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Lexicals:</p> <p>1. กับ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของเขา(ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,NNP</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ลุง</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP,PRON</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: S -> SimpleS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>5. ผู้ชาย ซื่อๆ กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>8. มนุษย์ มากเกินไป กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p> <p>10. มนุษย์ ซื่อๆ กับ ของเขา(ผู้ชาย) สุนัข คือ ลุง ของฉัน</p>

4.2.2 Compound Sentence หรือ ประโยคใจความรวม

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบประ โยค Compound Sentence

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
1.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ลูก)	<p>(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is) (ADJ poor)))))) (CONJ but) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is) (ADJ honest))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. คือ</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ยากจน 2. คุณภาพเลว 3. คำด้อย <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แต่ <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คือ <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชื่อบุคคล 2. บุติกรรม <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชื่อบุคคล 2. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ บุติกรรม 3. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชื่อบุคคล 4. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ บุติกรรม 5. เขา (ผู้ชาย) คือ คำด้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชื่อบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	6. เขา (ผู้ชาย) คือ ตำด้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม
1.2 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (ADJ poor)))) (CONJ but) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is) (ADJ honest))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจาก ข้างบน	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. คือ Thai sub tree: VII -> VI Thai sub tree: VP -> VII Lexicals: 1. ขากจน 2. คุณภาพเลว 3. ตำด้อย Thai sub tree: SubjComp -> ADJ Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS Lexicals:</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 1. แต่ได้รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ชั่วตรง</p> <p>2. ยุติธรรม</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>4. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p> <p>5. เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>6. เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p>
1.3 คั่นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(Compound_ComplexS</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON He)))</p> <p>(VP (VII (VI is)))</p> <p>(SubjComp (NP (NNP (N poor))))))</p> <p>(CONJ but)</p> <p>(SimpleS</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	(DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is) (ADJ honest))))))
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คนจน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แต่</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ชี้อตรง</p> <p>2. ยุติธรรม</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ซื่อตรง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p>
1.4 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is) (ADJ poor)))))) (CONJ but) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is)) (SubjComp (ADJ honest))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากต่าง ชั้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ขากจน</p> <p>2. คุณภาพเลว</p> <p>3. ท่าดี้อย</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัยสงฆ์จังหวัดสุพรรณบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แต่</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ชั่วตรง</p> <p>2. ยุติธรรม</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> ADJ</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>4. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p> <p>5. เขา (ผู้ชาย) คือ ตำด้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>6. เขา (ผู้ชาย) คือ ตำด้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p>
1.5 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ(ผิด)	<p>(S</p> <p>(Compound_ComplexS</p> <p>(SimpleS</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ (SimpleS) การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>(DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (ADJ poor)))))) (CONJ but) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (ADJ honest))))))</p>
<p>การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน</p>	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. คือ Thai sub tree: VII -> VI Thai sub tree: VP -> VII Lexicals: 1. ช่างจน 2. คุณภาพเลว 3. ต่ำด้อย Thai sub tree: SubjComp -> ADJ Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS Lexicals: 1. แต่ Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ชั่วตรง</p> <p>2. ยุติธรรม</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> ADJ</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>4. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p> <p>5. เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง</p> <p>6. เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p>
1.6 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(Compound_ComplexS</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON He)))</p> <p>(VP (VII (VI is)))</p> <p>(SubjComp (NP (NNP (N poor))))))</p> <p>(CONJ but)</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON he)))</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	(VP (VII (VI is))) (SubjComp (ADJ honest))))))
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คนจน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แต่</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ชั่วตรง</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 6
	Thai sub tree: SubjComp -> ADJ Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS
ผลลัพธ์ภาษาไทย	1. เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ซื่อตรง 2. เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม

4.2.3 Complex Sentence หรือประโยคใจความซ้อน

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประโยค Complex Sentence

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
1.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is) (ADJ unhappy)))))) (CONJ because) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is) (ADJ very))) (SubjComp (ADJ poor))))))
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. คือ Lexicals:

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>1. เสียใจ</p> <p>2. โศคร้าย</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เพราะว่า</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แท้จริง</p> <p>2. เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ชากจน</p> <p>2. คุณภาพเลว</p> <p>3. ต่ำต้อย</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> ADJ</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง ยากจน 2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คุณภาพเลว 3. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง ต่ำต้อย 4. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ ยากจน 5. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คุณภาพเลว 6. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ ต่ำต้อย 7. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง ยากจน 8. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คุณภาพเลว 9. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง ต่ำต้อย 10. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ ยากจน 11. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คุณภาพเลว 12. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ ต่ำต้อย
1.2 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (ADJ unhappy)))) (CONJ because) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is) (ADJ very))) (SubjComp (ADJ poor))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เสียใจ 2. โชคร้าย <p>Thai sub tree: SubjComp -> ADJ</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพราะว่า <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คือ <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แท้จริง 2. เฉพาะ <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ยากจน 2. คุณภาพเลว 3. ต่ำด้อย <p>Thai sub tree: SubjComp -> ADJ</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง ยากจน 2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คุณภาพเลว 3. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คำด้อย 4. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ ยากจน 5. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คุณภาพเลว 6. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คำด้อย 7. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง ยากจน 8. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คุณภาพเลว 9. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คำด้อย 10. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ ยากจน 11. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คุณภาพเลว 12. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คำด้อย
1.3 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is) (ADJ unhappy)))))) (CONJ because) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (NP (NNP (AdjPhrase (ADJ very)) (N poor)))))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เสียใจ</p> <p>2. โชคร้าย</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เพราะว่า</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แท้จริง</p> <p>2. เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คนจน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แท้จริง 2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน เฉพาะ 3. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แท้จริง 4. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน เฉพาะ
1.4 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S (Compound_ComplexS (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON He))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (ADJ unhappy)))) (CONJ because) (SimpleS (DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is))) (SubjComp (NP (NNP (AdjPhrase (ADJ very)) (N poor))))))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals: 1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals: 1. เสียใจ 2. โชคร้าย</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> ADJ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จ.นนทบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เพราะว่า</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แท้จริง</p> <p>2. เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คนจน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แท้จริง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน เฉพาะ</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แท้จริง</p> <p>4. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน เฉพาะ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
1.5 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(Compound_ComplexS</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON He)))</p> <p>(VP (VII (VI is) (ADJ unhappy))))))</p> <p>(CONJ because)</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON he)))</p> <p>(VP (VII (VI is) (ADJ very)))</p> <p>(SubjComp (NP (NNP (N poor)))))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เสียใจ</p> <p>2. โชคร้าย</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เพราะว่า</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NNP -> PRON</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แท้จริง</p> <p>2. เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VII</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คนจน</p> <p>Thai sub tree: NNP -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NNP</p> <p>Thai sub tree: SubjComp -> NP</p> <p>Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp</p> <p>Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS</p> <p>Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS</p> <p>Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คนจน</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คนจน</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คนจน</p> <p>4. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คนจน</p>
1.6 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(Compound_ComplexS</p> <p>(SimpleS</p> <p>(DeclarativeS</p> <p>(NP (NNP (PRON He)))</p> <p>(VP (VII (VI is)))</p> <p>(SubjComp (ADJ unhappy))))</p> <p>(CONJ because)</p> <p>(SimpleS</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	<p>(DeclarativeS (NP (NNP (PRON he))) (VP (VII (VI is) (ADJ very))) (SubjComp (NP (NNP (N poor))))))</p>
<p>การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน</p>	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. คือ Thai sub tree: VII -> VI Thai sub tree: VP -> VII Lexicals: 1. เสียใจ 2. โชคร้าย Thai sub tree: SubjComp -> ADJ Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS Lexicals: 1. เพราะว่า Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NNP -> PRON Thai sub tree: NP -> NNP Lexicals: 1. คือ Lexicals: 1. แท้จริง 2. เฉพาะ Thai sub tree: VII -> VI,ADJ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... วิชาศึกษาศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 6
	Thai sub tree: VP -> VII Lexicals: 1. คนจน Thai sub tree: NNP -> N Thai sub tree: NP -> NNP Thai sub tree: SubjComp -> NP Thai sub tree: DeclarativeS -> NP,VP,SubjComp Thai sub tree: SimpleS -> DeclarativeS Thai sub tree: Compound_ComplexS -> SimpleS,CONJ,SimpleS Thai sub tree: S -> Compound_ComplexS
ผลลัพธ์ภาษาไทย	1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คนจน 2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คนจน 3. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คนจน 4. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คนจน

