ประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย

นางสาววรดา จารุพูนผล

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการแปลและการล่าม ศูนย์การแปลและการล่ามเฉลิมพระเกียรติ
คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

TERMINOLOGY ON BACTERIA

Miss Worada Jarupoonphol

A Special Research in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Arts in Translation and Interpretation

Chalermprakiart Center of Translation and Interpretation

Faculty of Arts, Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

บทคัดย่อสารนิพนธ์

วรดา จารุพูนผล : ประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย
(TERMINOLOGY ON BACTERIA)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ปรีมา มัลลิกะมาส, 187 หน้า

สารนิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียอันประกอบด้วยศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับชนิด องค์ประกอบและโครงสร้างที่พบในแบคทีเรีย วิธีที่ใช้ในการจำแนกแบคทีเรีย ระยะการเจริญเติบโต ตลอดจนการนำแบคทีเรียไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือเพื่อศึกษาแนวทางการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทางซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับผู้ทำงานด้านการแปลและการล่าม รวมทั้งให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบคทีเรียแก่ผู้สนใจทั่วไป

ในการจัดทำประมวลศัพท์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีและแนวทางการจัดทำประมวลศัพท์เฉพาะทางที่นักศัพทวิทยาหลายท่านได้เสนอไว้มาประยุกต์ใช้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมการ โดยการกำหนดหัวข้อ ขอบเขตการศึกษา และวัตถุประสงค์ในการจัดทำประมวลศัพท์ 2) การรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องในหัวข้อแบคทีเรีย และจัดทำประมวลศัพท์ 3) การสร้างคลังข้อมูลภาษาจากเอกสารที่ได้คัดเลือกไว้และการดึงศัพท์จากคลังข้อมูล 4) การกำหนดมโนทัศน์สัมพันธ์ของศัพท์เพื่อจัดทำระบบมโนทัศน์ของศัพท์ในสาขาแบคทีเรีย และ 5) การบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและการบันทึกข้อมูลศัพท์โดยกำหนดศัพท์ภาษาไทยและให้คำนิยามศัพท์

ประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียประกอบด้วยศัพท์ทั้งสิ้น 40 คำ จัดเรียงตามกลุ่มมโนทัศน์สัมพันธ์ และลำดับของมโนทัศน์ในมโนทัศน์สัมพันธ์ การนำเสนอศัพท์แต่ละคำจะประกอบด้วยศัพท์ภาษาอังกฤษและศัพท์ภาษาไทยพร้อมแหล่งอ้างอิง ชนิดของคำ หมวดเรื่อง มโนทัศน์สัมพันธ์พร้อมคำอธิบาย บริบทที่พบศัพท์ คำนิยามศัพท์ รูปศัพท์อื่น และข้อมูลอ้างอิง

ศูนย์การแปลและการล่ามเฉลิมพระเกียรติ
สาขาวิชาการแปลภาษาอังกฤษ-ไทย
ปีการศึกษา 2557

ABSTRACT

WORADA JARUPOONPHOL: TERMINOLOGY ON BACTERIA

ADVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR PRIMA MALLIKAMAS, 187 pages

This special research aims to present terminology on bacteria which includes terms related to Bacteria's type, structure and component, diagnostic procedure used in classifying bacteria, bacteria's growth phase and bacteria's benefits. The main objective of this special research is to study the methodology of terminological work. The terminology will be beneficial as reference documents for translators and interpreters and as a basic knowledge of bacteria for those who are interested in this field.

The research is based on theories, methods, and principles of terminological procedures proposed by terminologists. Systematic processes of conducting the research contains of 5 steps: 1) Defining topic, the target group, and purpose of the terminology. 2) Acquiring and studying information about bacteria and terminological methodology. 3) Compiling the corpus from selected documents and extracting terms from the corpus. 4) Drawing up the conceptual network of the field and 5) Preparing extraction records and terminological records.

The terminology on bacteria includes 40 terms, presented according to conceptual relations and the sequence in each conceptual relation. Each term is presented with information of English term and Thai term found in various subject-specific documents, grammatical category, subject field, conceptual relation, explanatory of conceptual relation, additional information, definition, linguistic specification and cross reference.

Department : Translation and Interpretation

Field of Study : Translation and Interpretation

Academic Year : 2014

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีโดยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ปรีมา มัลลิกะมาส อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ถ่ายทอดความรู้เรื่องศัพท-วิทยา และกรุณาสละเวลาให้คำแนะนำทั้งในการเรื่องจัดทำสารนิพนธ์อย่างละเอียดและแง่คิดเรื่องอื่นๆที่มีประโยชน์ต่อตัวผู้ทำวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทองทิพย์ พูลลาภ และคณาจารย์ทุกท่านในหลักสูตรการแปลสำหรับความรู้ด้านการแปลในสาขาต่างๆซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในภายภาคหน้า

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร . สมโภชน์ ศรีโกสามาตร อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้อ่านสารนิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาเป็นผู้อ่านและตรวจแก้สารนิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ทำวิจัยในอนาคต

ขอขอบคุณ คุณณัฐกานต์ จินดาบริรักษ์ คุณนันท์นภัส งามสัจจะวงศ์ และคุณนิภาพร อางควนิช เจ้าหน้าที่หน่วยบริหารหลักสูตรการแปลและการล่าม สำหรับการติดต่อประสานงานและอำนวยความสะดวกในเรื่องการเรียนและการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณเยาวลักษณ์ มนต์แก้ว ผู้จุดประกายการเลือกหัวข้อสารนิพนธ์ประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย และขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆนิสิตหลักสูตรการแปลรุ่นที่ 13 สำหรับมิตรภาพ เสียงหัวเราะ และความทรงจำดีๆตลอด 3 ปีที่จะไม่มีวันลบเลือนไปจากจิตใจ

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่และน้องชายที่เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้เลือกเส้นทางชีวิตใหม่และอยู่เคียงข้างผู้วิจัยเสมอทุกช่วงเวลา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ระเบียบวิธีวิจัย	5
1.6 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	7
2.1 ความหมายของศัพทวิทยา	7
2.2 ความเป็นมาและวิวัฒนาการของศัพทวิทยา	8
2.3 ทฤษฎีทางศัพทวิทยา	13
2.4 ความแตกต่างระหว่างประมวลศัพท์กับพจนานุกรม	14
2.5 การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยา	21
2.6 ระเบียบวิธีการทำประมวลศัพท์	23
2.7 ศัพทวิทยากับแบคทีเรีย	25
2.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบคทีเรีย	25
บทที่ 3 คลังข้อมูลภาษาและการดึงศัพท์จากคลังข้อมูล	34
3.1 ความหมายของคลังข้อมูลภาษา	34
3.2 คลังข้อมูลภาษากับการจัดทำประมวลศัพท์	35
3.3 เกณฑ์การคัดเลือกข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา	36

หน้า

3.4 การสร้างคลังข้อมูลภาษา 39
3.5 การสร้างคลังข้อมูลภาษาเพื่อใช้ในการประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย 48
3.6 การดึงศัพท์จากคลังข้อมูลภาษา 50
3.7 หลักในการดึงศัพท์เฉพาะสาขาวิชา 50
บทที่ 4 การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ 56
4.1 มโนทัศน์ 56
4.2 การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ 58
4.3 มโนทัศน์สัมพันธ์กับประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย 64
บทที่ 5 การทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและบันทึกข้อมูลศัพท์ 66
5.1 บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น (Extraction Records) 66
5.2 บันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological Records) 67
5.3 นิยามและหลักเกณฑ์การเขียนนิยาม 69
5.4 การเขียนนิยามเรื่องแบคทีเรีย 74
5.5 การสร้างศัพท์ใหม่ 77
5.6 การกำหนดศัพท์ที่ใช้เทียบเคียงกันในภาษาไทย 81
บทที่ 6 บทสรุป 85
6.1 สรุปผลการวิจัย 85
6.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข 85
6.3 การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ 90
บรรณานุกรม 91
ภาคผนวก ก รายละเอียดคลังข้อมูลภาษา 94
ภาคผนวก ข รายละเอียดแหล่งอ้างอิงศัพท์ภาษาไทย 108
ภาคผนวก ค บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น 109
ภาคผนวก ง บันทึกข้อมูลศัพท์ 158
ภาคผนวก จ ภาพประกอบ 181
ดัชนีศัพท์ 185

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

"แบคทีเรีย (Bacteria)" จัดเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีความหลากหลายมากที่สุดชนิดหนึ่งซึ่งถือกำเนิดขึ้นบนโลกมาเป็นเวลาหลายล้านปีแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากแบคทีเรียมีคุณสมบัติพิเศษที่น่าสนใจ ทั้งความสามารถของการดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆได้อย่างหลากหลาย อาทิเช่น ในสภาพแวดล้อมแบบสุดขั้ว (extreme environment) ทั้งในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงเกินหนึ่งร้อยองศาเซลเซียสหรือต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง หรือสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น เช่น ในบริเวณที่ไม่มีออกซิเจน หรือในบริเวณที่มีสารพิษ โลหะหนักชนิดต่างๆเจือปนอยู่ รวมทั้งความสามารถอื่นๆ เช่น การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วด้วยการแบ่งตัวแบบไม่อาศัยเพศ (Binary fission) คุณสมบัติเหล่านี้เองที่ทำให้สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจำพวกนี้สามารถอยู่รอดมาได้ถึงปัจจุบัน

ปัจจุบัน มนุษย์นำแบคทีเรียมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายและกว้างขวางมากขึ้น อาทิเช่น การใช้แบคทีเรียในสปีชี่ส์ *Lactobacillus* ในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวและโยเกิร์ต การผลิตน้ำส้มสายชูจากไวน์โดยใช้แบคทีเรียกลุ่ม Acetic Acid Bacteria อันได้แก่แบคทีเรียใน genera *Acetobacter* และ *Gluconobacter* แบคทีเรียยังสามารถใช้เป็นเกณฑ์การตรวจสอบความปลอดภัยของอาหาร เช่น อาหารจะปลอดภัยและได้มาตรฐาน GMP, HACCP ก็ต่อเมื่อไม่มีแบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* ปนเปื้อน นอกจากนี้ ยังมีการนำแบคทีเรียมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ เช่นการผลิตยาปฏิชีวนะบางชนิด (เช่น Streptomycin) รวมทั้งในด้านการบำบัดของเสีย (Bioremediation) อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์แบคทีเรียที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์นั้นคิดเป็นเพียงร้อยละ 1 ของสายพันธุ์แบคทีเรียทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกเท่านั้น

ผู้วิจัยได้เลือกทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียเนื่องจากการศึกษาแบคทีเรียในปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วยังใช้ตำราหรือหนังสือเรียนจากต่างประเทศ ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีตำราภาษาไทยเรื่องแบคทีเรียมากขึ้นแต่ก็เป็นตำราที่ได้มาจากการแปล หรือมีความละเอียดไม่เพียงพอ นอกจากนี้ การเรียกศัพท์ในสาขาความรู้ที่เกี่ยวกับแบคทีเรียนั้นมักจะใช้การยืมศัพท์ภาษาอังกฤษเพราะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในสาขาดังกล่าวอยู่แล้วจึงไม่ต้องใช้การอธิบายความหมายเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจ แต่จะเป็นเรื่องยากลำบากหากต้อง

สื่อสารกับบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้ในด้านนี้มาก่อน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการสร้างคลังข้อมูลภาษาและทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียน่าจะเป็นประโยชน์

ตัวอย่างศัพท์ด้านแบคทีเรียที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาใช้ในการทำประมวลศัพท์ครั้งนี้ เช่น

ศัพท์คำว่า Gram-positive bacteria และ Gram-negative bacteria เป็นวิธีการจำแนกแบคทีเรียที่ได้รับความนิยมและน่าเชื่อถือมากที่สุดวิธีหนึ่ง แบ่งโดยใช้เกณฑ์ของการมีผนังเปปติโดไกลแคน (Peptidoglycan) หนาหรือบางแตกต่างกันและใช้เกณฑ์ของการย้อมติดเป็นสีชมพูหรือสีม่วงเมื่อใช้วิธีการย้อมสี Gram stain ซึ่งหากพิจารณาดูจากคำอธิบายของศัพท์ทั้งสองแล้ว จะพบว่า ต้องอาศัยคุณสมบัติปลีกย่อยและรายละเอียดอีกมากประกอบในการบัญญัติศัพท์เพื่อจำแนกแบคทีเรียทั้งสองประเภทนี้

ศัพท์คำว่า Bacteriophage นั้น คือคำที่ใช้เรียกไวรัสที่สามารถปล่อยสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์แบคทีเรียและใช้แบคทีเรียเป็นเสมือนเครื่องจักรในการเพิ่มจำนวนตัวไวรัส คำดังกล่าวอาจเรียกสั้นๆได้ว่า phage อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการสร้างศัพท์ใหม่ในภาษาไทยเพื่อใช้อธิบายมโนทัศน์ดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การใช้นิยามศัพท์มาช่วยในการสร้างศัพท์ น่าจะช่วยให้บุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้ในสาขาดังกล่าว เข้าใจความหมายของคำศัพท์ได้ดียิ่งขึ้น

ศัพท์คำว่า Aerobic bacteria และ Anaerobic bacteria เป็นศัพท์ที่ใช้เรียกแบคทีเรียที่ต้องใช้และไม่ใช้ก๊าซออกซิเจนในการเจริญเติบโตตามลำดับ ศัพท์ทั้งสองถูกนำมาใช้ในรูปแบบของการยืมศัพท์จากภาษาต่างประเทศมากกว่าที่จะเป็นการสร้างศัพท์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในภาษาไทย อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยคิดว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็น Anaerobic bacteria และ Aerobic bacteria นั้นไม่ยุ่งยากมากเท่าใดนัก จึงควรมีการสร้างศัพท์ใหม่โดยอาศัยนิยามเพื่อใช้เรียกมโนทัศน์ทั้งสอง

