

การศึกษาโครงสร้างของประ โยคและวลีภาษาอังกฤษในตำราเคมี

University Chemistry โดย

Bruce H. Mahan.

ปริญญานิพนธ์

ของ

อรพิน ไสรัจกิจ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาดุษฎีบัณฑิต

มีนาคม 2520

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้จนบัดนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิต  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

ศาสตราจารย์ ดร. ประธาน

อธิการบดี กรรมการ

มีนาคม ๒๕๒๐

## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่ง จากรองศาสตราจารย์  
สุโร พงษ์ทองเจริญ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมทรง เจริญกุล โดยที่ท่านอาจารย์  
ได้ช่วยให้คำแนะนำปรึกษา รวมทั้ง สละเวลาเป็นจำนวนมากในการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่อง  
ต่าง ๆ ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณ  
ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นโครงการร่วมกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้รับความสะดวก  
ร่วมมือ ให้ความแนะนำปรึกษาหารือ จากผู้ร่วมโครงการ อันได้แก่ คุณทรงศักดิ์ ทรงทอง  
คุณเลิศคำว สหายและ คุณประจักษ์ศรี โชติสงเนิน คุณกมล วัชรยิ่งยง คุณทวีสิทธิ์ มนต์ธรรม  
และคุณประมวณศรี แยมวงศ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเหล่านั้นมา ณ ที่นี้ด้วย

อรพิน โสรัจจกิจ

# สารบัญ

บท

หน้า

|   |                                                        |    |
|---|--------------------------------------------------------|----|
| 1 | บทนำ . . . . .                                         | 1  |
|   | คำนำ . . . . .                                         | 4  |
|   | ความมุ่งหมายในการศึกษาคนควา . . . . .                  | 5  |
|   | สมมุติฐานของการศึกษาคนควา . . . . .                    | 5  |
|   | ขอบเขตของการศึกษาคนควา . . . . .                       | 6  |
|   | ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย . . . . .                   | 6  |
|   | คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ . . . . .                        | 6  |
|   | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย . . . . .               | 8  |
| 2 | การวิเคราะห์เอกรรณประโยชน์ . . . . .                   | 14 |
|   | จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ . . . . .                    | 14 |
|   | คำจำกัดความ . . . . .                                  | 14 |
|   | ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์เอกรรณประโยชน์ . . . . . | 14 |
|   | วิธีดำเนินการในการวิเคราะห์ . . . . .                  | 15 |
|   | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เอกรรณประโยชน์ . . . . .  | 22 |
|   | ผลการวิเคราะห์ . . . . .                               | 23 |
| 3 | การวิเคราะห์ประโยชน์แบบซับซ้อน . . . . .               | 29 |
|   | จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ . . . . .                    | 29 |
|   | คำจำกัดความของแบบประโยชน์แบบซับซ้อน . . . . .          | 29 |
|   | วิธีดำเนินการในการวิเคราะห์ . . . . .                  | 30 |
|   | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ . . . . .                | 32 |
|   | ผลการวิเคราะห์ . . . . .                               | 33 |
| 4 | การวิเคราะห์ทั่วไป . . . . .                           | 40 |
|   | จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ . . . . .                    | 40 |

|   |                                                              |    |
|---|--------------------------------------------------------------|----|
|   | คำจำกัดความของนามวลีและกริยาวลี ... ..                       | 40 |
|   | ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์วลี ... ..                     | 41 |
|   | วิธีดำเนินการในการวิเคราะห์ ... ..                           | 42 |
|   | ผลของการวิเคราะห์ ... ..                                     | 49 |
| 5 | บทย่อ สรุปผลการค้นคว้าวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ . . . . . | 58 |
|   | บทย่อ ... ..                                                 | 58 |
|   | ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ .. ..                         | 58 |
|   | สมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้ ... ..                           | 59 |
|   | วิธีดำเนินการ ... ..                                         | 59 |
|   | การวิเคราะห์ข้อมูล ... ..                                    | 65 |
|   | สรุปผลการศึกษาครั้งนี้ ... ..                                | 66 |
|   | อภิปรายผลของการศึกษาครั้งนี้ ... ..                          | 73 |
|   | ข้อเสนอแนะ ... ..                                            | 78 |
|   | บรรณานุกรม ... ..                                            | 80 |
|   | ภาคผนวก .. ..                                                | 85 |

# บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

|    |                                                                                                                                     |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | แสดงรายละเอียดของความถี่และอัตราการย่อยในการปรากฏของประโยค<br>เอกรรตประโยคตามแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C. Stageberg.             | 24 |
| 2  | แสดงรายละเอียดของความถี่และอัตราการย่อยในการปรากฏของประโยค<br>แบบที่นอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C.<br>Stageberg. .... | 25 |
| 3  | แสดงความถี่ในการปรากฏของประโยคซับซ้อนแบบอเนกรรตประโยคและ<br>แบบสังกรประโยค ....                                                     | 33 |
| 4  | แสดงความถี่ในการปรากฏของตัวเชื่อมแบบ Co-ordinators .                                                                                | 34 |
| 5  | แสดงความถี่ในการปรากฏของตัวเชื่อมแบบ Sub-ordinators .                                                                               | 35 |
| 6  | แสดงความถี่ในการปรากฏของประโยคซับซ้อนซึ่งยึดถือเครื่องหมาย<br>มหัพภาค (.) เป็นเกณฑ์ในการนับ ....                                    | 37 |
| 7  | แสดงความถี่ในการปรากฏของนามวลีตามลักษณะโครงสร้าง 3 ประเภท<br>ใหญ่ ๆ ....                                                            | 49 |
| 8  | แสดงความถี่ในการปรากฏของนามวลีแต่ละแบบย่อย เรียงลำดับจาก<br>มากไปหาน้อย ....                                                        | 50 |
| 9  | แสดงจำนวนความถี่ในการปรากฏของกริยาวลี ตามลักษณะโครงสร้าง<br>ทั้ง 11 แบบ ....                                                        | 52 |
| 10 | แสดงจำนวนความถี่ของการปรากฏของกริยาวลีตามลักษณะโครงสร้าง<br>เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ....                                           | 54 |
| 11 | แสดงจำนวนความถี่ในการปรากฏของกริยาวลี ตามลักษณะการขยาย<br>ทั้ง 6 แบบ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ..                                    | 56 |

ในโลกปัจจุบันซึ่งวิทยาการและเทคโนโลยีกำลังก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งในการติดตามผลงานทางวิทยาการใหม่ ๆ ให้ทันทางที่ ทั้งนี้ เพราะวิทยาการใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นส่วนมากเป็นผลงานของประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษ หรือมีเจ้านักเป็นผลงานที่ตีพิมพ์ออกมาเป็นภาษาอังกฤษ การอ่านภาษาอังกฤษได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นมากในการศึกษาหาความรู้ ดังที่ บุญเหลือ ภูษธร (บุญเหลือ ภูษธร, ม.ป.ป. : 48 - 49) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการอ่านภาษาอังกฤษไว้ว่า ผู้ที่อ่านหนังสือภาษาอังกฤษโดยไม่ได้เปรียบผู้ที่อ่านไม่ได้ อย่างเหลือที่จะพรรณนา และในขณะที่การค้นคว้าทางวิชาการในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษกำลังดำเนินอยู่โดยไม่หยุดยั้ง ผู้ที่อ่านหนังสือภาษาอังกฤษไม่ได้ย่อมเป็นผู้ล้าหลังผู้ถูกทอดทิ้ง

ดังได้กล่าวแล้วว่า การอ่านภาษาอังกฤษได้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการค้นคว้าหาความรู้ จุฬงกรณ์ในการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยที่สำคัญประการหนึ่งจึงมุ่งให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากตำราต่าง ๆ ได้ ซึ่ง กานดา ณ ถลาง (กานดา ณ ถลาง, 2515 : 7) ก็ได้กล่าวว่า เมื่อพิจารณาจากความมุ่งหมายของการเรียนภาษาอังกฤษที่ระบุไว้ในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ทั้งระดับประถมศึกษาตอนปลาย มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลายแล้ว จะเห็นว่าเป็นทำนองเดียวกันหมด คือให้เด็กเห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษว่า เป็นภาษาที่เป็นเครื่องมือของมวลวิชาการทั้งหลาย เป็นเครื่องมือที่ให้เรียนรู้ถึงโลกที่กว้างขวางออกไป และเป็นพื้นฐานไปสู่การหาวิชาความรู้ชั้นสูงขึ้น

จุฬงกรณ์ในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยที่ได้กล่าวแล้วนี้ นับว่าเป็นจุฬงกรณ์ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบันมาก ด้วยเหตุที่ในปัจจุบันการแปลหนังสือตำราต่าง ๆ ยังมีน้อย ผู้เรียนที่ต้องการจะค้นคว้าให้กว้างขวางออกไปจึงต้องเป็นผู้ที่สามารถอ่านภาษาอังกฤษได้ ดังที่ ซีบรอฟ (Zebroff, 1968 : 1 - 2) ซึ่งเคยเป็นอาจารย์สอนภาษาอังกฤษ ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กล่าวว่า ถ้าพิจารณาจากสภาพการณ์ในปัจจุบันที่เอกสารอ้างอิงที่พอหาได้ในห้องสมุดนั้น ส่วนใหญ่เป็นหนังสือภาษาอังกฤษ การสอนภาษาอังกฤษให้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ในระดับมหาวิทยาลัยจึงเป็นสิ่งที่ควรทำอย่างยิ่ง

อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมา หากได้บรรลุ

เป้าหมายที่ตั้งไว้ไม่ ถึงแม้ว่าผู้เรียนจะใช้เวลาในการเรียนภาษาอังกฤษนานหลายปีก่อนที่จะเข้า  
ศึกษาในชั้นอุดมศึกษาก็ตาม ผู้เรียนก็ยังต้องประสบปัญหาในการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจ  
อยู่นั่นเอง คัลเมอร์ (Culmer, 1959 : 213) ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนภาษาอังกฤษของ  
องค์การยูเนสโก กล่าวไว้ว่า ถึงแม้ว่านักศึกษาไทยจะได้เรียนภาษาอังกฤษซึ่งสอนโดยครูคนไทยเป็น  
เวลานานถึง 10 ปีหรือนานกว่า แต่ก็มีจำนวนน้อยที่สามารถเรียนรู้ภาษาอังกฤษอย่างได้ผลดีพอที่  
จะเข้าใจ และถ่ายทอดออกมาเป็นภาษาอังกฤษได้

พินิติพย์ หวยเจริญ (พินิติพย์ หวยเจริญ, 2515 : 3) ได้เคยทำแบบสอบถามเพื่อ  
ศึกษาถึงปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนของนิสิตปีที่ 3 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสามิตร ปีการศึกษา  
2513 พบว่า ปัญหาที่นิสิตส่วนใหญ่ประสบ คือปัญหาการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจ ซึ่งยังก่อ  
ให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาอีก ดังที่มีกล่าวไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาระดับที่ 3 พ.ศ. 2515-2519  
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2515 - 2519 : 737) ว่า ด้วยเหตุที่นักศึกษาส่วนใหญ่ยังขาดความรู้  
ความชำนาญในคำภาษาอังกฤษ และเนื่องจากการผลิตตำราในระดับสูงที่เป็นภาษาไทยยังไม่  
แพร่หลาย จึงเกิดปัญหาในระบบการศึกษาในมหาวิทยาลัย คือนักศึกษาส่วนมากจำเป็นต้องเรียนด้วย  
วิธีฟังคำบรรยายโดยปราศจากความสนใจในการค้นคว้าและการใช้ของสมมุติอย่างกว้างขวางเท่าที่  
ควร ทำให้ระบบการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยไม่ขยายตัวทางด้านวิชาการ

จะเห็นได้ว่าปัญหาเรื่องการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจนี้ เป็นอุปสรรคต่อความเจริญ  
ก้าวหน้าทางด้านวิชาการในระบบการศึกษาของไทยเป็นอย่างยิ่ง ฉะนั้น การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ  
ปัญหาการอ่านตำราจึงเป็นสิ่งที่น่าจะทำ เพื่อนำผลการศึกษาค้นคว้ามาปรับปรุงการเรียนการสอน  
ภาษาอังกฤษให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการอ่านภาษาอังกฤษไม่เข้าใจเท่าที่ได้ทำกันมาแล้วทั้งในและ  
นอกประเทศ ผู้วิจัยส่วนมากพบว่า ปัญหาที่สำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการอ่าน คือความไม่เข้าใจโครง  
สร้างของภาษาที่อ่านนั่นเอง ดังที่ เอสกี (Eskey, 1971 : 16) กล่าวว่า ประโยคบาง  
ประโยคนักเรียนทราบความหมายของคำทุกคำ แต่ไม่เข้าใจความหมายของประโยคนั้นเลย ทั้งนี้  
เพราะไม่เข้าใจโครงสร้างของภาษานั้น ๆ

สุธรรม ชาติะสิงห์ (สุธรรม ชาติะสิงห์, 2515 : 70) ได้ทำการศึกษาวิจัยความ  
สัมพันธ์ของความเข้าใจโครงสร้างและความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษ กับความสามารถในการ

อ่านเอาความ ผลของการวิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการโครงสร้างและความหมายของคำศัพท์กับความสามารถในการอ่านของนักเรียนสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความเข้าใจทางคำโครงสร้างของภาษามีอิทธิพลต่อการอ่านเอาความ ซึ่งผลการวิจัยตรงกับการศึกษาของ ชาวเซอร์ (Sauer, 1969 : 224 A) ที่สรุปไว้ว่า ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางไวยากรณ์เป็นองค์ประกอบอันสำคัญในการอ่านเอาความ

กิบบอน (Gibbon, 1961 : 42 - 46) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการอ่านกับความสามารถในด้านโครงสร้างของประโยค ผลก็ปรากฏออกมาในทำนองเดียวกัน คือค่าสหสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ในการอ่านและความสามารถในการโครงสร้างสูงถึง 0.89 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ในการอ่านและความสามารถในการโครงสร้างมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก

กรานอสกี (Granowsky, 1971 : 1741 - 1747 ) ได้ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับความซับซ้อนของรูปประโยคที่นักเรียนชั้นประถมได้อ่าน ผลการวิจัยข้อหนึ่งกล่าวว่า การที่นักเรียนเข้าใจเรื่องไวยากรณ์ (Syntax) จะส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการอ่านสูงขึ้น ซึ่งเป็นความเห็นที่ตรงกับ ไบรซ์ แวน ซยอค (Bryce Van Syoc, 2507 : 151) ที่ว่า นักเรียนจะประสบความสำเร็จในการอ่าน ถ้าได้เรียนโครงสร้างของภาษาไว้เป็นอย่างดี

คอคเชน (Cochran, 1952 : 54 - 57) ได้สรุปผลจากการศึกษาค้นคว้าไว้ในทำนองเดียวกันว่า การอ่านภาษาอังกฤษให้เข้าใจได้นั้น นักเรียนจะต้องเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างเบื้องต้น (Basic Patterns) ในภาษาเขียน ถ้านักเรียนเข้าใจโครงสร้างได้อย่างแม่นยำและรู้ศัพท์อย่างกว้างขวางแล้ว ก็จะเข้าใจเนื้อเรื่องที่อ่านได้มากขึ้น

ผลการวิจัยที่ได้อีกความแล้วทำให้เกิดแนวความคิดว่า การที่นักศึกษาระดับอุดมศึกษาของไทย อ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจ น่าจะมีผลมาจากความไม่เข้าใจโครงสร้างภาษาอังกฤษที่ใช้ในตำรานั้น ๆ ซึ่งอาจจะแตกต่างหรือเหมือนกันกับโครงสร้างของภาษาอังกฤษที่อยู่ในหนังสืออื่น ๆ ทั่วไป การแก้ปัญหาการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจจึงควรจะเป็นการสอนโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษให้แก่นักศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการอ่านตำราวิชานั้น ๆ ต่อไป

อย่างไรก็ตาม การสอนโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษซึ่งมีอยู่มากมายให้โดยลัดนั้น ย่อมทำได้ยาก และอาจจะเป็นการเสียเวลาโดยหาประโยชน์มิได้เลย ดังที่ บุญเหลือ กุญชร (บุญเหลือ กุญชร, น.ป.ป. : 35) กล่าวไว้ว่า ภาษาต่างประเทศเป็นวิชาที่กว้างขวาง ภาษาหนึ่ง ๆ มีคำเป็นล้าน ๆ และมีกระส่วนเป็นจำนวนมากมาย ถ้าจะเอามาสอนทั้งหมดก็ไม่มีวันจะเรียนรู้ได้เลย และถ้าจะหยิบเอาคำหรือกระส่วนมาสอนโดยไม่มีการเลือกให้ก็จะเสียประโยชน์ไปเปล่า ๆ ยิ่งกว่านั้นความถี่ของโครงสร้างของประโยคในตำราวิชาต่าง ๆ ก็ย่อมแตกต่างกันด้วย ดังที่บรูคส์ (Brookes, 1967 : 2 - 5) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ตำราวิทยาศาสตร์ และวิชาเฉพาะต่าง ๆ จะแตกต่างจากภาษาที่ใช้อยู่ประจำวันในเรื่องความถี่ของโครงสร้างแบบประโยคและคำศัพท์ เช่น ตำราวิทยาศาสตร์จะมีโครงสร้างประโยคกรรมวาจก (Passive Voice) ปรากฏบ่อยกว่าโครงสร้างอื่น ๆ

เพราะฉะนั้นการวิเคราะห์โครงสร้างของประโยค และวลีในตำราวิชาเคมีในครั้งนี้จะทำให้ทราบว่าโครงสร้างประโยคแบบใดบ้าง ปรากฏมากน้อยเพียงใด มีวลีชนิดใดในตำราเล่มนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนอันจะนำไปสู่การเตรียมนักศึกษาในสาขาวิชาเคมีให้เข้าใจโครงสร้างประโยคที่ปรากฏในตำราสาขานี้ ทั้งเป็นการขจัดปัญหาการเสียเวลาเปล่าในการสอนภาษาอังกฤษส่วนที่ไม่จำเป็นด้วย และที่สำคัญที่สุดคือ เพื่อให้นักศึกษาได้บรรลุเป้าหมายในการใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้จากตำราภาษาต่างประเทศได้

### ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้

#### 1. การศึกษาโครงสร้างของประโยค

- 1) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ของการปรากฏของประโยคแบบเอกรรณประโยค (Simple Sentence)
- 2) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ของการปรากฏของประโยคแบบอนรรณประโยค (Compound Sentence)
- 3) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ของการปรากฏของประโยคแบบสังกรประโยค (Complex Sentence)

#### 2. การศึกษาโครงสร้างของวลี

1) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ของการปรากฏของนามวลี (Noun Phrase)

2) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ของการปรากฏของกริยาวลี (Verb Phrase)

### ความสำคัญของการค้นคว้าวิจัย

1. ผลของการศึกษาค้นคว้าจะช่วยให้ทราบลักษณะโครงสร้างและความถี่ของการปรากฏของประโยคและวลีที่ปรากฏในหนังสือ University Chemistry ของ Bruce H. Mahan.

2. ผลการศึกษาค้นคว้าจะทำให้ทราบแนวทางในการเตรียมและปรับปรุงหลักสูตรการสอนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาภาควิชาเคมี ในระดับอุดมศึกษา

3. ผลการศึกษาค้นคว้าจะทำให้ให้นักศึกษาทราบแนวทางในการฝึกฝนภาษาอังกฤษเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการอ่านตำราวิชาเคมี

4. สามารถนำผลการศึกษาค้นคว้าไปเปรียบเทียบกับผลของการศึกษาโครงสร้างประโยคและวลีที่ปรากฏในตำราวิชาอื่น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าสามารถใช้เอกสารประกอบการเรียน หรือตำราเรียนร่วมกันในการช่วยฝึกฝนโครงสร้างภาษาอังกฤษให้แก่ นักศึกษาทางสาขาวิชาอื่นได้หรือไม่

### สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. มีโครงสร้างแบบประโยคต่าง ๆ ในตำราเล่มนี้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ แบบเอกรรตประโยค อเนกรรตประโยค และสังกรประโยค

2. ในตำราเล่มนี้มีวลี (Phrases) ชนิดต่าง ๆ ปรากฏอยู่เช่นเดียวกับในภาษาอังกฤษทั่ว ๆ ไป

3. ความถี่ในการปรากฏ (Frequency of Occurrence) ของวลีและประโยคแบบต่าง ๆ แตกต่างกันไป

4. มีโครงสร้างประโยคบางแบบที่ปรากฏในตำราเล่มนี้นอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้น (Basic Sentence Patterns) ทั้ง 9 แบบที่กำหนดไว้

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะวิเคราะห์เฉพาะโครงสร้างและวลีที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ University Chemistry เขียนโดย Bruce H. Mahan ซึ่งได้รับการแนะนำจากอาจารย์ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าเป็นหนังสือที่ใช้กันทั่วไปในระดับอุดมศึกษา ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ โดยจะวิเคราะห์ประโยคที่ปรากฏภายในจำนวนเอกสารประโยค 10,000 ประโยค เท่านั้น

### ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

การศึกษาวเคราะห์ครั้งนี้ยึดแบบประโยคเบื้องต้น ของ Norman C. Stageberg เป็นหลัก และจะเพิ่มแบบประโยคอื่น ๆ ที่ปรากฏในตำราเล่มนี้

### คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

1. คำกริยาเคมี หมายถึง Mahan, Bruce H., University Chemistry, Addison Wesley Publishing Company, California, 1971, 831 pp.

2. โครงสร้างของประโยค หมายถึง แบบประโยคที่ปรากฏในตำราเล่มนี้ ได้แก่

2.1 แบบประโยคที่เทียบได้กับประโยคเบื้องต้นของ Norman C. Stageberg ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1) S  $\longrightarrow$  Nominal + V-be + Adjectival

2) S  $\longrightarrow$  Nominal + V-be + Adverbial

3) S  $\longrightarrow$  Nominal + V-be + Nominal

4) S  $\longrightarrow$  Nominal + V-i + (Adverbial)

5) S  $\longrightarrow$  Nominal + V-t + Nominal

6) S  $\longrightarrow$  Nominal<sub>1</sub> + V-t + Nominal<sub>2</sub> + Nominal<sub>3</sub>

7) S  $\longrightarrow$  Nominal<sub>1</sub> + V-t + Nominal<sub>2</sub> + Nominal<sub>2</sub>

8) S → Nominal + L.V + Adjectival

9) S → Nominal + L.V + Nominal

(S = Sentence, → = ประกอบด้วย, + = ส่วนประกอบ, V-t = Transitive Verb, V-i = Intransitive Verb, V-be = Verb to be, L.V = Linking Verb)

2.2 แบบประโยคที่ปรากฏนอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้นตามข้อ 2.1 ซึ่งได้แก่ แบบประโยคดังต่อไปนี้

1) Passive Voice

A. Passive Voice Pattern 5

B. Passive Voice Pattern 6

C. Passive Voice Pattern 7

D. Passive Voice Pattern 7 ตามด้วย as + Nom.

2) ประโยคที่ขึ้นต้นด้วย "It" impersonal.

A. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 1

B. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 2

C. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 3

D. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 4

E. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 5

F. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 6

G. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 7

H. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 8

I. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 9

J. "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 10

3) ประโยคที่ขึ้นต้นด้วย "There"

4) Imperative

5) Supposition

7) Sentence + Sentence Modifiers

8) Omission of Verb

3. เอกรรดประโยค หมายถึง ประโยคที่มีกริยาแท้ (Finite Verb) เพียง 1 ตัว โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายวรรคตอน

4. อเนกรรดประโยค หมายถึง ประโยคที่มีกริยาแท้ มากกว่า 1 ตัว และประโยคเชื่อมอยู่ด้วยกัน ด้วยคำสันธาน (Co-ordinators)

5. สังกรประโยค หมายถึง ประโยคที่มีกริยาแท้มากกว่า 1 ตัว และประโยคเชื่อมอยู่ด้วยกัน ด้วยตัวเชื่อมชนิด Relative Pronouns และ Subordinators.

