

การอ่านภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ : ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปรางทิพย์ นพรัมภา

จุดมุ่งหมายหลักของการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ (Scientific English) ในประเทศที่ภาษาอังกฤษมิใช่ภาษาประจำชาตินั้น คือ เพื่อเตรียมนิสิตนักศึกษาวิทยาศาสตร์ อันได้แก่นักศึกษาแพทย์ เภสัช สัตวแพทย์ วิศวกร ตลอดจนนักศึกษาวิทยาศาสตร์ทั่วไปให้สามารถอ่านตำราและบทความต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษได้ (Tony Dudley-Evans, 1977) การที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายนี้ ผู้สอนควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเรียนการสอนอันได้แก่

1. บทบาทของภาษาอังกฤษ (The Role of English)
2. บทบาทของผู้สอน (The Role of the teachers)
3. บทบาทของผู้เรียน (The Role of the learners)

บทบาทของภาษาอังกฤษ

เนื่องจากภาษาอังกฤษมิได้ใช้เป็นสื่อในการสอน (medium of instruction) หากจัดเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตร (additional Subject on the Curriculum) ดังนั้น นักศึกษาจึงไม่ใคร่เห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษ ทัดเทียมกับวิชาหลักอื่น ๆ เช่น เคมี หรือ ฟิสิกส์ นอกจากนั้นแล้ว นักศึกษาบางกลุ่มยังให้ความสำคัญต่อภาษาอังกฤษน้อยมาก เนื่องจากไม่พยายามค้นคว้าอ่านตำราหรือบทความใหม่ ๆ ที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษ หากยึดเพียงเอกสารประกอบคำบรรยาย หรือตำราที่เขียนเป็นภาษาไทยเท่านั้น

บทบาทของผู้สอน

ผู้สอนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ ควรตระหนักถึงรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1) ความสามารถในเนื้อหาวิชาการ ผู้สอนภาษาอังกฤษทั่วไป มักจะมีพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่สูงนัก ในขณะที่ผู้เรียนมักจะมีความรู้ความเข้าใจ และเคยชินกับเนื้อหาวิชาการที่อยู่แล้ว ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาความรู้เพิ่มเติม โดยการเข้าอบรมใน training programs หรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ (specialists) เพื่อจัดบทเรียนหรือหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2) การสอน (teaching task) เนื่องจากผู้เรียนเคยชินกับเนื้อหาวิชาการอยู่แล้ว ผู้สอนจึงไม่ควรเน้นหนักเนื้อหาเหล่านี้ หากควรมุ่งย้ายบทเรียนไปในลักษณะภาษาที่ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งด้าน วาที่สำนวน

การใช้ภาษา รวมทั้งการสื่อความหมาย (rhetorical discursial and communicative features of Scientific English) โดยตระหนักว่า หน้าที่สำคัญของครูภาษาอังกฤษ คือ ชี้แนะลักษณะของภาษา ในฐานะผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษาศาสตร์ มิใช่สอนเนื้อหาทางวิชาการ (Stevens, 1980) เมื่อผู้สอนเข้าใจในหลักการนี้แล้ว ก็จะเพิ่มความมั่นใจในตัวเอง และสามารถสอนภาษาอังกฤษแก่นักศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ความสนใจของผู้เรียน ผู้สอนภาษาอังกฤษมักจะประสบปัญหาจากผู้เรียนโดยตรง เช่น ผู้เรียนขาดความสนใจ หรือ ผู้เรียนมีพื้นฐานรวมทั้งทัศนคติต่อวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกันมากมาย ผู้สอนภาษาอังกฤษจึงต้องทำงานหนัก ทั้งในด้านเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการ การตัดแปลงเทคนิควิธีสอน จัดกิจกรรม รวมทั้งจัดทำแบบฝึกหัดที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษมากที่สุด

บทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งซึ่งควรคำนึงถึง โดยพิจารณาจากหัวข้อย่อยต่อไปนี้