ศัพท์คำว่า Facultative anaerobic bacteria ใช้สำหรับเรียกแบคทีเรียที่สามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตได้ทั้งในสภาวะแวดล้อมที่มีและไม่มีก๊าซออกซิเจน ซึ่งศัพท์คำนี้ไม่เป็นที่แพร่หลายเท่ากับคำว่า Aerobic และ anaerobic bacteria และแทบจะไม่ปรากฏการเรียกมโนทัศน์ดังกล่าวในภาษาไทยเลย อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าควรมีการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยขึ้นใหม่โดยอาศัยนิยามของศัพท์ เพื่อใช้เรียกแบคทีเรียจำพวกดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระเบียบวิธีที่ใช้ในการทำประมวลศัพท์ตามทฤษฎีทางศัพทวิทยา

1.2.2 เพื่อนำเสนอกระบวนการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย

1.2.3 เพื่อจัดทำประมวลศัพท์ส่วนหนึ่งของเรื่องแบคทีเรีย

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สามารถนำทฤษฎีศัพทวิทยาและกระบวนการทำประมวลศัพท์มาจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียได้ โดยสามารถหาศัพท์ (Terms) และความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่างๆ จากคลังข้อมูลภาษาที่เก็บรวบรวมรวมทั้งสามารถสร้างคำนิยามและคำเทียบเคียงในภาษาไทยที่เหมาะสมได้

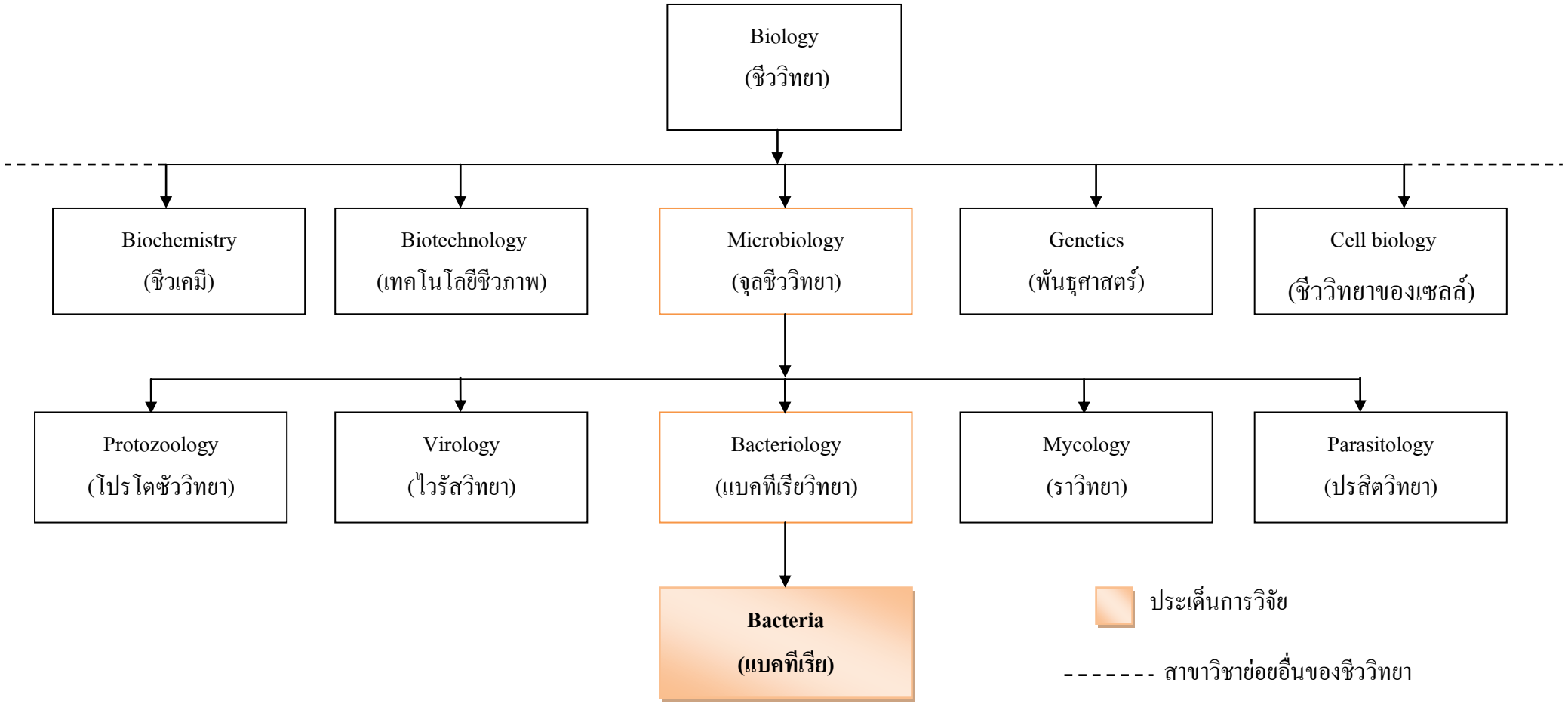
1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้คัดสรรคำศัพท์มาจากเรื่องแบคทีเรีย ซึ่งเป็นหัวข้อย่อยของเรื่องแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology) อันเป็นสาขาหนึ่งของสาขาชีววิทยา (Biology) โดยอยู่ในหมวดของจุลชีววิทยา (Microbiology)

การจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย นี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม AntConc 3.2.4W ในการค้นคำศัพท์และความถี่ของการพบคำศัพท์นั้นๆ เลือกใช้คลังข้อมูลประเภทหนังสือเรียน (Text) และบทความวิจัยตีพิมพ์ (Scientific Journal) ซึ่งปรากฏอยู่ในรูปไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (pdf และ electronic-book)

แผนผัง Notional Tree

เนื่องจากชีววิทยา (Biology) เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีสาขาวิชาย่อยมากถึง 25 สาขาวิชา ซึ่งไม่สามารถแสดงไว้ในแผนผัง Notional Tree ของงานวิจัยนี้ได้ทั้งหมด ผู้วิจัยจึงขอคัดสรรเฉพาะสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นงานวิจัย ดังนี้



1.5 ระเบียบวิธีวิจัย

1.5.1 การวิจัยระดับปฐมภูมิ อันหมายถึงการเก็บข้อมูลจากตัวบทที่เป็นหนังสือเรียน (Text) และบทความวิจัยตีพิมพ์ (Scientific journal) เรื่องแบคทีเรียที่ปรากฏอยู่ในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในสาขาแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology) จากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล การทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องแบคทีเรีย และการศึกษาทฤษฎีการทำประมวลศัพท์

1.5.2 การวิจัยระดับทุติยภูมิ โดยการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาสร้างคลังข้อมูล (Corpus) มาวิเคราะห์หาความถี่ของคำ การดึงศัพท์ (Term) และการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของงานวิจัย

1.6 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

1.6.1 กำหนดหัวข้อประมวลศัพท์ ขอบเขตการวิจัย และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน

1.6.2 ศึกษาทฤษฎีศัพทวิทยาและกระบวนการทำประมวลศัพท์

1.6.3 ทบทวนความรู้เรื่องแบคทีเรีย และเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เฉพาะด้านเรื่องแบคทีเรียเพื่อเป็นที่ปรึกษาเพิ่มเติม

1.6.4 รวบรวมข้อมูลภาษาอังกฤษเพื่อใช้สร้างคลังข้อมูลภาษาเดียว (Systematic monolingual searches) รวมทั้งรวบรวมข้อมูลอ้างอิงภาษาไทยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อประมวลศัพท์ เพื่อใช้ในการอ้างอิงและสร้างศัพท์เทียบเคียง

1.6.5 สร้างคลังข้อมูลภาษาอังกฤษเรื่องแบคทีเรีย โดยจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบไฟล์ .txt และใช้โปรแกรม AntConc 3.2.4W ในการหาความถี่ของคำ เพื่อหาคำศัพท์เฉพาะ (Term) โดยนำทฤษฎีและแนวทางการทำประมวลศัพท์รวมทั้งความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ประกอบ

1.6.6 นำชุดคำศัพท์เฉพาะที่ได้มาสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ (Conceptual Relation)

1.6.7 ทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น (Extraction Records) และบันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological Records)

1.6.8 ตรวจสอบผลงาน

1.6.9 แก้ปัญหา สรุปผลการวิจัย ทบทวนสมมติฐาน และข้อเสนอแนะ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ประโยชน์ต่อนักวิชาการ นักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจศึกษาศัพท์เฉพาะเรื่องแบคทีเรีย รวมทั้งเป็นแนวทางในการทำประมวลศัพท์เรื่องอื่นๆ

1.7.2 ประโยชน์ต่อนักแปลที่ต้องการแปลเอกสารหรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรีย โดยสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงในการค้นหาความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวได้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยได้ทบทวนความรู้เรื่องศัพทวิทยา ทั้งความหมาย ความเป็นมาและวิวัฒนาการ ความแตกต่างระหว่างคำ (Word) ศัพท์ (Term) และ มโนทัศน์ (Concept) ระเบียบวิธีการทำประมวลศัพท์ การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยา และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบคทีเรีย ดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของศัพทวิทยา

Sager (1990) กล่าวว่า ศัพทวิทยา (Terminology) สามารถสื่อถึงความหมายที่แตกต่างกันอย่างน้อย 3 ความหมาย คือ

1. ทฤษฎีเบื้องต้นที่ครอบคลุมการศึกษาคำศัพท์ (Terms) กล่าวคือ การมองศัพทวิทยาเป็นเสมือนสหสาขาวิชาว่าด้วยการสร้างคำอธิบายมโนทัศน์ในศาสตร์เฉพาะทาง และตระหนักถึงมโนทัศน์ดังกล่าวในภาษาศาสตร์หรือรูปแบบอื่น

2. กระบวนการที่ใช้ในกระบวนการจัดทำประมวลศัพท์ (Terminographic work) กล่าวคือ เป็นวิธีและขั้นตอนที่ใช้ในการรวบรวม อธิบาย และนำเสนอศัพท์

3. ประมวลศัพท์ในศาสตร์เฉพาะทางที่อยู่ในรูปรายการศัพท์

Cabré (1998) กล่าวว่า อาจเรียกได้ว่าศัพทวิทยาคือสหสาขาวิชาซึ่งมีจุดมุ่งหมายคือการสร้างศัพท์เพื่อใช้อธิบายมโนทัศน์ของศัพท์เฉพาะทางจากความรู้แต่ละสาขา

หากมองว่าศัพทวิทยาคือศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการบูรณาการระหว่างภาษาศาสตร์กับศาสตร์เฉพาะทางสาขาอื่นๆ จะพบว่าศัพทวิทยามีความหมายแตกต่างกันออกไป โดย

1. สำหรับนักภาษาศาสตร์ ศัพทวิทยาคือส่วนหนึ่งของกลุ่มคำศัพท์ที่จำแนกโดยใช้เกณฑ์สาขาความรู้และวัจนปฏิบัติศาสตร์

2. สำหรับผู้เชี่ยวชาญสาขาเฉพาะทาง ศัพทวิทยาคือภาพสะท้อนของผังมโนทัศน์และเป็นสื่อกลางที่ใช้ในการแสดงออกและการสื่อสาร

3. สำหรับผู้ใช้ภาษา ศัพทวิทยาคือกลุ่มของคำที่ใช้ในการสื่อสารซึ่งประเมินค่าจากมุมมองของเศรษฐศาสตร์ การคาดคะเน และความเหมาะสมของการแสดงออก

ISO (704:2000,6) ให้นิยามของศัพทวิทยา (Terminology) ไว้ว่า เป็นสหสาขาวิชาที่อาศัยความรู้จากวิชาต่างๆเช่น ตรรกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ (information science) ในการศึกษามโนทัศน์และศัพท์ที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์ในศาสตร์เฉพาะทาง ศัพทวิทยายังอาศัยการบูรณาการของความรู้ด้านต่างๆทั้งการอธิบาย (Description), การเรียบเรียง (Ordering), และการแลกเปลี่ยนความรู้ (Transfer of Knowledge)

ในปี ค.ศ. 1982 สมาคมศัพทวิทยานานาชาติ (International Association of Terminology) ให้นิยามของศัพทวิทยา (Terminology) ไว้ว่า เป็นการศึกษาและใช้ระบบสัญลักษณ์และสัญลักษณ์ทางภาษาศาสตร์ (Linguistic signals) ในการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์ในสาขาความรู้เฉพาะทาง โดยอาศัยความรู้จากศาสตร์อื่นๆ เช่น อรรถศาสตร์ (Semantics) วัจนปฏิบัติศาสตร์ (Pragmatics) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information science and technology) ร่วมด้วย

กล่าวโดยสรุป ศัพทวิทยาหมายถึง ทฤษฎีเบื้องต้นและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคำศัพท์ (Term) ในศาสตร์เฉพาะทาง โดยอาศัยการสร้างมโนทัศน์เพื่ออธิบายความหมายและลักษณะของศัพท์ดังกล่าว ดังนั้น ศัพทวิทยาจึงเรียกได้ว่าเป็นสหสาขาวิชา เนื่องจากต้องใช้การบูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขาเข้าด้วยกัน เช่น ความรู้ด้านอรรถศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และความรู้ในสาขาเฉพาะทาง เป็นต้น ในการจัดทำประมวลศัพท์

2.2 ความเป็นมา และวิวัฒนาการของศัพทวิทยา

แม้ว่าการศึกษาศัพทวิทยาอย่างเป็นระบบจะถือกำเนิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ แต่การศึกษาในแขนงนี้เกิดขึ้นมานานแล้ว โดยในศตวรรษที่ 18 ในผลงานการวิจัยทางเคมีของ Lavoister และ Berthollet หรืองานวิจัยด้านพฤกษศาสตร์และสัตววิทยาของ Linne เผยให้เห็นความสนใจของนักวิทยาศาสตร์ในการตั้งชื่อที่สื่อถึงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต ต่อมา การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติที่ได้รับความนิยมมากขึ้นในศตวรรษที่ 19 ซึ่งส่งผลให้นักวิทยาศาสตร์เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการกำหนดกฎเกณฑ์การตั้งศัพท์เพื่อใช้เรียกชื่อสิ่งมีชีวิตได้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ นักพฤกษศาสตร์ (1867) นักสัตววิทยา (1889) และ นักเคมี (1892) ได้เน้นย้ำความจำเป็นดังกล่าวในการประชุมระดับนานาชาติ