4.3 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

จากการทดสอบ ประโยคที่ไม่มีความซับซ้อน เช่น “I have something to tell you” จะได้ ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ 1 ต้น และได้ผลลัพธ์ 6 คำแปล ซึ่งจำนวนผลลัพธ์จะขึ้นกับว่า แต่ละคำศัพท์มีความหมายในภาษาอังกฤษตามชนิดของคำนั้นกี่คำ ถ้ามีมากก็จะได้ผลลัพธ์ที่มากตามด้วย

ส่วนประโยคที่มีความซับซ้อนมาก เช่น “He is unhappy because he is very poor” จะได้ ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ 6 ต้น และได้ผลลัพธ์ต้นละ 4-12 คำแปล ที่ได้ต้นไม้จำนวนมาก เนื่องจากประโยคมีความกำกวมทำให้สามารถแจกส่วนได้หลายแบบ และได้คำแปลที่เพิ่มขึ้นตามด้วย สามารถแยกการวิเคราะห์แต่ละชุดข้อมูลทดสอบได้ดังนี้

4.3.1 Simple Sentence

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ผลลัพท์การทดสอบประโยค Simple Sentence

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพท์ ทั้งหมด	จำนวนผลลัพท์ที่ ถูกต้อง
I have something to tell you.	1	6	6
I live in Chiangmai.	2	14	7
The tall man with his dog is my uncle.	5	50	10
Sugar tastes sweet.	4	43	7
He is 18 years old.	1	16	1

4.3.2 Compound Sentence

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ผลลัพท์การทดสอบประโยค Compound Sentence

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพท์ ทั้งหมด	จำนวนผลลัพท์ที่ ถูกต้อง
He is poor but he is honest	6	28	6
He worked hard but he did not succeed	1	56	1
It is rain but I forget an umbrella.	5	10	2
My name is Mary and I live in New York	24	672	0

4.3.3 Complex Sentence

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ผลลัพท์การทดสอบประโยค Complex Sentence

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพท์ ทั้งหมด	จำนวนผลลัพท์ที่ ถูกต้อง
He is unhappy because he is very poor.	6	40	4
He prepare himself and start his journey.	2	48	24
The camera on the sofa is mime.	2	44	3
I consider that man mad.	20	120	12

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมด	จำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
Sukit made his wife happy.	8	16	4

4.4 สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบโครงสร้างประโยคในแบบต่างๆ ทำให้สามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมแปลประโยคจากภาษาอังกฤษเป็นไทย จะสามารถทำงานได้ดีในระดับโครงสร้างประโยคที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ส่วนประโยคที่มีความซับซ้อนมากๆ เช่น ประโยคใจความรวม (Compound Sentence) และประโยคใจความซับซ้อน (Complex Sentence) จะให้ผลลัพธ์ที่มีปริมาณมาก แต่จะมีอย่างน้อย 1 ในผลลัพธ์ดังกล่าวที่ถูกต้อง จากปัญหาดังนี้แสดงให้เห็นว่า หากมีอัลกอริทึมที่ดีที่สามารถช่วยกรองผลลัพธ์เหล่านี้ได้ จะทำให้โปรแกรมนี้สมบูรณ์และแม่นยำมากขึ้น และลดปริมาณผลลัพธ์ที่ได้จากประโยคที่มีความซับซ้อนมากๆ ลง

4.5 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนาโปรแกรม

1. คำศัพท์บางคำมีความกำกวม ทำให้การพัฒนาไวยากรณ์ภาษาอังกฤษทำได้ยาก และมีความซับซ้อนมาก
2. ความซับซ้อนของโครงสร้างไวยากรณ์ทั้งภาษาอังกฤษและไทย ทำให้การพัฒนาระบบทำได้ยาก และอาจไม่ครอบคลุม
3. ฐานข้อมูลคำศัพท์ที่ไม่ครอบคลุม ทำให้เวลาเจอประโยคยากๆ ไม่สามารถแจกแจงส่วนประโยคนั้นได้
4. ใน LEXiTRON 2.1 มีชนิดของคำที่ต้องการใช้ในการพัฒนาไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและไทยไม่ครบตามที่โครงสร้างไวยากรณ์ ทำให้การพัฒนาโปรแกรมต้องมีการปรับเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้บนชนิดคำที่จำกัดใน LEXiTRON 2.1 นั้น
5. โปรแกรมยังไม่เรียนรู้การแปลได้ด้วยตัวเอง เนื่องจากยังไม่มีเก็บสถิติของการแปลซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์และออกแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น
6. เมื่อชนิดของคำมีความกำกวม จะทำให้การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษมีมากกว่า 1 ต้น เป็นผลให้ได้ผลลัพธ์ที่มากขึ้นเช่นกัน
7. คำศัพท์บางคำที่เป็นชื่อเฉพาะ เช่น New York ระบบจะไม่สามารถแปลได้ถูกต้อง

4.6 สรุป

การพัฒนาโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทยนั้น หลังจากทำการทดสอบแล้วพบว่า ยังไม่ครอบคลุมไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ชนิดของคำที่นำมาประยุกต์ใช้จาก LEXITRON 2.1, ความซับซ้อนของโครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย, ความกำกวมของชนิดของคำ และความหมายของคำ นอกจากนี้ยังได้ผลลัพธ์ของการแปลมากกว่า 1 คำตอบ ซึ่งผลลัพธ์ที่มากนี้จำเป็นต้องผ่านการกรองโดยมนุษย์อีกต่อหนึ่งเพื่อเลือกผลลัพธ์ที่ดีและเหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การปรับปรุงไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย

5.1 วัตถุประสงค์ของการปรับปรุง

จากการทดสอบในบทที่ 4 ทำให้ทราบว่าโครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย นั้นยังคงมีความกำกวมอยู่ ในบทนี้จึงได้ทำการปรับปรุง โครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและภาษาไทย เพื่อลดความกำกวมของโครงสร้างผลลัพธ์ที่ได้ โดยยังคงความถูกต้องเอาไว้ นอกจากนี้ ยังเพื่อรองรับประโยคภาษาอังกฤษชนิด Passive Voice ด้วย

5.2 สิ่งที่ปรับปรุง

การปรับปรุงนั้นทำโดยเราจะมองโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษเป็น Active Voice หมายถึงประธานเป็นผู้กระทำ และ Passive Voice หมายถึงประธานเป็นผู้ถูกกระทำ จากนั้นทำการ จัดกลุ่มโครงสร้างไวยากรณ์เดิมให้เป็นชนิด Active Voice แล้วเพิ่มไวยากรณ์ชนิด Passive Voice เข้าไปในไฟล์ Grammar/eng.txt และ Grammar/thai.txt นอกจากนี้ยังจะสื่กลงไปในรายละเอียด โดยสังเกตจากโครงสร้างประโยคที่เคยทดสอบ เช่น กรณียของประโยค “He made his wife **happy**” ทำให้ทราบว่า ADJ จะต่อท้ายประโยคที่มีกริยาแบบ Verb Transition ส่วนประโยคที่มีกริยาแบบ Verb Intransition คำที่ต่อท้ายส่วนใหญ่จะเป็นวลี เช่น “The tall man with his dog is **my uncle**”

5.3 ผลการทดสอบ

5.3.1 Simple Sentence หรือประโยคใจความเดียว

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบประโยค Simple Sentence

1. ประโยค	I have something to tell you : จำนวนผลลัพธ์ 2 จากเดิม 1
1.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	(S (ActiveS (NP (PRON I)) (VP (VI_G (VI have)) (Complement (NP (PRON something)))) (PP (TO to) (VT_G (VT tell)) (NP (PRON you))))

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

1. ประโยค	I have something to tell you : จำนวนผลลัพธ์ 2 จากเดิม 1
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. มี</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. บางสิ่ง</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: Complement -> NP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G,Complement</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. การ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. บอก</p> <p>2. เล่า</p> <p>Thai sub tree: VT_G -> VT</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คุณ</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: PP -> VT_G,NP</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP,PP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ฉัน มี บางสิ่ง บอก คุณ</p> <p>2. ฉัน มี บางสิ่ง เล่า คุณ</p>
1.2 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S</p> <p>(ActiveS</p> <p>(NP (PRON I))</p> <p>(VP (VT_G (VT have)) (NP (PRON something)))</p> <p>(PP (TO to) (VT_G (VT tell)) (NP (PRON you))))</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

1. ประโยค	I have something to tell you : จำนวนผลลัพธ์ 2 จากเดิม 1
<p>การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทยจากล่างขึ้นบน</p>	<p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> ฉัน <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> ได้รับ มี รับประทาน <p>Thai sub tree: VT_G -> VT</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> บางสิ่ง <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: VP -> VT_G,NP</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> การ <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> บอก เล่า <p>Thai sub tree: VT_G -> VT</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> คุณ <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Thai sub tree: PP -> VT_G,NP</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP,PP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
<p>ผลลัพธ์ภาษาไทย</p>	<ol style="list-style-type: none"> ฉัน ได้รับ บางสิ่ง บอก คุณ ฉัน ได้รับ บางสิ่ง เล่า คุณ ฉัน มี บางสิ่ง บอก คุณ ฉัน มี บางสิ่ง เล่า คุณ ฉัน รับประทาน บางสิ่ง บอก คุณ ฉัน รับประทาน บางสิ่ง เล่า คุณ

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

2. ประโยค	I live in Chiangmai : จำนวนผลลัพธ์ 1 จากเดิม 1
2.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	(S (ActiveS (NP (PRON I)) (VP (VI_G (VI live))) (PP (PREP in) (NP (NN (N Chiangmai))))))
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals: 1. ฉัน</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals: 1. ดำเนินชีวิต 2. มีชีวิตอยู่ 3. ยังคงมีชีวิตอยู่ 4. ยังคงอยู่ (ชีวิต, การกระทำ, ความทรงจำ) 5. ยังชีพด้วย 6. สนุกกับชีวิตอย่างเต็มที่ 7. อาศัย</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Lexicals: 1. ใน</p> <p>Lexicals: 1. Chiangmai</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: PP -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP,PP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ฉัน ดำเนินชีวิต ใน Chiangmai</p> <p>2. ฉัน มีชีวิตอยู่ ใน Chiangmai</p> <p>3. ฉัน ยังคงมีชีวิตอยู่ ใน Chiangmai</p>

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 1 จากเดิม 6
	<p>4. ฉัน ยังคงอยู่ (ชีวิต, การกระทำ, ความทรงจำ) ใน Chiangmai</p> <p>5. ฉัน ยังชีพด้วย ใน Chiangmai</p> <p>6. ฉัน สนุกกับชีวิตอย่างเต็มที่ ใน Chiangmai</p> <p>7. ฉัน อาศัย ใน Chiangmai</p>
3.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S (ActiveS (NP (NN (Determine (ART The)) (AdjPhrase (ADJ tall)) (N man)) (PP (PREP with) (NP (PRON his) (NN (N dog)))) (VP (VI_G (VI is)) (Complement (NP (PRON my) (NN (N uncle))))))</p>
การสร้างต้นไม้ แทนไวยากรณ์ ภาษาไทยจากล่าง ขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1 คำนำหน้านามชี้เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ)</p> <p>2 ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ)</p> <p>3 มากเกินไป</p> <p>4 เหลือเชื่อ</p> <p>5 ชี้คุย</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ผู้ชาย</p> <p>2. มนุษย์</p> <p>Thai sub tree: NN -> N,AdjPhrase</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. กับ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของเขา(ผู้ชาย)</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สุนัข</p>

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 1 จากเดิม 6
	<p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN,PRON</p> <p>Thai sub tree: PP -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN,PP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. คือ</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ของฉัน</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. สูง</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN,PRON</p> <p>Thai sub tree: Complement -> NP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G,Complement</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผู้ชาย สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>2. ผู้ชาย ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>3. ผู้ชาย มากเกินไป กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>4. ผู้ชาย เหลือเชื่อ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>5. ผู้ชาย จี้คู้ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>6. มนุษย์ สูงมาก (ของคน, สัตว์, สิ่งของหรืออื่นๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>7. มนุษย์ ซึ่งมีรูปร่างสูง (ของคนหรือสิ่งต่างๆ) กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>8. มนุษย์ มากเกินไป กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p> <p>9. มนุษย์ เหลือเชื่อ กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

3. ประโยค	The tall man with his dog is my uncle : จำนวนผลลัพธ์ 1 จากเดิม 6
	10. มนุษย์ ชี้คู่กับ สุนัข ของเขา(ผู้ชาย) คือ ลุง ของฉัน