6. วลี หมายถึง ส่วนประกอบย่อยของประโยค ซึ่งได้แก่

6.1 นามวลี (Noun Phrase) ได้แก่ ส่วนที่ทำหน้าที่เสมือนคำนาม

6.2 กริยาวลี (Verb Phrase) ได้แก่ ส่วนที่ทำหน้าที่เสมือนคำกริยา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การวิเคราะห์โครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษในตำราแต่ละสาขาวิชาโดยตรงนั้น ยังไม่มีผู้ใดทำได้ไว้ ทั้ง ๆ ที่มีผลงานการวิจัยหลายเรื่องที่แสดงให้เห็นว่า ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของประโยคเป็นองค์ประกอบอันสำคัญต่อความเข้าใจในการอ่าน เช่น ผลงานการวิจัยของทรัมบูลล์ (Trumbull, 1969 : 9 : 3349 - 3350A) ซึ่งทำการวิจัยเกี่ยวกับตำราเรียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศอาฟกานิสถาน ทรัมบูลล์ได้สรุปปัญหาในการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาว่า นักศึกษาชาวต่างประเทศจะไม่เข้าใจเรื่องที่อ่านจากตำราภาษาอังกฤษ ทั้งนี้ เพราะผู้แต่งเขียนตำราเหล่านั้นโดยมุ่งให้เจ้าของภาษาเป็นผู้อ่าน ส่วนภาษาของนักศึกษาที่ไม่ใช่เจ้าของภาษาจำเป็นจะต้องมีคำศัพท์และโครงสร้างประโยคที่จำกัดและเหมาะสม

ถาวร สุมงคล (ถาวร สุมงคล, 2510 : 166) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาคณะแทน ของวิทยาลัยครู 3 แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ความสามารถในการเรียนภาษาอังกฤษทางคำไวยากรณ์ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษมากที่สุด

พินทิพย์ ทวยเจริญ (พินทิพย์ ทวยเจริญ, 2515 : 21 - 44) ได้ทำการศึกษาข้อ

นิพพิทาในการอ่านตำราภาษาอังกฤษของนิสิตปีที่ 2 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร และ  
ปฐมวัน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ข้อนิพพิทาทางด้านความเข้าใจในเรื่องราวที่อ่าน ด้านโครงสร้าง  
และความหมายของคำศัพท์มีความสัมพันธ์กัน

กุลทิพย์ โรหิตะ (กุลทิพย์ โรหิตะ, 2513 : 49 - 50) ได้ทำการวิจัย  
เกี่ยวกับวิธีสอนและปัญหาในการสอนภาษาอังกฤษในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนกศิลป์ ใน  
โรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนครและธนบุรี พบว่า วิธีสอนที่ใหม่ดัดกับนักเรียนมากที่สุด คือ วิธี  
การที่ครูสอนศัพท์และโครงสร้างทางไวยากรณ์ก่อน แล้วจึงให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่อง โดยวิธีนี้  
เด็กสอบได้คะแนนโดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

นอกจากนี้ สุนัย สุทธระกุล (สุนัย สุทธระกุล, 2511 : 70) ยังได้ทำการศึกษาเรื่อง  
โครงสร้างไวยากรณ์ของภาษาอังกฤษที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายว่ามีโครงสร้างอะไรบ้าง  
และโครงสร้างที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียนและหนังสืออ่านนั้นสอดคล้องกันหรือไม่ ผลปรากฏว่า  
โครงสร้างทางไวยากรณ์ที่ปรากฏในหนังสืออ่านมีโครงสร้างที่ซับซ้อนและเพิ่มมากขึ้นกว่าโครงสร้าง  
ที่ปรากฏในหนังสือไวยากรณ์

แต่อย่างไรก็ตาม ได้มีผู้สนใจทำการวิเคราะห์ประโยคในตำราวิชาภาษาอังกฤษซึ่งมีจุด  
มุ่งหมายที่จะนำผลการวิจัยมาปรับปรุงการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในระดับนั้น ๆ ให้ได้ผลดี  
ยิ่งขึ้น เช่น

วิทยา จีระเชษฐกุล (วิทยา จีระเชษฐกุล, 2517 : 138 - 140) ได้ทำการวิเคราะห์  
ศัพท์และแบบประโยคในหนังสือ Rebecca ฉบับ Simplified โดยยึดแบบประโยคเบื้องต้น  
ของ Paul Roberts และ A.S. Hornby ใน Advanced Learner's  
Dictionary of Current English ของ George E. Wislon ผลปรากฏว่า  
แบบประโยคต่าง ๆ ในหนังสือ Rebecca เมื่อถอดออกเป็นประโยคพื้นฐานแล้วได้ทั้งหมด  
4,393 ประโยค แบบประโยคที่พบจากการวิเคราะห์ในครั้งนี้ คือ

1. แบบประโยคพื้นฐาน ทั้ง 14 แบบ ได้แก่

1.1 NP  $\longleftrightarrow$  VP (Adv)  
[VI]

1.2 A. NP  $\longleftrightarrow$  VP Adj  
[L.V]

B. NP  $\longleftrightarrow$  be Adj

1.3 NP  $\longleftrightarrow$  VP (d)n  
[L.V] [n. comp.]

1.4 NP  $\longleftrightarrow$  VP (d)n  
[V.t]

1.5 NP  $\longleftrightarrow$  VP (d)n (d)n  
[V.g] [I.O] [D.O]

1.6 A. NP  $\longleftrightarrow$  VP (d)n (d)n  
[V.O] [D.O]

B. NP  $\longleftrightarrow$  VP (d)n Adj  
[V.O] [D.O]

C. NP  $\longleftrightarrow$  VP (d)n Obj. Comp.  
[V.C] [D.O]

1.7 NP  $\longleftrightarrow$  be Uninflected Words

1.8 NP  $\longleftrightarrow$  be Prep. Phr.

1.9 NP  $\longleftrightarrow$  be (d)n

1.10 There be  $\longleftrightarrow$  (d)n Prep. Phr.

1.11 Passive

1.12 A. Verb + en ....., Sentence

B. Verb + ing ....., Sentence

Sentence ....., Verb + ing.

1.13 A. Tag Question

B. Yes/No Question

C. Wh - Question

1.14 Imperative

2. ประโยคที่พบนอกเหนือจากประโยคพื้นฐานทั้ง 14 แบบ

- 2.1 ประโยคคำถามโดยใช้การขึ้นลงของเสียง (Intonation) มีความถี่ของการปรากฏ 90 ครั้ง หรือประมาณ 2.05 ของจำนวนประโยคทั้งหมด
- 2.2 ประโยคอุทาน (Exclamation) มีความถี่ของการปรากฏ 48 ครั้งหรือ

ประมาณ 1.09 %

2.3 ประโยคที่มีการกลับคำเพื่อข้อความหมายของประโยค (Inversion)

ปรากฏ 4 ครั้ง หรือประมาณ 0.09 %

2.4 ประโยค Causative ซึ่งแยกออกเป็น 2 ลักษณะ

2.4.1  $NP \longleftrightarrow V_i$      $Obj$      $V_2$     (7 ครั้ง, 0.16 %)

2.4.2  $NP \longleftrightarrow V_i$      $Obj$      $V_2$     (d)n (12 ครั้ง, 0.27%)

3. ความถี่ของการปรากฏของแบบประโยคที่สูงสุดและต่ำสุด

3.1 แบบประโยคที่ปรากฏมากที่สุด คือแบบที่ 4 ไคแก

$NP \longleftrightarrow VP$     (d)n

แบบประโยคนี้ปรากฏ 1,569 ครั้ง ซึ่งเท่ากับ 35.71 % ของประโยคที่ปรากฏทั้งหมด

3.2 แบบประโยคที่ปรากฏน้อยที่สุด ไคแก

$NP \longleftrightarrow VP$     (d)n     $Obj.$      $Comp.$

แบบนี้ปรากฏ 1 ครั้ง ซึ่งเท่ากับ 0.02 % ของประโยคที่ปรากฏทั้งหมด

จะเห็นได้ว่า มีแบบประโยคแบบต่าง ๆ ปรากฏในหนังสือเล่มนี้แตกต่างกันไป โดยเฉพาะความถี่ของการปรากฏของแบบประโยคที่สูงสุดและต่ำสุดแตกต่างกันมาก การวิเคราะห์ครั้งนี้จึงสามารถทำให้ครูทราบถึงความสำคัญของแบบประโยคแต่ละแบบ และสามารถสอนโดยเน้นความสำคัญของแบบประโยคแต่ละแบบได้ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้น

อรุณีวิไล พูลสวัสดิ์ (อรุณีวิไล พูลสวัสดิ์, 2514 : 175 - 179) ได้วิเคราะห์แบบประโยคในตำราวิชาภาษาอังกฤษเช่นเดียวกัน คือวิเคราะห์แบบประโยคในหนังสือ A Direct Method English Course Book I ของ E.V. Gatenby. สำหรับชั้นมัธยมปีที่ 1 ในการวิเคราะห์ครั้งนี้มีการแยกประเภทของประโยคออกจากเทคนิคของประโยคมูลฐาน หากความถี่ในการใช้ประโยค และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบประโยคระหว่างภาษาอังกฤษและภาษาไทย ซึ่งปรากฏว่าแบบประโยคที่พบในหนังสือเล่มนี้มี 9 แบบด้วยกัน คือ

1. (d)n    be    (d)n

2. (d)n    VP    (d)n

3. (d)n      VP      (d<sub>1</sub>)n<sub>1</sub>      (d<sub>2</sub>)n<sub>2</sub>
4. (d)n      VP      (d)n      Adj
5. (d)n      VP
6. (d)n      be      Adj
7. (d)n      be      Prep. Phr.
8. (d)n      be      Adj
9. There      be      (d)n      Prep. Phr.

ผลการวิเคราะห์ของอรุณีวัลย์ สรุปได้ว่า การเสนอบทเรียนด้านโครงสร้างของประโยค เป็นไปตามหลักภาษาศาสตร์ คือมีการเรียงประโยคจากง่ายไปหายาก มีแบบประโยคซ้ำกับระดับ ประถมศึกษาปีที่ 7 อยู่บ้าง และมีการยกเว้นสิ่งที่เรียนมาแล้วจากบทเก่าในบทใหม่ด้วย หนังสือ เล่มนี้จึงเหมาะ สำหรับใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์โครงสร้างประโยคที่จัดทำการวิเคราะห์มาแล้ว นอกจากจะ ทำให้ทราบความถี่ของประโยคเพื่อจะนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นแล้ว ยังสามารถทำให้ ทราบว่าคำราชาศัพท์ ๆ เหมาะสมที่จะใช้เป็นคำราชาเรียนในระดับนั้น ๆ ด้วยหรือไม่อีกด้วย

ส่วนทางด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษให้สอดคล้องกับแต่ละสาขาวิชาของผู้เรียนนั้น มารีซีโอ พิลเดอะ เดรสเนอร์ (Dresdner, 1975 : 243 - 244) อาจารย์โยเมหา- วิทยาลัยฮอสตรัล ในวัลดิเจีย ประเทศชิลี โลกกล่าวว่า เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบทางการศึกษาใน มหาวิทยาลัยในประเทศชิลีตระหนักถึงปัญหาในการที่ตำราวิชาต่าง ๆ ในแขนงวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนมากเป็นภาษาอังกฤษ จึงเห็นควรที่จะให้มีการสอนภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า มหาวิทยาลัยฮอสตรัลนำความคิดนี้มาปฏิบัติ โดยแบ่งการสอนออกเป็น 3 ชั้น คือ

- ชั้นที่ 1. สอนโครงสร้างที่ซ้ำทั่ว ๆ ไปในภาษาอังกฤษ
- ชั้นที่ 2. สอนโครงสร้างที่มุ่งเฉพาะแขนงวิทยาศาสตร์
- ชั้นที่ 3. สอนโครงสร้างที่มุ่งเฉพาะสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งในแขนงวิทยาศาสตร์

ในชั้นที่ 1. นั้นผู้เรียนได้ศึกษามาแล้วจากระดับมัธยมศึกษา ดังนั้น ในระดับมหา- วิทยาลัยจึงเริ่มสอนใน ชั้นที่ 2. ซึ่งทางมหาวิทยาลัยฮอสตรัลกำลังทดลองปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน เนื้อหาที่นำมาสอนได้มาจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่าง ๆ ในแขนงวิชาวิทยาศาสตร์ จากการทดลองสอนที่ผ่านมาแล้ว ปรากฏว่าเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่เขาเรียนจะดึงดูด ความสนใจในภาษาอังกฤษของผู้เรียนได้ดี

จากการค้นคว้าวิจัยที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าการศึกษารื่องโครงสร้างภาษาอังกฤษเพื่อจะ  
นำมาปรับปรุงการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในระดับอุดมศึกษา เป็นสิ่งที่ควรทำเป็นอย่างยิ่ง  
เพราะจะเป็นการแก้ปัญหาการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจที่นักศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ  
กำลังประสบอยู่

## การวิเคราะห์เอกรรประโยค

### จุดประสงค์ของการวิเคราะห์

1. เพื่อวิเคราะห์จัดหมวดหมู่ประโยคแบบเอกรรประโยค จัดเข้ารูปแบบประโยคเบื้องต้น โดยอาศัยหลักของ Norman C. Stageberg
2. เพื่อวิเคราะห์จัดหมวดหมู่ประโยคแบบเอกรรประโยคที่ปรากฏนอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C. Stageberg
3. เพื่อวิเคราะห์หาความถี่ของประโยคแต่ละแบบ พร้อมทั้งหาอัตราร้อยละของการปรากฏของประโยคแต่ละแบบ

### คำจำกัดความ

เอกรรประโยค หมายถึง ประโยคที่มีกริยาแท้เพียง 1 ตัว โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายหัตถภาค (.) ดังนั้น เอกรรประโยคในการวิเคราะห์ครั้งนี้จึงหมายถึง เอกรรประโยคที่แทรกอยู่ในประโยคซับซ้อนแบบอเนกรรประโยคและสังกรประโยคด้วย

### ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ประโยคแบบเอกรรประโยค

ในการวิเคราะห์เอกรรประโยคในครั้งนี้ จะวิเคราะห์เฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาของหนังสือเท่านั้น โดยไม่รวมถึงคำอธิบายไวยากรณ์ และ แบบฝึกหัดท้ายบท โดยจะเริ่มวิเคราะห์ตั้งแต่ต้นไปจนครบ 10,000 ประโยค ซึ่งในจำนวน 10,000 ประโยคนี้อาจจะไม่รวมแบบประโยคที่ 15 (Inversion) แบบประโยคที่ 16 (Sentence + Sentence Modifier) และแบบประโยคที่ 17 (Omission) เข้าไว้ด้วย เพราะแบบประโยคทั้ง 3 แบบดังกล่าวได้นำรวมไว้ใน Pattern แบบใดแบบหนึ่งมาแล้ว ตัวอย่างเช่น

In order to calculate D5, a reversible path between initial and final states must be found.

ประโยชน์นั้นรวมอยู่ใน Pattern 10 A แล้ว ดังนั้น แม้ว่าประโยชน์จะจัดอยู่ได้ทั้ง 2 แบบ คือ Pattern 10 A และ Pattern 16 ก็ตาม ก็จะนับเป็นเพียงประโยคเดียวเท่านั้น

### วิธีการดำเนินการในการวิเคราะห์

1. ศึกษาวิเคราะห์ประโยคแต่ละแบบในตำราวิชาเคมีชื่อ University Chemistry โดยลอกประโยคออกมาเป็นประโยคแบบเอกรรพประโยคจำนวน 10,000 ประโยค การวิเคราะห์ในครั้งนี้จะไม่คำนึงถึงเครื่องหมายวรรคตอนใด ๆ ทั้งสิ้น ยึดหลักเพียงว่า กลุ่มคำในกริยาแท้ 1 ตัว ก็ถือว่าเป็นกลุ่มคำนั้นเป็นประโยคแบบเอกรรพประโยค 1 ประโยค ตัวอย่างเช่น

Figure 2.12 shows how the distribution of speeds changes as the gas temperature is raised.

ประโยคข้างต้นนี้ ถ้าถือตามหลักภาษาโดยทั่วไปซึ่งยึดเครื่องหมายวรรคตอนเป็นสำคัญ ก็จะนับได้เป็นเพียง 1 ประโยคเท่านั้น แต่ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ประโยคนี้ออกได้เป็นประโยคแบบเอกรรพประโยค 3 ประโยคคือ

- A. Figure 2.12 shows (something).
- B. The distribution of speed changes (somehow).
- C. The gas temperature is raised.

ในกรณีที่ประโยคหนึ่งประโยคใดละเว้นคำกริยาไว้ (Omission of Verb) การวิเคราะห์ครั้งนี้จะนับประโยคเหล่านั้นรวมอยู่ในจำนวน 10,000 ประโยคด้วย เช่น

Therefore, the stiffer the bond, the smaller DR, and the larger the entropy gained upon dissociation.

ในประโยคนี้ ถือว่ามีประโยคแบบเอกรรพประโยค 3 ประโยคประกอบอยู่ด้วยกัน คือ

- A. The bond is stiffer.
- B. DR. is smaller.
- C. The entropy gained upon dissociation is larger

2. จัดหมวดหมู่ประโยคเอกรรพประโยคที่ลอกออกมาให้อยู่ในรูปแบบประโยคแบบ

แปลของ Norman C. Stageberg ซึ่งได้แกว่งประโยชน์ต่อไปนี้

แบบที่ 1.  $S \longrightarrow \text{Nom} + \text{V-be} + \text{Adj}$

แปล This answer is not exact.

The final approximation is satisfactory.

The concentration of  $\text{H}_3\text{O}^+$  from the ionization of water cannot be greater than  $10^{-7} \text{ M}$ .

แบบที่ 2.  $S \longrightarrow \text{Nom} + \text{V-be} + \text{Adv}$ .

แปล Answers are within 5% of the exact value.

Liquid water and water vapor at 1 atm temperature will be in equilibrium with each other.

แบบที่ 3.  $S \longrightarrow \text{Nom}_1 + \text{V-be} + \text{Nom}_1$

แปล  $10^{-7} \text{ M}$  is the maximum  $\text{OH}^-$  concentration ever contributed by self-ionization of water.

This answer is a sufficient approximation for most purposes.

A weak acid and its anion are a conjugate acid - base pair.

แบบที่ 4.  $S \longrightarrow \text{Nom} + \text{V-1+} (\text{Adv.})$

แปล At least one of our simplifying assumption will break down.

Two successive answers differ negligibly.

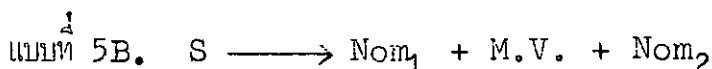
This answer differs only slightly from our first result.

แบบที่ 5 A  $S \longrightarrow \text{Nom}_1 + \text{V-t} + \text{Nom}_2$

แปล We must find four equations.

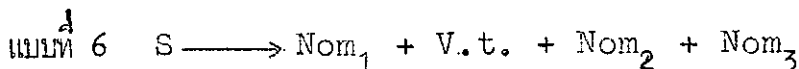
We can write  $[\text{HA}] = [\text{HA}] + [\text{A}^-]$

We charge balance equations.



This reaction has an equilibrium constant equal to  $[\text{H}_2\text{CO}_3]$

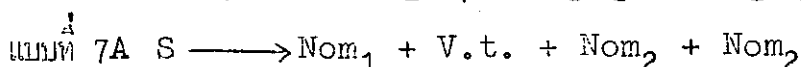
The fact has no particular importance.



These two examples show us something.

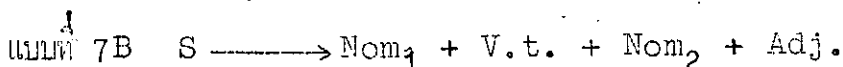
The second law tells us the general behavior of another state function called entropy.

Rearrangement of the material balance equation gives us  $[\text{HA}] = [\text{HA}] - [\text{A}^-]$ .



In the case of  $\text{ClO}^-$ , we first assign oxygen an oxidation state of - 2.

This application alone makes thermodynamics an immensely helpful subject to the chemist. This voltage makes the cathode of an electrolytic cell an extremely powerful reducing agent.



All illustration of this law will make its meaning considerably clearer.

We shall find it helpful to remember the quantitative relation between entropy and molecular complexity.

Experiments make the mass dependence of the

average molecular speed directly observable.

แบบที่ 8  $S \longrightarrow \text{Nom} + \text{L.V.} + \text{Adj.}$

เช่น The simplifying assumptions prove inaccurate.

This situation becomes slightly less favorable.

Mercuric chloride remains largely undissociated.

แบบที่ 9  $S \longrightarrow \text{Nom}_1 + \text{L.V.} + \text{Nom}_2$

เช่น Thus Eq. (8.3) becomes  $W = R_{\text{ex}} \Delta V$ .

Each zinc atom has become a zinc ion  $\text{Zn}^{++}$

Eq. (6.27) becomes  $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{Na}^+]}{[\text{HA}]} = K_a$ .

3. จัดหมวดหมู่ประโยคที่นอกเหนือไปจากแบบประโยคพื้นฐานของ Norman C.

Stageberg ซึ่งได้แก่แบบประโยคดังต่อไปนี้

แบบที่ 10A  $S \longrightarrow \text{Passive Voice}$  ของแบบประโยคที่ 5A

เช่น Acetic acid can be produced by the hydrolysis of the excess aceticion.

Small amounts of strong acid or strong base are added to them.

The oxidation state concept is derived from the necessity to describe the changes brought about by oxidation-reduction reactions.

แบบที่ 10B  $S \longrightarrow \text{Passive Voice}$  ของแบบประโยคที่ 6

เช่น  $\Delta \mathcal{E}^\circ$  is given a positive sign.

These are given half-cell voltages.

Work done by the system is given a positive symbol W.

แบบที่ 10C S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7

เช่น Electrodes are left unchanged by the net cell reaction.

Once one point is assigned a definite longitude.

Heat added to a system is assigned a positive. Symbol q.

แบบที่ 10D S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7 ตามด้วย

as + Nom.

เช่น Electrodes are respectively formed as the reaction.

Acid-base equilibrium traditionally is treated as a separate, distinct phenomenon.

The value of  $\Delta \mathcal{E}^\circ$  can be accepted as a measure of the tendency of zinc metal.

แบบที่ 11A S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 1

เช่น It is justifiable to neglect the second ionization of the acid in calculating the  $\text{H}_3\text{O}^+$  concentration in an aqueous solution of 0.1 M succinic acid.

แบบที่ 11B S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 2  
(ไม่ปรากฏในตำราเล่มนี้)

แบบที่ 11C S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 3

It is a very compact way of strong chemical information.

แบบที่ 11D S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคที่ 4

It follows that at a constant temperature,

$$\Delta(PV = \Delta nRT)$$

แบบที่ 11E S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 5

It shows how to make conclusions or predictions about specific changes.

แบบที่ 11F S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 6

It shows us how to use the internal energy concept.

แบบที่ 11G S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 7  
(ไม่ปรากฏในตำราเล่มนี้)

แบบที่ 11H S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 8

It seems logical to refer to all processes.

แบบที่ 11I S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 9

It would seem that  $aA + bB = cC + dD$ .

แบบที่ 11J S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 10

It is very slightly dissociated in a solution containing excess acetate ion.

แบบที่ 12A S  $\longrightarrow$  There + V-be + Nom.

There is a natural limitation on the range of PH values.

There will be relatively few  $\text{HCO}_3^-$  ions.

There are many microscopic states consistent with any macroscopic state.

แบบที่ 12B S  $\longrightarrow$  There + L.V. + Nom.

There appeared only one way for water vapor to be less dense than oxygen.

แบบที่ 13

เช่น

S  $\longrightarrow$  Imperative

Calculate the equilibrium constant for the reaction.

Now consider the effort of adding energy to a system as an amount of heat of  $q$ .

Let us set up the expression for  $H_3O^+$  in a solution prepared by mixing amounts of  $H_2CO_3$  and  $NaHCO_3$

แบบที่ 14

เช่น

S  $\longrightarrow$  Supposition

Suppose we have a chemical process.

Suppose that the vapor from the previous example was collected.

Suppose, for example, the partial pressure of  $NO_2$  in equilibrium with  $N_2O_4$  is found to be 0.23 atm.

แบบที่ 15A

เช่น

S  $\longrightarrow$  Obligatory Inversion.

Nor did it attempt to describe systems.

As did Einstein.

So is the net reaction.

แบบที่ 15B

เช่น

S  $\longrightarrow$  Stylistic Inversion.

Were we to stop the analysis here.

Into 1.00 liter of a solution of 0.250 MHCL is placed 0.600 mole of solid solution acetate

แบบที่ 16

S  $\longrightarrow$  Sentence + Sentence Modifier.

Consequently, we wish to use a liquid to define our temperature scale.

In order to calculate DS, a reversible path between initial and final states must be found.

To obtain a more detailed picture of gaseous behavior, it might seem desirable to know the speed of each molecule.

แบบที่ 17 S  $\longrightarrow$  Omission.

(A large number of reactions can be discussed in the same language) and treated mathematically by the same methods.

(One of which contains a solution of  $\text{Cu}^{++}$  and a copper rod), the other a  $\text{Zn}^{++}$  solution and a zinc rod.

(Because there is a quantitative relationship between the amounts of carbon, hydrogen, and oxygen in ethyl alcohol) and a similar relationship between the amounts of hydrogen and oxygen in water.