E. Wüster (1898-1977) ชาวออสเตรียเป็นผู้ริเริ่มการศึกษาศัพทวิทยาสมัยใหม่และก่อตั้งสำนักเวียนนาขึ้น Wüster เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมมาก่อน เช่นเดียวกับ D.S. Lotte (1889-1950) จากรัสเซีย ผู้ก่อตั้งสำนักรัสเซียในเวลาต่อมา ทั้งนี้ องค์กรความร่วมมือนานาชาติว่าด้วยการกำหนดมาตรฐาน (International Electrotechnical Commission: IEC) ได้ก่อตั้งขึ้นในปี 1904 ที่รัฐมิสซูรี่

อย่างไรก็ตาม ในช่วงครึ่งแรกของศตวรรษที่ 20 ยังไม่มีนักภาษาศาสตร์หรือนักวิทยาศาสตร์คนใดให้ความสนใจศัพทวิทยาเป็นพิเศษ แต่หลังจากปี 1950 จึงเริ่มมีการศึกษาศาสตร์ด้านนี้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยคาดว่านักภาษาศาสตร์ให้ความสนใจศึกษาศัพทวิทยาน้อยมาก แต่กลับมุ่งสร้างทฤษฎีเพื่อใช้ควบคู่กับหลักการที่จะครอบคลุมภาษาที่มีใช้อยู่ให้มากที่สุดโดยไม่ให้ความสำคัญกับแง่มุมหลากหลายทางภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

อาจกล่าวได้ว่า ศัพทวิทยาสมัยใหม่ถือกำเนิดขึ้นในช่วงทศวรรษ 1930 โดย E. Wüster ในเวียนนา ในงานวิจัยระดับปริญญาเอกของเขา โดย Wüster ได้นำเสนอข้อโต้แย้งในเรื่องระเบียบวิธีการการศึกษา - ศัพทวิทยาอย่างเป็นระบบ โดยได้กำหนดหลักการการประยุกต์ใช้ศัพท์และวางรากฐานเบื้องต้นว่าด้วยจุดมุ่งหมายหลักของระเบียบวิธีในการจัดระบบข้อมูลทางศัพทวิทยา อ้างอิงจากคำกล่าวของ Rondeau (1983) ณ ช่วงเวลานั้น Wüster ให้ความสำคัญในการกำหนดระเบียบวิธีและมาตรฐานทางศัพทวิทยามากกว่าการตั้งทฤษฎี ทั้งนี้เพราะตนมองศัพทวิทยาเป็นเสมือนเครื่องมือที่ควรนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อหลีกเลี่ยงความกำกวมในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางกับผู้คนทั่วไป ความสนใจในการตั้งทฤษฎีของตนจะเกิดขึ้นหลังจากนี้ ในการเปิดการประชุม Infoterm Symposium ในปี 1975 Wüster ได้เสนอชื่อนักวิจัย 4 คนเป็นบิดาของทฤษฎีทางศัพทวิทยา อันได้แก่ A. Schloman จากเยอรมนี ผู้เริ่มศึกษาลักษณะทางธรรมชาติของศัพท์เฉพาะทางเป็นคนแรก นักภาษาศาสตร์ชาวสวิส ชื่อ F. de Saussure ผู้ริเริ่มการหันมาสนใจศึกษาลักษณะทางธรรมชาติที่เป็นระบบของแต่ละภาษา (Systematic nature of language) E. Dresen จากรัสเซีย ผู้ให้ความสำคัญกับการกำหนดมาตรฐานและหลักการการทำประมวลศัพท์ และ J.E. Holmstrom นักวิจัยชาวอังกฤษผู้เป็นกำลังสำคัญในการนำเสนอวาระเรื่องศัพทวิทยาในระดับนานาชาติต่อองค์กรยูเนสโกและเป็นคนแรกที่ออกมาเรียกร้องให้องค์กรระดับนานาชาติต่างๆหันมาให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าว

Auger (1988, อ้างถึงใน Cabré, 1999:5-6) แบ่งช่วงเวลาของการศึกษาศัพทวิทยาออกเป็น 4 ช่วง ดังนี้

1. ช่วงเริ่มต้น (The Origins: 1930-1960) เป็นช่วงที่มีการกำหนดแนวทางการกำหนดรูปแบบการบัญญัติศัพท์อย่างเป็นระบบ

2. ช่วงวางรากฐาน (The Structuring of the field: 1960-1975) ในช่วงนี้ มีการพัฒนาเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe computer) และเทคนิคการจัดเก็บข้อมูล มีการสร้างฐานข้อมูลขึ้นเป็นครั้งแรก รวมทั้งมีการริเริ่มความร่วมมือในระดับนานาชาติว่าด้วยเรื่องกระบวนการทางศัพทวิทยา โดยมีแนวทางแรกเป็นการวางมาตรฐานทางศัพทวิทยาในภาษา

3. ช่วงรุ่งเรือง (The Boom: 1975-1985) คือระยะที่มีการสร้างโครงการด้านศัพทวิทยาออกมาอย่างแพร่หลาย ศัพทวิทยามีบทบาทชัดเจนมากขึ้นในการพัฒนาภาษา เช่น การวางแผนภาษา (Language planning) และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้รับความนิยมมากขึ้นและนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในการจัดการคลังข้อมูลศัพทวิทยา

4. ช่วงขยายตัว (The Expansion: 1985-ปัจจุบัน) วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์กลายเป็นปัจจัยสำคัญสุดที่ส่งผลกระทบต่อศัพทวิทยา นักศัพทวิทยาในปัจจุบันมีเครื่องมือและแหล่งข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการดียิ่งขึ้น รวมทั้งมีการเกิดขึ้นขององค์กรทางภาษาต่างๆที่ซึ่งศัพทวิทยาเป็นองค์ประกอบสำคัญ มีความร่วมมือทางศัพทวิทยาในระดับนานาชาติที่กว้างขวางและชัดเจนมากขึ้น เช่น มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการอบรมนักศัพทวิทยาร่วมกัน นอกจากนี้ รูปแบบของศัพทวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนด้านภาษาซึ่งมีความจำเป็นในประเทศกำลังพัฒนาก็มีความเด่นชัดมากขึ้นในช่วงนี้ด้วย

Cabré (1998) กล่าวว่า ศัพทวิทยาทั้งภาคทฤษฎีและการประยุกต์ ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 นั้นได้รับอิทธิพลมาจากการที่ผู้เชี่ยวชาญและนักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจในศาสตร์ดังกล่าวมากขึ้น โดยอาจเรียกได้ว่าปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากในการถือกำเนิดของศัพทวิทยาก็คือความต้องการของสังคม โดยหากพิจารณาถึงโครงสร้างและค่านิยมของสังคมแล้ว จะสามารถทราบถึงแหล่งที่มาของการเกิดขึ้นของศัพทวิทยาประเภทศัพทวิทยาระบบ รวมทั้งอธิบายถึงความสำคัญของศาสตร์แขนงนี้ในประเทศที่พัฒนาแล้วได้

นักวิเคราะห์สังคมและวัฒนธรรมร่วมสมัยเชื่อว่าเราอยู่ในช่วงจุดเชื่อมต่อ (Transitional period) และสังคมที่เราอาศัยอยู่ก็ได้รับอิทธิพลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องของยุคสมัยก่อนหน้า เรากำลังเข้าสู่ยุคสมัยที่เต็มไปด้วยการใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆ หรือแม้แต่บิดเบือนกฎธรรมชาติ เช่น ความรู้ด้านการตัดต่อพันธุกรรม หรือเทคโนโลยีชีวภาพ

ยุคสมัยที่เราอาศัยอยู่ขณะนี้และวัฒนธรรมในปัจจุบันไม่ได้ทำให้ค่านิยมในสมัยก่อนเลือนหายไป การเปลี่ยนแปลงจากยุคสมัยสังคมชนบทเข้าสู่สังคมอุตสาหกรรมนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอารยธรรมที่เด่นชัดขึ้นทั้งในรูปแบบเศรษฐกิจ ภูมิศาสตร์ประชากร รวมทั้งรูปแบบโครงสร้างของครอบครัว ศาสนา และหน้าที่การงาน

สังคมชนบทสื่อถึงการตั้งรกรากในลักษณะสังคมขนาดเล็กที่ซึ่งเศรษฐกิจอยู่ในระดับเพื่อดำรงชีพ ผู้คนส่วนใหญ่ไม่ได้รับการศึกษาและไม่เข้าใจหนังสือ โดยศาสนาเข้ามามีอิทธิพลสำคัญในแง่ของความสัมพันธ์ในหมู่คณะ ในขณะที่สังคมซึ่งพัฒนาแล้วในโลกอุตสาหกรรมจะดึงดูดให้ผู้คนอพยพเข้าสู่เมืองใหญ่ ที่ซึ่งเศรษฐกิจขับเคลื่อนเพื่อการค้าขายและครอบครัวมีบทบาทลดลง ความหนาแน่นประชากรและการให้ความสำคัญในการศึกษาเล่าเรียนล้วนมีส่วนสำคัญต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและกฎเกณฑ์ทางสังคม

นักชาติพันธุ์วิทยาเรียกอารยธรรมที่เกิดขึ้นในขณะนี้ว่าอารยธรรมหลังยุคอุตสาหกรรม การเลือนหายไปของแนวคิดและขนบธรรมเนียมประเพณีจากอดีตได้ส่งผลกระทบให้สังคมกลายเป็นสังคมโดดเดี่ยวและเต็มไปด้วยการแข่งขันเพื่อความสำเร็จและอำนาจ

ยุคสมัยดังกล่าวนี้เองที่การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมแบ่งออกได้เป็น 2 สาขาหลัก คือ สาขาเทคโนโลยีสังคม (The technologies of society) และสาขาความสำคัญของข้อมูล (The value attached to information) รวมทั้งมีอิทธิพลต่อภาษาและการสื่อสารระหว่างบุคคล และกระตุ้นให้เกิดความต้องการผลิตผลทางภาษาศาสตร์และแนวทางใหม่ๆที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

ในยุคอุตสาหกรรม การแพร่หลายของการศึกษาและความสำคัญที่เพิ่มขึ้นของการติดต่อสื่อสารแบบลายลักษณ์อักษร ทำให้เกิดความจำเป็นในการบัญญัติศัพท์ในภาษาและวางรากฐานระดับคำ ซึ่งส่งผลให้เกิดกฎลำดับก่อนหลังในการใช้ภาษาให้ถูกต้องเหมาะสม และก่อให้เกิดแนวคิดเรื่อง “ภาษามาตรฐาน” ขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการมีภาษาใดภาษาหนึ่งที่คนนิยมใช้กันทั่วโลก

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันเรากำลังเผชิญอยู่กับความขัดแย้งว่าด้วยเรื่องสถานะของภาษา โดยความเห็นหนึ่งเสนอให้ใช้ ภาษาเดียว (Monolingualism) ในทุกวัฒนธรรม ในขณะที่อีกความเห็นยังคงเห็นความสำคัญของภาษาแม่ของแต่ละท้องถิ่นซึ่งสามารถใช้สื่อสารได้กับคนทุกระดับทั้งผู้เชี่ยวชาญและบุคคลทั่วไป

ศัพทวิทยายังได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ส่งผลต่อความต้องการทางภาษาศาสตร์ ดังนี้

1. การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดในปัจจุบันนั้นเป็นผลมาจากการเกิดแนวคิดและศาสตร์สาขาใหม่ๆซึ่งต้องการชื่อและคำนิยาม

2. เทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและแทรกซึมเข้าสู่สังคมในทุกด้าน อาทิการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการติดต่อสื่อสารได้นำไปสู่วิธีแบบใหม่ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล นั่นทำให้คำศัพท์ที่ต้องใช้ในการติดต่อสื่อสารด้วยวิธีดังกล่าวต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันต่อยุคสมัยตามไปด้วย

3. การผลิตระดับมหภาคนั้นเป็นผลมาจากแรงขับเคลื่อนที่ใช้เครื่องจักรกำหนดคุณภาพผลิตภัณฑ์ และทำให้แนวคิดเรื่องสินค้าทำมือนั้นล้าสมัย ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามการเติบโตของสังคมเมืองและจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้น

4. การถ่ายโอนความรู้และผลิตภัณฑ์ ที่ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของสังคมสมัยใหม่ได้ก่อให้เกิดศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วัฒนธรรม และการค้า ซึ่งนำไปสู่ความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารภายใต้อุปสรรคเรื่องความหลากหลายทางภาษา

5. ข้อมูลกลายเป็นสิ่งสำคัญและมีปริมาณเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ ปริมาณดังกล่าวผลักดันให้เกิดการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ ข้อมูลเหล่านี้จึงต้องเข้าถึงได้ง่ายผ่านหลากหลายช่องทาง ผลที่ตามมาคือการเกิดขึ้นของระบบจัดเก็บข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล รวมถึงระบบมาตรฐานที่ใช้ถ่ายโอนข้อมูลขนาดใหญ่โดยอัตโนมัติ

6. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูลจำนวนมหาศาลได้ทำให้เกิดศาสตร์ด้านศัพทวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องการสนทนาระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับบุคคลทั่วไป ศัพท์เฉพาะทางได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมที่ได้รับความนิยมผ่านการนำมาใช้บ่อยครั้ง

7. การแทรกแซงของรัฐในด้านภาษาทำให้เกิดความจำเป็นในการก่อตั้งองค์กรอย่างเป็นทางการเพื่อบริหารจัดการเรื่องศัพทวิทยา การสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำมาซึ่งการแลกเปลี่ยนข้อมูลและผลิตภัณฑ์ใหม่ๆอยู่เสมอ เช่น การยืมศัพท์จากภาษาต่างประเทศมาใช้ สถานการณ์ดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อความขัดแย้งทางการเมืองและทำให้เกิดความจำเป็นในการบัญญัติศัพท์ขึ้นในภาษาตน

กล่าวโดยสรุป ศัพทวิทยาเกิดขึ้นครั้งแรกตามความต้องการของนักวิทยาศาสตร์ในการตั้งชื่อหรือสร้างคำเพื่อใช้อธิบายมโนทัศน์ในสาขาเฉพาะทางเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั่วไป ต่อมาการศึกษาวิชาดังกล่าวได้รับความสนใจมากขึ้นและได้เริ่มมีการวางรากฐานเบื้องต้นว่าด้วยจุดมุ่งหมายหลักของระเบียบวิธีในการจัดระบบข้อมูลทางศัพทวิทยา ในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม เช่น การพัฒนาเทคโนโลยี การถือกำเนิดของศูนย์กลางแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การค้าเทคโนโลยี เป็นต้น ได้กระตุ้นให้มีความต้องการทางภาษาศาสตร์ในการศึกษาศัพทวิทยามากขึ้น