5.3.2 Compound Sentence หรือ ประโยคใจความรวม

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบประโยค Compound Sentence

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 2 จากเดิม 6
1.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ(ลูก)	(S (ActiveS (NP (PRON He) (VP (VI_G (VI is)) (Complement (NP (NN (N poor)))))) (CONJ but) (ActiveS (NP (PRON he)) (VP (VI_G (VI is)) (ADJ honest))))))
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NP -> PRON Lexicals: 1. คือ Thai sub tree: VI_G -> VI Lexicals: 1. คนจน Thai sub tree: NN -> N Thai sub tree: NP -> NN Thai sub tree: Complement -> NP Thai sub tree: VP -> VI_G, Complement Thai sub tree: ActiveS -> NP, VP Lexicals: 1. แต่ Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NP -> PRON Lexicals:

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 2 จากเดิม 6
	<p>1 . คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . ชื้อตรง</p> <p>2 . ยุติธรรม</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS,CONJ,ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชื้อตรง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม</p>
1.2 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	<p>(S</p> <p>(ActiveS (NP (PRON He)) (VP (VI_G (VI is) (ADJ poor))))</p> <p>(CONJ but)</p> <p>(ActiveS (NP (PRON he)) (VP (VI_G (VI is) (ADJ honest))))</p>
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1 . เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . ยากจน</p> <p>2 . คุณภาพเลว</p> <p>3 . ต่ำด้อย</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แต่</p> <p>Lexicals:</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 1: เขา (ผู้ชาย) เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

1. ประโยค	He is poor but he is honest : จำนวนผลลัพธ์ 2 จากเดิม 6
	Thai sub tree: NP -> PRON Lexicals: 1 . คือ Lexicals: 1 . ชั่วตรง 2 . ยุติธรรม Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ Thai sub tree: VP -> VI_G Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP Thai sub tree: S -> ActiveS,CONJ,ActiveS
ผลลัพธ์ภาษาไทย	1. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง 2. เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม 3. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง 4. เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม 5. เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ชั่วตรง 6. เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย แต่ เขา (ผู้ชาย) คือ ยุติธรรม

5.3.3 Complex Sentence หรือประโยคใจความซ้อน

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบประโยค Complex Sentence

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 3 จากเดิม 6
1.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ถูก)	(S (ActiveS (NP (PRON He)) (VP (VI_G (VI is) (ADJ unhappy)))) (CONJ because) (ActiveS (NP (PRON he)) (VP (VI_G (VI is) (ADV very) (ADJ poor))))))
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	Lexicals: 1 . เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NP -> PRON Lexicals:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้สำหรับการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 3 จากเดิม 6
	<p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เสียใจ 2. โชคร้าย <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพราะว่า <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คือ <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อย่างมากมาย 2. เหมือนกัน <p>Lexicals:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชากง 2. คุณภาพเลว 3. ต่ำต้อย <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ,ADV</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS,CONJ,ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ชากง อย่างมากมาย 2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ชากง เหมือนกัน 3. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว อย่างมากมาย 4. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว เหมือนกัน 5. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย อย่างมากมาย 6. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของศูนย์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 3 จากเดิม 6
	<p>7. เขา (ผู้ชาย) คือ โขคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน อย่างมากมาย</p> <p>8. เขา (ผู้ชาย) คือ โขคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ยากจน เหมือนกัน</p> <p>9. เขา (ผู้ชาย) คือ โขคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว อย่างมากมาย</p> <p>10. เขา (ผู้ชาย) คือ โขคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คุณภาพเลว เหมือนกัน</p> <p>11. เขา (ผู้ชาย) คือ โขคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย อย่างมากมาย</p> <p>12. เขา (ผู้ชาย) คือ โขคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ ต่ำต้อย เหมือนกัน</p>
1.2 ต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (ActiveS (NP (PRON He)) (VP (VI_G (VI is) (ADJ unhappy)))) (CONJ because) (ActiveS (NP (PRON he)) (VP (VI_G (VI is)) (Complement (NP (NN (AdjPhrase (ADJ very)) (N poor))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals: 1. เขา (ผู้ชาย) Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals: 1. คือ</p> <p>Lexicals: 1. เสียใจ 2. โขคร้าย</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Lexicals: 1. เพราะว่า</p>

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

1. ประโยค	<p>He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 3 จากเดิม 6</p>
	<p>1 . เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . คือ</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แท้จริง</p> <p>2 . เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . คนจน</p> <p>Thai sub tree: NN -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: Complement -> NP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G,Complement</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS,CONJ,ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แท้จริง</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน เฉพาะ</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน แท้จริง</p> <p>4. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ คนจน เฉพาะ</p>
1.3 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(ActiveS (NP (PRON He)) (VP (VI_G (VI is) (ADJ unhappy))))</p> <p>(CONJ because)</p> <p>(ActiveS</p> <p>(NP (PRON he))</p> <p>(VP (VI_G (VI is) (ADJ very)) (Complement (NP (NN (N poor))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1 . เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p>

เอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนผลลัพธ์ 3 จากเดิม 6
	<p>Lexicals:</p> <p>1 . คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เสียใจ</p> <p>2 . โชคร้าย</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เพราะว่า</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เขา (ผู้ชาย)</p> <p>Thai sub tree: NP -> PRON</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . คือ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แท้จริง</p> <p>2 . เฉพาะ</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . คนจน</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: Complement -> NP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G,Complement</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS,CONJ,ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คนจน</p> <p>2. เขา (ผู้ชาย) คือ เสียใจ เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คนจน</p> <p>3. เขา (ผู้ชาย) คือ โชคร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ แท้จริง คนจน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยศูนย์วิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อศึกษาระบบนิเวศน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

1. ประโยค	He is unhappy because he is very poor : จำนวนวลััพท์ 3 จากเดิม 6
	4. เขา (ผู้ชาย) คือ โหดร้าย เพราะว่า เขา (ผู้ชาย) คือ เฉพาะ คนจน

5.3.4 Passive Voice หรือประโยคที่ประธานเป็นผู้ถูกกระทำ

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบประโยค Passive Voice

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนวลััพท์ 5
1.1 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	(S (ActiveS (NP (NN (Determine (DET A)) (N mango))) (VP (VI_G (AUX is) (VI eaten))) (PP (PREP by) (NP (NN (N Mary))))))
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	Lexicals: 1 . (คน,อัน,สิ่ง)หนึ่ง Thai sub tree: Determine Lexicals: 1 . ผลมะม่วง 2 . มะม่วง Thai sub tree: NN -> N Thai sub tree: NP -> NN Lexicals: 1 . เป็น Lexicals: 1 . กิน Thai sub tree: VI_G -> VI Thai sub tree: VP -> VI_G Lexicals: 1 . โก๊ส 2 . โดย 3 . ผ่าน 4 . ระหว่าง 5 . โดยประมาณ