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างประโยค

|                   |         |                                         |
|-------------------|---------|-----------------------------------------|
| S                 | หมายถึง | ประโยคเอกกรรณประโยค ซึ่งมีกริยาแท้ 1 คำ |
| $\longrightarrow$ | หมายถึง | ประกอบด้วย                              |
| +                 | หมายถึง | ส่วนประกอบ                              |
| ( _ _ _ )         | หมายถึง | ไม่บังคับ                               |
| Nom               | หมายถึง | Nominal                                 |
| Adj               | หมายถึง | Adjectival                              |
| Adv               | หมายถึง | Adverbial                               |

|      |         |                   |
|------|---------|-------------------|
| V-be | หมายถึง | Verb "to be"      |
| V-t  | หมายถึง | Transitive Verb   |
| V-i  | หมายถึง | Intransitive Verb |
| M.V. | หมายถึง | Middle Verb       |
| L.V. | หมายถึง | Linking Verb      |

### ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์หาความถี่และการจัดหมวดหมู่ประโยคแบบเอกรรดประโยคที่ปรากฏ  
ในหนังสือตำราเคมีชื่อ University Chemistry ที่ปรากฏตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จากการวิเคราะห์จัดหมวดหมู่ และหาความถี่ของการปรากฏของประโยคเอกรรด  
ประโยค ตามแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C. Stageberg ปรากฏผลดังตาราง  
ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของความถี่และอัตราร้อยละในการปรากฏของประโยค  
 เอกรรตประโยค ตามแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C.  
 Stageberg.

| ลำดับที่ | แบบประโยค                                                              | ความถี่ | ร้อยละ |
|----------|------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| 1.       | S → Nom + V-be + Adj                                                   | 1,431   | 14.31  |
| 2.       | S → Nom + V-be + Adv                                                   | 136     | 1.36   |
| 3.       | S → Nom <sub>1</sub> + V-be + Nom <sub>1</sub>                         | 789     | 7.89   |
| 4.       | S → Nom + V.i + (Adv)                                                  | 1,313   | 13.13  |
| 5.       | S → Nom <sub>1</sub> + V.t. + Nom <sub>2</sub>                         | 3,520   | 35.20  |
|          | [5 A S → Nom <sub>1</sub> + V.t. + Nom <sub>2</sub>                    | 3,276   | 32.76  |
|          | [5 B S → Nom <sub>1</sub> + M.V. + Nom <sub>2</sub>                    | 244     | 2.44   |
| 6.       | S → Nom <sub>1</sub> + V.t. + Nom <sub>2</sub> + Nom <sub>3</sub>      | 56      | 0.56   |
| 7.       | S → Nom <sub>1</sub> + V.t. + Nom <sub>2</sub> + Nom <sub>2</sub>      | 15      | 0.15   |
|          | [7 A S → Nom <sub>1</sub> + V.t. + Nom <sub>2</sub> + Nom <sub>2</sub> | 6       | 0.06   |
|          | [7 B S → Nom <sub>1</sub> + V.t. + Nom <sub>2</sub> + Adj              | 9       | 0.09   |
| 8.       | S → Nor + L.V. + Adj                                                   | 80      | 0.80   |
| 9.       | S → Nom <sub>1</sub> + L.V. + Nom <sub>1</sub>                         | 21      | 0.21   |
|          | รวมแบบที่ 1 - 9                                                        | 7,361   | 73.61  |

จากการวางจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์หาความถี่ และจัดหมวดหมู่ของประโยคตามแบบประโยคพื้นฐานของ Norman C. Stageberg ประโยคที่ปรากฏบ่อยครั้งที่สุด ได้แก่ ประโยคแบบที่ 5 คือ มีความถี่ในการปรากฏสูงถึง 3,520 ครั้ง หรือเท่ากับ 35.20 % ของการปรากฏของประโยคเอกรรตประโยคทั้งหมด 10,000 ประโยค และประโยคที่ปรากฏน้อยที่สุดในจำนวนประโยคแบบเบื้องต้นทั้ง 9 แบบนี้ ได้แก่ ประโยคแบบที่ 7 คือ มีการปรากฏเพียง 16 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.16 % เท่านั้น

2. การวิเคราะห์จัดหมวดหมู่ และหาความถี่ของการปรากฏของประโยคแบบที่นอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C. Stageberg ปรากฏดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2. แสดงรายละเอียดของความถี่และอัตราการย่อยลงในการปรากฏของประโยคแบบที่นอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้นของ Norman C. Stageberg.

| ลำดับที่ | แบบประโยค                                                    | ความถี่ | ร้อยละ |
|----------|--------------------------------------------------------------|---------|--------|
| 10.      | S → Passive Voice                                            | 1,797   | 17.97  |
|          | [10 A S → Passive Voice ของแบบประโยคที่ 5                    | 1,750   | 17.50  |
|          | 10 B S → Passive Voice ของแบบประโยคที่ 6                     | 7       | 0.07   |
|          | 10 C S → Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7                     | 32      | 0.32   |
|          | 10 D S → Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7 ตามด้วย<br>as + Nom | 8       | 0.08   |
| 11.      | S → "It" impersonal                                          | 258     | 2.58   |
|          | [11 A S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 1                  | 149     | 1.49   |
|          | 11 B S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 2                   | 0       | 0.00   |
|          | 11 C S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 3                   | 56      | 0.56   |
|          | 11 D S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 4                   | 1       | 0.01   |
|          | 11 E S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 5                   | 1       | 0.01   |
|          | 11 F S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 6                   | 1       | 0.01   |
|          | 11 G S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 7                   | 0       | 0.00   |
|          | 11 H S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 8                   | 3       | 0.03   |
|          | 11 I S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 9                   | 5       | 0.05   |
|          | 11 J S → "It" impersonal ของประโยคแบบที่ 10                  | 42      | 0.42   |
| 12.      | S → There                                                    | 197     | 1.97   |
|          | [12 A S → There + V-be + Nom                                 | 196     | 1.96   |
|          | 12 B S → There + L.V. + Nom                                  | 1       | 0.01   |
| 13.      | S → Imperative                                               | 362     | 3.62   |
| 14.      | S → Supposition                                              | 25      | 0.25   |
|          | รวมแบบที่ 10 - 14                                            | 2,639   | 26.39  |

| ลำดับที่ | แบบประโยค                        | ความถี่ | ร้อยละ |
|----------|----------------------------------|---------|--------|
| * 15.    | S → Inversion                    | 6       | 0.06   |
|          | { 15A → Obligatory Inversion     | 3       | 0.03   |
|          | { 15B → Stylistic Inversion      | 3       | 0.03   |
| * 16.    | S → Sentence + Sentence Modifier | 384     | 3.84   |
| * 17.    | S → Omission                     | 30      | 0.30   |
|          |                                  | 426     | 4.08   |
|          | แบบที่ 1 - 9                     | 7,361   | 73.61  |
|          | แบบที่ 10 - 14                   | 2,639   | 26.39  |
|          | รวม                              | 10,000  | 100    |

\* หมายถึง แบบประโยคที่ไม่นับรวมอยู่ในจำนวน 10,000 ประโยค

จากการร่างที่ 2 จะเห็นได้ว่ามีประโยคแบบต่าง ๆ ปรากฏแตกต่างกันออกไป ประโยคที่ปรากฏมากที่สุด คือ ประโยคแบบที่ 10 ซึ่งได้แก่ประโยคแบบ Passive Voice ซึ่งมีปรากฏถึง 1,797 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 17.97 ในขณะที่มีประโยคแบบที่ 15 ซึ่งได้แก่ ประโยคแบบ Inversion ปรากฏเพียง 6 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.06 % ของการปรากฏของประโยคทั้งหมดเท่านั้น

3. ผลจากการวิเคราะห์ประโยคแบบเอกรรพประโยคทั้งหมดอาจสรุปได้ดังต่อไปนี้

จากการวิเคราะห์ประโยคแบบเอกรรพประโยคในครั้งนี้ ผลปรากฏว่า ประโยคที่ใช้ในตำราวิชาเคมี ชื่อ University Chemistry นั้น ส่วนมากเป็นประโยค แบบที่ 5 อันได้แก่ประโยคที่ประกอบไปด้วย Nominal<sub>1</sub> + V-t + Nominal<sub>2</sub> ซึ่งมีความถี่ของการปรากฏสูงถึง 3,540 ครั้งในจำนวนการปรากฏของประโยคทั้งหมด 10,000 ประโยค หรือเท่ากับ 35.40% ของการปรากฏของประโยคทั้งหมด ประโยคที่ปรากฏมากที่สุดรองลงมา คือ ประโยคแบบ

Passive Voice หรือ Sentence Pattern ที่ 10 ซึ่งมีจำนวนครั้งของการปรากฏ  
เท่ากับ 1,797 ครั้งหรือเท่ากับร้อยละ 17.97 ของการปรากฏของประโยคทั้งหมด ทั้งประโยค  
Pattern ที่ 5 และ ประโยคแบบ Passive Voice Sub-Pattern ที่หาความมากที่สุด  
คือ Sub-pattern A. อันได้แก่ Sentence Pattern 5A. และ Sentence  
Pattern 10A. ซึ่งมีความถี่ของการปรากฏ 3,276 ครั้ง และ 1,758 ครั้ง ตามลำดับ  
จะเห็นได้ว่า Sub-pattern ทั้ง 2 นี้เป็น Sub-pattern ที่มีรูปแบบเดิมเหมือนกัน  
กล่าวคือประโยคแบบ Passive Voice Pattern 10A. ก็คือ ประโยคที่เปลี่ยนรูปมาจาก  
ประโยคแบบ Pattern ที่ 5A นั้นเอง

ส่วนประโยคที่มีปรากฏน้อยที่สุด คือ ประโยคแบบที่ 15 ซึ่งได้แก่ประโยค Inversion  
มีปรากฏทั้งหมด 6 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.06% ของการปรากฏของประโยคทั้งหมด ประโยคที่ปรากฏ  
น้อยรองลงมาคือ ประโยคแบบที่ 7 ซึ่งได้แก่ประโยคอันประกอบด้วย Nominal<sub>1</sub> + V-t +  
Nominal<sub>2</sub> + Complement ประโยคแบบที่มีปรากฏ 16 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.16 %  
ของการปรากฏทั้งหมด.

## การวิเคราะห์ประโยคแบบซับซ้อน

### จุดประสงค์ของการวิเคราะห์

1. เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนประโยคซับซ้อนแบบอนุกรมประโยค และแบบสังกรประโยค ที่ปรากฏในหนังสือ University Chemistry
2. เพื่อวิเคราะห์หาความถี่ในการปรากฏของตัวเชื่อมแบบ Co-ordinators และ Sub-ordinators ว่าแต่ละตัวมีความถี่ในการปรากฏมากน้อยเพียงใด
3. เพื่อวิเคราะห์หาความซับซ้อนของประโยคซึ่งประกอบด้วยอนุกรมประโยคต่าง ๆ หลาย ๆ ประโยคมารวมกัน

### คำจำกัดความของแบบประโยคแบบซับซ้อน

ประโยคแบบซับซ้อนได้แก่ประโยคดังต่อไปนี้ คือ

1. ประโยคแบบอนุกรมประโยค (Compound Sentence) หมายถึง ประโยคซับซ้อนที่ประกอบด้วยอนุกรมประโยคตั้งแต่ 2 ประโยคขึ้นไปมารวมกัน โดยมีคำสันธานแบบ Co-ordinators เป็นตัวเชื่อมคำสันธานดังกล่าวได้แก่ คำว่า and, but, so, for, nor, or, however, besides, furthermore, moreover; nevertheless, yet, otherwise, both ... and, not only ... but also, either ... or, neither ... nor และเครื่องหมาย Comma (,), semi-colon (;), และ colon (:)

ตัวอย่างประโยคซับซ้อนแบบอนุกรมประโยค

The flow stops and the system reaches equilibrium.

These substances tend to be rather insoluble, however, it is often possible to measure the osmotic pressure of their very dilute solutions and, by knowing the weight of material dissolved, calculate their molecular weight.

The law is obeyed by very dilute solutions, but the more concentrated solutions deviate from it noticeably.

2. ประโยคแบบสังกรประโยค (Complex Sentence) หมายถึง ประโยคที่ประกอบด้วยประโยคย่อยหรือประโยคย่อย 2 ประโยคขึ้นไปมารวมกัน โดยมีคำสันธานแบบ Sub-ordinators เป็นตัวเชื่อม คำเชื่อมแบบ Sub-ordinators ได้แก่ คำว่า that, which, who, whom, whose, where, wherever, when, whenever, after, before, since, until, while, as, because, whereas, so that, in order that, although, unless, even if, if, even though, how.

ตัวอย่างประโยคแบบสังกรประโยค

This suggests that to a good approximation, the equilibrium concentration of HOAc is the same as  $c_0$ , the concentration that would be present if no HOAc dissociated.

There are two ways by which we can avoid this difficulty.

A similar result is obtained when the effect of adding 0.001 mole of a strong base is calculated.

### วิธีดำเนินการในการวิเคราะห์

วิธีการในการวิเคราะห์ประโยคแบบซับซ้อนมีตามลำดับดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาจำนวนประโยคแบบประโยคย่อยหรือประโยคย่อย และประโยคย่อยหรือประโยคย่อยในหนังสือ University Chemistry โดยไม่ยึดเครื่องหมาย full stop (.) เป็นหลักในการนับ แต่จะนับโดยดูจากลักษณะการเชื่อมในคำประโยคนั้น ๆ เช่น

In this section we shall make this idea somewhat more precise, and thereby indicate how entropy can be calculated from the mechanical properties of the molecules

which make up the system.

ในประโยคนี้ ถือว่ามีจำนวนประโยคชั้นซ้อนแบบอเนกรรดประโยคเท่ากับ 1 ประโยค และมีจำนวนประโยคแบบสั่งกรประโยคเท่ากับ 2 ประโยค

2. วิเคราะห์หาความถี่ในการปรากฏของคำสันธานแบบ Co-ordinators และคำสันธานแบบ Sub-ordinators ว่าแต่ละคำมีความถี่ในการปรากฏมากน้อยเพียงใด

3. วิเคราะห์หาความซับซ้อนของประโยค โดยถือว่าประโยคที่จบลงด้วยเครื่องหมาย full stop (.) เป็นประโยคชั้นซ้อน 1 ประโยค ภายในประโยคชั้นซ้อน 1 ประโยคนี้อาจจะประกอบไปด้วยประโยคแบบอเนกรรดประโยค หรือประโยคแบบสั่งกรประโยคจำนวนหนึ่ง หรืออาจจะประกอบไปด้วยประโยคทั้งแบบอเนกรรดประโยคและประโยคแบบสั่งกรประโยค รวมกันได้

ในการวิเคราะห์หาความซับซ้อนของประโยคในครั้งนี้ จะวิเคราะห์ตามลักษณะการเชื่อมว่าเป็นการเชื่อมประโยคแบบอเนกรรดประโยคหรือแบบสั่งกรประโยค ทั้งนี้ จะไม่คำนึงถึงลำดับของการเชื่อม แต่จะนับเฉพาะจำนวนครั้งของการใช้คำสันธานแบบต่าง ๆ ว่ามีเท่าใด เมื่อแยกโครงสร้างของประโยคชั้นซ้อนออกเป็นแบบต่าง ๆ แล้ว ก็หาความถี่ของโครงสร้างเหล่านั้นว่าแต่ละแบบมีความถี่ของการปรากฏเท่าใด

ความซับซ้อนของประโยคชั้นซ้อนแบ่งออกได้เป็น 24 แบบ ดังต่อไปนี้คือ

- 1)  $S \longrightarrow \text{Cpd}_1$
- 2)  $S \longrightarrow \text{Cpd}_2$
- 3)  $S \longrightarrow \text{Cpd}_3$
- 4)  $S \longrightarrow \text{Cpd} > 3$
- 5)  $S \longrightarrow \text{Cpx}_1$
- 6)  $S \longrightarrow \text{Cpx}_2$
- 7)  $S \longrightarrow \text{Cpx}_3$
- 8)  $S \longrightarrow \text{Cpx} > 3$
- 9)  $S \longrightarrow \text{Cpd}_1 + \text{Cpx}_1$
- 10)  $S \longrightarrow \text{Cpd}_1 + \text{Cpx}_2$

- 11)  $S \longrightarrow Cpd_1 + Cpx_3$
- 12)  $S \longrightarrow Cpd_1 + Cpx_{>3}$
- 13)  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_1$
- 14)  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_2$
- 15)  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_3$
- 16)  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_{>3}$
- 17)  $S \longrightarrow Cpd_3 + Cpx_1$
- 18)  $S \longrightarrow Cpd_3 + Cpx_2$
- 19)  $S \longrightarrow Cpd_3 + Cpx_3$
- 20)  $S \longrightarrow Cpd_3 + Cpx_{>3}$
- 21)  $S \longrightarrow Cpd_{>3} + Cpx_1$
- 22)  $S \longrightarrow Cpd_{>3} + Cpx_2$
- 23)  $S \longrightarrow Cpd_{>3} + Cpx_3$
- 24)  $S \longrightarrow Cpd_{>3} + Cpd_{>3}$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความซับซ้อนของประโยค

- $S$  หมายถึง ประโยคซับซ้อนเต็มตามเครื่องหมาย full stop (.)
- $\longrightarrow$  หมายถึง ประกอบด้วย
- $Cpd$  หมายถึง ประโยคซับซ้อนแบบอเนกบรรทัดประโยคซึ่งเชื่อมด้วยคำสันธานแบบ Co-ordinators.
- $Cpx$  หมายถึง ประโยคซับซ้อนแบบสังกรประโยคซึ่งเชื่อมด้วยคำสันธานแบบ Sub-ordinators.

ตัวเลข 1, 2, 3 หมายถึง จำนวนครั้งของการเชื่อมด้วยคำสันธานแบบต่าง ๆ เช่น  $Cpd_1 + Cpx_2$  หมายความว่าภายในประโยคซับซ้อน 1 ประโยคเต็มตามเครื่องหมาย full stop นั้นเชื่อมด้วยคำ Co-ordinators 1 ครั้ง และเชื่อมด้วยคำ Sub-ordinators 2 ครั้ง

$> 3$  หมายถึง จำนวนมากกว่า 3 ขึ้นไป

อนึ่ง การวิเคราะห์ประโยชน์ข้อนตามข้อ 1; 2 และ 3 นั้นจะวิเคราะห์เพียงประโยชน์ข้อที่ประกอบขึ้นด้วยประโยชน์แบบเอกรรณประโยชน์ในจำนวน 10,000 ประโยชน์ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์แล้วในบทที่ 2

### ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ประโยชน์แบบข้อ ประการนี้ปรากฏดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาจำนวนประโยชน์ข้อแบบเอกรรณประโยชน์และประโยชน์แบบสังกรประโยชน์ ตามลักษณะของการเชื่อมโยงโดยไม่ว่าหนึ่งถึงเครื่องหมาย full stop นั้น ปรากฏผลตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงความถี่ในการปรากฏของประโยชน์ข้อแบบเอกรรณประโยชน์และแบบสังกรประโยชน์

| แบบประโยชน์ข้อ | จำนวนความถี่ | อัตราร้อยละ |
|----------------|--------------|-------------|
| เอกรรณประโยชน์ | 1,145        | 25.18       |
| สังกรประโยชน์  | 3,403        | 74.82       |
| รวม            | 4,548        | 100         |

จากตารางจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์หาจำนวนประโยชน์ข้อนั้น ผลปรากฏว่า มีจำนวนประโยชน์ข้อทั้งหมด 4,548 ประโยชน์ เป็นประโยชน์ข้อแบบเอกรรณประโยชน์ 1,145 ประโยชน์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25.18 ของประโยชน์ข้อทั้งหมด และมีประโยชน์ข้อแบบสังกรประโยชน์ 3,403 ประโยชน์ หรือคิดเป็นร้อยละ 74.82 ของประโยชน์ข้อทั้งหมด

2. การวิเคราะห์หาความถี่ของตัวเชื่อมแบบต่าง ๆ ผลปรากฏออกมาดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงความถี่ของการปรากฏของตัวเชื่อมแบบ Co-ordinators

| คำสัณฐานแบบ Co-ordinators | จำนวนความถี่ | อัตราร้อยละ |
|---------------------------|--------------|-------------|
| and                       | 774          | 67.60       |
| but                       | 104          | 9.08        |
| so                        | 51           | 4.45        |
| for                       | 71           | 6.20        |
| nor                       | 1            | 0.09        |
| comma                     | 10           | 0.87        |
| semi colon                | 6            | 0.52        |
| however                   | 3            | 0.26        |
| or                        | 41           | 3.58        |
| yet                       | 2            | 0.17        |
| both ... and              | 1            | 0.09        |
| not only ... but also     | 3            | 0.26        |
| either ... or             | 2            | 0.17        |
| neither ... nor           | 1            | 0.09        |
| then                      | 21           | 1.83        |
| and then                  | 7            | 0.61        |
| and since                 | 2            | 0.17        |
| thus                      | 9            | 0.79        |
| and thus                  | 14           | 1.22        |
| and consequently          | 15           | 1.31        |
| and according to          | 1            | 0.09        |
| and in fact               | 1            | 0.09        |
| but rather                | 1            | 0.09        |
| and on the other hand     | 2            | 0.17        |
| therefore                 | 2            | 0.17        |
| รวม                       | 1,145        | 100         |

จากตารางแสดงให้เห็นว่า คำสัณฐานแบบ Co-ordinators ซึ่งเป็นตัวเชื่อมประโยคแบบอนุประโยคที่ปรากฏในหนังสือ University Chemistry มีอยู่ทั้งหมด 1,145 ตัว

ตัวเชื่อมแบบ Co-ordinators ที่มีค่าสูงสุด ได้แก่ and ซึ่งมีความถี่ของการปรากฏ  
สูงถึง 774 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 67.60 ของการปรากฏของตัวเชื่อมแบบ Co-ordina-  
tors ทั้งหมด และเป็นตัวเชื่อมคำเดียวที่มีความถี่ของการปรากฏเกินกว่าร้อยละ 50 ตัวเชื่อม  
ที่มีความถี่ต่ำสุด ได้แก่ nor, both ... and, neither ... nor, and  
according to, and in fact และ but rather ซึ่งมีความถี่ของการปรากฏ  
เพียง 1 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.09 ของการปรากฏของคำสันธานแบบ Co-ordinators ทั้งหมด

ตารางที่ 5 แสดงความถี่ของการปรากฏของคำสันธานแบบ Sub-ordinators

| คำสันธานแบบ Sub-ordinators | จำนวนความถี่ | อัตราร้อยละ |
|----------------------------|--------------|-------------|
| that                       | 1,283        | 37.70       |
| which                      | 662          | 19.45       |
| if                         | 345          | 10.14       |
| when                       | 248          | 7.29        |
| since                      | 154          | 4.53        |
| where                      | 110          | 3.23        |
| as (while)                 | 110          | 3.23        |
| how                        | 83           | 2.44        |
| because                    | 64           | 1.89        |
| while                      | 63           | 1.85        |
| whose                      | 48           | 1.41        |
| as (ถึง)                   | 32           | 0.94        |
| whether                    | 29           | 0.85        |
| so that                    | 25           | 0.73        |
| why                        | 25           | 0.73        |
| until                      | 21           | 0.61        |
| even though                | 19           | 0.56        |
| omission "that"            | 15           | 0.44        |
| before                     | 14           | 0.41        |
| after                      | 13           | 0.38        |
| although                   | 8            | 0.24        |
| whereas                    | 6            | 0.18        |

| คำสันธานแบบ Sub-ordinators | จำนวนความถี่ | อัตราร้อยละ |
|----------------------------|--------------|-------------|
| as long as                 | 4            | 0.11        |
| such that                  | 4            | 0.11        |
| though                     | 3            | 0.09        |
| even if                    | 2            | 0.06        |
| only if                    | 2            | 0.06        |
| wherever                   | 2            | 0.06        |
| whenever                   | 2            | 0.06        |
| who                        | 2            | 0.06        |
| as (because of)            | 1            | 0.02        |
| unless                     | 1            | 0.02        |
| as if                      | 1            | 0.02        |
| whether or not             | 1            | 0.02        |
| no matter what             | 1            | 0.02        |
| how many                   | 1            | 0.02        |
| how much                   | 1            | 0.02        |
| so long as                 | 1            | 0.02        |
| รวม                        | 3,403        | 100         |

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่าคำสันธานแบบ Sub-ordinators ซึ่งเป็นตัวเชื่อมประโยคแบบสังกรประโยคที่ปรากฏในหนังสือ University Chemistry ทั้งหมด 3,403 คำ แต่ละคำมีความถี่ของการปรากฏแตกต่างกันออกไป คำสันธานแบบ Sub-ordinators ที่มีความถี่สูงสุดได้แก่ คำว่า that คือ มีความถี่ของการปรากฏสูงถึง 1,283 ครั้ง หรือเท่ากับ ร้อยละ 37.70 ของการปรากฏของคำสันธานแบบ Sub-ordinators ทั้งหมด คำที่มีความถี่ของการปรากฏรองลงมาคือ คำว่า which ซึ่งมีความถี่ของการปรากฏ 662 ครั้ง หรือเท่ากับ ร้อยละ 19.45 ของการปรากฏทั้งหมด ส่วนคำสันธานแบบ Sub-ordinators ที่มีความถี่ในการปรากฏน้อยที่สุดได้แก่ คำว่า as (because of), unless, as if, whether or not, no matter what, how many, how much, และ so long as คือ มีความถี่ในการปรากฏ 1 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 0.02 ของการปรากฏของคำสันธานแบบ Sub-ordinators ทั้งหมด

3. การวัดความซับซ้อนของประโยคโดยถือเอาเครื่องหมาย full stop (.) เป็นเกณฑ์ในการนับ ปรากฏผลดังรายละเอียดตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แสดงความถี่ในการปรากฏของประโยคซับซ้อนซึ่งถือเครื่องหมาย full stop (.) เป็นเกณฑ์ในการนับ

| แบบประโยค                           | ความถี่ในการปรากฏ | อัตราร้อยละ |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|
| Cpd <sub>1</sub>                    | 345               | 11.24       |
| Cpd <sub>2</sub>                    | 30                | 0.98        |
| Cpd <sub>3</sub>                    | 4                 | 0.13        |
| Cpd > 3                             | 0                 | 0.00        |
| Cpx <sub>1</sub>                    | 1,405             | 45.77       |
| Cpx <sub>2</sub>                    | 449               | 14.63       |
| Cpx <sub>3</sub>                    | 74                | 2.41        |
| Cpx > 3                             | 20                | 0.65        |
| Cpd <sub>1</sub> + Cpx <sub>1</sub> | 381               | 12.41       |
| Cpd <sub>1</sub> + Cpx <sub>2</sub> | 205               | 6.68        |
| Cpd <sub>1</sub> + Cpx <sub>3</sub> | 54                | 1.76        |
| Cpd <sub>1</sub> + Cpx > 3          | 11                | 0.36        |
| Cpd <sub>2</sub> + Cpx <sub>1</sub> | 42                | 1.37        |
| Cpd <sub>2</sub> + Cpx <sub>2</sub> | 27                | 0.88        |
| Cpd <sub>2</sub> + Cpx <sub>3</sub> | 5                 | 0.16        |
| Cpd <sub>2</sub> + Cpx > 3          | 3                 | 0.10        |
| Cpd <sub>3</sub> + Cpx <sub>1</sub> | 8                 | 0.26        |
| Cpd <sub>3</sub> + Cpx <sub>2</sub> | 3                 | 0.10        |
| Cpd <sub>3</sub> + Cpx <sub>3</sub> | 2                 | 0.07        |
| Cpd <sub>3</sub> + Cpx > 3          | 1                 | 0.03        |
| Cpd > 3 + Cpx <sub>1</sub>          | 0                 | 0.00        |
| Cpd > 3 + Cpx <sub>2</sub>          | 2                 | 0.07        |
| Cpd > 3 + Cpx <sub>3</sub>          | 0                 | 0.00        |
| Cpd > 3 + Cpx > 3                   | 0                 | 0.00        |
| รวม                                 | 3,070             | 100         |

จากการร่างที่ 6 จะเห็นได้ว่า ผลของการวิเคราะห์ความซับซ้อนของประโยคโดยยึดเครื่องหมาย full stop (.) เป็นเกณฑ์ในการนับนั้น ปรากฏออกมาแตกต่างกันออกไป กล่าวคือ โครงสร้างประโยคซับซ้อนที่มีความถี่ในการปรากฏสูงสุด ได้แก่ โครงสร้างแบบ Cpx<sub>4</sub> ซึ่งเป็นโครงสร้างที่เชื่อมด้วยคำสันธานแบบ Sub-ordinators 1 ครั้ง คือ มีความถี่ในการปรากฏ 1,405 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 45.77 ของการปรากฏของโครงสร้างแบบต่าง ๆ ทั้งหมด โครงสร้างที่มีความถี่ของการปรากฏรองลงมาคือ แบบ Cpx<sub>2</sub> ซึ่งเป็นโครงสร้างของประโยคที่เชื่อมด้วยคำสันธานแบบ Sub-ordinators 2 ครั้ง คือ มีความถี่ในการปรากฏ 449 ครั้ง หรือเท่ากับ 14.63 ของการปรากฏทั้งหมด แบบประโยคที่มีความถี่ของการปรากฏน้อยที่สุด คือ แบบ Cpd<sub>3</sub> + Cpx<sub>3</sub> คือ มีความถี่ของการปรากฏ 1 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 0.03 ของการปรากฏของโครงสร้างทั้งหมด โครงสร้างประโยคที่ไม่ปรากฏเลย ได้แก่ แบบ Cpd > 3 , Cpd > 3 + Cpx<sub>1</sub> , Cpd > 3 + Cpx<sub>2</sub> , Cpd > 3 + Cpx > 3