2.3 ทฤษฎีทางศัพทวิทยา

Auger (1988, อ้างถึงใน Cabré, 12-13) กล่าวว่า สำนัก (School) ที่เกี่ยวข้องและศึกษาความรู้ด้านศัพทวิทยามีด้วยกัน 3 สำนัก โดยแต่ละสำนักมีแนวคิดเรื่องศัพทวิทยาแตกต่างกัน ดังนี้

1. สำนักเวียนนา (The Vienna school) เป็นสำนักที่มีชื่อเสียงมากที่สุด ผลงานส่วนใหญ่มาจากนักวิชาการชื่อ E. Wüster และการนำหลักการด้านศัพทวิทยาของ Wüster มาประยุกต์ใช้ ผลงานที่โดดเด่นจากสถาบันเวียนนาคือ การพัฒนาคลังข้อมูลระบบภาษา หลักการ และแนวทางที่ผสมผสานระหว่างพื้นฐานงานทางทฤษฎีและงานสมัยใหม่ โดยให้ความสำคัญกับแนวคิดและงานทางศัพทวิทยาว่าด้วยเรื่องการกำหนดมาตรฐานของศัพท์และมโนทัศน์ สำนักเวียนนาเกิดขึ้นจากความต้องการของผู้เชี่ยวชาญและนักวิทยาศาสตร์ที่จะกำหนดมาตรฐานด้านศัพทวิทยาในสาขาเฉพาะทางของตนเพื่อให้การสื่อสารและการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เชี่ยวชาญเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ หลักการของสถาบันเวียนนาสะท้อนอยู่ในเอกสารมาตรฐานเกี่ยวกับคำศัพท์ในงานวิจัยด้านศัพทวิทยา การใช้ศัพทวิทยาเป็นบทเรียน วิธีวิทยาและการแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมทั้งการนำเสนอผลงานด้านศัพทวิทยา ทั้งนี้ ประเทศส่วนใหญ่ในยุโรปกลางและยุโรปเหนือ เช่น ออสเตรีย เยอรมนี นอร์เวย์ สวีเดน และเดนมาร์ก ทำการวิจัยภายในขอบเขตของสถาบันเวียนนา กล่าวคือผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาเป็นผู้รับผิดชอบเรื่องศัพทวิทยาในสาขาของตน

2. สำนักเช็ก (The Czech School) นักวิชาการที่โดดเด่นจากสถาบันเช็ก คือ L. Drodz สำนักเช็กเกิดขึ้นจากแนวทางภาษาศาสตร์เชิงหน้าที่ (Functionalist Linguistic Approach) ของสถาบันปราก (Prague) และให้ความสำคัญกับการศึกษาคำอธิบายด้านโครงสร้างและหน้าที่ของภาษาในศาสตร์เฉพาะทางที่ซึ่งศัพทวิทยาเข้ามามีบทบาทสำคัญ ภาษาพิเศษอาจเปรียบได้กับ “แนวทางผู้เชี่ยวชาญ (Professional style)” ที่ซึ่งดำเนินไปควบคู่กับรูปแบบอื่นๆ เช่น วรรณกรรม วารสารศาสตร์ หรือการสื่อสาร สถาบันเช็กมองศัพท์เป็นเสมือนหน่วยพื้นฐานของภาษาศาสตร์เชิงหน้าที่ตามแนวทางผู้เชี่ยวชาญ เกิดขึ้นจากความหลากหลายทางภาษาใน

ภูมิประเทศต่างๆ และให้ความสนใจในการกำหนดมาตรฐานทางภาษาและศัพทวิทยา และผลงานด้านศัพทวิทยาส่วนใหญ่จะเชื่อมโยงกับสถาบันภาษาแห่งเช็ก (Czech Language Institute)

3. สำนักรัสเซีย (The Russian School) นั้นศึกษาศัพทวิทยาในเชิงปรัชญา โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับการแบ่งระบบมโนทัศน์และการจัดโครงสร้างองค์ความรู้ ส่วนใหญ่อ้างอิงผลงานของ Caplygin และ Lotte รวมทั้ง Wüster สำนักรัสเซียให้ความสำคัญในการกำหนดมาตรฐานของศัพท์และมโนทัศน์เกี่ยวกับความหลากหลายทางภาษาในประเทศอดีตสหภาพโซเวียต

เห็นได้ว่าทั้งสำนักเวียนนา สำนักเช็กและสำนักรัสเซียต่างมองว่าศัพทวิทยาเป็นสื่อกลางในการแสดงออกและติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้แนวคิดของสำนักทั้งสามสำนักยังมีส่วนช่วยในการวางรากฐานทฤษฎีในศัพทวิทยาตลอดจนหลักการวิธีการประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ยังมีส่วนสำคัญในการผลักดันให้รัฐบาลกลางของแคนาดาวางรากฐานทางภาษาด้านศัพทวิทยาในควิเบค (Quebec)

สารนิพนธ์ประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียนี้เน้นตามแนวคิดของสำนักเวียนนาเป็นหลักซึ่งเน้นการศึกษาโครงสร้างมโนทัศน์ มโนทัศน์สัมพันธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์และมโนทัศน์ และการตั้งชื่อมโนทัศน์

2.4 ความแตกต่างระหว่างประมวลศัพท์กับพจนานุกรม

ในการศึกษาเรื่องศัพทวิทยา เราจำเป็นต้องทราบองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้อง 3 องค์ประกอบคือ คำ (Word) ศัพท์ (Term) และ มโนทัศน์ (Concept) ดังนี้

คำ ศัพท์ และมโนทัศน์

1. คำ (Word)

H. Felber (1983:8, อ้างถึงใน Pearson, 1998:14) ให้นิยามของ คำ ไว้ว่า คำอาจใช้สื่อถึงความหมายที่ไม่เฉพาะเจาะจงได้หลากหลายและอาจใช้ในการตั้งชื่อวัตถุหนึ่งๆ ความหมายที่ชัดเจนของคำจะดูได้จากบริบท กล่าวอีกนัยหนึ่ง ความหมายของคำจะขึ้นอยู่กับบริบท

ISO 1087 Vocabulary of Terminology (1990:5, อ้างถึงใน Pearson, 1998:11) ได้ให้ความหมายของคำ ไว้ว่า คำ คือหน่วยย่อยที่สุดในทางภาษาศาสตร์ที่ใช้อธิบายความหมายและสามารถปรากฏอยู่เป็นหน่วยโดดๆในประโยคได้

Cabré (1998:35) เสนอว่า คำ คือหน่วยที่อธิบายได้โดยใช้กลุ่มของลักษณะทางภาษาอย่างเป็นระบบ และสามารถใช้สื่อถึงวัตถุใดๆที่มีอยู่จริงได้

กล่าวโดยสรุป คำ (Word) คือ หน่วยย่อยที่สุดในทางภาษาศาสตร์ซึ่งใช้สื่อถึงวัตถุใดๆที่มีอยู่จริง คำสามารถปรากฏอยู่เป็นหน่วยโดดๆในประโยคได้

2. ศัพท์ (Term)

Sager (1990) กล่าวว่า ศัพท์ (Term) เป็นหน่วยทางภาษาที่มีการอ้างอิงถึงความหมายที่เฉพาะเจาะจงในสาขาใดสาขาหนึ่ง ซึ่งรวบรวมอยู่ในรูปของประมวลศัพท์ (Terminology)

ISO 1087 Vocabulary of Terminology (1990:5, อ้างถึงใน Pearson, 1998:14) ได้ให้นิยามของศัพท์และคำไว้ว่า ศัพท์ (Term) คือ การตั้งชื่อ (Designation) ที่ชัดเจนให้แก่มโนทัศน์ในสาขาความรู้เฉพาะด้านสาขาใดสาขาหนึ่ง โดยใช้ภาษาศาสตร์ และศัพท์อาจประกอบด้วยคำมากกว่าหนึ่งคำก็ได้

H. Felber (1983:8, อ้างถึงใน Pearson, 1998:14) ให้นิยามของศัพท์ไว้ว่าเป็นสัญลักษณ์ทางภาษาที่กำหนดขึ้นเพื่อสื่อถึงมโนทัศน์ตั้งแต่หนึ่งมโนทัศน์ขึ้นไป ความหมายของศัพท์ หรือก็คือมโนทัศน์ จึงเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของมโนทัศน์ในแต่ละระบบของมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง

Cabré (1998) นิยามความหมายของศัพท์ไว้ว่า ศัพท์คือหน่วยทางภาษาใดๆที่มีลักษณะทางภาษาศาสตร์เหมือนกันหากนำมาใช้ในภาษาเฉพาะทางหนึ่งๆ

กล่าวโดยสรุป ศัพท์ (Term) คือ หน่วยทางภาษาหรือสัญลักษณ์ทางภาษาที่ใช้ตั้งชื่อเพื่อสื่อถึงมโนทัศน์ในศาสตร์เฉพาะทางหนึ่งๆ

ความแตกต่างระหว่างศัพท์กับคำ

Sager (1990) กล่าวว่า ศัพท์ (Term) เป็นหน่วยทางภาษาที่มีการอ้างอิงถึงความหมายที่เฉพาะเจาะจงในสาขาใดสาขาหนึ่ง ซึ่งรวบรวมอยู่ในรูปของประมวลศัพท์ (Terminology) ในขณะที่ คำ (Word) จะใช้อ้างอิงถึงความหมายโดยทั่วไปในบริบทที่กว้างกว่า

ISO 1087 Vocabulary of Terminology ได้ให้นิยามของศัพท์และคำไว้ว่า ศัพท์ (Term) คือ การตั้งชื่อ (Designation) ที่ชัดเจนให้แก่มโนทัศน์ในสาขาความรู้เฉพาะด้านสาขาใดสาขาหนึ่ง โดยใช้ภาษาศาสตร์

และศัพท์ อาจประกอบด้วยคำมากกว่าหนึ่งคำก็ได้ ในขณะที่คำคือหน่วยย่อยที่สุดในทางภาษาศาสตร์ที่ใช้อธิบายความหมายและสามารถปรากฏอยู่เป็นหน่วยโดดๆในประโยคได้

Sager และ Cabré (1999) กล่าวว่า ศัพท์ (Term) จะเหมือนกับคำ (Word) หากพิจารณาในด้านพจนวิทยาทั่วไป แต่จะมีความหมายแตกต่างกันหากพิจารณาระดับวาทกรรมของแต่ละภาษา (Special language discourse)

3. **มโนทัศน์ (Concept)**

ISO standard 704 (1987) Principles and methods of terminology ให้คำนิยามของมโนทัศน์ (Concept) ไว้ว่าเป็นโครงสร้างที่สร้างขึ้นในจิตใจเพื่อใช้อธิบายหรือบ่งชี้วัตถุใดๆทั้งในโลกสมมติและโลกแห่งความเป็นจริง โดยใช้การกำหนดเองตามนามธรรม

Wüster (1979, อ้างถึงใน Pearson, 1998:11) กล่าวว่า มโนทัศน์ประกอบด้วยกลุ่มของลักษณะที่เรารับรู้ได้ว่าสื่อถึงวัตถุใดวัตถุหนึ่ง และใช้เพื่อเรียบเรียงระบบความคิดและการติดต่อสื่อสาร เรียกได้ว่า มโนทัศน์คือองค์ประกอบทางความคิด

Cabré (1998 :42) ได้นิยามคำว่า มโนทัศน์ ไว้ว่า มโนทัศน์คือองค์ประกอบทางความคิด หรือโครงสร้างของความนึกคิด (Mental construct) ที่ใช้สื่อถึงวัตถุใดๆ มโนทัศน์ประกอบด้วยหน่วยของลักษณะที่ปรากฏร่วมกันในระดับชั้นของวัตถุ ลักษณะดังกล่าวนี้ช่วยในการจัดรูปแบบความคิดและการติดต่อสื่อสาร

กล่าวโดยสรุป มโนทัศน์ (Concept) คือ องค์ประกอบหรือโครงสร้างทางความคิดซึ่งใช้สื่อถึงวัตถุใดๆที่มีอยู่ทั้งในโลกสมมติและโลกแห่งความเป็นจริง

ความแตกต่างระหว่างศัพท์กับมโนทัศน์

ISO standard 704 (1987) Principles and methods of terminology ให้คำนิยามของมโนทัศน์ (Concept) ไว้ว่าเป็นโครงสร้างที่สร้างขึ้นในจิตใจเพื่อใช้อธิบายหรือบ่งชี้วัตถุใดๆทั้งในโลกสมมติและโลกแห่งความเป็นจริง โดยใช้การกำหนดเองตามนามธรรม นิยามดังกล่าวช่วยบอกความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์กับวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริงที่มโนทัศน์ใช้กล่าวถึงได้เป็นอย่างดี กล่าวคือมโนทัศน์เกิดจาก

กระบวนการคัดเลือกโดยอาศัยลักษณะต่างๆที่ประกอบกันเป็นวัตถุดังกล่าว ไม่ใช่การสังเกตตัววัตถุเพียงอย่างเดียว

Cabré (1998: 112-113) กล่าวว่า วัจนปฏิบัติศาสตร์ (Pragmatics) ซึ่งเป็นภาษาศาสตร์ประยุกต์สาขาหนึ่ง เป็นการศึกษาการใช้ภาษาโดยเชื่อมโยงกับภาษาศาสตร์เชิงสังคม (Sociolinguistics), ภาษาศาสตร์เชิงจิตวิทยา (Psycholinguistics), มานุษยวิทยา (Anthropology) และการวิเคราะห์วาทกรรม (Discourse analysis) วัจนปฏิบัติศาสตร์นำมาใช้มากในการศึกษาลักษณะทางธรรมชาติของภาษาแต่ละภาษา หลักเกณฑ์ทางวัจนปฏิบัติศาสตร์ซึ่งบ่งชี้ความแตกต่างระหว่างภาษาทั่วไปกับศัพทวิทยามี 5 ข้อหลัก คือ

1. วัตถุประสงค์ (Basic purpose)

2. หัวข้อที่ศึกษา (The subject deals with)