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
	<p>6 . เป็นผลเนื่องจาก</p> <p>7 . ทาง</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: PP -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP,PP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลมะม่วง กิน ใก้ล้ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 2. ผลมะม่วง กิน โดย แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 3. ผลมะม่วง กิน ผ่าน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 4. ผลมะม่วง กิน ระหว่าง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 5. ผลมะม่วง กิน โดยประมาณ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 6. ผลมะม่วง กิน เป็นผลเนื่องจาก แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 7. ผลมะม่วง กิน ทาง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 8. มะม่วง กิน ใก้ล้ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 9. มะม่วง กิน โดย แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 10. มะม่วง กิน ผ่าน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 11. มะม่วง กิน ระหว่าง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 12. มะม่วง กิน โดยประมาณ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 13. มะม่วง กิน เป็นผลเนื่องจาก แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 14. มะม่วง กิน ทาง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)
1.2 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(ActiveS</p> <p>(NP (NN (Determine (DET A)) (N mango)))</p> <p>(VP</p> <p>(VT_G (AUX is) (VT eaten))</p> <p>(NP (NN (AdjPhrase (ADJ by)) (N Mary))))))</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1 . (คน,อัน,สิ่ง)หนึ่ง</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . ผลมะม่วง</p> <p>2 . มะม่วง</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เป็น</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . กัดกิน</p> <p>2 . กิน</p> <p>3 . ใช้หรือบริโภคไปจำนวนมาก (คำสแลง)</p> <p>4 . ทำลาย</p> <p>5 . ทำให้เมื่อ (คำสแลง)</p> <p>Thai sub tree: VT_G -> VT</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เป็นตัวแทนของ</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>Thai sub tree: NN -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: VP -> VT_G,NP</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผลมะม่วง กัดกิน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>2. ผลมะม่วง กิน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
	<p>3. ผลมะม่วง ใช้หรือบริโภคไปจำนวนมาก (คำสแลง) แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>4. ผลมะม่วง ทำลาย แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>5. ผลมะม่วง ทำให้เบื่อ (คำสแลง) แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>6. มะม่วง กัดกิน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>7. มะม่วง กิน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>8. มะม่วง ใช้หรือบริโภคไปจำนวนมาก (คำสแลง) แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>9. มะม่วง ทำลาย แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>10. มะม่วง ทำให้เบื่อ (คำสแลง) แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p>
1.3 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S (ActiveS (NP (NN (Determine (DET A)) (N mango))) (VP (VI_G (AUX is) (VI eaten)) (Complement (NP (NN (AdjPhrase (ADJ by)) (N Mary))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals: 1 . (คน,อัน,สิ่ง)หนึ่ง Thai sub tree: Determine Lexicals: 1 . ผลมะม่วง 2 . มะม่วง Thai sub tree: NN -> N Thai sub tree: NP -> NN Lexicals: 1 . เป็น Lexicals: 1 . กิน Thai sub tree: VI_G -> VI</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
	<p>1 . เป็นตัวแทนของ</p> <p>Thai sub tree: AdjPhrase -> ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>Thai sub tree: NN -> N,AdjPhrase</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: Complement -> NP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G,Complement</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผลมะม่วง กิน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p> <p>2. มะม่วง กิน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) เป็นตัวแทนของ</p>
1.4 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (ผิด)	<p>(S</p> <p>(ActiveS</p> <p>(NP (NN (Determine (DET A)) (N mango)))</p> <p>(VP</p> <p>(VI_G (AUX is) (VI eaten) (ADJ by))</p> <p>(Complement (NP (NN (N Mary))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1 . (คน,อัน,สิ่ง)หนึ่ง</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . ผลมะม่วง</p> <p>2 . มะม่วง</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เป็น</p> <p>Lexicals:</p>

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
	<p>Lexicals:</p> <p>1 . เป็นตัวแทนของ</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI,ADJ</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: Complement -> NP</p> <p>Thai sub tree: VP -> VI_G,Complement</p> <p>Thai sub tree: ActiveS -> NP,VP</p> <p>Thai sub tree: S -> ActiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผลมะม่วง กิน เป็นตัวแทนของ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>2. มะม่วง กิน เป็นตัวแทนของ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p>
1.5 ต้นไม้แทน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษ (คิด)	<p>(S</p> <p>(PassiveS</p> <p>(NP (NN (Determine (DET A)) (N mango)))</p> <p>(AUX is)</p> <p>(VI_G (VI eaten))</p> <p>(PP (PREP by) (NP (NN (N Mary))))))</p>
การสร้างต้นไม้แทน ไวยากรณ์ภาษาไทย จากล่างขึ้นบน	<p>Lexicals:</p> <p>1 . (คน,อัน,สิ่ง)หนึ่ง</p> <p>Thai sub tree: Determine</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . ผลมะม่วง</p> <p>2 . มะม่วง</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Lexicals:</p> <p>1 . เป็น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
	<p>Lexicals:</p> <p>1. ถูกกิน</p> <p>Thai sub tree: VI_G -> VI</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. ไก่</p> <p>2. โดย</p> <p>3. ผ่าน</p> <p>4. ระหว่าง</p> <p>5. โดยประมาณ</p> <p>6. เป็นผลเนื่องจาก</p> <p>7. ทาง</p> <p>Lexicals:</p> <p>1. แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>Thai sub tree: NN -> N</p> <p>Thai sub tree: NP -> NN</p> <p>Thai sub tree: PP -> PREP,NP</p> <p>Thai sub tree: PassiveS -> NP,VI_G,PP</p> <p>Thai sub tree: S -> PassiveS</p>
ผลลัพธ์ภาษาไทย	<p>1. ผลมะม่วง ถูกกิน ไก่ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>2. ผลมะม่วง ถูกกิน โดย แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>3. ผลมะม่วง ถูกกิน ผ่าน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>4. ผลมะม่วง ถูกกิน ระหว่าง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>5. ผลมะม่วง ถูกกิน โดยประมาณ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>6. ผลมะม่วง ถูกกิน เป็นผลเนื่องจาก แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>7. ผลมะม่วง ถูกกิน ทาง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>8. มะม่วง ถูกกิน ไก่ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>9. มะม่วง ถูกกิน โดย แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>10. มะม่วง ถูกกิน ผ่าน แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>11. มะม่วง ถูกกิน ระหว่าง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p> <p>12. มะม่วง ถูกกิน โดยประมาณ แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัยสงขลา นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

1. ประโยค	A mango is eaten by Mary : จำนวนผลลัพธ์ 5
	13. มะม่วง ถูกกิน เป็นผลเนื่องจาก แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง) 14. มะม่วง ถูกกิน ทาง แมรี่ (ชื่อของผู้หญิง)

5.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

จากการทดสอบ หลังจากที่มีการปรับปรุงไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและไทยแล้ว ทำให้ ประโยคผลลัพธ์มีความกำกวมลดลง ซึ่งสามารถแยกการวิเคราะห์แต่ละชุดข้อมูลทดสอบได้ดังนี้

5.4.1 Simple Sentence

ตารางที่ 5.5 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Simple Sentence