#### 4. ผลของการวิเคราะห์ทั้งหมดสรุปได้ดังต่อไปนี้

จากการวิเคราะห์ประโยคซับซ้อนซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่วิเคราะห์หาจำนวนประโยคซับซ้อนแบบอนุกรมประโยค และ แบบสังกรประโยค โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย full stop (.) รวมทั้งจำนวนของคำเชื่อมแบบ Co-ordinators และ Sub-ordinators และส่วนที่วิเคราะห์หาความซับซ้อนของประโยคโดยยึดเครื่องหมาย full stop (.) เป็นเกณฑ์ในการนับนั้น ผลที่ปรากฏออกมาพอสรุปได้ดังนี้คือ ประโยคอนุกรมประโยคที่ปรากฏทั้งหมดมี 1,145 ประโยค หรือเท่ากับ 25.17 % ของการปรากฏของประโยคซับซ้อนทั้งหมด ประโยคสังกรประโยคมีทั้งหมด 3,403 ประโยค หรือเท่ากับ 74.82 % ของการปรากฏของประโยคซับซ้อนทั้งหมด คำสันธานแบบ Co-ordinators มีทั้งหมด 1,145 คำ คำที่มีความถี่สูงสุด คือ คำว่า and ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏสูงถึง 774 ครั้ง หรือเท่ากับ 67.60 % ของการปรากฏของคำสันธานแบบ Co-ordinators ทั้งหมด และ คำสันธานแบบ Sub-ordinators มีปรากฏทั้งหมด 3,403 ครั้ง คำที่มีความถี่ของการปรากฏสูงสุด ได้แก่ คำว่า that คือ มีความถี่ในการปรากฏสูงถึง 1,283 ครั้ง หรือเท่ากับ 37.70 % ของการปรากฏของคำสันธานแบบ Sub-ordinators ทั้งหมด

ส่วนการวิเคราะห์หาความซับซ้อนของประโยค โดยถือเอาเครื่องหมายfull stop  
(.) เป็นเกณฑ์ในการนับนั้น ผลปรากฏว่า โครงสร้างแบบที่มีความถี่ของการปรากฏสูงมากที่สุด  
คือแบบ Cpx<sub>1</sub> ซึ่งเป็นแบบที่มีการเชื่อมด้วยคำ Sub-ordinators 1 ครั้ง กล่าวคือ  
โครงสร้างประโยคซับซ้อนแบบที่มีความถี่ในการปรากฏสูงถึง 1,405 ครั้ง หรือเท่ากับ 45.77%  
ของการปรากฏของโครงสร้างแบบอื่น ๆ ทั้งหมด

## การวิเคราะห์วลี

### จุดประสงค์ของการวิเคราะห์

1. เพื่อวิเคราะห์หาความถี่ของการปรากฏของนามวลีและกริยาวลี ที่ปรากฏอยู่ในเอกสารประโยค 10,000 ประโยค ในหนังสือ University Chemistry ของ Bruce H. Mahan ที่ได้ทำการวิเคราะห์มาแล้วในบทที่ 2
2. เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของนามวลีและกริยาวลีที่ปรากฏแต่ละแบบ หากความถี่หรือทั้งอัตราการย่อยของการปรากฏของโครงสร้างของนามวลีและกริยาวลีนั้น ๆ
3. เพื่อศึกษาลักษณะการขยายของกริยาวลี หากความถี่และอัตราการย่อยของการขยายแต่ละแบบ

### คำจำกัดความของนามวลีและกริยาวลี

นามวลี หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่ทำหน้าที่เสมือนคำนาม (Nominals) ที่ปรากฏในประโยคแต่ละประโยค ซึ่งอาจจะปรากฏในตำแหน่งต่าง ๆ กัน เช่น ในตำแหน่งของภาคประธาน, ภาคกริยา หรือ ในส่วนประกอบส่วนอื่น ๆ ในประโยค รวมทั้งคำนามที่ขยายด้วยอนุประโยคแบบ relative clause และกลุ่มคำที่ทำหน้าที่เทียบเท่ากับคำนามในประโยค ซึ่งเรียกว่า factive nominals ด้วย ดังนั้น ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ นามวลีจึงแยกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. นามวลี ที่ประกอบด้วยคำนามหลักและคำหรือกลุ่มคำซึ่งขยายคำนามหลักนั้น เช่น
  - a) A chemical reaction
  - b) The intrinsic stabilities of the various compound
  - c) The reaction accompanying dissolution
2. นามวลี ที่ประกอบด้วยคำนามหลัก และ relative clause ซึ่งขยายคำนาม

หลักนั้น ๆ เช่น

a) numbers of molecules which are in the ratio of integers.

b) a large number of particles that collide with the walls of a containing vessel.

c) a barometer tube whose cross-sectional area is  $\frac{\text{cm}^2}{\text{cm}^2}$

3. นามวลที่หาหน้าที่เทียบเคียงกับค่านามในประโยค ซึ่งเรียกว่า factive nominals

เช่น

a) It is found experimentally that the vapor pressure of the solvent depends on the concentration of the solvent in the solution.

b) Let us review each of these characteristics and see how they are exemplified by chemical equilibria.

c) This is just what Eq. (5.6) says will happen.

กริยาวลี หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่ทำหน้าที่เสมือนคำกริยา (Verbals) ได้แก่  
ตัวอย่างดังต่อไปนี้

a) No current flows through the ammeter.

b) HCL is totally dissociated in aqueous solution.

c) This situation becomes slightly less favorable.

ขอกกลางเบื้องต้นในการวิเคราะห์

1. ในการวิเคราะห์ในครั้งนี้ จะวิเคราะห์ตัวอย่างที่ปรากฏในเอกสารประโยค จำนวน 10,000 ประโยค ที่ได้ทำการวิเคราะห์ไปแล้วในบทที่ 2

2. นามวลในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะไม่รวมถึงนามวลที่เป็นค่านามคำเดี่ยวโดด ๆ และ

คำสรรพนาม เช่น crystals และ we ทั้งนี้ เพราะคำเหล่านี้จะไม่เป็นปัญหาต่อการตีความหมายในประโยค

3. การนับนามวลี ในการวิเคราะห์นามวลีในครั้งนี้จะนับนามวลีตามลักษณะโครงสร้างที่ปรากฏในคำราเคนี้ โดยนับรวมทั้งโครงสร้างนามวลีที่ปรากฏซับซ้อนกันอยู่ในประโยคนั้น ๆ ด้วย เช่น The second type of experiment which demonstrates the difference in molecular speeds is gaseous diffusion.

ในประโยคที่กล่าวนี้ มีนามวลีปรากฏอยู่ 7 วลีด้วยกัน คือ

- 1) the second type
- 2) the second type of experiment
- 3) experiment which demonstrates the difference in molecular speeds.
- 4) the difference
- 5) the difference in molecular speeds
- 6) molecular speeds
- 7) gaseous diffusion

### วิธีดำเนินการในการวิเคราะห์

#### การวิเคราะห์นามวลี

1. วิเคราะห์โครงสร้างของนามวลีแบบต่าง ๆ ที่ปรากฏในบทที่ 1 ของหนังสือ University Chemistry นำผลจากการวิเคราะห์สำรวจในครั้งนั้นมารวมพิจารณากับผลการวิเคราะห์นามวลีที่ปรากฏในคำราเคอื่น ๆ ซึ่งทำการวิเคราะห์สำรวจโดยผู้วิจัยร่วมโครงการ แล้วจัดหมวดหมู่โครงสร้างนามวลีที่พบนั้นเพื่อเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์นามวลีในบทต่อไป

โครงสร้างของนามวลีที่ได้จากการวิเคราะห์สำรวจ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ

คือ

1.1 นามวลีที่มีลักษณะเป็นคำนามขยายด้วยคำหรือกลุ่มคำ แบ่งออกเป็น 6 แบบ

ซึ่งบางแบบยังแบ่งย่อยออกไปอีก ดังนี้คือ

1) NP → (D) (Adj) N. มี 6 แบบย่อยด้วยกันคือ

1 A. NP → D + N

เช่น the theory.

1 B. NP → (D) Adj + N.

เช่น a definite composition.

1 C. NP → (D) present participle + N.

เช่น the combining volumes.

1 D. NP → (D) past participle + N.

เช่น the detailed accuracy.

1 E. NP → (D) N + N.

เช่น the weight composition.

2) NP → (D) (Adj) N + adj มี 5 แบบย่อยด้วยกันคือ

2 A. NP → (D) (Adj) N + Adj. phrase.

เช่น a theory remarkable for the detailed accuracy.

2 B. NP → (D) (Adj) N + present participle.

เช่น their atoms slashing at the tongue.

2 C. NP → (D) (Adj) N + past participle.

เช่น work published in the early 1800 's.

2 D. NP → (D) (Adj) N + infinitive phrase. - active.

เช่น the ability to use it.

2 E. NP → (D) (Adj) N + infinitive phrase. - passive.

เช่น another condition to be met.

3) NP → (D) (Adj) N + prep. + (D) (Adj) N.

เช่น a seemingly unknowable part of our physical world.

4) NP → infinitive nominal.

เช่น to refer to a fixed number of particles.

5) NP → gerundive nominal.

เช่น destroying the protein structure.

6) NP → action nominal.

เช่น the breaking of covalent bonds.

1.2 นามวลีเป็นคำนามขยายด้วยประโยคแบบ relative clause

แบ่งออกเป็น 6 แบบขยายด้วยกันคือ

1) NP → NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \end{array} \right\} + VPs$

เช่น a) things which are real.

b) the number of people who will die in the same period.

c) particles that differed only slightly from one another.

2) NP → NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \\ \text{whom} \\ \text{omission of relative pronoun} \end{array} \right\} + NP + V-t$

เช่น a) the extent to which it is held valid today.

b) a consequence of the Van der Waals forces that we discussed in Chapter 2.

c) the quantity we want.

- 3) NP → NP + why + sentence pattern.

เช่น the reason why the stationary plate feels a force.

- 4) NP → NP + when + sentence pattern.

เช่น good electrical conductors when they are melted.

- 5) NP → NP + where + sentence pattern.

เช่น the wall area where the hole is.

- 6) NP → NP + whose + sentence pattern.

เช่น an average number whose value depends on the isotopic composition.

1.3 นามวลที่เป็น factive nominals ซึ่งได้แก่ กลุ่มคำที่ขีดเส้นใต้ในประโยคดังต่อไปนี้

a) We can use the virial theorem to indicate how the virial equation of state for nondideal gases is derived.

b) We see clearly now that the first correction term  $nB/v$  to ideal gas equation does indeed arise from interaction.

c) This is what they hold in common with liquids and gases.

2. หาความถี่ในการปรากฏของนามวลทั้งหมด และความถี่ในการปรากฏของโครงสร้างของนามวลแต่ละแบบพร้อมทั้งอัตราการอยะในการปรากฏ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์นามวล

D = determiner

NP = noun phrase

N = noun

|       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| Adj   | = | adjective            |
| Inf.  | = | infinitive           |
| Phr.  | = | phrase               |
| Prep. | = | preposition          |
| —→    | = | ประกอบ               |
| +     | = | ส่วนประกอบ           |
| (___) | = | ไม่บังคับ (optional) |

### การวิเคราะห์กริยาลี

1. วิเคราะห์และสำรวจกริยาลีแบบต่าง ๆ ที่ปรากฏในบทที่ 1 ของหนังสือ University Chemistry และในหนังสือตำราวิชาอื่น ๆ ร่วมโครงการ นำผลที่ได้มาจัดแยกประเภท จัดหมวดหมู่ ตามลักษณะโครงสร้าง ที่ปรากฏในกริยาลีโดยเฉพาะ ซึ่งผลจากการสำรวจแบ่งกริยาลีออกได้เป็น 11 แบบด้วยกัน คือ

1.1 VP —→ V-be + Adj.

เช่น is very much analogous to the dissociation of a weak dibasic acid.

1.2 VP —→ V-be + Adv.

เช่น is in the compound ZnO.

1.3 VP —→ V-be + Nom.

เช่น is the heat added to the system.

1.4 VP —→ V-i + (Adv).

เช่น dips into the solution to be titrated.

1.5A. VP —→ V-t. + Nom.

เช่น check the validity of this second approximation

1.5B. VP —→ M.V. + Nom.

เช่น have a simple physical interpretation.

1.6 VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>2</sub>

เขา tells us the general behavior of another state function.

1.7 VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>1</sub>

เขา assign oxygen an oxidation state of - 2

1.8 VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom<sub>1</sub> + Adj.

เขา find it useful.

1.9 VP  $\longrightarrow$  L.V. + Adj.

เขา prove inaccurate.

1.10 VP  $\longrightarrow$  L.V. + Nom.

เขา has become a zinc ion, Zn<sup>++</sup>.

1.11A. VP  $\longrightarrow$  Passive ของประโยคแบบ 5A

เขา is dissolved in pure water.

1.11B. VP  $\longrightarrow$  Passive ของแบบประโยคที่ 6

เขา is given a positive sign.

1.11C. VP  $\longrightarrow$  Passive ของแบบประโยคที่ 7

เขา is assigned a definite longitude.

1.11D. VP  $\longrightarrow$  Passive ของแบบประโยคที่ 7 + as + Nom.

เขา is treated as a seperate, distinct phenomenon.

2. หากความถี่ในการปรากฏของกริยาวลีทั้งหมด และความถี่ในการปรากฏของกริยาวลี  
ความถี่และโครงสร้างแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งอัตราร้อยละในการปรากฏนั้น ๆ

3. ศึกษาลักษณะการขยายของกริยาวลี โดยดูจากตัวขยาย (modifiers)  
จากหนังสือ University Chemistry จากการศึกษาวรรณ พบว่า ลักษณะการขยายของ  
กริยาวลีมีอยู่ 6 แบบด้วยกันคือ

3.1 VP + Adverb.

เขา will be continually drawing on the theory.

3.2 VP + prep + Mp

เขา involves interaction of these atoms in  
some specific ways.

3.3 VP + infinitive

เขา was designed to resolve a logical conflict.

3.4 VP + present participle.

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

3.5 VP + past participle.

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

3.6 VP + adverbial clause.

เขา must be found before its molecular  
formula can be determined.

4. หากความดีของลักษณะการขยายของกริยาสีทั้งหมด และความดีของลักษณะการขยาย  
ของกริยาสีแต่ละชนิด พร้อมทั้งอัตราขยายของการปรากฏ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์กริยาสี

|      |   |                    |
|------|---|--------------------|
| VP   | = | verb phrase        |
| V-be | = | verb to be.        |
| V-i  | = | intransitive verb. |
| V-t. | = | transitive verb.   |
| M.V. | = | middle verb.       |
| L.V. | = | linking verb.      |
| Adj  | = | adjective          |
| Adv  | = | adverb             |
| Nom. | = | nominal            |

$\longrightarrow$  = ประกอบด้วย  
 (\_\_\_\_) = ไม่บังคับ (optional)

### ผลของการวิเคราะห์

การวิเคราะห์นามวลีและกริยาวลีที่ปรากฏอยู่ในเอกสารประโยคจำนวน 10,000 ประโยค ในหนังสือ University Chemistry ปรากฏดังต่อไปนี้ คือ

#### 1. ผลการวิเคราะห์นามวลี

1.1 จากการวิเคราะห์นามวลี ตามลักษณะโครงสร้างซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 แสดงความถี่ของการปรากฏของนามวลี ตามลักษณะโครงสร้าง 3 ประเภทใหญ่ ๆ

| นามวลี                                                                  | ความถี่ | ร้อยละ |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| นามวลีที่ประกอบด้วยคำนามและส่วนขยายซึ่งเป็นคำหรือกลุ่มคำ                | 20,894  | 90.24  |
| นามวลีที่ประกอบด้วยคำนามและส่วนขยายซึ่งเป็นอนุประโยคแบบ relative clause | 1,386   | 5.99   |
| นามวลีที่เป็น factive nominal                                           | 875     | 3.78   |
| รวม                                                                     | 23,155  | 100    |

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่านามวลีปรากฏทั้งหมดจำนวน 23,155 วลี ประเภทที่ปรากฏมากที่สุดได้แก่ นามวลีที่ประกอบด้วยคำนามและส่วนขยายซึ่งเป็นคำนามหรือกลุ่มคำ คือ มีปรากฏถึง 20,894 วลี หรือเท่ากับ 90.24 % ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด ส่วนนามวลีที่ปรากฏมากรองลงมาคือ นามวลีที่ประกอบด้วยคำนามและส่วนขยายซึ่งเป็นอนุประโยคแบบ relative clause คือ มีปรากฏ 1,386 วลี หรือเท่ากับ 5.99 % ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด นามวลีที่ปรากฏน้อยที่สุดได้แก่ นามวลีที่เป็น factive nominal คือ มีปรากฏจำนวน

875 วลี หรือเท่ากับ 3.78 % ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด

1.2 การวิเคราะห์ความถี่ของการปรากฏของนามวลีแต่ละแบบย่อย ๆ ปรากฏ  
ผลดังนี้รายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แสดงความถี่ในการปรากฏของนามวลีแต่ละแบบย่อย เรียงลำดับจาก  
มากไปหาน้อย

| นามวลี                                                                                                                                                           | ความถี่ | ร้อยละ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| NP → D + N.                                                                                                                                                      | 6,192   | 26.74  |
| NP → (D)Adj + N.                                                                                                                                                 | 5,786   | 24.99  |
| NP → (D)(Adj)N + prep. + (D)(Adj)N.                                                                                                                              | 5,199   | 22.45  |
| NP → (D)N + N.                                                                                                                                                   | 1,754   | 7.58   |
| NP → นามวลีที่เป็น Factive Nominal                                                                                                                               | 875     | 3.78   |
| NP → NP + $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \end{array} \right\}$ + VP                                                         | 874     | 3.77   |
| NP → gerundive Nominal                                                                                                                                           | 501     | 2.16   |
| NP → (D) past participle + N.                                                                                                                                    | 454     | 1.96   |
| NP → (D)(Adj)N + past participle.                                                                                                                                | 383     | 1.65   |
| NP → (D) present participle + N.                                                                                                                                 | 280     | 1.20   |
| NP → NP + $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{whom} \\ \text{omission of} \\ \text{relative pronoun} \end{array} \right\}$ + NP + V-t | 248     | 1.07   |
| NP → Infinitive Nominal.                                                                                                                                         | 143     | 0.62   |
| NP → NP + when + sentence pattern.                                                                                                                               | 140     | 0.60   |
| NP → (D)(Adj)N + present participle.                                                                                                                             | 91      | 0.39   |
| NP → NP + where + sentence pattern.                                                                                                                              | 70      | 0.30   |
| NP → NP + whose + sentence pattern.                                                                                                                              | 49      | 0.21   |
| NP → (D)(Adj)N + Adj. phr.                                                                                                                                       | 42      | 0.18   |
| NP → (D)(Adj)N + inf. phr. - active voice.                                                                                                                       | 40      | 0.71   |
| NP → (D)(Adj)N + inf. phr. - passive voice.                                                                                                                      | 23      | 0.10   |

| นามวลี                            | ความถี่ | ร้อยละ |
|-----------------------------------|---------|--------|
| NP → Action Nominal.              | 6       | 0.03   |
| NP → NP + why + sentence pattern. | 5       | 0.02   |
| รวม                               | 23,155  | 100    |

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่า นามวลีที่ปรากฏมากที่สุด คือ แบบ NP → D + N ซึ่งมีความถี่ของการปรากฏสูงถึง 6,192 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 26.74 ของการปรากฏทั้งหมด นามวลีแบบที่ปรากฏรองลงมาเป็นอันดับสองและสามได้แก่ แบบ NP → (D)Adj + N. มีความถี่ของการปรากฏ 5,786 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 24.99 ของการปรากฏทั้งหมด และแบบ NP → (D)(Adj)N + prep. + (D)(Adj)N มีความถี่ของการปรากฏเท่ากับ 5,199 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 22.45 ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด

นามวลี กลุ่มที่มีความถี่ของการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 10 แต่สูงกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ นามวลีตามลำดับดังต่อไปนี้

NP → นามวลีที่เป็น Factive Nominal.

NP → NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \end{array} \right\} + \text{VP}$

NP → Gerundive Nominal.

NP → (D) past participle + N.

NP → (D)(Adj)N + past participle.

NP → (D) present participle + N.

NP → NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{whom} \\ \text{omission of} \\ \text{relative pronouns.} \end{array} \right\} + \text{NP} + \text{V-t}$

ส่วนนามวลที่ความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ นามวลีตามลำดับต่อไปนี้

NP → Infinitive Nominal.

NP → NP + when + sentence pattern.

NP → (D)(Adj)N + present participle.

NP → NP + where + sentence pattern.

NP → NP + whose + sentence pattern.

NP → (D)(Adj)N + Adj. phr.

NP → (D)(Adj)N + inf. phr. - active voice.

NP → (D)(Adj)N + inf. phr. - passive voice.

NP → Action Nominal.

และนามวลีที่ความถี่ในการปรากฏต่ำที่สุด ได้แก่ แบบ NP → NP + why + sentence pattern นามวลีแบบนี้มีความถี่ในการปรากฏเพียง 5 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.02 ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด

## 2. การวิเคราะห์กริยาวลี

### 2.1 การวิเคราะห์กริยาวลีตามลักษณะโครงสร้างทั้ง 11 แบบ

การวิเคราะห์กริยาวลีตามลักษณะโครงสร้างทั้ง 11 แบบ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 9. แสดงจำนวนความถี่ในการปรากฏของกริยาวลี ตามลักษณะโครงสร้างทั้ง 11 แบบ.

| แบบที่ | กริยาวลี                                       | ความถี่ | ร้อยละ |
|--------|------------------------------------------------|---------|--------|
| 1.     | VP → V-be + Adj.                               | 1,580   | 15.80  |
| 2.     | VP → V-be + Adv.                               | 136     | 1.36   |
| 3.     | VP → V-be + Nom.                               | 1,041   | 10.41  |
| 4.     | VP → V-i + (Adv.)                              | 1,314   | 13.14  |
| 5A.    | VP → V-t + Nom.                                | 3,664   | 36.64  |
| 5B.    | VP → M.V + Nom.                                | 244     | 2.44   |
| 6.     | VP → V-t + Nom <sub>1</sub> + Nom <sub>2</sub> | 57      | 0.57   |
| 7.     | VP → V-t + Nom <sub>1</sub> + Nom <sub>1</sub> | 6       | 0.06   |
| 8.     | VP → V-t + Nom + Adj.                          | 9       | 0.09   |
| 9.     | VP → L.V + Adj.                                | 83      | 0.83   |
| 10.    | VP → L.V + Nom.                                | 27      | 0.27   |
| 11A.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 5A                | 1,792   | 17.92  |
| 11B.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 6                 | 7       | 0.07   |
| 11C.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 7                 | 32      | 0.32   |
| 11D.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 7 + as Nom.       | 8       | 0.08   |
|        | รวม                                            | 10,000  | 100    |

จากตารางที่ 9 ถ้าเรียงลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย จะได้ดังรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนความถี่ของการปรากฏของกริยาลักษณะ โครงสร้าง  
ทั้ง 11 แบบ จากมากไปหาน้อย

| แบบที่ | กริยาลักษณะ                                    | ความถี่ | ร้อยละ |
|--------|------------------------------------------------|---------|--------|
| 5A.    | VP → V-t + Nom.                                | 3,664   | 36.64  |
| 11A.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 5A.               | 1,792   | 17.92  |
| 1.     | VP → V-be + Adj.                               | 1,580   | 15.80  |
| 4.     | VP → V-i + (Adv)                               | 1,314   | 13.14  |
| 3.     | VP → V-be + Nom.                               | 1,041   | 10.41  |
| 5B.    | VP → M.V + Nom.                                | 244     | 2.44   |
| 2.     | VP → V-be + Adv.                               | 136     | 1.36   |
| 9.     | VP → L.V + Adj.                                | 83      | 0.83   |
| 6.     | VP → V-t + Nom <sub>1</sub> + Nom <sub>2</sub> | 57      | 0.57   |
| 11C.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 7                 | 32      | 0.32   |
| 10.    | VP → L.V + Nom.                                | 27      | 0.27   |
| 8.     | VP → V-t + Nom + Adj.                          | 9       | 0.09   |
| 11D.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 7 + as Nom.       | 8       | 0.08   |
| 11B.   | VP → Passive Voice ของแบบที่ 6                 | 7       | 0.07   |
| 7.     | VP → V-t + Nom <sub>1</sub> + Nom <sub>1</sub> | 6       | 0.06   |
|        | รวม                                            | 10,000  | 100    |

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า กริยาลักษณะที่ปรากฏมากที่สุด คือ แบบที่ 5A ซึ่งได้แก่ VP → V-t + Nom. กริยาลักษณะนี้มีความถี่ในการปรากฏสูงถึง 3,664 ครั้ง หรือเท่ากับ 36.64 % ของการปรากฏทั้งหมด ส่วนกริยาลักษณะที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกวาร้อยละ 10 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ได้แก่ กริยาลักษณะดังต่อไปนี้

VP → Passive Voice ของแบบที่ 5A มีความถี่ในการปรากฏ 1,792 ครั้ง หรือเท่ากับ 17.92 % ของการปรากฏทั้งหมด

VP → V-be + Adj. มีความถี่ในการปรากฏ 1,580 ครั้ง หรือเท่ากับ 15.80 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

VP → V-i + (Adv) มีความถี่ในการปรากฏ 1,314 ครั้ง หรือเท่ากับ 13.14 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

VP → V-be + Nom. มีความถี่ในการปรากฏ 1,041 ครั้ง หรือเท่ากับ 10.41 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

ส่วนกริยาลีแบบที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 1 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 10 มีอยู่

2 แบบด้วยกัน คือ

VP → M.V + Nom. มีความถี่ในการปรากฏ 244 ครั้ง หรือเท่ากับ 2.44 % ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด

VP → V-be + Adv. มีความถี่ในการปรากฏ 136 ครั้ง หรือเท่ากับ 1.36 % ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด

กริยาลีที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 1 คือกริยาลีแบบต่อไปนี้

VP → L.V. + Adj. มีความถี่ในการปรากฏ 83 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.83 % ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด

VP → V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>2</sub> มีความถี่ในการปรากฏ 57 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.57 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

VP → Passive Voice ของแบบที่ 7 มีความถี่ในการปรากฏ 32 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.32 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

VP → V-t + Nom + Adj มีความถี่ในการปรากฏ 9 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.09 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

VP → Passive Voice ของแบบที่ 7. + as Nom. มีความถี่ในการปรากฏ 8 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.08 % ของการปรากฏของกริยาลีทั้งหมด