1) แรงจูงใจ (Motivation) ผู้สอนควรสำรวจแรงจูงใจของผู้เรียนและพยายามปรับเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องกับแรงจูงใจนั้น ๆ Roe (1977) ได้แบ่งระดับของแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษ เป็น 3 ระดับ คือ ใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการทำงาน เพื่อให้สอบไล่ได้และเพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมซึ่งถือว่าเป็น instrumental motivation บทเรียนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ส่วนมากมักจะจัดขึ้นเพื่อสนองแรงจูงใจด้านนี้ (Bolitho 1984) อย่างไรก็ตาม ผู้สอนไม่ควรที่จะสรุปว่านักศึกษาที่เรียนภาษาอังกฤษทุกคนจะมี instrumental motivation เหมือนกันหมด นักศึกษาบางกลุ่มอาจต้องการใช้ภาษาอังกฤษในการคบหาสมาคมกับชาวต่างชาติ บางกลุ่มอาจจะสนใจและรักการเรียนภาษาอังกฤษ ในขณะที่นักศึกษบางกลุ่มเห็นวิชาภาษาอังกฤษว่าน่าเบื่อหน่าย ไร้สาระ และไร้ประโยชน์ ดังนั้นผู้สอนจึงควรพยายามเลือกบทเรียนและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2) ทัศนคติของผู้เรียน (Attitudes) ทัศนคติของนักศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษมักมีผลสืบเนื่องจากการเรียนภาษาอังกฤษในระดับต้น ๆ (Bolito, 1984) นักศึกษาวิทยาศาสตร์มีพื้นฐานการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันไป นับตั้งแต่พื้นฐานที่ดีเยี่ยมลงมาถึงพื้นฐานซึ่งไม่น่าพึงพอใจนัก หากนักศึกษามีพื้นฐานภาษาอังกฤษไม่สู้ดี ก็มักจะมีทัศนคติที่ไม่สู้ดีต่อการเรียนระดับสูง ดังนั้นผู้สอนจึงควรเปลี่ยนแปลงทัศนคติ โดยสร้างบทเรียนที่แตกต่างจากเดิม หรือสร้างบทเรียนให้สัมพันธ์กับความสามารถทางวิชาการของนักศึกษา

นอกจากปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนแล้ว ผู้สอนภาษาอังกฤษควรคำนึงถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในขณะทำการเรียนการสอน ปัญหาต่าง ๆ อาจแยกได้เป็น 3 หัวข้อดังนี้

1. ปัญหาการใช้ศัพท์และศัพท์เฉพาะสาขาวิชาชีพ
2. ปัญหาเรื่องโครงสร้างประโยค
3. ปัญหาเรื่องบทเรียน

ปัญหาการใช้ศัพท์และศัพท์เฉพาะสาขาวิชา

นักศึกษาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้ศัพท์ถึง 3 ประเภท คือ

1. ภาษาทั่วไป (Ordinary language)
2. ภาษาวิทยาศาสตร์ (Scientific language)
3. ภาษากึ่งเทคนิค (Semi-technical language)

Arthur Godman (1975) กล่าวว่า นักศึกษาจะประสบปัญหาในการใช้ภาษาทั่วไปมากที่สุด เนื่องจากไม่เคยชินกับ content words, conjuncts และ connectives ต่าง ๆ ซึ่งอาศัยความรู้ในเชิงภาษาศาสตร์ นอกจากนี้แล้ว นักศึกษายังอาจสับสนการใช้ศัพท์กึ่งเทคนิค (Semi-technical language) เนื่องจากคำเหล่านี้เป็นศัพท์ทั่วไป แต่นำมาใช้ในความหมายเฉพาะสาขาวิชา เช่นคำว่า “flower” นำมาใช้ในความหมายเฉพาะเป็นคำว่า “flowering plant” หรือคำว่า conductor (ในวิชาไฟฟ้า) หรือคำว่า resistance (ในวงจรไฟฟ้า) Inman (1978) พบว่าศัพท์กึ่งเทคนิคเหล่านี้จะปรากฏในบทเรียนสำหรับนักวิทยาศาสตร์ประมาณถึง 80% ของศัพท์ทั้งหมด ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ผู้สอนควรให้ความสำคัญต่อการสอนศัพท์ประเภทนี้เป็นพิเศษ เพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ภาษาวิทยาศาสตร์ (Scientific language) เช่น คำว่า atrium, arteriole, venule เป็นศัพท์ที่ผู้เรียนประสบปัญหาน้อยที่สุด เนื่องจากผู้เรียนจะคุ้นเคยและได้รับคำอธิบายจากอาจารย์ในสาขาวิชาของตน อาจารย์สอนภาษาอังกฤษอาจขอคำอธิบายจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเพื่อความเข้าใจศัพท์เหล่านี้ และผู้สอนภาษาอังกฤษควรคำนึงถึงปัญหาต่าง ๆ ในการศึกษาศัพท์เหล่านี้ อันได้แก่