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพธ์	จำนวนผลลัพธ์ที่
		ทั้งหมด	ถูกต้อง
I have something to tell you.	1	8	4
I live in Chiangmai.	1	7	3
The tall man with his dog is my uncle.	1	10	4
Sugar tastes sweet.	3	136	3
He is 18 years old.	1	16	1

5.4.2 Compound Sentence

ตารางที่ 5.6 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การทดสอบประโยค Compound Sentence

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพธ์	จำนวนผลลัพธ์ที่
		ทั้งหมด	ถูกต้อง
He is poor but he is honest	2	8	4
He worked hard but he did not succeed	0	0	0
It is rain but I forget an umbrella.	10	20	4
My name is Mary and I live in New York	2	72	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 Complex Sentence

ตารางที่ 5.7 ผลการวิเคราะห์ผลลัพท์การทดสอบประโยค Complex Sentence

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพท์ทั้งหมด	จำนวนผลลัพท์ที่ถูกต้อง
He is unhappy because he is very poor.	3	20	2
He prepares himself and starts his journey.	1	24	4
The camera on the sofa is mine.	2	66	1
I consider that man mad.	3	18	1
Sukit made his wife happy.	1	2	1

5.4.4 Passive Voice

ตารางที่ 5.8 ผลการวิเคราะห์ผลลัพท์การทดสอบประโยค Passive Voice

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพท์ทั้งหมด	จำนวนผลลัพท์ที่ถูกต้อง
A mango is eaten by Mary.	5	42	2
The boy was bitten by the dog	1	14	2
Research will be presented by Dara at the conference.	4	224	0

ตารางที่ 5.8 (ต่อ)

ประโยค	จำนวนต้นไม้	จำนวนผลลัพท์ทั้งหมด	จำนวนผลลัพท์ที่ถูกต้อง
My sister was given ten dollars by my father.	2	84	0
I was given a book by the teacher	2	28	0

5.4 สรุปผลการทดสอบ

หลังจากทดสอบประโยคชนิดต่างๆพบว่า การปรับปรุงไวยากรณ์ภาษาอังกฤษและไทย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ให้การทดสอบกับประโยคส่วนใหญ่ให้ผลลัพท์ที่ดีขึ้น แต่ก็ยังคงมีบางประโยคที่ไม่สามารถแปลได้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ให้ผลลัพธ์ในการแปลแบบคำต่อคำแทน นอกจากนี้ประโยคผลลัพธ์ที่ได้มีความกำกวมน้อยลง
แต่ยังคงไว้ซึ่งความถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

บทสรุป

ในการพัฒนาโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทยนั้น วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยมนุษย์ในการแปลประโยคจากภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทยได้ง่ายขึ้น ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม ได้มีการศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติซึ่งได้แก่ การแจกส่วนและการก่อกำเนิด, โครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ, โครงสร้างไวยากรณ์ภาษาไทย, เทคนิคการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังมีการนำคลังข้อมูลฐานข้อมูลคำศัพท์ LEXITRON 2.1 ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มาประยุกต์ใช้ เพื่อใช้เป็นคลังข้อมูลทางคำศัพท์ และชนิดของคำในการแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย

สำหรับขั้นตอนการนำ LEXITRON 2.1 มาประยุกต์ใช้นั้น ได้ทำการแปลงข้อมูลของ LEXITRON 2.1 ซึ่งมีรูปแบบโครงสร้างแบบ XML ที่รวมกัน 1 ไฟล์ขนาดใหญ่ ให้กลายเป็นไฟล์ข้อมูลแบบ Text โดยแยกหมวดหมู่ตามพยัญชนะตัวแรกของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณข้อมูลในแต่ละไฟล์ลง และลดเวลาในการค้นหา เนื่องจากเมื่อโปรแกรมพบว่าคำศัพท์นี้ขึ้นต้นด้วยตัวพยัญชนะอะไร ก็จะไปเปิดที่ไฟล์พยัญชนะนั้นทันที หลังจากที่ได้เตรียมข้อมูลคำศัพท์แล้ว ต่อมาก็ต้องทำการพัฒนาโครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ซึ่งทั้ง 2 ไวยากรณ์นี้จะต้องมีความสอดคล้องกัน ตัวโปรแกรมแปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นไทย ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยๆทั้งหมด 3 ส่วนด้วยกันได้แก่ โปรแกรมสร้างกฎไวยากรณ์และกฎคำศัพท์, โปรแกรมสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ และโปรแกรมสร้างต้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาไทย

6.1 การนำผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆ

1. นำไปใช้ช่วยงานในด้านการแปลประโยคภาษาอังกฤษให้เป็นไทยของมนุษย์
2. นำไปประยุกต์ใช้งานกับระบบถาม-ตอบอัตโนมัติ
3. นำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการสืบค้นข้อมูลโดยใช้ภาษาธรรมชาติ

6.2 แนวทางในการพัฒนาต่อของโปรแกรม

จากการทดสอบพบว่า ตัวไวยากรณ์ภาษาอังกฤษนั้น ยังไม่ครอบคลุมโครงสร้างไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเท่าที่ควร ดังนั้นข้อเสนอแนะของแนวทางในการพัฒนาต่อของโปรแกรมคือ โยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ควรปรับปรุงคลังข้อมูลไวยากรณ์ภาษาอังกฤษให้ครอบคลุมมากขึ้น และเมื่อปรับปรุงแล้ว ก็ต้องปรับปรุงคลังข้อมูลไวยากรณ์ภาษาไทยให้สอดคล้องกันด้วย โปรแกรมจึงจะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

2. เพิ่มฐานข้อมูลคำศัพท์ และชนิดของคำให้ครอบคลุมมากขึ้น เช่น มีคำศัพท์ที่เป็นคำกริยาครบทุกช่อง

3. พัฒนาระบบสามารถเรียนรู้การแปลโดยดูจากตัวอย่าง หรือสถิติของคำที่ใช้ในการแปลในประโยครูปแบบต่างๆ หรือที่เรียกว่า การแปลโดยอิงจากสถิติ (Statistical machine translation)

4. กรณีที่ได้ค้นไม้แทนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษมากกว่า 1 ต้น ควรพัฒนาอัลกอริทึมที่ช่วยในการเลือกต้นไม้ที่ดีที่สุดมานำเสนอ

5. แก่จากการคูณผลลัพธ์แบบเมตริกซ์ไปเป็นการหาความน่าจะเป็นของการเกิดร่วมกันของคำศัพท์ เพื่อลดจำนวนผลลัพธ์ลง แต่ยังคงไว้ซึ่งความถูกต้อง

6. ในการแปลความหมาย กรณียของกริยาแท้ เช่น is, am, are ควรแยกเป็น 2 กรณี คือถ้ากริยาตามหลังด้วยนามวลี (NP) ให้แปลกริยาแท้ด้วย ถ้าตามหลังด้วยคำชนิดอื่นๆ ก็ไม่ต้องแปลกริยา เช่น He is honest จากเดิมที่เคยแปลว่า “เขาชื่อฮ็อนส์ตย์” แต่เนื่องจาก honest ตามหลัง is เป็นคำคุณศัพท์ ดังนั้น is จะไม่ต้องถูกแปล ทำให้ได้ผลลัพธ์ว่า “เขาชื่อฮ็อนส์ตย์”