VP → Passive Voice ของแบบที่ 6 มีความถี่ในการปรากฏ 7 ครั้ง  
หรือเท่ากับ 0.07 % ของการปรากฏของกริยาลักษณะ

ส่วนกริยาลักษณะที่มีความถี่ในการปรากฏน้อยที่สุด คือแบบ VP → V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>2</sub>  
มีความถี่ในการปรากฏ 6 ครั้ง หรือเท่ากับ 0.06 % ของการปรากฏของกริยาลักษณะ

## 2.2 การวิเคราะห์กริยาลักษณะและการขยาย

การวิเคราะห์กริยาลักษณะและการขยาย ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนความถี่ของกริยาลักษณะและการขยายที่ปรากฏในหนังสือ  
University Chemistry ในจำนวน 10,000 ประโยค  
ทั้ง 6 แบบ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย

| แบบที่ | กริยาลักษณะของการขยาย   | ความถี่ | ร้อยละ |
|--------|-------------------------|---------|--------|
| 1.     | VP + preposition + NP   | 1,410   | 58.90  |
| 2.     | VP + adverb             | 660     | 27.57  |
| 3.     | VP + infinitive         | 220     | 9.19   |
| 4.     | VP + adverbial clause   | 104     | 4.34   |
| 5.     | VP + past participle    | 0       | 0.00   |
| 6.     | VP + present participle | 0       | 0.00   |
|        | รวม                     | 2,394   | 100    |

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่าตัวขยายกริยาลักษณะมีปรากฏทั้งหมด 2,394 ครั้ง ตัวขยาย  
กริยาลักษณะที่มีความถี่ในการปรากฏสูงที่สุดได้แก่แบบ VP + preposition + NP  
คือ มีความถี่ในการปรากฏสูงถึง 1,410 ครั้ง หรือเท่ากับ 58.90 % ของการปรากฏทั้งหมด  
ตัวขยายกริยาลักษณะนี้เป็นแบบเดียวที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 50 กริยาลักษณะ  
ความถี่ในการปรากฏรองลงมาคือ แบบ VP + adverb มีความถี่ในการปรากฏ 660 ครั้ง  
หรือเท่ากับ 27.57 % ตัวขยายกริยาลักษณะที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 10 มีสองแบบ

คือ แบบ VP + infinitive . มีความถี่ในการปรากฏ 220 ครั้ง หรือเท่ากับ 9.19 %  
และแบบ VP + adverbial clause มีความถี่ในการปรากฏ 104 ครั้ง หรือเท่ากับ 4.34 %  
ของการปรากฏทั้งหมด ศัพท์กริยาวิเศษณ์ที่มีความถี่ในการปรากฏเป็น 0 คือไม่มีปรากฏเลย ได้แก่  
แบบ VP + present participle และ แบบ VP + past participle

## บทย่อ สรุปผลการค้นคว้า อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

### บทย่อ

ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะ นิสิต นักศึกษาในชั้นอุดมศึกษา ทั้งนี้ เพราะตำราและเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่มีอยู่โดยทั่วไป มักตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ ด้วยเหตุนั้น วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่สำคัญประการหนึ่ง จึงได้แก่ การสอนให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการอ่านตำราที่เป็นภาษาอังกฤษได้ แต่การเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยยังไม่บรรลุเป้าหมายสำคัญข้อนี้ กล่าวคือ นิสิต นักศึกษาในชั้นอุดมศึกษาเป็นจำนวนมากยังคงประสบกับปัญหาการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจอยู่ ทั้ง ๆ ที่ได้ผ่านการเรียนภาษาอังกฤษมาเป็นเวลาหลายปี ปัญหาการอ่านตำราภาษาอังกฤษไม่เข้าใจนี้เนื่องมาจากสาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ ความไม่เข้าใจในโครงสร้างของภาษาอังกฤษที่ใช้ในตำราวิชานั้น ๆ ดังนั้น ถ้าได้มีการวิเคราะห์โครงสร้างของประโยคและวลีในตำราวิชาต่าง ๆ ก็จะทำให้เราทราบว่าในตำราวิชานั้น มีโครงสร้างแบบใดปรากฏมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียน การสอน และเพื่อเตรียมตัวนิสิต นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ ให้คุ้นเคยกับโครงสร้างประโยคและวลีที่ปรากฏมากในตำราวิชานั้น ๆ การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโครงสร้างประโยคและวลีในตำราวิชาเคมี ชื่อ University Chemistry ของ Bruce H. Mahan ด้วยเหตุผลดังกล่าวแล้ว

### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

#### 1. การศึกษาโครงสร้างของประโยค

1) เพื่อศึกษาโครงสร้างของเอกรรพประโยค และความถี่ในการปรากฏของเอกรรพประโยค แบบต่าง ๆ ในตำราวิชาเคมี ชื่อ University Chemistry

2) เพื่อศึกษาโครงสร้างของประโยคแบบซับซ้อน ตามหัวข้อต่อไปนี้

a. เพื่อศึกษาหาจำนวนความถี่ของตัวเชื่อมแบบต่าง ๆ ในประโยคซับซ้อน

แต่ละแบบ

b. เพื่อศึกษาหาจำนวนประโยคซับซ้อนแบบอเนกตรรกประโยค และแบบสังกรประโยค

c. เพื่อศึกษาหาความซับซ้อนของประโยคซึ่งประกอบขึ้นด้วยเอกตรรกประโยค

แบบต่าง ๆ หลาย ๆ แบบ

## 2. การศึกษาโครงสร้างของวลี

1) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ในการปรากฏของนามวลีชนิดต่าง ๆ

2) เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและความถี่ในการปรากฏของกริยาวลีชนิดต่าง ๆ

## สมมุติฐานในการศึกษา

1. มีโครงสร้างประโยคแบบต่าง ๆ ปรากฏในตำราเล่มนี้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เอกตรรกประโยค (Simple Sentence) อเนกตรรกประโยค (Compound Sentence) และสังกรประโยค (Complex Sentence)

2. มีโครงสร้างประโยคแบบเอกตรรกประโยคปรากฏนอกเหนือไปจากแบบประโยคเบื้องต้น (Basic Sentence Patterns) ทั้ง 9 แบบที่กำหนดไว้

3. ในตำราเล่มนี้มีวลี (Phrases) ชนิดต่าง ๆ ปรากฏอยู่เช่นเดียวกับในภาษาอังกฤษโดยทั่วไป

4. ความถี่ในการปรากฏ (Frequency of occurrence) ของวลี และโครงสร้างประโยคแบบต่าง ๆ แตกต่างกันไป

## วิธีดำเนินการ

### 1. การวิเคราะห์เอกตรรกประโยค

สำรวจหาหลักเกณฑ์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์เอกตรรกประโยค โดยวิเคราะห์โครงสร้างของเอกตรรกประโยคทุก ๆ ประโยคในบทที่ 1 ของตำราวิชาต่าง ๆ โดยความร่วมมือของผู้ร่วมโครงการชั้นได้แก่ ตำราวิชา คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา จิตวิทยา และเคมี นำผลการวิเคราะห์โครงสร้างของประโยคที่ปรากฏในบทที่ 1 ของตำราวิชาต่าง ๆ มาพิจารณาร่วมกันอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โครงสร้างของตำราวิชาต่าง ๆ นั้นในขั้นต่อไป

จากการสำรวจประโยคในบทที่ 1 ของตำราวิชาต่าง ๆ พบว่า มีประโยคขั้นพื้นฐาน  
ทั้ง 9 แบบปรากฏ และยังมีประโยคแบบอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากแบบประโยคทั้ง 9 แบบดังกล่าวแล้ว  
ปรากฏอีกด้วย ดังนั้นในการวิเคราะห์ครั้งนี้จึงยึดประโยคพื้นฐานทั้ง 9 แบบและแบบประโยคแบบอื่น ๆ  
ที่ปรากฏนอกเหนือไปจากประโยคพื้นฐานทั้ง 9 แบบเป็นเกณฑ์รวมในการวิเคราะห์เอกรรพประโยค  
แบบประโยคที่ใช้เป็นเกณฑ์รวมในการวิเคราะห์เอกรรพประโยค

### 1.1 แบบประโยคพื้นฐานเบื้องต้น (Basic Sentence Patterns)

ทั้ง 9 แบบ

- แบบที่ 1. S  $\longrightarrow$  Nom + V-be + Adj.
- แบบที่ 2. S  $\longrightarrow$  Nom + V-be + Adv.
- แบบที่ 3. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + V-be + Nom<sub>1</sub>
- แบบที่ 4. S  $\longrightarrow$  Nom + V-i + (Adv)
- แบบที่ 5A. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + V-t + Nom<sub>2</sub>
- แบบที่ 5B. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + M.V + Nom<sub>2</sub>
- แบบที่ 6. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + V-t + Nom<sub>2</sub> + Nom<sub>3</sub>
- แบบที่ 7A. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + V-t + Nom<sub>2</sub> + Nom<sub>2</sub>
- แบบที่ 7B. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + V-t + Nom<sub>2</sub> + Adj.
- แบบที่ 8. S  $\longrightarrow$  Nom + L.V + Adj.
- แบบที่ 9. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + L.V + Nom<sub>1</sub>

### 1.2 แบบประโยคที่ปรากฏนอกเหนือไปจากแบบประโยคพื้นฐาน

- แบบที่ 10A. S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 5A.
- แบบที่ 10B. S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 6
- แบบที่ 10C. S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7
- แบบที่ 10D. S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7 + as Nom.
- แบบที่ 11A. S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 1
- แบบที่ 11B. S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 2
- แบบที่ 11C. S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 3

- แบบที่ 11D. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 4  
 แบบที่ 11E. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 5  
 แบบที่ 11F. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 6  
 แบบที่ 11G. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 7  
 แบบที่ 11H. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 8  
 แบบที่ 11I. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 9  
 แบบที่ 11J. S —→ "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 10  
 แบบที่ 12A. S —→ There + V-be + Nom.  
 แบบที่ 12B. S —→ There + L.V. + Nom.  
 แบบที่ 13. S —→ Imperative.  
 แบบที่ 14. S —→ Supposition.  
 แบบที่ 15A. S —→ Obligatory Inversion.  
 แบบที่ 15B. S —→ Stylistic Inversion.  
 แบบที่ 16. —→ Sentence + Sentence Modifiers.  
 แบบที่ 17. —→ Omission.

## 2. การวิเคราะห์ประโยคแบบซับซ้อน

2.1 หากจำนวนประโยคซับซ้อนแบบอนุเนกรรประโยคและแบบสังกรประโยค โดยดูจากลักษณะการเชื่อม การนับจำนวนประโยคซับซ้อนในครั้งนี้ ไม่ยึดเครื่องหมายมหัพภาค (full stop) เป็นเกณฑ์ในการนับ แต่จะนับจากจำนวนตัวเชื่อม ซึ่งมีอยู่ 2 แบบด้วยกัน คือ ตัวเชื่อมแบบ Co-ordinators ซึ่งเชื่อมประโยคซับซ้อนแบบอนุเนกรรประโยคและตัวเชื่อมแบบ Sub-ordinators และ Relative Pronouns ซึ่งเชื่อมประโยคซับซ้อนแบบสังกรประโยค เมื่อมีการเชื่อมประโยคอนุเนกรรประโยค 2 ประโยคเข้าด้วยกันด้วยตัวเชื่อมแบบ Co-ordinator 1 ครั้ง ก็ถือว่าเป็นประโยคซับซ้อนแบบอนุเนกรรประโยค 1 ประโยค ในทำนองเดียวกัน ถ้าเชื่อมด้วยตัวเชื่อมแบบ Sub-ordinator หรือ Relative Pronoun 1 ครั้ง ก็ถือว่าเป็นประโยคซับซ้อนแบบสังกรประโยค 1 ประโยค ทั้งนี้ จะไม่คำนึงว่าประโยคนั้นจะจบลงด้วยเครื่องหมายมหัพภาคหรือไม่

2.2 วิเคราะห์หาความถี่ในการปรากฏของคำสันธานแบบ Co-ordinators ซึ่งเป็นตัวเชื่อมประโยคซับซ้อนแบบอนุกรมประโยคและคำสันธานแบบ Sub-ordinators และ Relative Pronouns ซึ่งเป็นตัวเชื่อมประโยคซับซ้อนแบบสังกรมประโยค

2.3 วิเคราะห์หาความซับซ้อนของประโยค โดยถือว่าประโยคที่จบลงด้วยเครื่องหมายมหัพภาคเป็นประโยคซับซ้อน 1 ประโยค ภายในประโยคซับซ้อน 1 ประโยคอาจจะประกอบไปด้วยประโยคแบบอนุกรมประโยค หรือ ประโยคแบบสังกรมประโยคจำนวนหนึ่ง หรืออาจประกอบไปด้วยประโยคทั้ง 2 แบบรวมกันก็ได้ การวิเคราะห์ครั้งนี้จะนับจากจำนวนครั้งของการเชื่อมแบบต่าง ๆ ที่ปรากฏในประโยคซับซ้อน 1 ประโยคโดยไม่คำนึงถึงลำดับก่อนหลังในการเชื่อม แยกโครงสร้างของประโยคซับซ้อนออกเป็นแบบต่าง ๆ แล้วหาความถี่ในการปรากฏของโครงสร้างแต่ละแบบนั้น

โครงสร้างประโยคซับซ้อนแบ่งออกเป็น 24 แบบ ดังนี้คือ

1.  $S \longrightarrow Cpd_1$
2.  $S \longrightarrow Cpd_2$
3.  $S \longrightarrow Cpd_3$
4.  $S \longrightarrow Cpd > 3$
5.  $S \longrightarrow Cpx_1$
6.  $S \longrightarrow Cpx_2$
7.  $S \longrightarrow Cpx_3$
8.  $S \longrightarrow Cpx > 3$
9.  $S \longrightarrow Cpd_1 + Cpx_1$
10.  $S \longrightarrow Cpd_1 + Cpx_2$
11.  $S \longrightarrow Cpd_1 + Cpx_3$
12.  $S \longrightarrow Cpd_1 + Cpx > 3$
13.  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_1$
14.  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_2$
15.  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx_3$
16.  $S \longrightarrow Cpd_2 + Cpx > 3$

17.  $S \longrightarrow \text{Cpd}_3 + \text{Cpx}_1$
18.  $S \longrightarrow \text{Cpd}_3 + \text{Cpx}_2$
19.  $S \longrightarrow \text{Cpd}_3 + \text{Cpx}_3$
20.  $S \longrightarrow \text{Cpd}_3 + \text{Cpx} > 3$
21.  $S \longrightarrow \text{Cpd} > 3 + \text{Cpx}_1$
22.  $S \longrightarrow \text{Cpd} > 3 + \text{Cpx}_2$
23.  $S \longrightarrow \text{Cpd} > 3 + \text{Cpx}_3$
24.  $S \longrightarrow \text{Cpd} > 3 + \text{Cpx} > 3$

### 3. การวิเคราะห์วลี

3.1 วิเคราะห์โครงสร้างของนามวลีที่ปรากฏในบทที่ 1 ของหนังสือ University Chemistry นำผลการวิเคราะห์มาวิจัยร่วมกับผู้วิจัยร่วมโครงการ จัดหมวดหมู่นามวลีที่พบ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการศึกษานามวลีในบทต่อ ๆ ไป จากการสำรวจจึงกล่าวผลปรากฏว่า นามวลีที่พบแยกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน และแต่ละประเภทยังแบ่งย่อยออกไปอีก ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 นามวลีที่เป็นคำนามขยายด้วยคำหรือกลุ่มคำมี 6 แบบ คือ

1)  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})(\text{Adj})\text{N}$  มี 5 แบบย่อย คือ

1A  $\text{NP} \longrightarrow \text{D} + \text{N}.$

1B  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})\text{Adj}. + \text{N}.$

1C  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})\text{present participle} + \text{N}.$

1D  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})\text{past participle} + \text{N}.$

1E  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})\text{N} + \text{N}.$

2)  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})(\text{Adj})\text{N} + \text{Adj}$  มี 5 แบบ คือ

2A  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})(\text{Adj})\text{N} + \text{Adj. phr}.$

2B  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})(\text{Adj})\text{N} + \text{present participle}.$

2C  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})(\text{Adj})\text{N} + \text{past participle}.$

2D  $\text{NP} \longrightarrow (\text{D})(\text{Adj})\text{N} + \text{inf.phr.} - \text{active}.$

2E. NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + inf.phr. - passive.

3) NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + prep. + (D)(Adj)N.

4) NP  $\longrightarrow$  Infinitive Nominal.

5) NP  $\longrightarrow$  Gerundive Nominal.

6) NP  $\longrightarrow$  Action Nominal.

3.1.2 นามวลีที่ขยายประโยคแบบ relative clauses มี 6

แบบ คือ

- 1) NP  $\longrightarrow$  NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \end{array} \right\} + \text{VP}$
- 2) NP  $\longrightarrow$  NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{whom} \\ \text{omission of} \\ \text{relative pronouns} \end{array} \right\} + \text{NP} + \text{V-t}$
- 3) NP  $\longrightarrow$  NP + why + sentence pattern.
- 4) NP  $\longrightarrow$  NP + when + sentence pattern.
- 5) NP  $\longrightarrow$  NP + where + sentence pattern.
- 6) NP  $\longrightarrow$  NP + whose + sentence pattern

3.1.3 นามวลีที่เป็น Factive Nominals.

3.2 หาจำนวนความถี่ในการปรากฏของนามวลีทั้งหมด และนามวลีแต่ละแบบ

3.3 หาโครงสร้างของกริยาลีแบบต่าง ๆ ที่ปรากฏในบทที่ 1 ของหนังสือ

University Chemistry นำผลการสำรวจมาวิจัยร่วมกับผลการสำรวจของผู้วิจัยร่วมโครงการ  
จัดหมวดหมู่ของกริยาลี จากการสำรวจกริยาลีแบ่งออกเป็น 14 แบบตามลักษณะโครงสร้างดังนี้

1) VP  $\longrightarrow$  V-be + Adj.

2) VP  $\longrightarrow$  V-be + Adv.

- 3) VP  $\longrightarrow$  V-be + Nom.
  - 4) VP  $\longrightarrow$  V-i + (Adv).
  - 5 A) VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom.
  - 5 B) VP  $\longrightarrow$  M.V + Nom.
  - 6) VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>2</sub>
  - 7) VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>1</sub>
  - 8) VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom. + Adj.
  - 9) VP  $\longrightarrow$  L.V + Adj.
  - 10) VP  $\longrightarrow$  L.V + Nom.
  - 11A) VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 5 A
  - 11B) VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 6
  - 11C) VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 7
  - 11D) VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 7 + as Nom.
- 3.4 หากความถี่ของการปรากฏของกริยาลักษณะโครงสร้างแต่ละแบบ
- 3.5 ศึกษาลักษณะการขยายของกริยาลักษณะที่มีทั้งหมด 6 แบบด้วยกัน คือ

- 1) VP + Adv.
- 2) VP + preposition + NP.
- 3) VP + infinitive.
- 4) VP + present participle.
- 5) VP + past participle.
- 6) VP + adverbial clause.

3.6 หากความถี่ของการปรากฏของลักษณะการขยายของวลีแต่ละแบบ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาอัตราส่วนร้อยละของการปรากฏของประโยคแบบต่าง ๆ ที่ปรากฏในตำราเพิ่มเติม
2. หาอัตราส่วนร้อยละของการปรากฏของนามวลีและกริยาลักษณะต่าง ๆ
3. หาอัตราส่วนร้อยละของการปรากฏของวลีเชื่อมแบบต่าง ๆ ที่เชื่อมประโยคแบบ

## อเนกรรตประโยชน์ และประโยชน์แบบสังกรประโยชน์

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนร้อยละของแบบประโยชน์แต่ละแบบ แบบสวัสดิ  
และชนิด และลักษณะการใช้ในแต่ละประเภท

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

#### 1. ผลการวิเคราะห์อเนกรรตประโยชน์

จากการวิเคราะห์อเนกรรตประโยชน์แบ่งได้เป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

- 1) อเนกรรตประโยชน์ตามแบบประโยชน์เบื้องต้นของ Norman C. Stageberg.  
ทั้ง 9 แบบ ซึ่งได้แก่ แบบประโยชน์ที่ 1 - 9

- 2) อเนกรรตประโยชน์ที่ปรากฏนอกเหนือไปจากแบบประโยชน์เบื้องต้นทั้ง 9 แบบ และ  
นับรวมอยู่ในอเนกรรตประโยชน์จำนวน 10,000 ประโยชน์ ซึ่งได้แก่ แบบที่ 10 -  
14

- 3) อเนกรรตประโยชน์ที่ปรากฏนอกเหนือไปจากแบบประโยชน์เบื้องต้นทั้ง 9 แบบ แต่ไม่  
รวมอยู่ในอเนกรรตประโยชน์จำนวน 10,000 ประโยชน์ เนื่องจาก มีความถี่ในการ  
ปรากฏซ้ำกับแบบประโยชน์ในข้อ 1. หรือ 2. แบบประโยชน์นี้ได้แก่ แบบที่ 15 -

17

ผลการวิเคราะห์ พบว่า มีแบบประโยชน์ประเภทที่ 1, ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3  
ปรากฏทั้งหมด 10,426 ประโยชน์ ประโยชน์ประเภทที่ 1 มีปรากฏทั้งหมด 7,361 ครั้ง ประโยชน์  
ประเภทที่ 2 มีปรากฏ 2,639 ครั้ง ประโยชน์ประเภทที่ 3 มีปรากฏ 426 ครั้ง

ความถี่ในการปรากฏของอเนกรรตประโยชน์แบบต่าง ๆ แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มด้วยกัน คือ

- 1) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏอยู่ระหว่างร้อยละ 10 ถึง ร้อยละ 50 ได้แก่  
อเนกรรตประโยชน์ แบบที่ 5 A, แบบที่ 10 A, แบบที่ 1 และแบบที่ 4 ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏ  
32.76, 17.97, 14.31 และ 13.13 ตามลำดับ

- 2) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏอยู่ระหว่างร้อยละ 1 ถึง ร้อยละ 10 ได้แก่ อเนกรรต  
ประโยชน์ แบบที่ 3 แบบที่ 16, แบบที่ 13, แบบที่ 5 B, แบบที่ 12 A, แบบที่ 11 A, และแบบที่  
2 ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏตามลำดับดังนี้ 7.89, 3.84, 3.62, 2.44, 1.96, 1.49 และ

3) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ เอกรตประโยชน์แบบที่ 8, แบบที่ 6, แบบที่ 11C, แบบที่ 11J, และแบบที่ 10C, แบบที่ 17, แบบที่ 14, แบบที่ 9, แบบที่ 7B, แบบที่ 10D, แบบที่ 10B, แบบที่ 7 A, แบบที่ 11I, แบบที่ 11 H, แบบที่ 15A, แบบที่ 15 B, แบบที่ 11 D, แบบที่ 11 E, แบบที่ 11 F, และแบบที่ 12 B, ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏ ตามลำดับดังต่อไปนี้ 0.80, 0.56, 0.56, 0.42, 0.32, 0.30, 0.25, 0.21, 0.09, 0.08, 0.07, 0.06, 0.05, 0.03, 0.03, 0.03, 0.01, 0.01, 0.01, และ 0.01.

4. กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏเป็น 0 ได้แก่แบบที่ 11B และแบบที่ 11G  
เอกรตประโยชน์แบบที่มีความถี่ในการปรากฏสูงเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ แบบที่ 5 A ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏร้อยละ 32.76 แบบประโยชน์ที่มีความถี่ในการปรากฏสูงเป็นอันดับสองและสาม คือ แบบที่ 10A และแบบที่ 1 มีความถี่ในการปรากฏร้อยละ 17.97 และ 14.31 ตามลำดับ ส่วนเอกรตประโยชน์ที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำที่สุด คือ แบบที่ 11D, 11 E, 11 F, และ 12B มีความถี่ในการปรากฏร้อยละ 0.01

## 2. การวิเคราะห์ประโยชน์แบบซับซ้อน

2.1 การวิเคราะห์หาจำนวนประโยชน์แบบอเนกรตประโยชน์ และแบบสังกรประโยชน์  
จากการวิเคราะห์หาจำนวนประโยชน์ซับซ้อนแบบอเนกรตประโยชน์และแบบสังกรประโยชน์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายหักภาค (full stop) ปรากฏว่ามีประโยชน์ซับซ้อนทั้งสองแบบปรากฏดังนี้

อเนกรตประโยชน์ มีปรากฏ 1,114 ประโยค หรือเท่ากับร้อยละ 25.18

สังกรประโยชน์ มีปรากฏ 3,403 ประโยค หรือเท่ากับร้อยละ 74.82

## 2.2 การวิเคราะห์หาความถี่ของตัวเชื่อมแบบต่าง ๆ

2.2.1 การวิเคราะห์ตัวเชื่อมแบบ Co - ordinators จากการสำรวจ  
มีตัวเชื่อมแบบ Co - ordinators ปรากฏทั้งหมด 25 ตัว ความถี่ในการปรากฏของตัวเชื่อม  
ทั้ง 25 ตัวรวมทั้งหมดเท่ากับ 1,145 ครั้ง แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มตามความถี่ที่ปรากฏดังนี้ คือ

1) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ and  
มีความถี่ในการปรากฏ 774 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 67.60 ซึ่งเป็น Co - ordinator  
เพียงตัวเดียวที่มีความถี่สูงกว่าร้อยละ 50.

2) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ comma, thus, semi colon, and then, not only ... but also, however, yet, either ... or, and since, and on the other hand, therefore, nor, both ... and, neither ... nor, and according to, and in fact และ but rather มีความถี่ในการปรากฏตามลำดับดังต่อไปนี้ 0.87, 0.79, 0.61, 0.52, 0.26, 0.26, 0.17, 0.17, 0.17, 0.17, 0.09, 0.09, 0.09, 0.09 และ 0.09

2.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ Sub-ordinators จากการวิเคราะห์พบว่า มีคำเชื่อมแบบ Sub-ordinators ปรากฏทั้งหมด 38 คำ มีความถี่ในการปรากฏทั้งหมด 3,403 ครั้ง แบ่งออกได้เป็นกลุ่ม ๆ ตามความถี่ในการปรากฏได้ดังนี้

1) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 10 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 40 มีอยู่ 3 คำ คือ that, which และ if มีความถี่ในการปรากฏ คิดเป็นร้อยละ 37.70, 19.45 และ 10.14 ตามลำดับ

2) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 1 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 10 มีอยู่ 8 คำ คือ when, since, where, as (while), how, because, while และ whose มีความถี่ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละ 7.29, 4.53, 3.23, 3.23, 2.44, 1.89, 1.85 และ 1.41 ตามลำดับ

3) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 0.5 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 1 มีอยู่ 6 คำ คือ as (ถึงที่), whether, so that, why, until และ even though มีความถี่ในการปรากฏ 0.94, 0.85, 0.73, 0.73, 0.61 และ 0.56 ตามลำดับ

4) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 0.5 มีทั้งหมด 21 คำ ได้แก่ omission "that", before, after, although, whereas, as long as, such that, though, even if, only if, wherever, whenever, who, as (because of), unless, as if, whether or not, no matter what, how many, how much และ so long as ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละตามลำดับดังต่อไปนี้ 0.44, 0.41, 0.38, 0.24, 0.18, 0.11, 0.11,

0.09, 0.06, 0.06, 0.06, 0.06, 0.06, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02.