1. อัตราความถี่ในการใช้ศัพท์คำต่าง ๆ (frequency) ซึ่งขึ้นอยู่กับสาขาวิชาและผู้เขียนตำราแต่ละคน ซึ่งผู้สอนควรให้ความสำคัญแก่ศัพท์ที่มี high frequency ในสาขาวิชานั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถใช้ศัพท์นั้น ๆ ได้ โดยให้มีการฝึกฝนทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เคยชินกับศัพท์นั้น

2. การนำคำศัพท์มาใช้ในแต่ละช่วงเวลา (presence/absence) ศัพท์บางคำเช่น software, black box, punch cards, dashpots เป็นศัพท์ที่เพิ่งจะมีใช้หลังจากการประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นผู้สอนและผู้เรียนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้ศัพท์ที่เพิ่มขึ้นใหม่ ในขณะที่ศัพท์บางคำก็เลิกใช้ไป หรือศัพท์บางคำก็มีการเปลี่ยนแปลงทางความหมาย (semantic erosion) ทำให้ศัพท์บางคำมีความหมายคลุมเครือ (ambiguous) เช่น คำว่า factor ในวิชาคณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์มีความหมายว่า “leaves no remainder” ในขณะที่ภาษาอังกฤษทั่วไปใช้คำนี้ในความหมายว่า “component, aspect, circumstance”

ปัญหาเรื่องโครงสร้างประโยค

นอกจากปัญหาเรื่องศัพท์แล้ว นักศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ ยังประสบความยุ่งยากเรื่องโครงสร้างของประโยคที่ซับซ้อน Sopher (1974) ได้อธิบายว่าปัญหานี้เกิดขึ้น เนื่องจากนักศึกษายังขาดความเข้าใจเรื่องไวยากรณ์ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนภาษาอังกฤษ Robertson (1965) ได้สรุปว่าโครงสร้างของประโยคมีผลต่อความเข้าใจในเรื่องการเปรียบเทียบ (comparison/contrast) การแสดงเหตุผล (causality) และเรื่องที่แสดงความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผล (logical relationship)

Widdowson (1974) ได้อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประโยคทั่วไปในตำราของนักศึกษาวิทยาศาสตร์ว่า มักจะมีลักษณะเป็นพิเศษ เช่น การใช้ประโยค passive voice ที่มีได้บ่งถึงผู้กระทำ (agentless passive) การใช้ประโยค passive บอกสถานะ (stative) รวมทั้งการใช้สรรพนาม “We” หมายความว่ารวมถึงผู้พูดและผู้ที่ถูกด้วย ตัวอย่าง

- The experiment *was repeated and improved upon*, and it *was carried out* on the atomic scale. (agentless passive)
- It *was found* that Coulomb's exponent differs from two by less than one part in a billion (stative.)
- *We* go back now to an important matter that we slighted. When *we* spoke of the experimental verification of Gauss' Law (Feyman, 1963).

ผอญฉฉ กุญชร ณ อญรยฉ (พ.ศ. 2516) ได้รวบรวมการใช้โครงสร้างประโยค *it is...* ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- *It is + adjective + to*
- *It is possible to measure* temperature changes
- *It is + adjective +*

}	(for....) to infinitive
}	that clause

It is impossible *for cities to be built* in the air.

It is necessary that temperatures in the combustion chambers should be limited.

ผู้เรียนอาจไม่เข้าใจโครงสร้างและความหมายของประโยคข้างต้น ผู้สอนจึงควรอธิบายรวมทั้งสร้างแบบฝึกหัดให้นักศึกษาได้ฝึกฝนซึ่งจะมีประโยชน์ทั้งในด้านความเข้าใจในการอ่านตำราภาษาอังกฤษ และสามารถเขียนประโยคเหล่านี้ได้ถูกต้อง เมื่อเขียนบทความหรือรายงานทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

ปัญหาเรื่องบทเรียนและกิจกรรม (reading materials & reading activities)