3. ผู้ใช้งาน (The users)

4. สถานการณ์การสื่อสาร (The communicative situations in which both codes are found)

5. บริบทที่พบคำหรือศัพท์ (The types of discourse in which terms or general language words appear)

ดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงความแตกต่างระหว่างคำและศัพท์

	คำ (Word)	**ศัพท์ (Term)**
1. วัตถุประสงค์	เพื่อการสื่อสาร การแสดงออก	เพื่ออ้างอิง
2. หัวข้อ	ทั่วไป	เฉพาะเจาะจง
3. ผู้ใช้งาน	บุคคลทั่วไป	ผู้เชี่ยวชาญ
4. สถานการณ์การสื่อสาร	ใช้ในสถานการณ์หลากหลาย	ใช้ในวงวิชาการในสาขานั้น
5. บริบท	เรื่องทั่วไป	วิชาการ

เมื่อเข้าใจองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบคือ คำ ศัพท์ และมโนทัศน์แล้ว ต่อไปจะศึกษาความแตกต่างระหว่างพจนานุกรมวิทยากับศัพทวิทยา

Cabré (1998:30-31) กล่าวว่า พจนานุกรมคือผลผลิตทางภาษาศาสตร์ (Linguistic product) ที่รวบรวมคำกลุ่มหนึ่งหรือหน่วยทางภาษาใดๆซึ่งคัดเลือกไว้ โดยรายการ (Entries) ที่คัดเลือกและเรียงลำดับไว้ในพจนานุกรมจะประกอบด้วยโครงสร้างมหภาค (Macrostructure) และข้อมูลเกี่ยวกับรายการนั้น (Information about the entries) หรือโครงสร้างจุลภาค (Microstructure) พจนานุกรมมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับข้อมูลทางภาษาศาสตร์ (Linguistic information) ที่รวบรวมและจุดมุ่งหมายในการใช้ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลักคือ พจนานุกรมทั่วไป (General dictionary) และพจนานุกรมเฉพาะด้าน (Specialized dictionary)

พจนานุกรมทั่วไปมักมีลักษณะและองค์ประกอบตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

a. แหล่งข้อมูล (Source) ซึ่งแหล่งข้อมูลที่รวบรวมมาใช้ในการสร้างพจนานุกรมทั่วไปนั้นมีหลากหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่ปรากฏในรูปสื่อที่เป็นลายลักษณ์อักษร

b. รูปของรายการที่ใช้ (Choice of entries) โดยนิยมใช้รูปรายการที่พบบ่อยที่สุด เช่น ในรูปคำนาม

c. รูปแบบของรายการ (Form of entries) เช่น หน่วยศัพท์ (lexeme)

d. การเรียงลำดับรายการ (Order of entries) เช่น ตามตัวอักษร (Alphabetical)

e. ข้อมูลที่ใช้ประกอบในแต่ละรายการ (Information accompanying each entry) อันได้แก่ ประเภทไวยากรณ์ (Grammatical category), นิยาม (Definition), วัจนปฏิบัติศาสตร์ซึ่งขึ้นอยู่กับศาสตร์ที่นำคำดังกล่าวไปใช้หรือการเปลี่ยนแปลงความหมาย (Change of meaning processes), ตัวอย่างการนำไปใช้ (examples illustrating usage)

f. จุดมุ่งหมายเบื้องต้น (Primary purpose) เช่น เพื่ออธิบาย (Descriptive)

g. กลุ่มผู้อ่าน (Type of reader) เช่น นักพูด

h. จุดมุ่งหมายการนำไปใช้ (Purpose of the dictionary) เช่น เพื่อเพิ่มพูนทักษะให้ผู้ใช้ หรือ/และ เพื่อลดความกำกวมทางภาษา

ทั้งนี้ พจนานุกรมใดๆซึ่งมีลักษณะต่างไปจากรูปแบบข้างต้นจัดว่าเป็นพจนานุกรมเฉพาะด้านโดยจะมีโครงสร้างและองค์ประกอบแตกต่างออกไป ดังนี้

a. แหล่งข้อมูล (Source) เช่น จากพจนานุกรมภาษาที่ใช้ผู้เขียนเพียงคนเดียว

b. การคัดเลือกรายการ (Choice of entries) เช่น ในพจนานุกรมภาษาถิ่น (Dialect dictionary) จะปรากฏคำความหมายเดียวกันแต่มีหลากหลายรูปตามแต่ละท้องถิ่น

c. ลักษณะของรายการที่ปรากฏในพจนานุกรม (Nature of entries) เช่น เป็นพจนานุกรมคำปรากฏร่วม (Dictionary of Collocation)

d. การเรียงลำดับรายการและการจัดเรียงข้อมูล (Order of entries and arrangement of information) เช่นที่พบในพจนานุกรมคำพ้อง (Thesaurus)

e. ประเภทของข้อมูลเฉพาะซึ่งใช้ประกอบในรายการด้วย (Types of specific supplementary information that systematically accompanies the entry) เช่น การบอกที่มาและวิวัฒนาการของคำในพจนานุกรมรากศัพท์ (Etymological dictionaries)

f. บทบาทการนำไปใช้ (Social function it aims at) เช่น พจนานุกรมการใช้ทั่วไป (Dictionary of standard usage)

g. กลุ่มเป้าหมาย (Target group) เช่น พจนานุกรมนักเรียน (School-age dictionary)

h. จุดมุ่งหมายเพิ่มเติมของการนำไปใช้ (Specific uses aimed at) เช่น พจนานุกรมสำหรับบรรณาธิการ, พจนานุกรมสองภาษาสำหรับนักแปล

Wüster (อ้างถึงใน Cabré, 33-36) กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างพจนวิทยากับศัพทวิทยาสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ขอบเขต (Domain)

พจนวิทยาคือการวิเคราะห์และอธิบายความสามารถด้านคำศัพท์ของผู้พูด โดยมองว่าผู้พูดต้องมีคุณสมบัติต่างๆ คือ คลังคำ (เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อสารกับผู้พูดคนอื่นที่ใช้ภาษาเดียวกัน) มีกฎเกณฑ์ในการบัญญัติศัพท์ (เพื่อให้สามารถสร้างศัพท์ใหม่) และมีข้อมูลทางภาษาศาสตร์และสารานุกรมของศัพท์แต่ละคำ (เพื่อให้เลือกใช้คำศัพท์แต่ละคำได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการสนทนาแต่ละสถานการณ์)

และหากกล่าวว่า พจนวิทยาเกี่ยวข้องกับศัพท์ทุกคำในภาษา ศัพทวิทยาจะเป็นการศึกษาศัพท์ในศาสตร์เฉพาะทาง เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา จึงอาจกล่าวได้ว่า พจนวิทยามีขอบเขตกว้างขวางและครอบคลุมขอบเขตของศัพทวิทยา และเมื่อพิจารณาลักษณะดังกล่าวแล้ว ศัพทวิทยาจะเป็นส่วนหนึ่งของพจนวิทยา

2. หน่วยพื้นฐาน (Basic unit)

พจนวิทยาเป็นการศึกษาคำ (Word) ในขณะที่ศัพทวิทยามุ่งศึกษาศัพท์ (Term) โดยคำและศัพท์ต่างก็มีทั้งความคล้ายคลึงและแตกต่างกัน คำคือหน่วยที่อธิบายโดยใช้ลักษณะของภาษาศาสตร์เชิงระบบ (Systematic linguistics) และสามารถอ้างอิงถึงวัตถุในความเป็นจริง ในขณะที่ศัพท์เป็นหน่วยของภาษาศาสตร์เชิงระบบที่ใช้เฉพาะในศาสตร์เฉพาะทาง จากมุมมองดังกล่าว อาจเรียกได้ว่าคำที่ใช้ในศาสตร์เฉพาะทางก็คือศัพท์

ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดอีกหนึ่งสิ่งคือในคลังศัพท์มักจะพบเฉพาะศัพท์ที่มีหน้าที่เป็นคำนาม (Noun) เป็นส่วนใหญ่ในขณะที่พจนานุกรมภาษาทั่วๆไปจะพบคำที่มีหน้าที่อื่นๆด้วย คือ คำนาม คำกริยา คำคุณศัพท์ คำกริยาวิเศษณ์ คำสรรพนาม คำบ่งชี้ คำบุพบท คำสันธาน และคำเชื่อมต่างๆ ดังนั้นเมื่อพิจารณาในแง่หน้าที่ของคำตามหลักไวยากรณ์ จะพบว่าพจนวิทยาแตกต่างจากศัพทวิทยา

นอกจากนี้ เราไม่อาจอธิบายหรือให้ความหมายของคำได้โดยใช้ระบบทางภาษาเพียงอย่างเดียว แต่ยังต้องพิจารณาจากบริบท ผู้ส่งสารและผู้รับสาร หัวข้อเรื่องสนทนา และสถานการณ์การสนทนาด้วย อาจกล่าวได้ว่าวัจนปฏิบัติศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างพจนวิทยากับศัพทวิทยา

ผู้ใช้คำคือบุคคลทั่วไป ในขณะที่ผู้ใช้ศัพท์เป็นบุคคลเฉพาะกลุ่มหรือผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา คำมักใช้ในสถานการณ์ต่างๆอย่างแพร่หลาย ในขณะที่ศัพท์จะนำมาใช้ในสถานการณ์เฉพาะ เช่น ในหมู่ผู้เชี่ยวชาญด้วยกันเองและมักใช้ในหัวข้อของสาขาวิชาเฉพาะทาง ในขณะที่คำใช้กล่าวถึงเรื่องทั่วๆไปในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ แหล่งข้อมูลหรือที่มาของคำและศัพท์ก็มีความแตกต่างกันด้วย กล่าวคือ คำสามารถพบได้ในแหล่งและสื่อทั่วไป ในขณะที่ศัพท์จะพบเฉพาะในบริบทเฉพาะทาง เช่น งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. จุดมุ่งหมาย (The Objectives)

ศัพทวิทยานั้นมุ่งศึกษาศัพท์เพื่อนำมาใช้อธิบายแนวคิด (Concept) ในความเป็นจริง ในขณะที่พจนวิทยาศึกษาคำเพื่อใช้บ่งบอกถึงความสามารถด้านคำศัพท์ของผู้พูด

พจนานุกรมภาษาทั่วไปมุ่งอธิบายความหมายของหน่วยทางภาษาและนำเสนอหน่วยคำเหล่านั้นในรูปแบบที่เหมาะต่อการนำไปใช้ แต่ศัพทวิทยาไม่ได้อธิบายศัพท์ภายในกรอบของภาษาศาสตร์เชิงทฤษฎี หรือพยายามอธิบายพฤติกรรมทางศัพทวิทยาระหว่างผู้เชี่ยวชาญ แต่มุ่งค้นหาโครงสร้างและหลักการที่ครอบคลุมศัพท์ในสาขาเฉพาะทางเพื่อสร้างมาตรฐานของรูปแบบและองค์ประกอบของศัพท์นั้นๆ ศัพท - วิทยาจึงไม่ได้มุ่งอธิบายความรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญมีต่อศัพท์แต่ละคำ แต่พยายามบ่งชี้และระบุศัพท์เพื่อใช้อธิบายแนวคิดในวิชาเฉพาะทาง ความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ ให้คำนิยามและกำหนดชื่อเรียก

4. ระเบียบวิธี (The Methodology)

พจนวิทยาอธิบายคำโดยการอ้างอิงสมมติฐานตามทฤษฎีซึ่งต้องใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบและบริบทแวดล้อมผู้พูด ในขณะที่ศัพทวิทยามุ่งค้นหาศัพท์ กำหนดมโนทัศน์ กำหนดศัพท์และกำหนดนิยามที่จะใช้อธิบายแนวคิดที่มีอยู่

2.5 การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยา

องค์กร International Organization for Standardization (ISO) ได้นิยามความหมายของ การกำหนดมาตรฐาน (Standardization) ไว้ว่า “เป็นกระบวนการจัดรูปแบบและประยุกต์ใช้กฎต่างๆกับกิจกรรมเฉพาะใดๆ และเกิดขึ้นโดยอาศัยความร่วมมือจากองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์และเพื่อกำหนดความต้องการและหน้าที่พื้นฐานที่กิจกรรมนั้นๆจำเป็นต้องมี”

Auger (1984, อ้างถึงใน Cabré, 1998: 199) ให้นิยามของ การกำหนดมาตรฐานไว้ว่า หมายถึงการกำหนดรูปแบบของภาษาโดยใช้ Self-monitoring และอาจหมายถึง การที่องค์กรซึ่งรับผิดชอบโดยตรงเข้าแทรกแซงและกำหนดให้รูปแบบบางลักษณะได้รับความนิยมสูงกว่ารูปแบบอื่น

Cabré (1998) ให้นิยามของ การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยา (Terminological standardization) ไว้ 3 ความหมายด้วยกัน ดังนี้

1. การกำหนดมาตรฐานระดับองค์กร (Institutional Standardization) คือกระบวนการที่ซึ่งแต่ละองค์กรกำหนดศัพท์เพื่อใช้นิยามแนวคิดเป็นของตนเอง

2. การกำหนดมาตรฐานระดับนานาชาติ (International Standardization) คือกระบวนการที่ซึ่งองค์การนานาชาติกำหนดลักษณะหรือเงื่อนไขที่สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเฉพาะเจาะจงควรมี พร้อมทั้งบัญญัติชื่อที่เหมาะสมแก่ผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

3. การกำหนดมาตรฐานซึ่งไม่โดนแทรกแซง (Non-inventionist Standardization) คือกระบวนการที่ซึ่งระบบศัพทวิทยาทำหน้าที่เก็บรวบรวมคลังศัพท์จากผู้ใช้ศัพท์เฉพาะทางเหล่านั้นเสียเอง

การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการวางมาตรฐานสินค้าทางอุตสาหกรรมและมีความจำเป็นในกระบวนการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญจะถ่ายทอดแนวคิดและมโน - ทัศน์ออกมาในรูปคำศัพท์ รวมทั้งใช้ศัพท์ในการกำหนดมาตรฐานสินค้า

การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยานั้นประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอน ได้แก่ การจัดกลุ่มแนวคิดและระบบแนวคิด การนิยามศัพท์ การลดหรือตัดศัพท์หลายคำที่สื่อถึงมโนทัศน์เดียวออกไป การระบุศัพท์ที่เลือกใช้เรียกแนวคิดให้ชัดเจนซึ่งรวมถึงตัวเลขและคำย่อ และการบัญญัติศัพท์ใหม่