2.2.3 การวิเคราะห์ประโยคแบบซับซ้อนโดยถือเอาเครื่องหมายที่ภาคเป็นเกณฑ์ ในการนี้ การวิเคราะห์ความซับซ้อนของประโยคตามโครงสร้างซึ่งมีทั้งหมด 24 แบบ ปรากฏว่า โครงสร้างแบบที่มีความถี่ในการปรากฏสูงสุด คือ  $Cpx_1$  ซึ่งเป็นแบบประโยคซับซ้อนแบบหลังกร ประโยคซึ่งเชื่อมด้วย Sub-ordinator 1 ครั้ง โครงสร้างประโยคแบบนี้มีปรากฏ 1,405 ครั้ง หรือเท่ากับ 45.77 % ส่วนโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ปรากฏรองลงมา คือ  $Cpx_2$  ซึ่งเป็น ประโยคที่มีการเชื่อมด้วย Sub-ordinators 2 ครั้ง โครงสร้างประโยคแบบนี้มีปรากฏ 449 ครั้ง หรือเท่ากับ 14.63 % โครงสร้างที่ไม่มีปรากฏในตารางเล่มนี้เลย ได้แก่ โครงสร้างแบบ  $Cpd > 3$ ,  $Cpd > 3 + Cpx_1$ ,  $Cpd > 3 + Cpx_3$  และ  $Cpd > 3 + Cpx > 3$  ความถี่ในการปรากฏของโครงสร้างประโยคแบบซับซ้อนชนิดต่าง ๆ แยกได้เป็น กลุ่มย่อย ๆ ตามความถี่ของการปรากฏได้ 4 กลุ่มดังนี้

1) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 10 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ โครงสร้างแบบ  $Cpx_1$ ,  $Cpx_2$ ,  $Cpd_1 + Cpx_3$  และแบบ  $Cpd_1$  มีความถี่ ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละ 45.77, 14.63, 12.41 และ 11.24 ตามลำดับ

2) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่าร้อยละ 1 แต่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ได้แก่ โครงสร้างแบบ  $Cpd_1 + Cpx_2$ ,  $Cpx_3$ ,  $Cpd_1 + Cpx_3$  และ  $Cpd_2 + Cpx_1$  มีความถี่ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละ 6.68, 2.41, 1.76, และ 1.37 ตามลำดับ

3) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ โครงสร้างแบบ  $Cpd_2$ ,  $Cpd_2 + Cpx_2$ ,  $Cpx > 3$ ,  $Cpd_1 + Cpx > 3$ ,  $Cpd_3 + Cpx_1$ ,  $Cpd_2 + Cpx_3$ ,  $Cpd_3$ ,  $Cpd_2 + Cpx > 3$ ,  $Cpd_3 + Cpx_2$ ,  $Cpd_3 + Cpx > 3$ ,  $Cpd > 3 + Cpx_2$  และ  $Cpd_3 + Cpx > 3$  มีความถี่ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละ ตามลำดับดังต่อไปนี้ 0.98, 0.88, 0.65, 0.36, 0.26, 0.16, 0.13, 0.10, 0.10, 0.07, 0.07, 0.03

4) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏเป็น 0 ได้แก่ โครงสร้างแบบ  $Cpd > 3$ ,  $Cpd > 3 + Cpx_1$ ,  $Cpd > 3 + Cpx_3$ ,  $Cpd > 3 + Cpx > 3$

### 3. การวิเคราะห์วลี

#### 3.1 ผลการวิเคราะห์นามวลี

จากการวิเคราะห์นามวลี ปรากฏว่านามวลีปรากฏในตำราเล่มนี้ทั้งหมด 23,155 วลี แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

นามวลีที่ขยายด้วยคำหรือกลุ่มคำปรากฏ 20,894 วลี หรือเท่ากับ 90.2 %

นามวลีที่ขยายด้วยประโยคแบบ relative clause มีปรากฏ 1,386 วลี หรือเท่ากับ 5.99 %

นามวลีที่เป็น factive nominal มีปรากฏ 875 วลี หรือเท่ากับ 3.78%

นามวลีแบบย่อยที่พบในตำราเล่มนี้แยกออกตามความรู้ของการปรากฏได้เป็น 4 กลุ่ม

ดังนี้

1) นามวลีที่มีความถี่ในการปรากฏอยู่ระหว่างร้อยละ 10 ถึงร้อยละ 30 มีอยู่

3 แบบด้วยกัน คือ

NP  $\longrightarrow$  D + N.

NP  $\longrightarrow$  (D) Adj. + N.

NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + prep. + (D)(Adj)N.

นามวลีทั้ง 3 แบบมีความถี่ในการปรากฏร้อยละ 26.74, 24.99 และ

22.45 ตามลำดับ

2) นามวลีที่มีความถี่ในการปรากฏอยู่ระหว่างร้อยละ 1 ถึงร้อยละ 10 ได้แก่

นามวลีทั้ง 3 แบบนี้

NP  $\longrightarrow$  (D)N + N.

NB  $\longrightarrow$  นามวลีที่เป็น factive nominal

NP  $\longrightarrow$  NP +  $\left[ \begin{array}{c} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \end{array} \right] + \text{VP}$

NP  $\longrightarrow$  gerundive nominal.

NP  $\longrightarrow$  (D) past participle + N.

NP → (D)(Adj)N + past participle.

NP → (D) present participle + N.

NP → NP + 

|                  |
|------------------|
| that             |
| which            |
| whom             |
| omission of      |
| relative pronoun |

 + NP + V-t

นามวลีกลุ่มนี้มีความถี่ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละ ตามลำดับดังนี้ 7.58, 3.78, 3.77, 2.16, 1.96, 1.65, 1.20 และ 1.07.

3) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏสูงกว่ำร้อยละ 0.05 แต่ต่ำกว่ำร้อยละ 1

ไคแก

NP → Infinitive Nominal.

NP → NP + when + sentence pattern.

มีความถี่ในการปรากฏ 0.62 และ 0.60 ตามลำดับ

4) กลุ่มที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่ำร้อยละ 0.05 ไคแก นามวลีดังต่อไปนี้

NP → (D)(Adj)N + present participle.

NP → NP + where + sentence pattern.

NP → NP + whose + sentence pattern.

NP → (D)(Adj)N + Adj. phr.

NP → (D)(Adj)N + inf. phr. - active voice.

NP → (D)(Adj)N + inf. phr. - passive voice.

NP → Action Nominal.

NP → NP + why + sentence pattern.

นามวลีดังกล่าวนี้มีความถี่ในการปรากฏตามลำดับดังต่อไปนี้ 0.39, 0.30,

0.21, 0.18, 0.17, 0.10, 0.03 และ 0.02.

### 3.2 การวิเคราะห์กริยาวลี

#### 3.2.1 การวิเคราะห์กริยาวลีตามลักษณะโครงสร้าง

จากการวิเคราะห์กริยาวลีตามลักษณะโครงสร้าง ปรากฏว่ามีกริยาวลีปรากฏทั้งหมด 10,000 วลี ซึ่งแบ่งเป็นแบบต่าง ๆ ตามลักษณะโครงสร้างทั้งหมด 11 แบบ และบางแบบยังแบ่งออกไปอีก รวมเป็น 15 แบบย่อยด้วยกัน กริยาวลีที่พบอาจแยกออกได้เป็นกลุ่มตามความถี่ของการปรากฏ ดังนี้

1) กริยาวลีที่มีความถี่ในการปรากฏอยู่ระหว่างร้อยละ 10 ถึง ร้อยละ 40 ได้แก่

VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom.

VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 5A.

VP  $\longrightarrow$  V-be + Adj.

VP  $\longrightarrow$  V-i + (Adv).

VP  $\longrightarrow$  V-be + Nom.

กริยากังกล่าวมีความถี่ในการปรากฏร้อยละ 36.64, 17.92,

15.80, 13.14 และ 10.41 ตามลำดับ

2) กริยาวลีที่มีความถี่ในการปรากฏอยู่ระหว่างร้อยละ 1 ถึง ร้อยละ 10 มี 2 แบบ คือ

VP  $\longrightarrow$  M.V + Nom.

VP  $\longrightarrow$  V-be + Adv.

กริยาวลีทั้ง 2 แบบมีความถี่ในการปรากฏ 2.44 และ 1.36

ตามลำดับ

3) กริยาวลีที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ โครงสร้างกริยาวลีดังต่อไปนี้

VP  $\longrightarrow$  L.V. + Adj.

VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>2</sub>

VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 7.

VP  $\longrightarrow$  L.V + Nom.

VP → V-t + Nom + Adj.

VP → Passive Voice ของแบบที่ 7 + as Nom.

VP → Passive Voice

VP → V-t + Nom<sub>1</sub> + Nom<sub>1</sub>

ความถี่ในการปรากฏของกริยาลักษณะการขยายตามลำดับมีดังนี้ 0.83, 0.57, 0.32, 0.27, 0.09, 0.08, 0.07, และ 0.06.

### 3.2.2 การวิเคราะห์กริยาลักษณะการขยาย

การวิเคราะห์กริยาลักษณะการขยาย ปรากฏว่า ในตำราเคมีเล่มนี้ มีคำขยายกริยาลักษณะการขยาย 4 แบบด้วยกัน แบบที่มีความถี่ในการปรากฏมากกว่าร้อยละ 50 มีเพียงแบบเดียว คือ แบบ VP + preposition + NP คือ มีความถี่ในการปรากฏ 1,410 ครั้ง หรือเท่ากับ 58.90 %

คำขยายกริยาลักษณะการขยายรองลงมา คือแบบ VP + adverb มีความถี่ในการปรากฏ 660 ครั้ง หรือเท่ากับ 27.57 %

คำขยายกริยาลักษณะการขยายรองลงมา คือแบบ VP + adverbial clause มีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 10 แต่สูงกว่าร้อยละ 1 ได้แก่ แบบ

VP + infinitive มีความถี่ในการปรากฏ 220 ครั้ง หรือเท่ากับ 9.19 %

VP + adverbial clause มีความถี่ในการปรากฏ 104 ครั้ง หรือเท่ากับ 4.34 %

ส่วนคำขยายกริยาลักษณะการขยายที่ไม่มีปรากฏเลย ได้แก่ แบบ

VP + present participle.

VP + past participle.

อภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้า

1. จากการวิเคราะห์ประโยคเอกรรตประโยค ปรากฏว่าในหนังสือตำราวิชาเคมีเล่มนี้

มีแบบประโยคแบบที่ 1 - 9 หรือแบบประโยคพื้นฐานเบื้องต้น (Basic Sentence Pattern) ปรากฏ ถึงร้อยละ 73.61 ของการปรากฏของแบบประโยคทั้งหมด ผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของผู้วิเคราะห์ร่วมโครงการที่วิเคราะห์ภาษาอังกฤษในตำราวิชาอื่น ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบประโยคพื้นฐานเบื้องต้นนั้นมีความสำคัญมากสำหรับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพราะถ้าผู้เรียนในระดับนี้ได้เรียนรู้และคุ้นเคยกับแบบประโยคพื้นฐานเหล่านี้พอสมควร ก็เท่ากับได้เข้าใจโครงสร้างส่วนใหญ่ในหนังสือตำราภาษาอังกฤษที่เขาอ่าน ผลการวิเคราะห์ทั้งกล่าวนี้ เป็นไปตามผลการวิเคราะห์ของ คอชแรน (Cochran, 1952 : 54 - 57) ที่ได้เน้น ความสำคัญของประโยคแบบพื้นฐานไว้ว่า ถ้านักเรียนเข้าใจโครงสร้างเบื้องต้นในภาษาอังกฤษดี และรู้จักพ้อย่างกว้างขวาง ก็จะสามารถอ่านภาษาอังกฤษให้เข้าใจได้

อย่างไรก็ตามประโยคพื้นฐานเบื้องต้นทั้ง 9 แบบดังกล่าวนั้น มีความดีในการปรากฏ แตกต่างกันมากระหว่างแบบที่ปรากฏสูงสุด และแบบที่ปรากฏต่ำสุด แบบที่สูงที่สุดมีความดีในการ ปรากฏถึงร้อยละ 35.20 ในขณะที่แบบที่ 7 อันเป็นแบบที่มีความดีในการปรากฏต่ำสุดปรากฏ เพียงร้อยละ 0.15 เท่านั้น การเน้นความสำคัญของแบบประโยคแบบต่าง ๆ จึงควรแตกต่างกัน ออกไปด้วย

เป็นที่น่าสังเกตว่าประโยคแบบที่ 10 อันเป็นประโยคแบบกรรมวาจก (Passive Voice) มีความดีในการปรากฏสูงมากเป็นอันดับสอง คือมีความดีในการปรากฏสูงถึงร้อยละ 17.97 ซึ่งเป็นไปตามคำกล่าวของบรูคส์ (Brookes, 1967 . 2 - 5) ที่ว่า ตำราวิทยาศาสตร์ จะมีโครงสร้างประโยคกรรมวาจกปรากฏบ่อยกว่าโครงสร้างอื่น ๆ การเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ในระดับอุดมศึกษา จึงควรเน้นแบบประโยคกรรมวาจกให้มากพอที่ผู้เรียนจะเข้าใจแบบประโยค แบบนี้ได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามโครงสร้างประโยคทุกแบบย่อมมีความสำคัญอันมีส่วนทำให้เกิดปัญหาแก่ผู้อ่าน ภาษาอังกฤษได้ ทั้งนี้ แม้ว่าโครงสร้างประโยคบางแบบจะมีความดีในการปรากฏน้อยกว่าแบบอื่น ๆ ผู้สอนก็ยังมีหน้าที่ที่จะต้องแนะนำให้ผู้เรียนได้เข้าใจโครงสร้างแบบนั้น ๆ ด้วย สรุปแล้ว ผู้สอน ควรเน้นโครงสร้างทุกแบบให้กับผู้เรียนโดยรู้จักคุ้นเคยกับประโยคแบบต่าง ๆ นั้น แต่จะเน้นมากน้อย แค่ไหนเพียงใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับความสำคัญของแบบประโยคนั้น ๆ ถ้าประโยคใดมีความดีในการ ปรากฏสูง ประโยคนั้นย่อมมีความสำคัญมาก และควรได้รับการเน้นมาก ในทำนองเดียวกันประโยค

ในมีความถี่ในการปรากฏค่า ก็ย่อมมีความสำคัญน้อยกว่า และควรเน้นให้บ่อยกว่าพวกที่มีปรากฏมาก

2. จากการวิเคราะห์ประโยคแบบซับซ้อน ปรากฏว่า ในตำราวิชาเคมีเล่มนี้มีประโยคซับซ้อนแบบสังกรประโยคถึง 3,403 ประโยค ในขณะที่มีประโยคซับซ้อนแบบอนุประโยคเพียง 1,145 ประโยค หรือเท่ากับ 74.82% และ 25.18% ประโยคสังกรประโยคที่ปรากฏทั้งหมดนี้ใช้คำสันธานแบบ Sub-ordinators ซึ่งมี 38 คำ Sub-ordinators ที่มีความถี่สูงคือ that, which และ if ซึ่งมีความถี่ร้อยละ 37.70, 19.45 และ 10.14 ตามลำดับ ส่วนประโยคแบบอนุประโยคใช้คำสันธานแบบ Co - ordinators ซึ่งมีทั้งหมด 25 คำ Co - ordinators ที่มีความถี่ในการปรากฏสูง ได้แก่ and และ but ซึ่งมีความถี่ในการปรากฏคิดเป็นร้อยละ 67.60 และ 9.08 ตามลำดับ

การปรากฏของ Sub-ordinators และ Co - ordinators ทำให้ทราบว่า ผู้เรียบเรียงนิพนธ์ความหมายของตัวเชื่อมตัวใดเป็นพิเศษ ทั้งนี้ เพราะความหมายของตัวเชื่อมแบบต่าง ๆ มีส่วนช่วยให้ผู้อ่านภาษาอังกฤษเข้าใจความหมายของประโยคได้ดียิ่งขึ้น

3. จากการวิเคราะห์ความซับซ้อนของประโยค จากการวิเคราะห์ความซับซ้อนของประโยค โดยยึดเครื่องหมายที่ภาคเป็นเกณฑ์นั้น ผลปรากฏว่า มีโครงสร้างประโยคซับซ้อนเพียง 4 แบบ เท่านั้นที่ปรากฏมากเกินกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ โครงสร้างประโยคซับซ้อนทั้ง 4 แบบนี้ ได้แก่ แบบ  $Cpx_1$  ,  $Cpx_2$  ,  $Cpd_1 + Cpx_1$  และ  $Cpd_1$  มีความถี่ในการปรากฏ 45.77, 14.63, 12.41 และ 11.24 ตามลำดับ ความซับซ้อนของประโยคทั้ง 4 แบบนี้ เป็นความซับซ้อนขนาดปานกลางเท่านั้น ถ้าหากผู้เรียนได้เรียนรู้และคุ้นเคยกับประโยคซับซ้อนมาพอสมควร ก็จะ สามารถเข้าใจประโยคที่มีความซับซ้อนขนาดนี้ได้เป็นอย่างดี ส่วนโครงสร้างประโยคซับซ้อนแบบอื่น ๆ นั้นมีความถี่ในการปรากฏน้อยกว่าแตกต่างกันออกไป ซึ่งทั้งหมดมีความถี่ในการปรากฏต่ำกว่าร้อยละ 10 และส่วนมากมีความถี่ต่ำกว่าร้อยละ 1 โครงสร้างที่มีความถี่ในการปรากฏต่ำมักเป็นโครงสร้างที่มีความซับซ้อนสูง เช่น  $Cpx > 3$  ,  $Cpd_2 + Cpx > 3$  ,  $Cpd_3 + Cpx > 3$  มีความถี่ในการปรากฏร้อยละ 0.65, 0.10 และ 0.03 ตามลำดับ

ข้อน่าสังเกตคือ โครงสร้างประโยคซับซ้อนที่มีความซับซ้อนสูงมาก ไม่ปรากฏในตำราเคมีเล่มนี้ถึง 4 แบบ อันได้แก่ แบบ  $Cpd > 3$  ,  $Cpd > 3 + Cpx_1$  ,  $Cpd > 3 + Cpx_3$  , และ  $Cpd > 3 + Cpx > 3$ .

4. จากผลการวิเคราะห์นามวลี จากการวิเคราะห์นามวลีในตำราวิชาเคมีเล่มนี้ ปรากฏว่า นามวลีที่ปรากฏมากที่สุด คือนามวลีที่มีคำหรือกลุ่มคำขยาย ก็มีความถี่ในการปรากฏสูงถึงร้อยละ 90.24 ของการปรากฏของนามวลีทั้งหมด ในขณะที่นามวลีที่ขยายด้วย relative clause และนามวลีที่เป็น factive nominal มีความถี่ในการปรากฏเพียงร้อยละ 5.99 และ 3.78 เท่านั้น จากผลการวิเคราะห์นามวลีในครั้งนี้ทำให้ทราบว่านามวลีที่ปรากฏในตำราเล่มนี้เป็นนามวลีที่ปรากฏอยู่ในหนังสือโดยทั่ว ๆ ไป จึงไม่น่าจะเป็นปัญหาสำหรับผู้อ่านมากนัก ถ้าผู้อ่านไม่เข้าใจนามวลีเหล่านั้นก็มักจะเนื่องมาจากความหมายของคำมากกว่าที่จะเป็นปัญหาอันเกิดจากโครงสร้างของนามวลี

ส่วนนามวลีแบบที่ขยายด้วย relative clause และนามวลีที่เป็น factive nominal นั้น ถึงแม้ว่าจะมีความยาวมากอันจะก่อให้เกิดความสับสนได้ ก็ปรากฏในตำราเล่มนี้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้น นามวลีจึงไม่เป็นปัญหาสำหรับผู้อ่านตำราวิชาเคมีเล่มนี้มากนัก

อย่างไรก็ตามการเน้นถึงโครงสร้างของนามวลีแบบต่าง ๆ ก็ยังคงเป็นความจำเป็นที่อาจจะมองข้ามไปไม่ได้เสียทีเดียว เพราะความเข้าใจโครงสร้างของนามวลีแบบต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้อ่านภาษาอังกฤษได้เข้าใจความหมายของภาษาได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น

5. จากผลการวิเคราะห์กริยาวลี จากการวิเคราะห์กริยาวลีตามลักษณะโครงสร้าง ผลปรากฏว่า กริยาวลีแบบที่มีปรากฏมากที่สุด ได้แก่แบบ VP  $\longrightarrow$  V-t + Nom. มีความถี่ในการปรากฏ 36.64 % แบบที่ปรากฏรองลงมาได้แก่แบบ VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 5A มีความถี่ในการปรากฏ 17.92 % จะเห็นได้ว่ากริยาวลีที่ปรากฏนี้มีความสอดคล้องกับเอกรรพประโยคที่ปรากฏ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์มาแล้วในบทที่ 2 ดังนั้นถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจในรูปประโยคแบบเอกรรพประโยคแล้ว ก็ย่อมจะมีความเข้าใจในรูปกริยาวลีแบบต่าง ๆ นี้ด้วย

ส่วนการวิเคราะห์กริยาวลีตามลักษณะการขยายนั้นปรากฏว่า ตัวขยายกริยาวลีแบบที่มีความถี่ในการปรากฏสูงสุดได้แก่ แบบ VP + preposition + NP ตัวขยายแบบนี้มีความถี่ในการปรากฏ 1,410 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 58.90 แบบที่ปรากฏมากรองลงมาเป็นอันดับสอง ได้แก่ แบบ VP + adverb ก็มีความถี่ในการปรากฏ 660 ครั้ง หรือเท่ากับร้อยละ 27.57 ขอนำสังเกตเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ตัวขยายของกริยาวลีคือ ภายในประโยค

เอกสารประโยคจำนวน 10,000 ประโยคนั้น พบคำขยายกริยาทั้งหมดเพียง 2,394 ครั้งเท่านั้น และคำขยายที่พบจะเป็นแบบ VP + preposition + NP มากถึง 58.90 % ในขณะที่คำขยายแบบ VP + present participle และแบบ VP + past participle ไม่มีปรากฏเลย ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบถึงความสำคัญของคำขยายกริยาลักษณะต่าง ๆ ที่มีปรากฏอยู่ในตำราเล่มนี้ ตามความมากน้อยในการปรากฏของคำขยายของกริยาลักษณะใด ๆ

ขอเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรและเอกสารประกอบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในระดับอุดมศึกษา

1.1 ควรนำผลการศึกษานี้ไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาค้นคว้าโครงสร้างประโยคและวลีในตำราวิชา คณิตศาสตร์, ฟิสิกส์, วิศวกรรมศาสตร์, ประวัติศาสตร์, จิตวิทยา และชีววิทยาซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้าวิจัยที่อยู่รวมโครงการเดียวกัน เพื่อนำผลการเปรียบเทียบมาจัดเตรียมเอกสารและปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ปรากฏออกมา อันจะนำไปสู่เป้าหมายที่จะให้นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการอ่านตำราวิชาต่าง ๆ ให้เข้าใจได้.

1.2 การพิจารณาผลการศึกษ โครงสร้างประโยคและวลี เพื่อจะจัดเตรียมเอกสารและปรับปรุงตำราในวิชาต่าง ๆ ควรต้องพิจารณารวมกับการศึกษาวิเคราะห์คำศัพท์ภาษาอังกฤษในวิชานั้น ๆ ด้วย ทั้งนี้ เพราะปัญหาในการอ่านภาษาอังกฤษนี้มีผลมาจากทั้งทางด้านโครงสร้างของประโยค วลี และทางด้านคำศัพท์ การเตรียมตัวนิสิตเพื่อให้่านตำราวิชาต่าง ๆ ที่เป็นภาษาอังกฤษเข้าใจจึงต้องคำนึงถึงทั้งสามคำศัพท์ และทางด้านโครงสร้างของประโยคและวลีรวมกัน

1.3 การเตรียมเอกสารและปรับปรุงหลักสูตรภาษาอังกฤษในระดับอุดมศึกษา โดยอาศัยผลการวิเคราะห์วิจัยในครั้งนี้ ควรจะคำนึงถึงเนื้อหาวิชา และพื้นความรู้เดิม หรือมาตรฐานความรู้ของนิสิตในระดับนี้ด้วย เพื่อให้ผลการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากการปรับปรุงหลักสูตรโดยอาศัยการวิเคราะห์วิจัยในครั้งนี้ได้ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำการวิเคราะห์ต่อไป

2.1 ผู้ที่จะทำการวิจัยในครั้งต่อไป ควรเลือกคำอธิบายซึ่งมีผู้เขียนแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ เพราะผู้เขียนแต่ละคนอาจจะใช้ภาษาคล้าย ๆ กัน ถึงแม้จะเป็นหนังสือที่ต่างเล่มกันก็ตาม ถ้าผู้วิจัยเลือกหนังสือที่มีผู้เขียนแตกต่างกันออกไปแล้ว ก็จะได้ทราบว่าในคำราเค้นนั้น ๆ มีประโยชน์แบบใด วิธีคิดใดปรากฏมาจริง ๆ มิใช่ปรากฏมาอันเนื่องมาจากความถนัดหรือส่วนวนในการใช้ภาษาของผู้แต่งกันนั้น ๆ

2.2 การวิเคราะห์ในครั้งต่อไป ผู้วิเคราะห์ควรศึกษาประโยชน์และวลีในข้อความที่บรรยายภาพรวมทั้งคำตามท้ายบทด้วย ทั้งนี้ เพราะข้อความบรรยายภาพและคำบรรยายท้ายบทอาจมีลักษณะพิเศษแตกต่างออกไปจากข้อความที่บรรยายเนื้อความจริง ๆ ในคำราเค้นนั้น ๆ อันอาจก่อให้เกิดปัญหากับผู้อ่านได้

2.3 การวิเคราะห์ประโยคและวลีในครั้งต่อไป ผู้วิเคราะห์พึงศึกษาแต่ลักษณะและความถี่ของประโยคและวลีแบบต่าง ๆ ที่ปรากฏ โดยมีใจคำนึงถึงลักษณะความซับซ้อนของโครงสร้างในประโยคและวลี อันอาจก่อให้เกิดปัญหากับผู้อ่านได้ เช่น

The same argument can be applied to the reactions of any substance, and so it is a useful generalization to say that a chemical substance is oxidized when it loses electrons.