บทเรียน (reading materials) มีส่วนสำคัญในการสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน อย่างไรก็ตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนล้วนแตกต่างกัน นักศึกษาวิทยาศาสตร์บางกลุ่มอาจพบว่าบทเรียนที่เกี่ยวกับวิชาการสาขาของตน น่าเบื่อหน่าย และอยากเรียนบทเรียนเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาบางกลุ่มอาจมีความมั่นใจหากได้เรียนบทเรียนที่เป็นวิชาการแท้ ๆ ในลักษณะ authentic ในขณะที่นักศึกษาอีกกลุ่มอาจต้องการบทเรียนที่มีการตัดแปลง (simplified text) ในด้านโครงสร้างประโยค ความซับซ้อนในเชิงวิชาการหรือการใช้ศัพท์บางประเภท โดยคงเนื้อหาวิชาการส่วนใหญ่ไว้ ดังนั้นผู้สอนจึงควรพิจารณาความต้องการของผู้เรียน และพยายามเสนอบทเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการส่วนรวม

การเสนอกิจกรรมและวิธีการเสนอกิจกรรมก็เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีผลต่อการเรียนการสอนวิชาอ่านอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักศึกษาอาจต้องปรับตัวเพื่อให้เคยชินกับการเรียนการสอนแบบใหม่ นักศึกษาที่เคยชินกับการฟังคำอธิบายจากอาจารย์ หรือการจดคำบรรยายอย่างละเอียดถูกต้อง รวมทั้งการที่นักศึกษาบางกลุ่มที่มีทัศนคติต่อการอ่านว่า ควรจะอ่านเพื่อเก็บรายละเอียดให้มากที่สุด ย่อมต้องอาศัยเวลาในการปรับตัวให้เคยชินกับการเรียนการสอนแบบใหม่ ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม รวมทั้งการฝึกหัดให้สามารถจับใจความสำคัญในการอ่านตำราได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการสอนวิชาการอ่าน

1. การสอนศัพท์ เนื่องจากนักศึกษาศาสตร์ต้องมีความรู้ในเชิงศัพท์ถึง 3 กลุ่ม ผู้สอนจึงควรหาวิธีเพื่อช่วยลดการท่องจำศัพท์เหล่านี้ (memorization rote) โดยอาจใช้การสาธิตความหมาย หรือใช้ visual aids สอนศัพท์ และฝึกฝนการใช้ศัพท์เหล่านั้น หรืออาจให้หลักเกณฑ์ในการเสนอศัพท์อันได้แก่

1. word formation
2. word relationships

Word-formation ผู้สอนอาจชี้ให้เห็นการใช้ prefixes และ suffixes จากภาษากรีกและลาติน เช่น คำว่า mono-, neo-, hyper-, -logy, -meter, -ate มาประกอบกับรากศัพท์เดิม (roots) เพื่อสร้างคำใหม่ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเดาความหมายของศัพท์วิทยาศาสตร์ได้ ตัวอย่างเช่น

derma- refers to the skin

-itis means inflammation

dermatitis means inflammation of the skin.

(Adams-Smith 1978)

Stevens (1980) กล่าวว่า นักศึกษาศาสตร์ควรจะเรียนรู้ prefixes ที่สำคัญประมาณ 50 ตัว (เช่น a-, anti-, auto-, contra-, ex-, intra-, mono-, pre-, syn-, trans-, un-,) เรียนรู้ suffixes ประมาณ 30 ตัว (เช่น -able, -al, -ic, -ise, -meter, -phage) และเรียนรากศัพท์ (roots) อีกประมาณ 100 ตัว (เช่น bio, calor, geo, tele, dermis, therm เป็นต้น)

การสอนศัพท์โดยใช้หลัก word-formation มีประโยชน์เพราะช่วยลดการท่องจำคำศัพท์ แต่อาจมีผลเสียเรื่อง overgeneralization เช่น นักศึกษาเคยเรียนคำว่า pre = before ดังนั้นอาจสรุปกว้าง ๆ ว่า predatory แปลว่า before this century แทนความหมายที่แท้จริง คือ การปล้นสะดม เป็นต้น (Adams-Smith 1978)

Word-relationships ศัพท์แต่ละตัวอาจมีความหมายแตกต่างกันไปเมื่ออยู่ในโครงสร้างประโยคที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ควรสอนคำศัพท์เมื่อไม่มีรูปประโยคปรากฏอยู่ แต่ควรสอนศัพท์นั้นควบคู่ไปกับโครงสร้างประโยค หรือ ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของศัพท์นั้น ๆ กับคำอื่น ๆ โดยใช้แบบฝึกหัดแบบต่าง ๆ เช่น synonymy, contextual clues, การเลือกคำที่ไม่อยู่ในกลุ่มโดยใช้แบบฝึกหัด odd man out, การจัดหมู่คำ (building up sets) ซึ่งอาจจะจัดเป็นหมวดหมู่ภายใต้วัตถุประสงค์เดียวกัน หรือหัวข้อเดียวกัน เช่น physical sciences :

physics, mechanics, chemistry, pharmacy, pharmacology, geology, meteorology เป็นต้น อธิบายศัพท์ที่ต้องใช้คู่กัน (collocation) เช่นคำว่า intense heat, dense system เป็นต้น แบบฝึกหัดเหล่านี้ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของศัพท์ที่เรียนแล้ว ยังทำให้ได้รู้จักคำศัพท์ในหมวดหมู่เดียวกันเพิ่มขึ้นอีกด้วย