บรรณานุกรม

- สุดา เสนีย์ศรีสกุล. 2549ก. “การแจ่งส่วนและการก่อกำเนิดภาษาธรรมชาติโดยอัตโนมัติ”. รายงาน
 วิชาสัมมนา1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิต
 วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุดา เสนีย์ศรีสกุล. 2550ข. “เทคนิคการแปลด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ”. รายงานวิชาสัมมนา2
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำราญ คำยั้ง. 2533. **Advanced English Grammar for High Learners**. กรุงเทพฯ: หจก.ชุติมาการ
 พิมพ์.
- Hutchins, W. John; and Harold L. Somers. 1992. **An Introduction to Machine Translation**.
 NECTEC. **LEXiTRON 2.1**. [Online]. Available: <http://www.nectec.or.th/index.php>
- Patrick Blackburn and Kristina Striegnitz. 2002. **Natural Language Processing of web
 document Version 1.2.4**.
- Peter Coxhead. 2001. **AI-HO-IntroNLP**.
- Uwe Muegge (2006). 2006. **An excellent application for crummy machine translation:
 Automatic translation of a large database**
- Sourceforge. **Natural Language Toolkit 0.9.1**. [Online]. Available:
http://nltk.sourceforge.net/index.php/Main_Page



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนกฎไวยากรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนกฎไวยากรณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ประโยค
SimpleS	ประโยคใจความเดียว
Compound_ComplexS	ประโยคใจความเดียว, ประโยคใจความซับซ้อน
DeclarativeS	ประโยคบอกเล่า
NP	นามวลี
VP	กริยาวลี
CONJ	สันธาน
ToPhrase	วลีที่มี to นำหน้า
SubjComp	ส่วนเติมเต็มของประธาน
PP	สันธานวลี
PREP	สันธาน
TO	หมายถึง to
ADJ	คุณศัพท์
NUM	ตัวเลข
N	นาม
ADV	กริยาวิเศษณ์
NNP	กลุ่มของคำที่ทำหน้าที่เป็นคำนาม
AdjPhrase	กลุ่มของคำที่ทำหน้าที่เป็นคำคุณศัพท์
AdjClause	อนุประโยคที่ทำหน้าที่เป็นคำคุณศัพท์
PRON	สรรพนาม
Determine	กลุ่มของคำที่ทำหน้าที่เป็นคำนำหน้านาม
DET	Determinant
ART	Article
VII	กลุ่มของคำที่ทำหน้าที่เป็นคำอาการกริยา
VI	อาการกริยา
VTT	กลุ่มของคำที่ทำหน้าที่เป็นคำสรรกรมกริยา
VT	สรรกรมกริยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ความหมาย
ObjComp	ส่วนเติมเต็มกรรม
SimpleAdv	กริยาวิเศษณ์สามัญ
InterAdv	กริยาวิเศษณ์คำถาม
ConjAdv	กริยาวิเศษณ์สันธาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คลังความรู้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลังความรู้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

ก่อนปรับปรุงไวยากรณ์

//-----

// Sentence

//-----

S -> SimpleS //Simple Sentence

S -> Compound_ComplexS //Compound Sentence, Complex Sentence

//-----

// Simple Sentence

//-----

SimpleS -> DeclarativeS //Declarative Sentence

//-----

// Declarative Sentence

//-----

DeclarativeS -> NP VP

DeclarativeS -> NP VP PP

DeclarativeS -> NP VP CONJ VP //He prepare himself and start his journey

DeclarativeS -> NP VP ToPhrase //I have something TO TELL YOU

DeclarativeS -> NP VP SubjComp //Sugar tastes SWEET.

PP -> PREP NP //I put the book ON THE TABLE

ToPhrase -> TO VP //I have something TO TELL YOU

SubjComp -> ADJ //ADJ ทำหน้าที่ขยายนoun หน้า Verb แต่ต้องวาง

หลัง Verb เช่น I am SORRY, Sugar tastes

SWEET.

SubjComp -> NUM N ADJ //He is 18 years old

SubjComp -> ADJ ADV //She appears CHEERFUL TODAY.

SubjComp -> NP //This river is TWO HUNDRED MILES LONG.

//-----

// Compound Sentence, Complex Sentence

//-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Compound_ComplexS -> SimpleS CONJ SimpleS //He is poor but he is honest
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

//-----	
//	Noun Phrase
//-----	
NP -> NNP	//กลุ่มนาม เช่น the man, the old man
NP -> NNP NNP	//TWO HUNDRED MILES LONG
NP -> NNP CONJ NNP	//กลุ่มนาม และ กลุ่มนาม เช่น the old man and woman
NP -> NNP AdjPhrase	//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.
NP -> NNP AdjClause	//The boy WHO IS TALKING WITH THE TEACHER is her brother.
NP -> PRON NNP	//my uncle, his journal
NNP -> N PRON	//man, he, someone
NNP -> Determine N	//the man
NNP -> Determine AdjPhrase N	//the VERY OLD MAN
NNP -> AdjPhrase N	//VERY OLD MAN
NNP -> N ADJ	//This river is two hundred MILES LONG.
NNP -> PRON ADJ	//I have SOMETHING IMPORTANT to tell you
Determine -> DET ART	//the, a, an
AdjPhrase -> ADJ	//the OLD man
AdjPhrase -> ADJ CONJ ADJ	//Thongchan is A WITTY AND WISE teacher.
AdjPhrase -> ADV ADJ	//the VERY OLD man
AdjPhrase -> PREP NP	//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.
AdjClause -> SimpleS	//The boy WHO IS TALKING WITH THE TEACHER is her brother.

//-----

// Verb Phrase

//-----

VP -> VII

VII -> VI

//I sleep

VII -> VI ADJ

//It was hot on the way

VP -> VTT NP

VP -> VTT NP ObjComp

//Sukit made his wife HAPPY.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VTT -> VT

ObjComp -> ADJ

//Sukit made his wife HAPPY.

AdvPhrase -> AUX ADV

//he DID NOT succeed

หลังปรับปรุงไวยากรณ์

//-----

// Sentence

//-----

S -> ActiveS

//ประโยคใจความเดียว

S -> ActiveS CONJ ActiveS

//ประโยคใจความซับซ้อน

S -> PassiveS

//-----

// Active Sentence

//-----

ActiveS -> NP VP

ActiveS -> NP VP PP

//-----

// Passive Sentence

//-----

PassiveS -> NP AUX VI_G PP

PassiveS -> NP AUX VT_G PP

//-----

// Noun Phrase

//-----

NP -> NN

//กลุ่มนาม เช่น the man, the old man

NP -> PRON

//his, her,he

NP -> PRON NN

//my uncle, his journal

NP -> NN CONJ NN

//กลุ่มนาม และ กลุ่มนาม เช่น the old man and

woman

NP -> NN PP

//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.