ในประโยคตัวอย่างนี้ ผู้วิเคราะห์ศึกษาเพียงว่าเป็นประโยคที่ประกอบไปด้วยประโยคซับซ้อนแบบอนุกรมประโยค 1 ประโยค และประโยคซับซ้อนแบบสังกรมประโยค 2 ประโยคเท่านั้น มิได้ศึกษาว่าประโยคซับซ้อนทั้งสองแบบนี้มีอยู่ในตำแหน่งใด และประโยคใดทำหน้าที่เป็นประโยคขยาย ประโยคใดทำหน้าที่เป็นประโยคหลัก

ในทำนองเดียวกันกับการศึกษาประโยค การศึกษาวลีก็ควรคำนึงถึงความซับซ้อนของโครงสร้างในวลีที่ปรากฏ ตัวอย่างเช่น

The net charge on the chlorine containing ions.

การศึกษาในครั้งนี้อธิบายเพียงว่า วลีนี้ใช้ได้เป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

the net charge

the net charge on the chlorine

the net charge on the chlorine containing ions

ถ้าได้มีการศึกษาถึงลักษณะความซับซ้อนของโครงสร้างในวลีนี้ ตามการปรากฏที่แท้จริง

ว่า วลีนี้ประกอบไปด้วย (D)N, N + prep. phrase + present participle

และศึกษาว่าส่วนใดทำหน้าที่ขยายส่วนใดด้วย ก็ย่อมจะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ละเอียดและ

แจ่มชัดยิ่งขึ้น และยังจะช่วยลดปัญหาของผู้อ่านอีกด้วย ทั้งนี้ เพราะสาเหตุหนึ่งในการอ่านภาษาอังกฤษไม่เข้าใจของผู้อ่านโดยทั่วไปก็คือ ความไม่เข้าใจความซับซ้อนของโครงสร้างในประโยคและ

วลีนั้น ๆ วัตถุประสงค์เป็นส่วนขยาย ส่วนใดเป็นส่วนที่ถูกขยายอย่างแท้จริง ดังนั้นในการวิเคราะห์ครั้งต่อไป ผู้วิเคราะห์จึงควรวิเคราะห์ความซับซ้อนของโครงสร้างในประโยคและวลีด้วย ถึงเหตุผลที่กล่าวแล้ว

#### 2.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ในครั้งต่อไปควรใช้หน้าเว้นหน้า

เพราะจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่กระจายทั่วทั้งเล่ม ดีกว่าการวิเคราะห์เพียง 10,000 ประโยค

ซึ่งเป็นข้อมูลที่อาจจะมากเกินไปจนจำเป็นสำหรับหนังสือเล่มที่มีจำนวนหน้าน้อย หรือเป็นข้อมูลที่น้อยไปสำหรับหนังสือเล่มที่มีจำนวนหน้ามาก

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กานดา ณ ถลาง วิธีสอนภาษาอังกฤษกับจิตวิทยา โรงพิมพ์พระจันทร์ นครหลวง 2515, 105 หน้า.
- กุลทิพย์ โรหิตร์ชนะ การศึกษาวิธีสอนและปัญหาในการสอนอ่านภาษาอังกฤษในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนกศิลปะ ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครและธนบุรี ปรินิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 125 หน้า.
- ถาวร สุมงคล ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนฝึกหัดครู ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาของวิทยาลัยครูสามแห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรินิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2510, 166 หน้า.
- บุญเหลือ ภูษธร, ม.ล. ข้อสังเกตเกี่ยวกับระเบียบวิธีสอนภาษาอังกฤษ ม.ป.ท., ม.ป.ป., 191 หน้า.
- พิณทิพย์ ทวยเจริญ การศึกษาข้อผิดพลาดในการอ่านคำกริยาเรียนภาษาอังกฤษของนิสิตปีที่สอง วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ปทุมวัน ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 99 หน้า.
- วิทยา จีระเชชากุล การวิเคราะห์คำศัพท์ และแบบประโยคในหนังสืออ่านนอกเวลาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง Rebecca ฉบับ Simplified ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2517, 155 หน้า.
- แวน ไซดอค, ไบรซ์ แนะวิธีสอนภาษาอังกฤษตามหลักภาษาศาสตร์สำหรับประเทศไทย คมคาย จงเจริญสุข แปล โรงพิมพ์สมาคมสังคมสงเคราะห์ศาสตร์แห่งประเทศไทย 2515, 194 หน้า.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง แผนพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 3 โรงพิมพ์การศาสนา พระนคร, ม.ป.ป., 804 หน้า.

สุธรรม ชากะสิงห์ ความสัมพันธ์ของความเข้าใจโครงสร้าง (Structures) และ  
ความหมายของศัพท์ (Vocabulary) ภาษาอังกฤษ กับความสามารถในการ  
อ่านเอาความ (Reading Comprehension) ของนักเรียนชั้นประกาศ  
นียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ปริญญานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 70 หน้า.

สุนัย สุขตระกูล ระดับความสามารถในการใช้โครงสร้างทางไวยากรณ์อังกฤษของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปริญญานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
2515, 150 หน้า.

อรุณีวิไล พุดสวัสดิ์ การวิเคราะห์แบบประโยคในหนังสือ A Direct Method English  
Course Book I ของ Gatenby สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 265 หน้า.

Brookes, H.F., and Roses, H. English as a Foreign Language  
for Science Students, Heineman Educational LTD.  
London, 1967, 177 pp.

Culmer, Mabel, Interpretative Reading, Indiana University  
Contract - USOM, College of Education, 1959, 218 pp.

Dresdner, Mauricio Pilleux, "Teaching Scientific English"  
Forum, XII : 243 - 246, 1975, 368 pp.

Eskey, David E., "Advance Reading : The Structural Problem"  
English Teaching Forum Vol. IX. September - October  
1971, pp. 15-16.

Granosky, Alvin "A Formular for the Analysis of Syntactic Complexity of Primary Grade Reading Materials"  
Dissertation Abstracts 32 : 1746 - 1747 A, September, 1971.

Mahan, Bruce H., University Chemistry, Addison Wesley Publishing Company, California, 1971, 831 pp.

Sauer, Lois E., "Forth Grade Children's knowledge of Grammatical Structure and Its Relationship to Reading Comprehension" Dissertation Abstract 30 : 223 - 224 A, July, 1969.

Zebroff, George, Written and Spoken English for Social Science Students at Thai University, Book 2, Thammasat University Press, Bangkok, 1968, 307 pp.

ภาคผนวก

# ตัวอย่างโครงสร้างประโยคแบบต่างๆ

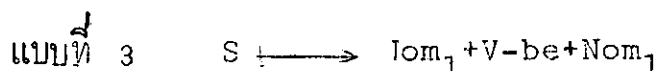
แบบที่ 1 S  $\longrightarrow$  Nom+V-be+Adj.

- 1) Our second assumption is satisfactory in this case.
- 2) The successive approximation method is inferior to the exact solution.
- 3) It is algebraically and arithmetically simpler.
- 4) The conditions for its validity are now clear.
- 5) This particular material balance equation is only valid for a pure solution of  $\text{NaHCO}_3$ .
- 6) We should be able to treat an equimolar mixture of a weak acid.
- 7) The ionization of  $\text{HgCl}_2$  is analogous to the dissociation of a dibasic acid.
- 8) The concentration of  $\text{HgCl}_2$  should be relatively large and easy to estimate.
- 9) This information is virtually never available.
- 10) The assignment of -2 as the oxidation state of the oxygen atom in  $\text{Nd}$  was arbitrary.

แบบที่ 2 S  $\longrightarrow$  Nom+V-be+Adv.

- 1) This type of analysis is of practical value in a number of field.
- 2) Molecule species are in major concentration.
- 3) The direction of the electron flow is from the copper electrode to the zine electrode.
- 4) The reactants and products are in their standard states.

- 5) Our exclusive concern has been with situations.
- 6) The molecules are in a more disordered state than in a crystalline solid.
- 7) The liquid and vapor at 1 atm pressure are in equilibrium.
- 8) The change is between standard states.
- 9) A train will be along sometime soon.
- 10) All substances are at 1-m concentration.



- 1) The second way to handle problems is to proceed by successive approximation to the correct answer.
- 2) The successive approximation procedure is the more useful approach.
- 3) The substance methyl amine is a weak base.
- 4) This answer is a sufficient approximation for most purposes.
- 5) Hydrolysis is an aspect of acid-base equilibrium.
- 6) The only way to be sure is to derive it following the procedures.
- 7) Our method is to neglect the  $[\text{OH}^-]$  contributed by the self-ionization of water.
- 8) The most striking feature of the titration curve is the rapid change of PH in the vicinity of the equi-

valence point.

- 9) This is exactly (what the principle net reaction is).
- 10) The reason for this is (that chemical processes have in common the act of proton transfer.)

4 S  $\longrightarrow$  Nom + V-i + (Adv)

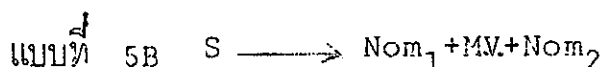
- 1) We have argued before.
- 2) Two successive answers differ negligibly.
- 3) Any simple formula might fail to apply in a given situation.
- 4) Its conjugate base tends to be strong.
- 5) Re-examination of the arguments led to the solution of this problem.
- 6) The concentration of the acid and anion change.
- 7) We can now proceed to simplify this expression.
- 8) An ammonia complex dissociates in stages.
- 9) The zinc rod starts to dissolve.
- 10) A cell operates under standard conditions.

5 A. S  $\longrightarrow$  Nom<sub>1</sub> + V-t + Nom<sub>2</sub>

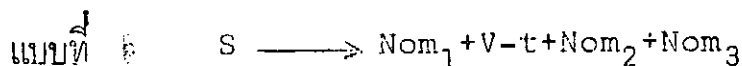
- 1) We made two approximation in deriving it.
- 2) We did not know the accurate answer to the problem.
- 3) The exact approach would require the solution of a cubic or quartic equation.
- 4) Excess acetic acid represses the hydrolysis..
- 5) Re-examination of the arguments will show (that color

depends on the concentration of  $H_3O^+$ .

- 6) The eye can detect changes in color.
- 7) We must find four equations.
- 8) We are adding base to a solution of pure water.
- 9) We have just outlined the calculations.
- 10) We insist that we have only to decide arbitrarily.



- 1) The resulting solution therefore has an  $H_3O^+$  concentration of  $10^{-3}M$ .
- 2) We have four unknowns.
- 3) We have a 0.1000 M solution of a pure acid.
- 4) Eq. (6.32) has a simple physical interpretation.
- 5) This reaction has an equilibrium constant equal to  $[H_2CO_3]$
- 6) The fact has no particular importance.
- 7) We have an equimolar mixture of a weak acid and a weak base.
- 8) Chemical processes have in common the act of proton transfer.
- 9) Chromium must have an oxidation number of +6.
- 10) State functions have two very important properties.



- 1) Such a table gives us a quantitative comparison of the strengths of oxidizing and reducing agents.

- 2) The second law tells us the general behavior of another state function called entropy.
  - 3) All other experience tells us (this is not true).
  - 4) Measurement of the standard cell potential  $\Delta \mathcal{E}^0$  can give us  $\Delta G^0$  for a reaction.
  - 5) Measurement of the standard cell potential can give us the value of  $\Delta G^0$  directly.
  - 6) This quantity gives us a measure of the intrinsic stability of a substance with respect to chemical change.
  - 7) It tells us what the first assumption is.
  - 8) Use of Eq. (4.2) then gives us  $\Delta T = K_f x_2$
  - 9) Thus the study of ionic equilibria offers us a chance to learn general principles while studying an important practical application.
  - 10) The stoichiometry of the ionization reaction tells us that  $[H_3O^+] = [OAc^-]$
- UNN 7A S  $\longrightarrow$   $NaCl + V - t + NaCl + NaCl$
- 1) This application alone makes thermodynamics an immensely helpful subject to the chemist.
  - 2) The fact (that it is difficult to weigh out liquid solvents) makes molality an inconvenient unit for common laboratory work.
  - 3) In the case of  $ClO^-$ , we first assign oxygen an oxidation state of -2.
  - 4) This voltage makes the cathode of an electrolytic cell an extremely powerful reducing agent.

- 5) Trace impurity and electrical operation of the cell itself make  $\text{Fe}^{+3}$  nonzero:

WULF 7B  $S \longrightarrow \text{Nom}_1 + V-t + \text{Nom}_2 + \text{Adj.}$

- 1) The viscosity phenomenon makes the physical situation clearer.
- 2) We find it useful to distinguish between ionic, metallic, molecular and covalent network solids.
- 3) We shall find it helpful to analyze the basic aspects of electromagnetic waves.
- 4) This makes it more difficult to move the dislocation under an externally applied stress.
- 5) We can make the conclusions about the behavior of the barium sulfate system more valid by using the graphical representation of the equilibrium states of the system.
- 6) Therefore in subsequent chapters we shall find it helpful to abandon the  $\text{H}_2\text{O}$  notation.
- 7) We shall find it useful to remember the quantitative relation between entropy and molecular complexity.
- 8) All illustration of this law will make its meaning considerably clearer.
- 9) Experiments make the mass dependence of the average molecular speed directly observable.

WULF 8  $S \longrightarrow \text{Nom}_1 + L.V + \text{Adj.}$

- 1) Most of the ammonium ion will remain unchanged.

- 2) Their ratio remains constant.
- 3) This situation becomes slightly less favorable.
- 4) The material balance expression Eq.(6.39) becomes invalid.
- 5) The variable voltage becomes greater than 1.10 volts.
- 6) The cell voltage becomes more positive
- 7) This information may seem limited .
- 8)  $DG^{\circ}$  becomes more negative.
- 9) The reagents become more dilute.
- 10). This voltage difference becomes steadily smaller.



1) Eq. (6.27) becomes 
$$\frac{[\text{H}_2\text{O}][\text{Na}^+]}{[\text{HA}]^{\circ}} = K_a$$

2) Each zinc atom has become a zinc ion  $\text{Zn}^{++}$

3) Eq. (8.3) becomes  $w = \text{Rex} \Delta v$ .

4) It becomes 
$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{[\text{HA}]} = K_a$$

5) The charge balance equation becomes 
$$[\text{A}^-] = [\text{Na}^+] + \frac{[\text{N}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

6) An integer ratio becomes the ratio  $r$ .

7) Nickel oxide becomes an electrical semiconductor.

8) Eq. (4.4) becomes  $\Delta T = Kb' \left( \frac{W_2/Mw_2}{W_1/Mw_1} \right)$

9)  $CL^-$  may become  $HCL (aq)$ .

10) Eq. (6.41) becomes  $[H_3O^+]^3 \simeq \frac{[HCO_3^-] K_2}{[HCO_3^-] K_1}$

แบบที่ 10A S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 5A

- 1) Hydrolysis constants are not often tabulated.
- 2) Acetic acid can be produced by the hydrolysis of the excess acetate ion.
- 3) Very little  $HOAc$  is produced.
- 4) The buffer solution is diluted.
- 5) These curves are drawn from calculations.
- 6) The value of  $[H_3O^+]$  is given by  $p = 2.87$ .
- 7) A chemical substance is oxidized.
- 8) The reaction is balanced chemically.
- 9) The sign of its half-cell potential is reversed.
- 10) The convention is being employed.

แบบที่ 10B S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 6

- 1) Its  $\Delta \xi^\circ$  is given a positive sign.
- 2)  $\Delta \xi^\circ$  is given a negative sign.
- 3) These are given negative half-cell voltages.
- 4) Work done by the system is given a positive symbol  $W$ .
- 5) We have been given most of the accepted atomic weights.

แบบที่ 10C S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7

- 1) Electrodes are left unchanged by the net cell reaction.
- 2) The platinum metal itself is left unchanged.
- 3) One point is assigned a definite longitude.
- 4) The standard hydrogen electrode is assigned a potential of exactly zero volts.
- 5) Heat added to a system is assigned a positive symbol  $q$ .
- 6) Any other state of the elements might have been assigned zero enthalpy.
- 7) Any solution is called an ideal solution.
- 8) This fact can be made the basis for a procedure.
- 9) Solutions are called azeotropes.
- 10) External conditions such as pressure and temperature are kept constant.

แบบที่ 10D S  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบประโยคที่ 7  
as + Nom

- 1) Acid-base equilibrium traditionally is treated as a separate, distinct phenomenon.
- 2) A pure solution of  $\text{NaHCO}_3$  or any other acid salt can be regarded as an equimolar mixture of a weak acid.
- 3) All half-reactions are written as reductions.
- 4) The value of  $\Delta \xi^\circ$  can be accepted as a measure of the tendency of zinc metal.
- 5) The substances used to specify the composition of

a solution are known as components..

- 6) Compounds might be thought of as solutions.
- 7) The molality of a solution is defined as the number of moles of solute in 1,000 gm of solvent.
- 8) The temperature is defined as the freezing point of a solution of a given concentration.
- 9) The type of interaction is known as hydrogen bonding.
- 10) The gas is now regarded as a mixture of dimers and monomers.

แบบที่ 11A S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 1

- 1) It is common to call the substance.
- 2) It should be possible to separate  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Ba}^{++}$  by selective precipitation of the sulfates.
- 3) It is still useful.
- 4) It might be rather tedious to compute the oxidation numbers in benzaldehyde and benzoic acid.
- 5) It is possible to deposit at the cathode copper of a purity of 99.98%
- 6) It was natural to assign these quantities positive symbols q and w.
- 7) It would be much easier to use the equation..
- 8) It is reasonable to require something.
- 9) It is simply more probable for the deck to end up in the more distorted condition.
- 10) It is convenient to define a new function of state

by the equation.

แบบที่ 11B S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 2  
ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

แบบที่ 11C S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 3

- 1) It is a very compact way of storing chemical information.
- 2) It is the external pressure.
- 3) It is a matter of common experience that.....
- 4) It is the controlling factor in a variety of geological and other natural phenomena.
- 5) It is the basic of innumerable laboratory and industrial processes.
- 6) It is an experimental fact that .....
- 7) It is a quantitative demonstration that.....
- 8) It is a useful generalization to say that.....
- 9) It is a matter of common practice among chemists to let the name of the element stand for its most common form.

แบบที่ 11D S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 4

- 1) It follows that at a constant temperature,  $\Delta(PV = \Delta nRT)$ .

แบบที่ 11E S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 5

- 1) It shows how to make conclusions or predictions about specific changes.

แบบที่ 11F S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 6

- 1) It shows us how to use the internal energy concept.

แบบที่ 11G S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 7

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

แบบที่ 11H S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 8

- 1) It seems logical to refer to all processes.
- 2) It may seem obvious.
- 3) It seems reasonable to take the cell potential as a measure.

แบบที่ 11I S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 9

- 1) It might seem that.....
- 2) From this answer it appears that .....
- 3) It would seem that.....
- 4) It appears then that.....
- 5) It appears that.....

แบบที่ 11J S  $\longrightarrow$  "It" impersonal ของแบบประโยคที่ 10

- 1) According, it has been decided to assign the hydrogen gas-hydrogen ion half-reaction.
- 2) It can be simplified by using oxidation numbers in the balancing process.
- 3) It is converted to a liquid that.....
- 4) It is found experimentally that.....
- 5) It has been found that.....
- 6) It was thought also that.....
- 7) It is generally accepted that.....
- 8) It is admitted that.....

- 9) It is subjected to temperature and pressure.
- 10) It is observed that.....

12A S  $\longrightarrow$  There + V-be + Nom.

- 1) There is one more point to be examined.
- 2) There are really only two different types of problem:
- 3) There is more than one weak acid or base in solution.
- 4) There will be relatively few  $\text{HCO}_3^-$  ions.
- 5) There is an equally large and important group of reactions.
- 6) There are two oxygen atoms in the -2 state in benzoic acid.
- 7) There must be an exactly equivalent amount of  $\text{Ce}^{++}$  present in solution.
- 8) There would be nothing to prevent us from repeating the process and obtaining more energy.
- 9) There are other more efficient procedures.
- 10) There is another conceptual matter.

12B S  $\longrightarrow$  There + L.V + Nom.

- 1) There appeared only one way for water vapor to be less dense than oxygen.

13 S  $\longrightarrow$  Imperative

- 1) From Table(6.2) choose an appropriate acid.
- 2) Give the concentration.
- 3) Consider the ionization of any weak acid HA.

- 4) Now let us develop an exact expression for the concentration of  $H_3OT$  in an arbitrary mixture of an acid  $HA$  and its salt  $NaA$ .
- 5) Calculate the solubility product of barium sulfate.
- 6) Indicate the approximations made.
- 7) Check the validity of all approximation.
- 8) Find the concentrations of  $H_3OT$ .
- 9) Be sure to justify all approximations.
- 10) Refine the answer to within 5% of the exact value.

14 S  $\longrightarrow$  Supposition.

- 1) Suppose we have a chemical process.
- 2) Suppose that the vapor from the previous example was collected.
- 3) Suppose, for example, that the volume of the system is measured.
- 4) Suppose, for example, the partial pressure of  $NO_2$  in equilibrium with  $N_2O_4$  is found to be 0.23 atm.
- 5) As a specific case, suppose that  $P_o$  is 1.5 atm.
- 6) Suppose the solid phases were impure.
- 7) Suppose we have a solution made up by adding  $CO_2$  moles of pure acetic acid to enough water to make one liter of solution.
- 8) Suppose now that a half-reaction is written.
- 9) Suppose that these curves are drawn from calculations.
- 10) Suppose we can see it from this example.

15A S  $\longrightarrow$  Obligatory Inversion.

- 1) Now did it attempt to describe systems.
- 2) Imagine, as did Einstein
- 3) So is the net reaction.

15B S  $\longrightarrow$  Stylistic Inversion.

- 1) Were we to stop the analysis here.
- 2) Into 1.00 liter of a solution of 0.250 MHCL is placed 0.600 mole of solid solution acetate.
- 3) Should this inequality not hold.

16 S  $\longrightarrow$  Sentence+Sentence Modifiers.

- 1) Accordingly, the half cell potential of the cupric ion-copper reaction must be more positive than that of the hydrogen-hydrogen gas reaction.
- 2) Under ordinary atmospheric condition at sea level, this height is in the neighborhood of 760 millimeters.
- 3) For elements having more than one isotope, the atomic weight is an average number.
- 4) Due to the intrinsic differences in the molecular structure of two liquids, these or any other pair of liquids do not expand by exactly the same amount for a given change in temperature.
- 5) Consequently, we wish to use a liquid to define a temperature scale.
- 6) Accordingly, we find it useful to distinguish between ionic, metallic, molecular and network solid.

- 7) To obtain a more detailed picture of gaseous behavior, it might seem desirable to know the speed of each molecule.
- 8) When multiplied by the ratio of weights of A and B particles, an integer ratio becomes the ratio r.
- 9) In order to calculate DS, a reversible path between initial and final states must be found.
- 10) To answer this, let us consider two different states of a system.

17 S  $\longrightarrow$  Omission.

- 1) (A large number of reactions can be discussed in the same language and) treated mathematically by the same methods.
- 2) (Because there is a quantitative relationship between the amount of carbon, hydrogen, and oxygen in ethyl alcohol) and a similar relationship between the amounts of hydrogen and oxygen in water.
- 3) (As) has been discussed earlier.
- 4) (The frequency of wall collisions is proportional to molecular speed,) and hence inversely proportional to the squareroot of molecular mass.
- 5) (These features are often selected intuitively,) or sometimes on the basis of mathematical convenience.
- 6) (The gas is ideal) and the temperature constant.
- 7) (These more accurate equations are naturally more

complicated mathematically,) and thus more difficult to use.

- 8) (In Fig(2.21) a particular gas molecule has been singled out) and its trajectory plotted.
- 9) (A certain amount of the gas was withdrawn) and found to occupy 1.52 cc at 1-atm pressure.
- 10) (These oscillating electric and magnetic disturbances are radiated) or propagated through spaces.

ตัวอย่างประโยคที่ฉันมีคำค้นแบบ Co-ordinators เป็นตัวเชื่อม.

- 1) For an ideal gas the activity is numerically equal to the pressure in atmospheres, but for a nonideal gas the activity must be calculated from the experimentally determined equation of state.
- 2) However, relating activity to concentrations is often a tedious task, and the accuracy gained by using activities is in many cases not worth the extra effort.
- 3) Each ion in aqueous solution is hydrated, or strongly attached to a number of water molecules.
- 4) Should this inequality not hold, we would have to solve Eq.(6.33) by a method of successive approximation.
- 5) This is an extremely important general idea, for the quantitative problems of chemistry are difficult.
- 6) The nitrogen atom must be assigned 5 electrons,

2 less than its atomic number, and consequently it has an oxidation state of +2.

- 7) We first assign oxygen an oxidation state of -2, and then deduce the value for chlorine by rule 3.
- 8) Oxygen in the -2 state must appear in the products, and since we are dealing with a basic solution.
- 9) Thus thermodynamics is not concerned with the rate, nor does it attempt to describe systems.
- 10) This may not be a complete list of contributions to the internal energy, and in fact we should add to it the energy associated with the existence of the mass of the system.

ตัวอย่างประโยคซับซ้อนที่มีคำสันธานแบบ subordinators และ relative pronouns เป็นตัวเชื่อม.

- 1) When the internal energy of a system changes, some or all of these contributing energies change.
- 2) If gases are produced during the reaction,  $\Delta H$  and  $\Delta E$  can be quite different.
- 3) Since  $H$  is a state function,  $\Delta H$  for the conversion of carbon to carbon dioxide is independent of the reaction path.
- 4) We algebraically combine the chemical reactions whose enthalpy we know.
- 5) We can see from this example that the enthalpy of a reaction can be calculated from the enthalpies of

formation of reactants and products.