เนื่องจากการสอนศัพท์เป็นสิ่งจำเป็น จึงควรสร้างแรงจูงใจแก่นักศึกษาโดยจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ ฝึกให้นักศึกษารู้จักจัดแบ่งหมวดหมู่ของศัพท์ต่างชนิด รวมทั้งส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักใช้ความสามารถในการเดาความหมาย หากศัพท์ใดเป็นคำสำคัญที่นักศึกษาจะต้องใช้เป็นประจำก็ควรเน้นความสำคัญ โดยหาแบบฝึกหัดให้ฝึกฝนใช้ศัพท์นั้น หากคำใดไม่สำคัญนัก ก็อาจใช้วิธีการแปลเพื่อรวบรัดและไม่ให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายจนเกินสมควร

2) การสอนโครงสร้างประโยคแบบต่าง ๆ

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอ่านตำราหรือบทความได้ด้วยตนเอง ผู้สอนควรชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างประโยคแบบต่าง ๆ ที่มักปรากฏในตำราวิทยาศาสตร์ ดังได้กล่าวมาข้างต้น รวมทั้งการใช้ประโยคแบบต่าง ๆ ได้แก่

2.1 การใช้ประโยค passive voice

The earth *is heated* by the sun.

The electron *was discovered* by Joseph Thomson.

The existence of several subatomic particles

has been proved.

The volume of the distilled water *should be recorded* to the nearest 0.1 ml.

2.2 การใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนกัน ได้แก่ double negatives หรือ triple negatives แบบต่าง ๆ เช่น

– it is by no means certain that

– it is unusual to meet with a non-irrefutable clear

– rarely does it seem that

– never can it be undeniably claimed that

(Sopher, 1974)

2.3 การใช้คำขยาย (modifier) การเรียงคำขยายในภาษาอังกฤษจะตรงข้ามกับในภาษาไทย เพื่อป้องกันความสับสน ผู้สอนควรอธิบายถึงการใช่วิเศษณ์ (adverb) หรือคุณศัพท์ (adjective) ในการขยายความ เช่น

a) an extensive heat-affected zone.

b) an extensively heat-affected zone.

(Ronald, K 1970)

ผู้สอนควรอธิบายข้อแตกต่างในประโยคทั้งสอง a) the zone which is affected by heat is large ในขณะที่ b) the area itself is greatly affected by heat. ประโยค (a) “extensive” เป็นคุณศัพท์ขยายคำว่า zone ในขณะที่ (b) “extensively” เป็นวิเศษณ์ ขยายคำคุณศัพท์ “affected”

2.4 การใช้เครื่องหมายวรรคตอน (punctuation) การใช้เครื่องหมายวรรคตอนแบบต่าง ๆ อาจมีผลต่อความหมายของประโยค เช่น

a) This method did, not surprisingly, give good results.

b) This method did not, surprisingly, give good results.

ดังนั้น ผู้สอนจึงควรอธิบายรวมทั้งจัดหาแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายวรรคตอนสำหรับฝึกฝน เพื่อความเข้าใจอันถูกต้องของผู้เรียน

2.5 การใช้ present simple tense เพื่ออธิบายถึงลำดับเหตุการณ์ (sequences, processes, cycles) และอธิบายถึงสิ่งที่เป็นอย่างจริง เช่น

Carbon is a non-metal.

Heat energy flows from a hot object to a colder one.

2.6 การใช้ modals เพื่อแสดงการคาดคะเน การทำนาย (prediction and possibility)

Metal which cools rapidly *may* fracture.

The testing of new planes *can* take a long time.

Low-speed bearings *may be* lubricated with grease.