NP -> NN ActiveS

//The boy WHO IS TALKING WITH THE

TEACHER is her brother.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VI_G -> AUX VI

VI_G -> AUX VI ADJ

//I SHALL have gone

VI_G -> AUX VI ADV ADJ

//-----

// Verb Transitive Group

//-----

VT_G -> VT

VT_G -> ADV VT

//Somsak GREATLY ADMIRES his father

//-----in case of Auxiliary Verb

VT_G -> AUX VT

VT_G -> AUX ADV VT

//My younger sister can just read English

//-----

// Complement

//-----

Complement -> NP

//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.

Complement -> NUM N ADJ

//She is 18 years old

//-----

// Preposition Phrase

//-----

PP -> PREP NP

PP -> TO VT_G NP

//I have something TO TELL YOU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

คลังความรู้ไวยากรณ์ภาษาไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลังความรู้ไวยากรณ์ภาษาไทย

ก่อนปรับปรุงไวยากรณ์

//-----

// Sentence

//-----

S -> SimpleS //ประโยคใจความเดียว

S -> Compound_ComplexS //ประโยคใจความรวม, ประโยคใจความซับซ้อน

//-----

// Simple Sentence

//-----

SimpleS -> DeclarativeS //Declarative Sentence - ประโยคบอกเล่า

DeclarativeS -> NP VP

DeclarativeS -> NP VP PP

DeclarativeS -> NP VP CONJ VP //He prepare himself and start his journey

DeclarativeS -> NP VP ToPhrase //I have something TO TELL YOU

DeclarativeS -> NP VP SubjComp //Sugar tastes SWEET.

PP -> PREP NP //I put the book ON THE TABLE

ToPhrase -> TO VP //I have something TO TELL YOU

SubjComp -> ADJ //ADJ ทำหน้าที่ขยาย Noun หน้า Verb แต่ต้องวาง
หลัง Verb เช่น I am SORRY, Sugar tastes
SWEET.

SubjComp -> NUM N ADJ //He is 18 years old

SubjComp -> ADJ ADV //She appears CHEERFUL TODAY.

SubjComp -> NP //This river is TWO HUNDRED MILES LONG.

//-----

// Compound Sentence, Complex Sentence

//-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Compound_ComplexS -> SimpleS CONJ SimpleS //He is poor but he is honest
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

//-----	
//	Noun Phrase
//-----	
NP -> NNP	//กลุ่มนาม เช่น the man, the old man
NP -> NNP NNP	//TWO HUNDRED MILES LONG
NP -> NNP CONJ NNP	//กลุ่มนาม และ กลุ่มนาม เช่น the old man and woman
NP -> NNP AdjPhrase	//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.
NP -> NNP AdjClause	//The boy WHO IS TALKING WITH THE TEACHER is her brother.
NP -> NNP PRON	//my uncle, his journal
NNP -> N PRON	//man, he, someone
NNP -> N AdjPhrase	//the VERY OLD MAN , ผู้ชายแก่มากๆ
NNP -> ADJ N	//This river is two hundred MILES LONG.
NNP -> PRON ADJ	//I have SOMETHING IMPORTANT to tell you
AdjPhrase -> ADJ	//the OLD man
AdjPhrase -> ADJ CONJ ADJ	//Thongchan is A WITTY AND WISE teacher.
AdjPhrase -> ADV ADJ	//the VERY OLD man
AdjPhrase -> PREP NP	//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.
AdjClause -> SimpleS	//The boy WHO IS TALKING WITH THE TEACHER is her brother.

//-----

// Noun Phrase

//-----

VP -> VII	
VII -> VI	//I sleep
VII -> VI ADJ	//It was hot on the way
VP -> VTT NP	
VP -> VTT NP ObjComp	//Sukit made his wife HAPPY.
VTT -> VT	
ObjComp -> ADJ	//Sukit made his wife HAPPY.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 AdvPhrase -> ADV //he DID NOT succeed
 ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังปรับปรุงไวยากรณ์

//-----

// Sentence

//-----

S -> ActiveS //ประโยคใจความเดียว

S -> ActiveS CONJ ActiveS //ประโยคใจความซับซ้อน

S -> PassiveS

//-----

// Active Sentence

//-----

ActiveS -> NP VP

ActiveS -> NP VP PP

//-----

// Passive Sentence

//-----

PassiveS -> NP VI_G PP

PassiveS -> NP VT_G PP

//-----

// Noun Phrase

//-----

NP -> NN //กลุ่มนาม เช่น the man, the old man

NP -> PRON //his, her,he

NP -> NN PRON //my uncle, his journal

NP -> NN CONJ NN //กลุ่มนาม และ กลุ่มนาม เช่น the old man and woman

NP -> NN PP //The tall man WITH HIS DOG is my uncle.

NP -> NN ActiveS //The boy WHO IS TALKING WITH THE TEACHER is her brother.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

//-----	
//	NN
//-----	
NN -> N	//man, someone
NN -> N AdjPhrase	//VERY OLD MAN
NN -> PRON ADJ	//I have SOMETHING IMPORTANT to tell you
//-----	
//	Adjective Phrase
//-----	
AdjPhrase -> ADJ	//the OLD man
AdjPhrase -> ADJ CONJ ADJ	//Thongchan is A WITTY AND WISE teacher.
AdjPhrase -> ADJ ADV	//the VERY OLD man
//-----	
//	Verb Phrase
//-----	
VP -> VI_G	
VP -> VI_G Complement	//The tall man with his dog is my uncle
VP -> VI_G CONJ VI_G	
VP -> VT_G NP	
VP -> VT_G NP ADJ	//Sukit made his wife HAPPY,
VP -> VT_G NP ADV	//Who can speak english here
VP -> VT_G NP CONJ VT_G NP	
//-----	
//	Verb Intransitive Group
//-----	
VI_G -> VI	//I sleep
VI_G -> VI ADJ	// It was hot on the way, He works hard
VI_G -> VI ADJ ADV	//He is STRONGLY OPPOSED to working hard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

//-----

// **Verb Transitive Group**

//-----

VT_G -> VT

VT_G -> ADV VT

//Somsak GREATLY ADMIRES his father

//-----

// **Complement**

//-----

Complement -> NP

//The tall man WITH HIS DOG is my uncle.

Complement -> NUM N ADJ

//She is 18 years old

//-----

// **Preposition Phrase**

//-----

PP -> PREP NP

PP -> VT_G NP

//I have something TO TELL YOU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุดา เสนีย์ศรีสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	3 พฤษภาคม 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดฉะเชิงเทรา
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
ปีที่สำเร็จการศึกษา	2545
ประสบการณ์ทำงานและผลงานวิจัย	
พ.ศ. 2545	ตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2546	ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ บริษัทเอ็มเบส ประเทศไทยจำกัด
พ.ศ. 2549	ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ บริษัทชินนี่คอตคอมจำกัด
พ.ศ. 2551 - ปัจจุบัน	ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ บริษัทเทเลอินโฟมีเดีย จำกัด มหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้