- 6) We have derived several relations from the first law of thermodynamics which help us make efficient use of calorimetric data.
- 7) Before we use this fact, we might remark (that it is consistent with the gas-kinetic theory).
- 8) These two examples suggest how we might use the second law to find the direction of spontaneous changes.
- 9) By using this analysis, we can see why a deck of cards moves from an ordered macroscopic state to a disordered state.
- 10) This occurs because the entropy or disorder of a crystal is related to the amplitudes of vibration of its atoms about their lattice points.

ตัวอย่างประกอบที่ความซับซ้อนระดับต่างๆ.

1. แบบ  $\text{Cpd}_1$

The bracketed terms are equal to  $H$ , and the remaining terms can be combined.

2. แบบ  $\text{Cpd}_2$

Finally, the rates of the decomposition reaction and its reverse becomes equal, the pressure of carbon dioxide remains constant, and the system has reached equilibrium.

3. แบบ  $\text{Cpd}_3$

In the equilibrium-constant expression, the concentrations of the reaction products, each raised to a power equal to its stoichiometric coefficient in the chemical reaction, appear in the numerator, and the concentrations of the reactants, each raised to the appropriate power, appear in the denominator.

4. แบบ  $\text{Cpd} > 3$

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

5. แบบ  $\text{Cpx}_1$

The equilibrium states lie on a rectangular hyperbola which has the coordinate axes as asymptotes.

6. แบบ  $\text{Cpx}_2$

The concentrations which exist when chemical system reaches equilibrium reflect the intrinsic tendency of the atoms to exist either as reactant or product molecules.

7. แบบ  $\text{Cpx}_3$

Our assertion that the equilibrium state is the same regardless of how it is approached presupposes that a fixed number of atoms of each element per unit volume are involved.

8.  $\text{Cpd}_1 + \text{Cpx} > 3$

As we continue the study of chemistry, we shall find that the classification "acid-base reaction" includes a vast number of chemical changes, so that the principles and practical points that we treat in the following sections are of general use.

9.  $\text{Cpd}_1 + \text{Cpx}_1$

We see that the concentration of zinc ion in solution is only a small fraction of the original concentration, and thus it is possible to carry out a quantitative separation in this manner.

10.  $\text{Cpd}_1 + \text{Cpx}_2$

The first of these concerned the nature of the proton in aqueous solution, and the second had to do with the fact that substances which did not contain hydroxyl ion were capable of acting as bases.

11.  $\text{Cpd}_1 + \text{Cpx}_3$

As the  $\text{CO}_2$  accumulates, its pressure increases, and eventually reaction (5.2) begins to occur at a noticeable rate, a rate which increases as the pressure of  $\text{CO}_2$  increases.

12.  $\text{Cpd}_1 + \text{Cpx} > 3$

Referring to Fig. (8.5), we see that since  $\Delta H$  is independent of path,  $\Delta H_1 = \Delta H' + \Delta H''$ , where  $H'$  is the

enthalpy change associated with changing the temperature of the reactants at constant pressure from  $T_1$  to  $T_2$ , and  $\Delta H^\circ$  is the enthalpy change which results from changing the temperature of the products from  $T_2$  to  $T_1$  at a constant pressure.



It seems reasonable to take the cell potential as a measure of the chemical driving force of the reaction, for when the cell is opposed by a numerically greater electromotive force, the spontaneous cell reaction is reversed, and an "electrolysis" occurs.



When  $\Delta H^\circ$  is positive, the compound is energetically less stable than its elements, and when  $\Delta H^\circ$  is negative, the compound has lower energy and is more stable than its elements.



The system will proceed to equilibrium by following a path whose slope is -1, and whose direction is determined by whether the initial concentration is greater or it is less than K.



In order to avoid deciding which should be used, we first use oxidation numbers to decide how many electrons must appear, then use charge balance to decide where and how much  $\text{OH}^-$  must be used, and finally

complete the balancing by adding  $H_2O$  where required by atom conversion principle.

17. แบบ  $Cpd_3 + Cpx_1$

The failure has been so well documents that it is accepted as a general truth and expressed as the law of conservation of energy : energy may be neither created nor destroyed , only transferred or changed from one form to another.

18. แบบ  $Cpd_3 + Cpx_2$

It is true that as V or T increases, the available volume in phase space increases, the number of microstates of the system increases, our lack of knowledge of the detailed microstate increases; and the entropy of the system increases.

19. แบบ  $Cpd_3 + Cpx_3$

Once it is recognized that in the oxidation each zinc atom has lost two eletrons and has become a zinc ion  $Zn^{++}$ , and that the same change occurs then it seems logical to refer to all processes in which zinc loses electrons as oxidations.

20. แบบ  $Cpd_3 + Cpx > 3$

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

21. แบบ  $Cpd > 3 + Cpx_1$

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

22. ' แบบ  $Cpd > 3 + Cpx_2$

The color of the solution will depend on the concentration of  $H_3O^+$ , for if  $[H_3O^+]$  is large, and the solution will be red, but if  $[H_3O^+]$  is small, and the solution will be yellow.

23. แบบ  $Cpd > 3 + Cpx_3$   
ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

24. แบบ  $Cpd > 3 + Cpx > 3$   
ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้  
ตัวอย่างนามวลีแบบต่างๆ

1. นามวลีที่เป็นคำนามซึ่งขยายด้วย หรือกลุ่มคำ

1.1  $NP \longrightarrow (D) + (Adj) + N.$

1:1:1  $NP \quad . \quad D + N$

1)) the theory.

2)) their extensions.

3)) the situation.

4)) the origin.

5)) its acceptance.

6)) the fact.

7)) this law.

8)) the principle.

9)) one conjecture.

10) the tongue.

1.1.2.  $NP \longrightarrow (D) Adj + N$

1) a logical conflict.

2) chemical behavior.

3) the Grecian atom.

- 4) invisible atoms.
- 5) a definite composition.
- 6) the unshakable faith.
- 7) an atomic picture.
- 8) an active philosophy.
- 9) the molecular formula.
- 10) his atomic theory.

1.1.3 NP → (D) present participle + N.

- 1) an unyielding mass.
- 2) the combining law.
- 3) the reacting weights.
- 4) the combining volumes.
- 5) a growing body.
- 6) a containing vessel.
- 7) an enlightening contract.
- 8) reacting gases.
- 9) reacting volumes.
- 10) the combining ratio.

1.1.4 NP → (D) past participle + N.

- 1) such distinguished men.
- 2) the repeated failure.
- 3) a given compound.
- 4) the observed behavior.
- 5) more varied situation.
- 6) undiscovered elements.

- 7) a unified explanation.
- 8) assumed formula.
- 9) defined standard.
- 10) a fixed volume.

1.1.5 NP  $\longrightarrow$  (D) N+N.

- 1) the enzyme molecules.
- 2) solid compounds.
- 3) lattice vacancies.
- 4) the weight composition.
- 5) transition metals.
- 6) a water molecule.
- 7) one oxidation state.
- 8) compound formation.
- 9) the protein structure.
- 10) integer relationship.

1.2 NP  $\longrightarrow$  (D) (Adj)N+Adj.

1.2.1 NP  $\longrightarrow$  (D) (Adj)N+Adj. phrase.

- 1) a theory remarkable for the detailed accuracy.
- 2) the crude experimental data available to him.
- 3) the direction perpendicular to the wall.
- 4) their densities relative to hydrogen gas.
- 5) the term proportional to a.
- 6) the true volume available for molecular motion.
- 7) something so small and inanimate.
- 8) the compounds of oxygen available to us.

- 9) potassium relative to  $\text{o} = 15.999$ .
- 10) the weights of the elements necessary to synthesize a certain amount of the compound.

1.2.2 NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + present participle.

- 1) their atoms slashing at the tongue.
- 2) particles moving in chaos.
- 3) postulates concerning the nature of atoms.
- 4) compounds involving atoms in small whole number ratios.
- 5) the problem confronting the chemists of the early nineteenth century.
- 6) the other oxygen containing gases.
- 7) the new proportion involving this time.
- 8) the fraction moving along  $\text{o}$ .
- 9) a molecule traveling toward a wall.
- 10) our argument demonstrating the consistency of the atomic theory.

1.2.3 NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + past participle.

- 1) work published in the early 1800's.
- 2) the approach taken by Dalton.
- 3) the factor used in the previous paragraph.
- 4) some definite value fixed by the atomic weights.
- 5) the case examined by Gay-Lussac.
- 6) any theory not based on the atomic concept.
- 7) compounds composed of simple discrete molecules.
- 8) the volumes of ammonia consumed in these two reactions.

- 9) a validity determined by the accuracy of the experiment.
- 10) B-particles selected in this way.

1.2.4 NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + infinitive phrase - active.

- 1) the ability to relate and explain an accumulation of observation.
- 2) their tendency to combine in the ratio of small whole numbers.
- 3) the ions to follow circular trajectories.
- 4) the ability to measure and express the number of molecules.
- 5) any direct attempt to count the enormous number of atoms.
- 6) the recombination of atoms to form molecules.
- 7) the ability to use it.
- 8) the ability to proceed in an orderly fashion through an involved problem.
- 9) an attempt to find a unified explanation of a number of experimental laws.
- 10) the gas to be distinguishable.

1.2.5 NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + infinitive phrase - passive.

- 1) the fluid to be transmitted in a direction perpendicular to that of the motion.
- 2) another condition to be met.
- 3) the experiment to be done.
- 4) the empirical relation to be assumed.
- 5) the diffracted radiation to be observed.

- 6) the researchers to be encouraged to continue their efforts.
- 7) a process to be carried out at constant pressure.
- 8) the thermodynamic functions to be deepened.
- 9) a compound to be formed.
- 10) the important decision to be expressed.

1.3 NP  $\longrightarrow$  (D)(Adj)N + prep. + (D)(Adj)N.

- 1) our whole understanding of chemical phenomena.
- 2) the experimental basis for the atomic theory.
- 3) the suspension of small particles.
- 4) the composition by weight of a given compound.
- 5) sites in the crystal lattice.
- 6) such variation in atomic composition.
- 7) one oxygen atom for every copper atom.
- 8) the difference in density.
- 9) the molecular weights of the compounds.
- 10) the variation in composition.

1.4 NP  $\longrightarrow$  infinitive nominals.

- 1) to set an equation based on atom conservation.
- 2) to refer to a fixed number of particles.
- 3) to measure out some multiple or fraction of Avogadro's number of particles.
- 4) to describe a reaction qualitatively.
- 6) to illustrate procedure.
- 7) to make use of the fact that copper atoms are conserved.

- 8) to effect the desired calculation.
- 9) to relate the properties of matter.
- 10) to find the original weight of the  $\text{KClO}_3$ .

1.5 NP  $\longrightarrow$  gerundive nominals.

- 1) destroying the protein structure.
- 2) existing experiments.
- 3) considering the importance of the law of definite proportions to the development of the atomic theory.
- 4) having more than one isotope.
- 5) affecting the chemical properties.
- 6) depending on the source of the elements.
- 7) creating charge neutrality in the crystal.
- 8) solving for n.
- 9) determining both atomic weights and molecule formulas-
- 10) depending on the preparation of the crystal.

1.6 NP  $\longrightarrow$  action nominals.

- 1) an understanding of gaseous behavior.
- 2) the readings each of thermometers.
- 3) a through understanding of the gas law.
- 4) an understanding of viscosity.,.
- 5) the breaking of covalent bonds.
- 6) a through understanding of the relation between number of moles, weight and molecular weight.

2. นามวลีที่เป็นคำนามขยายด้วยอนุประโยคแบบ relative clause

2.1 NP  $\longrightarrow$  NP +  $\left[ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{who} \end{array} \right] + \text{VP}$

- 1) things which are real.
- 2) the number of people who will die in the same period.
- 3) an atomic picture which is not at all detailed.
- 4) the conjectures which arose.
- 5) particles that differed only slightly from one another.
- 6) questions which stimulate the constant refinement of the modern atomic theory.
- 7) questions which led to the abandonment of atomism.
- 8) the demonstration that divers experimental data can be summerized by a limited set of generalization on the behavior of matter.
- 9) a set of postulates which emphasized weight.
- 10) questions which still concern us.

2.2 NP  $\longrightarrow$  NP +  $\left\{ \begin{array}{l} \text{that} \\ \text{which} \\ \text{whom} \\ \text{omission of} \\ \text{relative pronoun} \end{array} \right\} + \text{NP} + \text{V-t.}$

- 1) gas density measurement which we illustrate next.
- 2) a difficult process which we will not attempt.
- 3) the properties in which we are interested.
- 4) a consequence of the Van der Waals forces  
that we discussed in Chapter 2.
- 5) the procedure that Moseley used.
- 6) a velocity that we shall call C.
- 7) the success he shared with them.
- 8) the reason they are used.
- 9) the argument we have just outlined.
- 10) the reason gas pressure increases with increasing  
temperature.

2.3 NP  $\longrightarrow$  NP + why + sentence pattern

- 1) the reason why the stationary plate feels a force.
- 2) the reason why nonstoichiometry is so common in  
transition metal compounds.
- 3) the reason why the double-slit interference  
phenomenon occurs.
- 4) the reason why this lattice is described as cubic.
- 5) the reason why acetic acid is considered  
a typical weak acid.

2.4 NP  $\longrightarrow$  NP + when + sentence pattern

- 1) the system when one mole of solid sublimes is known as the enthalpy.
- 2) good electrical conductors when they are melted.
- 3) the amount of heat absorbed when one mole of liquid evaporates.
- 4) the system when one mole of solid sublimes is known as the enthalpy.
- 5) the vapor pressure of component 1 when it is pure.
- 6) the same concentrations of all reagents when all apparent net reaction ceases.
- 7) the system when  $\text{CO}_2$  is evolved from  $\text{CaCO}_3$
- 8) the products of a reaction when the system is at equilibrium.
- 9) carbon dioxide when evaporates.
- 10) a half-cell potential  $\mathcal{E}^0$  of zero volts, when the reactants and products are in their standard states.

2.5 NP  $\longrightarrow$  NP + where + sentence pattern.

- 1) a solution where excess acetic acid represses the hydrosis.
- 2) the systems where protonic materials are not involved.
- 3) situations where all reactants and products behave like ideal gases.
- 4) the region of the diagram where there is only one phase.

- 5) the lines AE and BE, where two phases are present in equilibrium.
- 6) the points where these rays intersect the screen.
- 7) the same room where the mercury thermometer read exactly 25 degrees.
- 8) liquids and gases, where the arrangements of the particles are random and disordered.
- 9) Fig. (2.22), where the motion of one "hard-sphere" molecule relative to its fellows is represented.
- 10) the wall area where the hole is.

2.6 NP  $\longrightarrow$  NP + whose + sentence pattern.

- 1) a collision cylinder whose cross-sectional area is  $\mathcal{I}_P^2$ .
- 2) a microscopic picture whose central feature is the chaotic motion of independent molecules.
- 3) identical structureless points whose only feature is the ability to scatter x-rays.
- 4) an oxide whose formula is CdO..
- 5) many substances whose atomic arrangement can be pictured as a result of packing together identical spheres.
- 6) spheres whose centers lie at the apices of a regular octahedron.
- 7) vertical lines whose location is set by the crystal lattice.
- 8) a weighed amount of a solvent whose boiling-point elevation constant is known.

- 9) a fixed constant whose value depends on the temperature.
- 10) a path whose direction is determined by the initial concentration ratio.

### 3) นามวลีที่เป็น. Factive Nominals.

- 1) Now let us analyze what happens in each beaker more carefully.
- 2) One might ask how the term "oxidation" became generalized so as to apply to reactions.
- 3) The study of ionic equilibria demonstrates how approximation can ease the business of solving problems.
- 4) Equation (6.37) is what we would have obtained if we had treated the mixture of  $H_2CO_3$  and  $NH_4HCO_3$  as a simple buffer solution.
- 5) This is exactly what we would have obtained if we had started with the expression.
- 6) An example of how a mixture of weak acids is treated mathematically.
- 7) This is what Eq. (5.6) says will happen.
- 8) We might ask why some are able to overcome these forces and leave the liquid spontaneously.
- 9) This is why the microcrystalline structure of a metal can be revealed by etching.

- 10) The important fact here is that the  
proportionality constant is the same for all  
cases.

ตัวอย่างกริยาวลีแบบต่างๆ

1. VP  $\longrightarrow$  V.be + Adj
  - 1) is not exact.
  - 2) is as large as 4% of Co.
  - 3) is satisfactory this case.
  - 4) must be weak.
  - 5) is inferior to the exact solution via the quadratic equation.
  - 6) will be red.
  - 7) is sensitive to change of PH only in 100-fold range of  $H_3O^+$  concentration.
  - 8) is useful in balancing the equations of oxidation-reduction reaction.
  - 9) should be able to generate a voltage by a concentration difference alone.
- 10) is proportional to the product of v and  $R^2$ 
  2. VP  $\longrightarrow$  V-be + Adv.
    - 1) are within 5% of the exact values.
    - 2) is from the copper electrode to the zinc electrode.
    - 3) is at a height h. above the surface of the earth.
    - 4) are in equilibrium with each other.
    - 5) is between liquid solvent at a mole.
    - 6) must be at a crystal lattice point.

- 7) are in a more disordered state than in a crystalline solid.
  - 8) will be in the form of reactants.
  - 9) is in each message.
  - 10) is down.
- 
3.  $VP \longrightarrow V\text{-be} + \text{Nom.}$
  - 1) is several percents.
  - 2) is to use the accurate relation in the equilibrium constant.
  - 3) is a quadratic equation.
  - 4) is to proceed by successive approximation to the correct answer.
  - 5) is a sufficient approximation for most purposes.
  - 6) is a moderately weak acid.
  - 7) are a conjugate acid-base pair.
  - 8) is to determine the amount of an acid.
  - 9) is an oxidation-reduction process.
  - 10) is that of electrolysis.
- 
4.  $VP \longrightarrow V\text{-i} + (\text{Adv})$
  - 1) arise naturally.
  - 2) can ionize in two or more ways.
  - 3) had started with the expression.
  - 4) exists at equilibrium.
  - 5) will break down.
  - 6) will remain as the ion.

- 7) led to the solution of this problem.
- 8) tend to keep the concentration of  $H_3O^+$  constant.
- 9) are flowing from the zinc rod to the copper rod.
- 10) continues as long as the electrical connection.

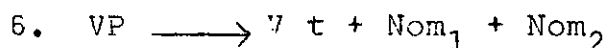
5A. VP  $\longrightarrow$  v-t + Nom

- 1) check the validity of our assumptions.
- 2) deduce the condition for the validity of our approximate expression for  $H_3O^+$
- 3) know the accurate answer to the problem.
- 4) require the solution of a cubic or quartic equation.
- 5) make use of approximations very similar to those.
- 6) shall find the concentration of  $H_3O^+$  in equilibrium with a pure solution.
- 7) repress the dissociation of the acid.
- 8) will show that a solution has remarkable and useful properties.
- 9) gives a list of common indicators and the ranges.
- 10) must find four equations.

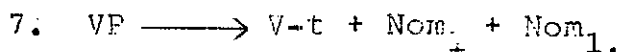
5B. VP  $\longrightarrow$  M.V + Nom

- 1) have four unknowns.
- 2) have a 0.1000 % solution of pure acid.
- 3) have a simple physical interpretation.
- 4) has an equilibrium constant.
- 5) has no particular importance.
- 6) have an equimolar mixture of a weak acid and a weak base.

- 7) have in common the act of proton transfer.
- 8) has an oxidation state of + 2.
- 9) has greater tendency to proceed as written.
- 10) has a simple physical interpretation.



- 1) give us a quantitative comparison of the strengths of oxidizing and reducing agents.
- 2) tells us the general behavior of another state function called entropy.
- 3) tells us (this is not true).
- 4) give us  $\Delta G^\circ$  for a reaction.
- 5) give us the value of  $\Delta G^\circ$  directly.
- 6) gives us a measure of the intrinsic stability of a substance with respect to chemical change.
- 7) tells us what the first assumption is.
- 8) gives us  $\Delta T = kfx_2$
- 9) offers us a chance to learn general principles while studying an important practical application.
- 10) tells us that  $[H_3O^+] = [OAc^-]$



- 1) makes thermodynamics an immensely helpful subject to the chemist.
- 2) makes molality an inconvenient unit for common laboratory.

- 3) assign oxygen an oxidation state of  $-2$
- 4) makes the cathode of an electrolytic cell an extremely powerful reducing agent.
- 5) make  $\text{Fe}^{+3}$  nonzero.
- 6) make molality a convenient unit for common laboratory work.
8.  $\text{VP} \longrightarrow \text{V-t} + \text{Nom} + \text{Adj.}$
- 1) makes the physical situation clearer.
- 2) find it helpful to analyze the basic aspects of electromagnetic waves.
- 3) makes it more difficult to move the dislocation under an externally applied stress.
- 4) can make the conclusions about the behavior of the barium sulfate system more valid by using the graphical representation of the equilibrium states of the system.
- 5) find it useful to distinguish between ionic, metallic, molecular and covalent network solids.
- 6) find it helpful to abandon the  $\text{H}_3\text{O}^+$  notation.
- 7) find it useful to remember the quantitative relation between entropy and molecular complexity.
- 8) will make its meaning considerably clearer.

- 9) make the mass dependence of the average molecular speed directly observable.
9.  $VP \longrightarrow L.V. + Adj$
- 1) will remain unchanged.
- 2) remains constant.
- 3) becomes slightly less favorable.
- 4) becomes invalid.
- 5) becomes greater than 1.10 volts.
- 6). becomes more positive.
- 7) may seem limited.
- 8) becomes more negative.
- 9) become more dilute.
- 10) becomes steadily smaller.
10.  $VP \longrightarrow L.V. + Nom.$
- 1) becomes  $\frac{[H_3O^+]}{[HA]} \frac{[Na^+]}{[Na^+]} \cdot K_a$
- 2) has become a zinc ion  $Zn^{++}$ .
- 3) becomes  $W = Rex \Delta v$ .
- 4) becomes  $\frac{[H_3O^+]^2}{[HA]} = K_a$
- 5) becomes  $[A^-] = [Na^+] + \frac{[Na^+]}{[H_3O^+]} \frac{K_w}{[H_3O^+]}$
- 6) becomes the ratio  $r$ .
- 7) becomes an electrical semiconductor.
- 8) becomes  $\Delta T = Kb' \left( \frac{W_2/Mw_2}{1/Mw_1} \right)$
- 9) may become  $HCl(aq)$ .
- 10) becomes  $[H_3O^+]^3 \simeq \frac{[HCO_3^-]}{[HCO_3^-]} \frac{K_2}{K_1}$

11A. VP  $\longrightarrow$  Passive voice ของแบบที่ 5A

- 1) can be made in the determinator of Eq.(6.20)
- 2) are drawn from calculations.
- 3) are not often tabulated.
- 4) can be calculated most easily.
- 5) was found with a PH meter to be 4.92.
- 6) must be accompanied by the gain of electrons.
- 7) is derived from the necessity to describe the changes brought about by oxidation-reduction reactions.
- 8) must be produced in the half-reaction as written.
- 9) are needed on the left-hand side.
- 10) is balanced chemically.

11B. VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 6

- 1) is given a positive sign.
- 2) is given a negative sign.
- 3) are given negative half-cell voltages.
- 4) is given a positive symbol w.
- 5) has been given most of the accepted atomic weights.

11C. VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 7

- 1) are left unchanged by the net cell reaction.
- 2) is left unchanged.
- 3) is assigned a potential of exactly zero volts.
- 4) is assigned a positive symbol q.

- 5) is assigned a definite longitude.
  - 6) might have been assigned zero enthalpy.
  - 7) is called an ideal solution.
  - 8) can be made the basis for a procedure.
  - 9) are called azeotropes.
  - 10) are kept constant.
- 11D. VP  $\longrightarrow$  Passive Voice ของแบบที่ 7 + as + Nom.
- 1) is treated as a separate, distinct phenomenon.
  - 2) can be regarded as an equimolar mixture of a weak acid.
  - 3) are written as reductions.
  - 4) can be accepted as a measure of the tendency of zinc metal.
  - 5) are known as components.
  - 6) might be thought of as solutions.
  - 7) is defined as the number of moles of solute in 1,000 gm of solvent.
  - 8) is defined as the freezing point of a solution of a given concentration.
  - 9) is known as hydrogen bonding.
  - 10) is now regarded as a mixture of dimers and monomers.

## ตัวอย่างคำขยายของกริยาลีขินิตต่างๆ

1. Adverb.
  - 1) continually
  - 2) briefly
  - 3) experimentally
  - 4) noticeably
  - 5) necessarily
  - 6) frequently
  - 7) really
  - 8) merely
  - 9) easily
  - 10) entirely
2. Preposition + Noun.
  - 1) with respect to both its role in the development of the atomic theory.
  - 2) in some specific way.
  - 3) without even more serious conjecture.
  - 4) within the rather large experimental uncertainty of the early chemical analysis.
  - 5) in a variety of simple whole numbers.
  - 6) in equal volumes.
  - 7) in the limit of very low pressure.
  - 8) for various substances.
  - 9) about relative members of molecules.
  - 10) in equal volumes.

3. Infinitive

- 1) to resolve a logical conflict.
- 2) to advance an argument.
- 3) to account for all of a growing body of experimental facts.
- 4) to give compounds of definite, known composition.
- 5) to compute molecular weights.
- 6) to calculate to volume  $V_2$  of a gas under the arbitrary conditions.
- 7) to diffuse through another porous barrier.
- 9) to represent the behavior of gases over wide ranges of pressure and temperature.
- 10) to hold.

4. Verb phrase + present participle.

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

5. Verb phrase + past participle.

ไม่มีปรากฏในตำราเล่มนี้

6. Adverbial Clause

- 1) The law of definite proportions had been established experimentally before Dalton published his atomic theory in 1807.
- 2) The accurate determination of the relative abundance of the isotopes of an element is necessary before its chemical weight can be calculated.

- 3) The molecular weight of compound must be found before its molecular formula can be determined.
- 4) A sample of an oxide of iron weighing 1.60 was heated in a stream of hydrogen gas until it was completely converted to 1.12 gm of matallic iron.
- 5) All gases behave the same when they are subjected to a given change in temperature.
- 6) The difference diminish as the pressure is lowered.
- 7) The distribution of speeds change as the gas temperature is raised.
- 8) An approximation to more accurate equation of state must be used when gases are at high pressures and low temperature.
- 9) The conductivity does not rise abruptly when the substance is melted.
- 10) A chemical substance is oxidized when it loses electrons.