3) การเลือกบทเรียนและการเสนอกิจกรรม

Mackay (1976) เสนอวิธีเลือกบทเรียนภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ว่าควรมุ่งย้ำความรู้ที่มีอยู่ (reinforce) ขณะเดียวกันก็ขยายความรู้ของผู้เรียน (expand) ส่วน Edwards (1974) แสดงความเห็นว่าการจัดบทเรียนภาษาอังกฤษควบคู่ไปกับการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา (synchronization) โดยให้บทเรียนภาษาอังกฤษเปรียบเหมือนบทเสริมความเข้าใจ กล่าวคือบทเรียนภาษาอังกฤษควรจัดควบคู่หรือตามหลังบทเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อเน้นความเข้าใจ และทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจ เมื่อพบศัพท์เทคนิคบางคำที่เคยเรียนแล้วในสาขาวิชาของตน อย่างไรก็ตาม ผู้สอนภาษาอังกฤษจำต้องอาศัยความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนสาขาวิชานั้น ๆ ในการเตรียมบทเรียนและเตรียมการสอน

เมื่อผู้สอนสามารถเลือกบทเรียนได้แล้ว ก็จะต้องพิจารณาการเสนอบทเรียนว่าจะเสนอแบบเหมือนจริง (authentic text) หรือจะทำการดัดแปลงให้ง่ายเข้าใจ (simplified) โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางความคิด (conceptual competence) กับความสามารถในเชิงภาษา (linguistic competence) ของผู้เรียน รวมทั้งบทบาทความสำคัญของวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อเปรียบเทียบกับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาเรียนอยู่ เมื่อความสามารถทางความคิดของผู้เรียนอยู่ในระดับสูงกว่าความสามารถเชิงภาษา การที่จะใช้บทเรียนที่ดัดแปลงให้ง่ายขึ้นในเชิงภาษา จะมีผลเสีย ทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย ดังนั้นจึงควรเสนอบทเรียนแบบ authentic ซึ่งอยู่ในระดับที่เหมาะสม

กับความสามารถทางความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนภาษาอังกฤษอาจช่วยอธิบายเนื้อหาทางภาษาศาสตร์ (linguistic content) หรืออาจใช้แบบฝึกหัดที่ค่อย ๆ ทวีความซับซ้อน (graded exercise) เพื่อเสริมความรู้ทางภาษา (Keith Morrow, 1977)

บทเรียนที่เน้นหนักวิชาการมากเกินไปอาจก่อความเบื่อหน่าย ดังนั้นผู้สอนจึงควรวิเคราะห์วิธีการสอนรวมทั้งเสนอกิจกรรมที่น่าสนใจ โดยผู้สอนอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ในขณะที่เดียวกันก็ลดบทบาทของผู้สอนมาเป็นผู้ให้บริการทางวิชาการ และจัดบทเรียนให้มีลักษณะ non-verbal information อันได้แก่การใช้ตาราง (authentic table) ไลอะแกรม และกราฟต่าง ๆ ช่วยเสริมการเรียนรู้

นอกจากจะเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาวิชาการแล้ว ผู้สอนภาษาอังกฤษอาจสร้างบทเรียนทั้งวิชาการเพื่อกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน โดยอาจตัดตอนนวนิยายวิทยาศาสตร์มาดัดแปลงเป็น เรื่องสำหรับอ่าน (reading passage) โดยอาจเสนอแบบฝึกหัดต่าง ๆ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนตีความหมาย จับใจความสำคัญ (skimming, scanning, meaning assessment) ให้ออกทำนายเหตุการณ์ (predicting what the writer will say) เรียงลำดับเหตุการณ์ (sequencing a text) หรือแม้แต่ทำ case study ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน

ตัวอย่างแบบฝึกหัดเสริมการอ่านต่าง ๆ ได้เสนอไว้ในภาคผนวกท้ายบทความนี้

สรุป

ปัญหาการเรียนการสอนภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป ก็คล้ายคลึงกับการสอนภาษาอังกฤษในสาขาอื่น เมื่อผู้สอนตระหนักถึงปัญหาแล้ว ก็ควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ โดยคำนึงถึงความต้องการ (needs) และจุดมุ่งหมาย (purpose) ของผู้เรียนเป็นหลัก ผู้เขียนหวังว่าข้อเสนอแนะข้างต้นจะเป็นประโยชน์ต่อครูอาจารย์ที่สอนภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นคุณค่าของการเรียนภาษาอังกฤษ ให้ความสำคัญแก่ภาษาอังกฤษเทียบเท่าวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาหลัก และเรียนภาษาอังกฤษด้วยความเต็มใจ และสมัครใจ มิใช่เรียนภาษาอังกฤษเพียงเพื่อสอบผ่านเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

- Adams-Smith, D. "Acquisition of Technical Vocabulary." *Al-Manakh* III: 1 (1978): pp. 36-43
- Bolitho, R. and C. Kennedy. *English for Specific Purposes*. London: Macmillan Publishers Limited, 1984.
- Bolitho, R. and P. Sandler. *Study English for Science*. London: Longman, 1980.
- Dudley-Evans, T. "Planning a Course for Science and Engineering Students," *English for Specific Purposes*. ed. Susan Holden London: Modern English Publications Limited, 1977. pp 38-40.
- Edwards, P.J.: "Teaching Specialist English," *English Language Teaching Journal* XXVIII (1974) pp. 250.
- Godman, A. "The Language of Science from the Viewpoint of the Writer of Science Textbooks," *Teaching English for Science and Technology*. Singapore: Singapore University Press, 1976.
- Innan, M. "Lexical Analyses of Scientific and Technical Prose," *ESP: Science and Technology*. Oregon State University, 1978. pp. 242-256
- Khol, Ronald, "Electron Beam Welding," *Machine Design*, October 15th, 1970. pp. 136.
- Kumjara Na Ayudhaya, F. "Materials for Teaching Certain Structures to Second Year Engineering Students of Chulalongkorn University," *A Paper Presented to the Semeo Regional English Language Center in the Ninth Four-month Course* (January-May 1973): pp. 19-23
- Mackay, R. "Research Carried out for the Universidad Autonoma de Mexico," 1976.
- Morrow, K. "Authentic Texts and ESP." *English for Specific Purposes*. London: Modern English Publications Limited, 1977 pp. 13-15
- Robertson, J.E. "An Investigation of Pupil Understanding of Connectives in Reading," *Phd. Dissertation Presented to University of Alberta*, 1965
- Roe, P. "Scientific Text," *ELR Monographs* number 4, University of Birmingham, 1977.
- Sopher, E., "An Introductory Approach to the Teaching of Scientific English to Foreign Students," *English Language Teaching Journal* XXVIII: 4 (July 1974): pp. 353-359
- Stevens, P. *Teaching English as an International Language*. Oxford: Pergamon Press Limited, 1980. pp. 109-111

ภาคผนวก

ตัวอย่างที่ 1 การใช้ตารางประกอบการสอนการอ่านอังกฤษ คัดจากตำราของนักศึกษาสัตวแพทย์ ผู้สอนสามารถนำตาราง (authentic table) มาใช้ในการสอนการเปรียบเทียบ (Comparison+Constrastive Structure) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะทางการอ่านและฝึกฝนโครงสร้างประโยคไปพร้อม ๆ กัน

Male species	Volume of Semen from one service	Number of females inseminated from one service	Approx. time the sperm stays fertile
Stallion	100 CC.	8 mares	12 hours
Bull	5 CC.	200 cows	7 days
Ram	1 CC.	40 cows	5 days
Pig	200 CC.	12 sows	1 days

- Stallions produce 100 cc. of semen at each service. Bulls, *on the other hand*, only produce 5 cc.
- Stallions produce 100 cc. of semen at each service *whereas* } bulls only produce *while* } 5 cc.
- Bull semen stays fertile *seven times as long as* pig semen.
- Bulls produce *five times as much simen as* ram.

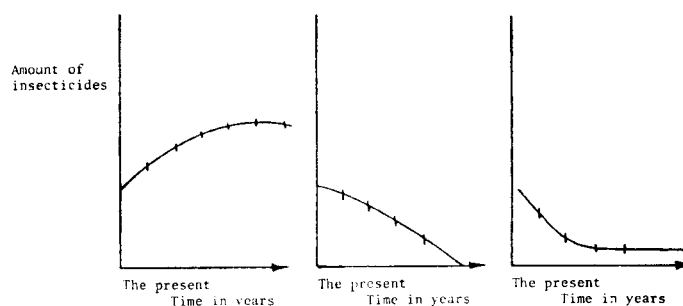
ตัวอย่างที่ 2 การใช้กราฟ (from Bolitho and Sandler 1980)

นักศึกษารุ่นอ่านข้อความเกี่ยวกับ “The future of Insecticides” และทำแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

“There are a number of possible ways of dealing with insect pests other than by insecticides. In the future, We may expect to see more of these methods developed, but it is unlikely that insecticides will be totally discarded as a means of pest control: they are much too useful for that. What we should see is a more discriminating use of them, taking full account of the biology of the pest insect and its prey.”

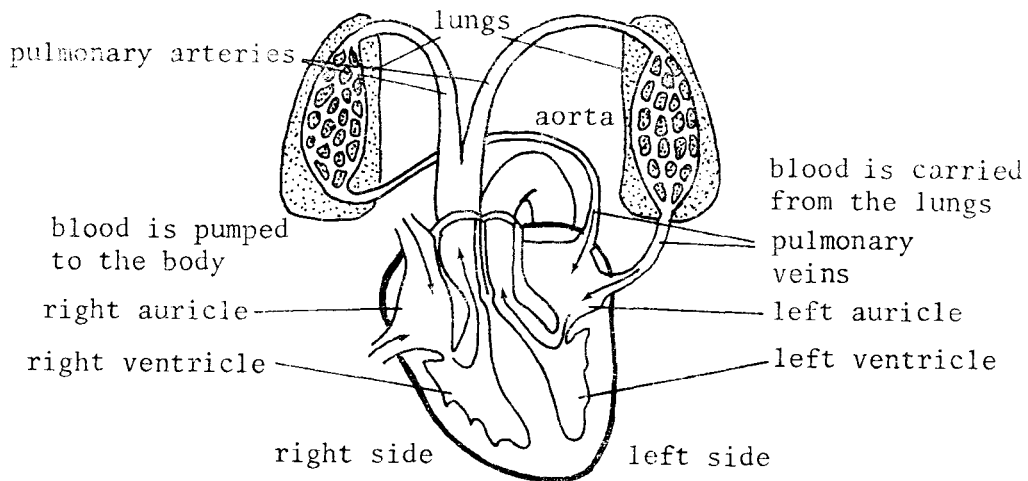
(adapted from Pears Cyclopaedia 1975-76.)

Exercise : Which of these graphs represents most accurately the author's view of the future use of insecticides ?



ตัวอย่างที่ 3 การใช้ไดอะแกรม (Relating diagrams to text)

Relating diagrams to text (from Concepts in Use, 1980)



Exercise : Use the above diagram to complete the passage

The pulmonary veins carry blood from the....to the....
 The....receives blood from the pulmonary veins. The left
 ventricle receives blood from the....and....it to the body.
 The aorta....blood to the....The....receives blood from
 the body and the right ventricle....it to the....

ตัวอย่างที่ 4 เป็นการสร้างแบบฝึกหัดจากนวนิยายวิทยาศาสตร์ โดยตัดตอนใจความสำคัญเพื่อให้ผู้เรียน
 ได้หาคำตีความหมาย หรือ เข้าใจจุดประสงค์ของผู้เขียน

- I was six years old when they dropped the atomic bomb on Hiroshima, So anything I remember about that day other people have helped me to remember.
 From this statement we learn that.....
 a) the writer was in Hiroshima when the atomic bomb was dropped.
 b) the writer was so young when the bomb was dropped that he couldn't help other people.
 c) the writer was so excited that he forgot the scene completely.
 d) the writer has been informed about the day they dropped the atomic bomb on Hiroshima by other people because he was too young to remember it.
- We talked about the stars. We talked about scientists. We talked about gangsters. We talked about truth of the universe. We talked about the nice poor people who went to the electric chair.
 From this information, the reader can infer that "we".....
 a) are well-informed
 b) are ashamed
 c) are overestimated
 d) like gossip

3. The trouble with the world was that people were still superstitious instead of scientific.
The writer of this statement believed that_____.
- a) the world was in trouble.
 - b) people should be more scientific.
 - c) superstitious were very interesting.
 - d) Science was troublesome.
4. Green meant go. Red meant stop, and orange meant change and caution.
What can the three signs possibly be?
- a) the medicinal directions.
 - b) the stop-and-go signs.
 - c) the back lights of a car.
 - d) the disco lights.
5. Julia : "Scientists think too much"
Susie : "I hate people who think too much"
Julia : "Crimson lips are fantastic."
Susie : "I'll never use that color."
Julia : "The laboratory family sometimes use medieval words."
Susie : "How old-fashioned!"
- From this conversation, what do readers learn about Susie? She is"_____.
- a) warm, intelligent and alert.
 - b) unpleasant, pessimistic and cold.
 - c) Uninteresting, cunning and tactic.
 - d) intimate, cruel and sociable.

(adapted from Cat's Cradle by Kurt Vonnegut)