ISO ได้วางหลักเกณฑ์ในการสร้างศัพท์ไว้หลายข้อด้วยกัน เช่น

1. ต้องสร้างศัพท์อย่างมีระบบโดยพิจารณาถึงโครงสร้าง อรรถศาสตร์ วัจนปฏิบัติศาสตร์ และวากยสัมพันธ์ของภาษา

2. ศัพท์ที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องสอดคล้องกับระบบการออกเสียง การสะกด และโครงสร้างของภาษา

3. เมื่อสร้างศัพท์ขึ้นมาแล้ว ไม่ควรเปลี่ยนแปลงยกเว้นแต่จะมีเหตุอันควรและเชื่อได้แน่ว่าศัพท์ที่สร้างขึ้นมาใช้แทนจะเป็นที่ยอมรับ

จุดมุ่งหมายหลักของการกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยาคือเพื่อช่วยในการสื่อสารระหว่างบุคคลในสาขาเฉพาะทาง และไม่ใช้ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นทางศัพทวิทยาในภาษาทั่วไป ทั้งนี้การกำหนดมาตรฐานทาง - ศัพทวิทยาจะครอบคลุมศาสตร์เฉพาะทางทุกด้าน เช่น วิทยาศาสตร์ การค้า เศรษฐกิจ สังคมศาสตร์ วัฒนธรรม เป็นต้น และจะไม่สามารถกระทำให้สำเร็จได้โดยปราศจากความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์เฉพาะทางนั้นๆ ที่เป็นทั้งผู้ใช้และผู้รับสาร (ศัพท์) ดังกล่าว และแม้ว่ามาตรฐานทางศัพทวิทยาจะมี

การพัฒนาอยู่เสมอ แต่ก็จำต้องมีเสถียรภาพด้วยเช่นกัน กล่าวคือ ศัพท์ที่มีการเสนอให้บัญญัติขึ้น ต้องสอดคล้องกับมุมมองทั้งจากคนในท้องถิ่นและจากต่างประเทศ

2.6 ระเบียบวิธีการทำประมวลศัพท์

Cabré (1999:29) กล่าวว่า การจัดทำประมวลศัพท์นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ 2 ข้อคือ จำนวนภาษาที่เกี่ยวข้อง และการสืบค้นนั้นมีลักษณะเป็นระบบหรือไม่ โดยอาศัยหลักเกณฑ์แรก การค้นคว้าเพื่อจัดทำประมวลศัพท์อาจเป็นในรูปแบบภาษาเดียว (monolingual) หรือสองภาษา (bilingual) ก็ได้ และโดยอาศัยหลักเกณฑ์ข้อสอง ประมวลศัพท์อาจมีลักษณะเป็นการสืบค้นแบบเป็นระบบหรือการสืบค้นแบบเฉพาะกิจ

การสืบค้นแบบเป็นระบบนั้นครอบคลุมศัพท์บางส่วนหรือทั้งหมดของศาสตร์เฉพาะทางที่ศึกษา ส่วนการสืบค้นแบบเฉพาะกิจนั้นจำกัดศัพท์เฉพาะกลุ่มจากเพียงสาขาหนึ่งในศาสตร์เฉพาะทาง

ทั้งนี้ การสืบค้นเพื่อจัดทำประมวลศัพท์สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การสืบค้นแบบเป็นระบบภาษาเดียว (Systematic monolingual searches)

2. การสืบค้นแบบเป็นระบบหลายภาษา (Systematic multilingual searches)

3. การสืบค้นแบบเฉพาะกิจภาษาเดียว (Ad-hoc monolingual searches)

4. การสืบค้นแบบเฉพาะกิจหลายภาษา (Ad-hoc multilingual searches)

และการจัดทำประมวลศัพท์แบบเป็นระบบประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน คือ

1. การหาความหมายและจำกัดขอบเขตการศึกษา (Definition and delimitation of task) คือการกำหนดหัวข้อการทำประมวลศัพท์ กลุ่มผู้ใช้ประมวลศัพท์ เป้าหมายของการทำประมวลศัพท์ ขนาดคลังข้อมูลที่จะใช้ในการทำประมวลศัพท์ โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆร่วมด้วย เช่น ขอบเขตการศึกษา ระยะเวลาการศึกษา บุคลากรที่เกี่ยวข้องและมีส่วนร่วมในการทำประมวลศัพท์

2. การเตรียมและจัดเก็บข้อมูล (Preparation of task)

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการศึกษาเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ

2.1 การเก็บข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการศึกษา แหล่งข้อมูล ขอบเขต และตำแหน่งของหัวข้อประมวลศัพท์ในสาแหรก

2.2 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำประมวลศัพท์

2.3 การสร้างคลังข้อมูลภาษา

2.4 การสร้างผังมโนทัศน์ของหัวข้อที่ศึกษา

2.5 การนำเสนอภาพรวมของโครงการ

3. การคัดเลือกคำศัพท์จากคลังข้อมูล

4. การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ คือ การนำชุดคำศัพท์ที่ได้มาสร้างเครือข่ายมโนทัศน์และระบุความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์

5. การทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและบันทึกข้อมูลศัพท์ (Preparation of Terminology) คือการรวบรวมศัพท์เฉพาะทางและข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งได้จากคลังข้อมูลภาษาเพื่อใช้สร้างบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและบันทึกข้อมูลศัพท์

6. การเตรียมผลงาน (Preparation of work) คือขั้นตอนที่ผู้วิจัยเตรียมนำเสนอผลงานประมวลศัพท์ต่อผู้ใช้ โดยผลงานขั้นสุดท้ายควรเป็นไปตามหลักเกณฑ์และมาตรฐานการนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ

7. การตรวจสอบผลงาน (Revision of work)

8. การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำประมวลศัพท์ (Treatment and resolution of problematic cases)

การจัดทำประมวลศัพท์แบบเฉพาะกิจ (Ad-hoc searches) คือ การเลือกศึกษาศัพท์จากศาสตร์เฉพาะทางเพียงไม่กี่คำ การศึกษาแบบเฉพาะกิจเน้นการศึกษาองค์ความรู้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับศัพท์นั้นๆ และมักศึกษาศัพท์ไม่เกิน 60 คำในสาขาวิชาหนึ่งๆ การจัดทำประมวลศัพท์แบบเฉพาะกิจมีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหา (Analyze the case)

2. ศึกษาเอกสารและแหล่งอ้างอิง (Consult the material)

3. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในสาขาเฉพาะทางนั้นๆ (Consult subject experts)

4. ทำโครงร่างการวิจัย (Make a proposal)

5. นำเสนอผลงาน (Provide a provisional response)

6. ปรึกษาผลงานกับกลุ่มผู้ใช้ (Communicate proposals to the pertinent bodies)

ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสืบค้นแบบเป็นระบบภาษาเดียว (Systematic monolingual searches) โดยใช้คลังข้อมูลภาษาอังกฤษ และเทียบเคียงศัพท์กับแหล่งอ้างอิงภาษาไทย

2.7 ศัพทวิทยากับแบคทีเรีย

"แบคทีเรีย (Bacteria)" เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีความหลากหลายมากที่สุดชนิดหนึ่งซึ่งถือกำเนิดขึ้นบนโลกมาเป็นเวลาหลายล้านปีแล้ว จุลินทรีย์กลุ่มนี้มีความสามารถพิเศษและคุณสมบัติอันน่าทึ่ง เช่น การดำรงชีวิตอยู่ได้ท่ามกลางสภาพแวดล้อมต่างๆ ปัจจุบัน มีการนำแบคทีเรียมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย อาทิเช่น การนำใช้แบคทีเรียมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ในทางการแพทย์ หรือด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การศึกษาเรื่องแบคทีเรียวิทยาในปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วยังใช้ตำราหรือหนังสือเรียนจากต่างประเทศ ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีตำราภาษาไทยเรื่องแบคทีเรียมากขึ้นแต่ก็เป็นตำราที่ได้มาจากการแปล หรือมีความละเอียดไม่เพียงพอ นอกจากนี้ การเรียกศัพท์ในสาขาความรู้ที่เกี่ยวกับแบคทีเรียนั้นมักจะเป็นการใช้การยืมศัพท์จากภาษาต่างประเทศเพราะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้พื้นฐานในสาขาดังกล่าวอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องอธิบายความหมายเพิ่มเติมเพื่อสื่อถึงมโนทัศน์แต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ดังกล่าวกับบุคคลทั่วไปจำต้องอาศัยความรู้ด้านศัพทวิทยาเข้ามาช่วยในการสื่อถึงมโนทัศน์

2.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบคทีเรีย

เนื่องจากสิ่งมีชีวิตบนโลกมีความหลากหลายสูง ชีววิทยา (Biology) หรือการศึกษาสิ่งมีชีวิตจึงได้ถือกำเนิดขึ้น ชีววิทยาสามารถแบ่งออกได้เป็น 25 สาขา หนึ่งในนั้นคือ อนุกรมวิธาน (Taxonomy) หรือศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่และตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต โดยปัจจุบันอนุกรมวิธานจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นลำดับขั้น (จากใหญ่ไปเล็ก) คือ อาณาจักร (Kingdom) ไฟลัม (Phylum) หรือดิวิชั่น (Division) คลาส (Class) ออเดอร์ (Order) แฟมิลี่ (Family) จีนัส (Genus) สปีชี่ส์ (Species) และซับสปีชี่ส์ (Sup-Species)

คาโรลัส ลินเนียส (Carolus Linnaeus) ผู้ได้ชื่อว่าเป็นบิดาแห่งวิชาอนุกรมวิธาน ได้คิดค้นหลักเกณฑ์การเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตแบบทวินาม (Binomial Nomenclature) กล่าวคือการใช้ภาษาละตินในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) แก่สิ่งมีชีวิต โดยชื่อหนึ่งๆ จะประกอบด้วยคำสองคำ คำแรกแทนจีนัส (genus) และคำที่สองแทนสปีชี่ส์ (species) ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ และเขียนด้วยตัวเอนหรือขีดเส้นใต้ ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวได้รับความนิยมสูงและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

ตัวอย่าง *Escherichia coli* หรือ แบคทีเรียอีโคไล (*E.coli*) ซึ่งพบได้ในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์

Homo sapiens sapiens คือชื่อวิทยาศาสตร์ของมนุษย์

ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์นิยมจำแนกสิ่งมีชีวิตบนโลกออกเป็น 5 อาณาจักร (Kingdom) ดังนี้

1. อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera) สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรมอเนอราคือแบคทีเรีย (Bacteria) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-green algae) โดยมีลักษณะร่วมกันคือเป็นสิ่งมีชีวิต เซลล์โปรคาริโอต (Prokaryote) เซลล์เดียว (Single-celled organism) กล่าวคือเป็นเซลล์ ที่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส และ โครงสร้างออแกเนลล์ จำพวกที่มีเยื่อหุ้ม (Membrane-bound Organelles) เช่น ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ไลโซโซม (Lysosome) กอลจิบอดี (Golgi bodies) เช่นที่พบในเซลล์ของสัตว์ในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงทั่วไป นอกจากนี้ยัง เป็นสิ่งมีชีวิตที่สารพันธุกรรม (DNA) ไม่ได้รวมอยู่ในโครงสร้างนิวเคลียส (Nucleus) อย่างชัดเจน สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้ส่วนใหญ่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งตัว (Binary fission) หรือการแตกหน่อ (Fragmentation) อาณาจักรมอเนอราสามารถแบ่งย่อยลงไปอีกได้เป็น 2 ไฟลัม คือ

1.1 **ไฟลัมชิโซไฟตา (Schizophyta)** ซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตจำพวกแบคทีเรียส่วนใหญ่

1.2 **ไฟลัมไซยาโนไฟตา (Cyanophyta)** ซึ่งประกอบด้วยแบคทีเรียสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-green algae) หรือแบคทีเรียกลุ่มไซยาโนไฟตา (Cyanophyta)

2. อาณาจักรโปรติสตา (Kingdom Protista) จัดเป็นอาณาจักรซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายมากที่สุด ทั้งทางโครงสร้างและประเภทของเซลล์ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้มี โครงสร้างง่ายๆไม่ซับซ้อน และมี ลักษณะร่วมกันคือ เป็นเซลล์ยูคาริโอต (Eukaryote) หรือเซลล์ที่สารพันธุกรรมบรรจุอยู่ในนิวเคลียสอย่างชัดเจน (True Nucleus) ต้องการอากาศหายใจและมีออแกเนลล์ไมโทคอนเดรียเพื่อใช้ในกระบวนการหายใจของเซลล์ นอกจากนี้ยังไม่มีระยะตัวอ่อน (embryo) บางชนิดมีออแกเนลล์คลอโรพลาสต์

(Chloroplast) สำหรับสังเคราะห์แสงเช่นเดียวกับพืช ส่วนใหญ่สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว ในขณะที่บางชนิดมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยอาจพบอยู่อาศัยเดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (Colony) มีทั้งที่เคลื่อนที่ได้โดยใช้โครงสร้างพิเศษเช่น แฟลกเจลลา (Flagella) และเคลื่อนที่ไม่ได้ อาณาจักรโปรติสตาแบ่งย่อยออกได้เป็น 9 ไฟลัม แต่หากแบ่งสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้อย่างคร่าวๆแล้ว จะแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ โปรโตซัว (Protozoa) สาหร่าย (Algae) และ ราเมือก (Slime mold)

3. อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตจำพวกรา เห็ด และยีสต์ มีลักษณะร่วมกันโดยทั่วไปคือเป็นเซลล์ยูคาริโอต ไม่มีออแกเนลล์คลอโรพลาสต์จึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้ โครงสร้างผนังเซลล์ประกอบด้วยสารไคติน (Chitin) เซลลูโลส (Cellulose) หรือเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose)

4. อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืชมีลักษณะเด่นคือมีโครงสร้างออแกเนลล์ชื่อคลอโรพลาสต์ (Chloroplast) ซึ่งทำหน้าที่ในการสังเคราะห์แสง นอกจากนี้ยังมีลักษณะประกอบขึ้นด้วยเซลล์หลายเซลล์ที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง มีโครงสร้างซึ่งเรียกว่าผนังเซลล์ (Cell wall) ช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งแก่เซลล์ ผนังเซลล์มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยสารเซลลูโลส (Cellulose) และมีวงชีวิตแบบสลับกล่าวคือ มีทั้งช่วงที่สร้างสปอร์ (Spore) หรือสปอโรไฟต์ (Sporophyte) และช่วงที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์หรือแกมีโตไฟต์ (Gametophyte) และการเจริญเติบโตของเซลล์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้กับเพศเมียหรือไซโกต (Zygote) จะต้องผ่านระยะตัวอ่อน (Embryo) ก่อน

5. อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์มีเซลล์เป็นแบบหลายเซลล์ (Multicellular organism) ที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ส่วนใหญ่สามารถเคลื่อนที่และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็ว มีลักษณะเป็นเซลล์ยูคาริโอต (Eukaryote) กล่าวคือมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส และมีโครงสร้างออแกเนลล์อยู่ในไซโทพลาสซึม (Cytoplasm) ไม่มีผนังเซลล์เช่นที่พบในพืช ทั้งนี้เซลล์ในสัตว์สามารถพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง อาณาจักรสัตว์แบ่งย่อยออกได้เป็น 9 ไฟลัม

สิ่งมีชีวิตในโลกอาจแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ อาร์เคีย (Archea) แบคทีเรีย (Bacteria) และยูคาย่า (Eukarya)

กลุ่มอาร์เคีย (Archaeae) คือจุลินทรีย์ยุคโบราณ ซึ่งมักพบอยู่อาศัยในสภาพแวดล้อมแบบสุดขั้ว (Extreme environment) เช่นในบริเวณที่มีอุณหภูมิเกิน 100 องศาเซลเซียส (Extreme Thermophiles) บริเวณที่มีความดันสูงเช่นใต้ทะเลลึก บ่อน้ำพุร้อน แหล่งน้ำที่มีค่าความเป็นกรดด่างสูง หรือตามแหล่งน้ำที่มีเกลือ

เป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง (Extreme Halophiles) นอกจากนี้ยังสามารถพบแบคทีเรียกลุ่มดังกล่าวในลำไส้หรือระบบทางเดินอาหารของสัตว์บางชนิด เช่น วัว ปลวก หรือสัตว์น้ำ โดยมีคุณสมบัติคือสามารถผลิตก๊าซมีเทนได้ (Methanogen) แบคทีเรียบางชนิดจัดอยู่ในกลุ่มนี้ โดยมีลักษณะสำคัญคือเซลล์ไม่มีเยื่อหุ้มภายใน (Internal membrane) อย่างไรก็ตาม กระบวนการถอดรหัสและสร้างรหัสพันธุกรรม (DNA Transcription and Replication) มีความคล้ายคลึงกับที่พบในสิ่งมีชีวิตกลุ่มยูคาย่า ในขณะที่มีกระบวนการสันดาป (Metabolism) คล้ายกับแบคทีเรียส่วนใหญ่

กลุ่มแบคทีเรีย (Bacteria) สิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้ประกอบด้วยแบคทีเรียส่วนใหญ่และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินหรือไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacteria) เซลล์ของสิ่งมีชีวิตในกลุ่มแบคทีเรียนี้ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสและออแกเนลล์ไมโตคอนเดรีย (Mitochondria) แต่มีโครงสร้างผนังเซลล์ และเพิ่มจำนวนได้โดยการแบ่งตัว (Binary fission)

กลุ่มยูคาย่า (Eukarya) สิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้มีลักษณะร่วมกันคือเซลล์มีโครงสร้างเยื่อหุ้มภายใน มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส และมีออแกเนลล์ไมโตคอนเดรีย รหัสพันธุกรรมเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบอยู่ในโครโมโซม (Chromosomes) ตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้คือพืช และสัตว์ รวมทั้ง รา (Fungi) และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจำพวกอมีบาและโปรโตซัว

ทั้งนี้ อาจเรียกสิ่งมีชีวิตในกลุ่มแบคทีเรียและอาร์เคียรวมกันว่า **โปรคาริโอต (Prokaryote)** หรือ “ก่อนมีวิวัฒนาการของนิวเคลียส (before [the evolution of] the nucleus)” ในขณะที่สิ่งมีชีวิตในกลุ่มยูคาย่าเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า **ยูคาริโอต (Eukaryote)** หรือ “นิวเคลียสที่เรียงตัวเป็นระบบ (good [well-formed] nucleus)”

แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ดังนั้นในวิชาแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology) จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาโครงสร้าง ลักษณะ รวมทั้งรูปร่างของแบคทีเรีย โดยอาจนำสิ่งที่มองเห็นหรือคุณสมบัติต่างๆมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็นกลุ่มๆ ทั้งนี้ การแบ่งประเภทของแบคทีเรีย มีหลักเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ในการแบ่งประเภทของแบคทีเรียได้หลายข้อ หลักเกณฑ์หนึ่งที่นิยมใช้คือ การแบ่งประเภทของแบคทีเรียตามรูปร่างเซลล์ (Morphology) โดยสามารถแบ่งแบคทีเรียออกได้เป็น 8 ประเภท ดังนี้

1. รูปร่างแบบคอคคัส (Coccus, พหูพจน์: Cocci) คือแบคทีเรียที่มีรูปร่างกลม (sphere)

2. รูปร่างแบบบาซิลลัส (Bacillus, พหูพจน์: Bacilli) คือ แบคทีเรียที่มีรูปร่างแท่ง (rod-shaped)

3. รูปร่างแบบสไปรินลัม (Spirillum) คือ แบคทีเรียที่มีรูปร่างคลื่น (wavy spiral-shaped)

4. รูปร่างแบบสไปโรขีด (Spirochete) คือแบคทีเรียที่มีรูปร่างเกลียว (corkscrew spiral-shaped)

5. รูปร่างแบบรยางค์ (Appendaged) คือแบคทีเรียที่มีโครงสร้างคล้ายหลอดยาว (long tubes หรือ stalks) ยื่นออกมานอกเซลล์

6. รูปร่างแบบเส้นใย (Filamentous) คือ แบคทีเรียที่มีรูปร่างคล้ายโซ่หรือเส้นยาว (long, thin or chains)

7. รูปร่างแบบคอคคัสบาซิลลัส (Coccobacillus) คือ แบคทีเรียที่มีรูปร่างกลมและแท่ง

8. รูปร่างไม่แน่นอน (Pleomorphic)

อีกหนึ่งหลักเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายคือ การย้อมสีแบคทีเรีย (Staining) ทั้งนี้ สีที่นำมาใช้ในการย้อมแบคทีเรียมักมีคุณสมบัติเป็นเกลือ กล่าวคือ ประกอบด้วยทั้งสีที่มีค่าความเป็นกรด (Acidic dye) และสีที่มีค่าความเป็นด่าง (Basic dye) โดยชนิดแรกมีประจุลบซึ่งมีสี (Colored anion) ส่วนชนิดหลังจะมีประจุบวกที่มีสี (Colored cation) เมื่อทำการย้อมสีดังกล่าวลงบนแบคทีเรีย ประจุของสีจะผสมเข้ากับส่วนประกอบที่อยู่บนผิวหรือภายในเซลล์แบคทีเรียและเกิดเป็นสีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเซลล์แบคทีเรียมีส่วนประกอบซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่าง (Amphoteric) ด้วยเหตุนี้ จึงสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องควบคุมค่าความเป็นกรดด่างในระหว่างการย้อมสีแบคทีเรีย โดยจะใช้สีที่มีค่าความเป็นด่างในช่วง pH สูงกว่า 7 และใช้สีที่มีค่าความเป็นกรดในช่วง pH ต่ำกว่า 7 ในปัจจุบัน นิยมใช้สีที่มีค่าความเป็นด่างมากกว่า ตัวอย่างของสีย้อมดังกล่าว เช่น เมทิลีน บลู (Methylene Blue) คริสตัลไวโอเล็ต (Crystal violet) ซาฟรานีน (Safranin) โดยประจุบวกของสีจะรวมเข้ากับประจุลบของกรดนิวคลีอิก (Nucleic acid) ในเซลล์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในการย้อมสีแบคทีเรียไม่ว่าจะใช้สีประเภทใดจะมีลักษณะเป็นทั้งปฏิกิริยาเคมี (Chemical bond) เช่น พันธะไอโอนิก (Ionic bond) พันธะไฮโดรเจน (Hydrogen bond) และการเชื่อมกันทางโครงสร้าง (Physical phenomenon)

สีที่นำมาใช้ในการย้อมแบคทีเรียมีด้วยกันหลายชนิด ขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการศึกษา และคุณสมบัติรวมทั้งโครงสร้างของเซลล์แบคทีเรียแต่ละสายพันธุ์ ตัวอย่างสีที่นิยมนำมาใช้ทั่วไป เช่น

1. Loeffler Alkaline Methylene Blue Stain

การย้อมสีด้วยวิธีนี้จะเห็นผลเร็วที่สุด ใช้ในกรณีที่ต้องการทราบเพียงรูปร่างและลักษณะการเรียงตัวของแบคทีเรีย เช่น รูปร่างกลม อยู่เป็นคู่ (Diplococci) หรือเป็นสาย (Streptococci)

2. Gram stain (Hucker's Identification)

การย้อมสีตามหลัก Gram stain นี้มีประโยชน์มาก ทั้งนี้เพราะนอกจากจะทำให้ทราบรูปร่างและการเรียงตัวของแบคทีเรียแล้ว ยังมีส่วนช่วยในการจำแนกกลุ่มแบคทีเรียด้วย โดยจะสามารถแบ่งแบคทีเรียออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ตามลักษณะการติดสี คือ แบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive bacteria) ซึ่งจะติดสีม่วงของคริสตัลไวโอเล็ต และแบคทีเรียแกรมลบ (Gram-negative bacteria) ซึ่งจะย้อมติดสีแดงของสีที่ใช้ย้อมในขั้นต่อมา (Counter stain) เช่น ซาฟรานีน (Safranin) การที่แบคทีเรียทั้งสองกลุ่มย้อมติดสีต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะขององค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างผนังเซลล์ โดยแบคทีเรียแกรมบวกซึ่งมีผนังเปปติโดไกลแคน (Peptidoglycan) หรือโครงสร้างชั้นนอกสุดของเซลล์หนาจะย้อมติดสีม่วงอมชมพู ในขณะที่แบคทีเรียแกรมลบซึ่งมีชั้นเปปติโดไกลแคนบางจะย้อมติดสีแดง

ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการย้อมสีด้วยวิธี Gram Stain

ที่มา http://biology200.gsu.edu/houghton/4595%20%2704/lecture1.html

3. Acid-fast stain

มักนำมาใช้ในการย้อมสีแบคทีเรียบางกลุ่มที่มีโครงสร้างผนังเซลล์แตกต่างจากแบคทีเรียอื่นๆ กล่าวคือ ผนังเซลล์มีสารลิปิดเชิงซ้อน (Complex Lipids) อยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ย้อมติดสียากด้วยวิธีการตามปกติ แบคทีเรียกลุ่มนี้เรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า Acid-fast bacteria

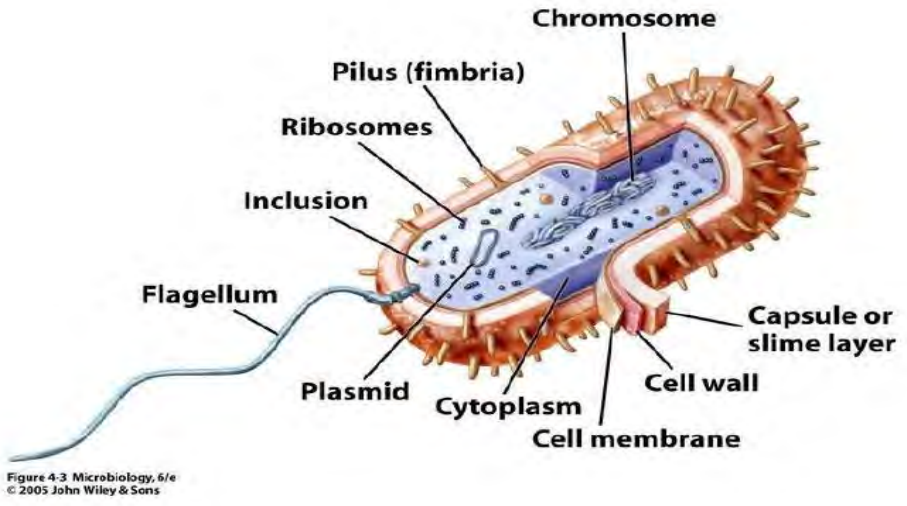
4. Endospore Stain

แบคทีเรียบางชนิดสามารถสร้างโครงสร้างชื่อเอ็นโดสปอร์ (Endospore) ขึ้นมาเพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงแก่เซลล์ให้สามารถอยู่อาศัยในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตได้ เช่น ในแหล่งสารเคมี หรือบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง เอ็นโดสปอร์ของแบคทีเรียแต่ละชนิดจะมีลักษณะและตำแหน่งในเซลล์แตกต่างกันออกไป การย้อมสีวิธีนี้จึงมีประโยชน์ในการจำแนกชนิดแบคทีเรียจำพวกที่สร้างสปอร์ได้ (Spore forming bacteria)

ขนาดและโครงสร้างแบคทีเรีย

เซลล์แบคทีเรียมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 2 ไมครอน (Microns) หรือ 1 ถึง 10 ไมครอนในสปีชี่ส์ที่ไม่มีรูปร่างกลม

ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างต่างๆภายในเซลล์แบคทีเรีย



ที่มา http://www.slideshare.net/gaurav2481/bacterial-cell

เซลล์แบคทีเรียประกอบด้วยโครงสร้างรวม 10 โครงสร้าง ดังนี้

1. แฟลกเจลลา (Flagella) คือ โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนไหว มีลักษณะคล้ายเส้นใย ประกอบด้วยหน่วยย่อยของโปรตีนเฉพาะ (Specific protein subunits) ชื่อ แฟลกเจลลิน (Flagellin) โครงสร้างแฟลกเจลลาพบได้ในแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบบางชนิด

2. พิลไล หรือ ฟิมบริเอ (Pili or Fimbriae) แบคทีเรียบางชนิด โดยเฉพาะแบคทีเรียแกรมลบ มีโครงสร้างคล้ายเส้นผมขนาดเล็กซึ่งมีความยาวสั้นกว่าแฟลกเจลลา โครงสร้างดังกล่าวนี้เรียกว่า พิลไล หรือ ฟิมบริเอ มีหน้าที่ในการเคลื่อนไหวของเซลล์เช่นเดียวกัน และประกอบด้วยสารจำพวกโปรตีน ทั้งนี้ แบคทีเรียแกรมลบบางตัวมีโครงสร้างพิลไลแบบพิเศษเรียกว่า “ sex pilli” ซึ่งทำหน้าที่เป็นทางผ่านให้รหัสพันธุกรรมถ่ายทอดจากผู้ให้ (donor) ไปยังเซลล์ผู้รับ (recipient)

3. แคปซูล (Capsule) เยื่อเมือก (Slime layer) และไกลโคไคลิกซ์ (Glycocalyx)

3.1 แคปซูลมักพบในแบคทีเรียก่อโรค (Pathogenic bacteria) โดยมีหน้าที่ป้องกันเซลล์ไม่ให้โดนเซลล์เม็ดเลือดขาวกิน (Phagocytosis) โครงสร้างประกอบด้วยสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide) หรือน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ และไม่ติดสีเมื่อทำการย้อมเซลล์

3.2 เยื่อเมือก เป็นโครงสร้างลักษณะเป็นชั้นเจลาติน สร้างขึ้นเมื่อเซลล์เจริญอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม

3.3 ไกลโคไคลิกซ์ประกอบด้วยสารโพลีแซ็คคาไรด์เช่นเดียวกัน ทำหน้าที่ช่วยให้เซลล์แบคทีเรียยึดเกาะกับพื้นผิวได้ดียิ่งขึ้น

4. ผนังเซลล์ (Cell wall) เป็นโครงสร้างแข็งชั้นนอกสุดของเซลล์ที่ช่วยให้เซลล์คงรูปร่างและความแข็งแกร่งไว้ได้ อีกทั้งยังช่วยป้องกันไม่ให้เซลล์แตก มีคุณสมบัติเป็นโครงสร้างป้องกันโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน เข้าสู่เซลล์ แต่ไม่มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน (semipermeable barrier) แบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบมีโครงสร้างผนังเซลล์แตกต่างกันออกไป ซึ่งมีส่วนช่วยในการย้อมสีเพื่อจำแนกประเภทแบคทีเรีย

5. ช่องว่างเพอริพลาสมิค (Periplasmic space) เป็นโครงสร้างที่อยู่ระหว่างผนังเซลล์กับเยื่อหุ้มไซโทพลาสมิค (Cytoplasmic membrane) มีลักษณะเป็นบริเวณโปร่งใส (Transparent zone) ประกอบด้วยสารฟอสเฟตที่มีสภาพเป็นกรดและด่างจำนวนมาก และมีเอนไซม์ช่วยย่อยสลายโมเลกุลขนาดใหญ่ให้แก่เซลล์

6. เยื่อหุ้มไซโทพลาสซึม (Cytoplasmic membrane) มีลักษณะเป็นเยื่อหุ้มสามชั้น (triple layered membrane) ประกอบด้วยสารลิพิด (Lipid) และโปรตีน เยื่อหุ้มไซโทพลาสซึมของแบคทีเรียแตกต่างจากที่พบในเซลล์สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมคือไม่มีสเตอรอล (sterol) เป็นองค์ประกอบ (ยกเว้นแบคทีเรียกลุ่มไมโคพลาสม่า)

7. ไซโทพลาสซึม (cytoplasm) มีรูปร่างคล้ายเม็ด (Granules) เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เม็ดเหล่านี้คือโครงสร้างไรโบโซม (Ribosomes) ซึ่งมีหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน (Protein synthesis)

8. นิวคลีออยด์ (Nucleoid) คือบริเวณที่บรรจุรหัสพันธุกรรมของเซลล์ มีลักษณะคล้ายนิวเคลียสเช่นที่พบในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง แต่ไม่มีเยื่อหุ้มชัดเจน

9. มีโซโซม (Mesosomes) คือส่วนของเยื่อหุ้มพลาสมา (Plasma membrane) ที่สามารถพัฒนาไปเป็นถุงเวสิเคิล (Vesicle) ได้ พบได้ทั้งในแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ มีส่วนสำคัญในการสร้างผนังเซลล์ในขณะแบ่งเซลล์ (Cell division) ในการ replicateโครโมโซม และ /หรือการถ่ายโอนอิเล็กตรอนในกระบวนการหายใจ

10. อินคลูชั่น บอดี (Inclusion bodies) คือส่วนประกอบจำพวกโรตีนในเซลล์ที่สามารถย้อมติดสีได้ มักเกิดขึ้นเมื่อแบคทีเรียนั้นๆติดเชื้อไวรัสโดยจะมีโปรตีนแคปซิด (Capsid) ของไวรัสอยู่ภายใน

บทที่ 3
คลังข้อมูลภาษาและการดึงศัพท์จากคลังข้อมูล

เมื่อได้ทบทวนความรู้เรื่องศัพทวิทยาและแบคทีเรียไปแล้ว ในบทนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของคลังข้อมูลภาษา ประเภทของคลังข้อมูลภาษา เกณฑ์การคัดเลือกข้อมูลเพื่อใช้สร้างคลังข้อมูล การสร้างคลังข้อมูลภาษา หลักในการดึงศัพท์จากคลังข้อมูลภาษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ความหมายของคลังข้อมูลภาษา

McEnery และ Wilson (2001, 32) นิยามคำว่า “คลังข้อมูลภาษา” ไว้ว่า เป็นส่วนของข้อความที่มีขอบเขตแน่นอนซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ เพื่อใช้เป็นตัวแทนของภาษาใดภาษาหนึ่งหรือหลายภาษา

Sinclair (2004) กล่าวว่า คลังข้อมูลภาษา คือ การรวบรวมข้อความที่อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่คัดเลือกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นตัวแทนหรือหน่วยย่อยของภาษานั้น

Atkins, Clear และ Osler (1992: 1-16) กล่าวว่า คลังข้อมูลภาษาคือ องค์ประกอบย่อยของห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Text Library) ที่ถูกคัดเลือกมาโดยใช้หลักเกณฑ์ที่ออกแบบมาโดยชัดเจน เพื่อใช้งานในจุดประสงค์ใดจุดประสงค์หนึ่ง

วิโรจน์ อรุณมานะกุล (2545) ได้ให้นิยามของ คลังข้อมูลภาษา ไว้ว่า “คลังข้อมูลภาษา (Corpus) คือ ข้อมูลภาษาเขียนหรือภาษาพูดที่เป็นภาษาที่ใช้จริงซึ่งถูกรวบรวมขึ้นมาในปริมาณที่มากเพียงพอตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น เพื่อนำคลังข้อมูลนั้นมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับภาษา”

จากนิยามข้างต้น สรุปได้ว่า คลังข้อมูลภาษาคือ การรวบรวมและจัดเก็บข้อความหรือข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้หลักเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์ที่ชัดเจนในขอบเขตที่แน่นอน ซึ่งข้อความหรือข้อมูลที่รวบรวมนี้จะใช้เป็นตัวแทนของภาษาใดภาษาหนึ่งหรือหลายภาษา เพื่อจุดประสงค์ใดจุดประสงค์หนึ่ง

3.2 คลังข้อมูลภาษากับการจัดทำประมวลศัพท์

การสร้างคลังข้อมูลภาษามีความสำคัญต่อการทำประมวลศัพท์ เนื่องจากคลังข้อมูลภาษาถือเป็นตัวแทนของการใช้ภาษาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงซึ่งผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อความจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่น่าเชื่อถือ แล้วนำมาสร้างเป็นคลังข้อมูลภาษาขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งคำศัพท์ที่อธิบายและบ่งบอกถึงมโนทัศน์ต่างๆและเพื่อใช้ในการทำประมวลศัพท์ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ซึ่งการจะได้มาซึ่งคลังข้อมูลภาษาที่ครอบคลุมของภาษาใดภาษาหนึ่งนั้นจำเป็นต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้าช่วย ซึ่งโปรแกรมที่ผู้วิจัยเลือกใช้กับคลังข้อมูลภาษาเรื่องแบคทีเรีย คือ โปรแกรม Concordance ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ค่าสถิติในการจัดเรียงคำ และแสดงบริบทที่คำปรากฏอยู่ และใช้โปรแกรม AntConc 3.2.4W ในการค้นคำศัพท์ และหาความถี่ในการพบศัพท์นั้นๆ

คลังข้อมูลภาษาสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆโดยอาศัยเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. แบ่งตามจำนวนภาษา แบ่งได้เป็นคลังข้อมูลภาษาเดียว (Monolingual corpora) และคลังข้อมูลหลายภาษา (Multilingual corpora)

2. แบ่งตามจุดประสงค์การใช้ แบ่งได้เป็นคลังข้อมูลภาษาทั่วไป (General corpora) ซึ่งนิยมใช้เป็นแหล่งอ้างอิง กับคลังข้อมูลภาษาเฉพาะทาง (Specialized corpora) ซึ่งเก็บเฉพาะข้อมูลในขอบเขตหรือสาขาเฉพาะทางที่ต้องการศึกษา

3. แบ่งตามลักษณะของข้อมูล แบ่งได้เป็นคลังข้อมูลลักษณะภาษาพูด (Spoken corpora) กับคลังข้อมูลลักษณะภาษาเขียน (Written corpora) ซึ่งคลังข้อมูลลักษณะภาษาเขียนจะได้รับความนิยมในการนำมาทำเป็นคลังข้อมูลภาษามากกว่าคลังข้อมูลลักษณะภาษาพูด ทั้งนี้เนื่องจากคลังข้อมูลภาษาพูดจะต้องถอดบทสนทนาออกมาก่อนที่จะรวบรวมเป็นคลังข้อมูลเพื่อนำมาใช้ต่อไป

4. แบ่งตามรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูล แบ่งได้เป็นคลังข้อมูลที่เก็บเฉพาะข้อความล้วนๆ (plain text) กับคลังข้อมูลที่มีการกำหนดคำอธิบายข้อมูลไว้ด้วย (Annotated text) เช่น หมวดหมู่ของข้อมูล เป็นต้น

ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยเลือกใช้คลังข้อมูลภาษาเฉพาะทาง (Specialized language purposed corpora) ซึ่งเป็นการเลือกเก็บข้อมูลในสาขาเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียเท่านั้น ข้อมูลที่ใช้มีลักษณะเป็นข้อมูลภาษาเขียน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หนังสือ

และผลการวิจัยตีพิมพ์ โดยได้ข้อมูลเหล่านี้มาจากการดาวน์โหลด จากนั้นนำมาจัดเก็บในรูปแบบ plain text และคลังข้อมูลนี้เป็นคลังข้อมูลภาษาเดียว (Monolingual corpora) คือ ภาษาอังกฤษ

3.3 เกณฑ์การคัดเลือกข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา

Sager (1999, 142) กล่าวถึงระเบียบวิธีในการรวบรวมศัพท์เพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษาไว้ดังนี้

1. ข้อมูลที่คัดเลือกควรเป็นไปตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนและใช้เกณฑ์เดียวกันนี้โดยตลอดในการเก็บข้อมูล

2. ข้อมูลทุกข้อมูลที่คัดเลือกมาควรมีการระบุแหล่งที่มาอย่างชัดเจนและสมบูรณ์เหมือนข้อมูลอ้างอิง

3. ข้อมูลในคลังข้อมูลภาษามีข้อจำกัดด้านเวลา จึงควรระบุรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับข้อมูลนั้นให้ชัดเจนที่สุดเท่าที่ทำได้

4. การใช้พจนานุกรมที่มีอยู่แล้วไม่ถือว่าเป็นการศึกษาด้านศัพทวิทยา

5. นักวิจัยจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องแยกแยะระหว่างข้อมูลต้นฉบับกับข้อมูลฉบับแปล ทั้งนี้ศัพท์ที่ได้จากข้อมูลฉบับแปลอาจเป็นศัพท์ที่มีอยู่จริงในภาษาปลายทางหรือเป็นเพียงคำที่ช่วยรักษาสมมูลภาพในการแปล

6. ข้อมูลในรูปตัวอักษรวิ่งหรือตัวบทประเภทดังกล่าวสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงด้านความถูกต้องและความเชื่อมโยงระหว่างศัพท์กับมโนทัศน์ และยังช่วยระบุช่วงเวลาที่มีการใช้ศัพท์ได้

7. ลักษณะทางภาษาศาสตร์ของศัพท์ควรปรากฏอยู่ในบริบทที่สมบูรณ์ ทั้งนี้เพื่อผู้วิจัยจะได้ทราบรายละเอียดของลักษณะดังกล่าวของศัพท์อย่างครบถ้วน

Cabré (1999, 134) กล่าวว่าข้อมูลที่จำเป็นในการรวบรวมเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือข้อมูลที่คัดเลือก (Extraction documentation) และข้อมูลอ้างอิง (Reference documentation) โดยข้อมูลที่คัดเลือก คือแหล่งข้อมูลที่ปรากฏศัพท์ซึ่งต้องการศึกษา ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เกี่ยวข้องโดยตรงหรือสามารถใช้เป็นข้อมูลตัวแทนของศาสตร์เฉพาะทางที่ศึกษา และควรเขียนโดยนักเขียนที่ได้รับการยอมรับสูง

2. ควรมีความสมบูรณ์ และครอบคลุมแง่มุมทุกแง่มุมของศัพทวิทยา

3. ควรมีความทันสมัย เพื่อให้ศัพท์ที่ศึกษานำมาใช้ประโยชน์ได้จริง

4. ควรเป็นต้นฉบับ กล่าวคือ ควรเขียนขึ้นด้วยภาษาเดียวกับที่นักศัพทวิทยาจะใช้ในการศึกษา

Pearson (1998) เสนอว่า ผู้ที่จะทำการรวบรวมคลังข้อมูลภาษาควรระบุประเภทในการสื่อสาร (Communicative settings) เพื่อใช้ในการคัดเลือกข้อมูลที่จะใช้ในการสร้างคลังข้อมูลภาษาด้วย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทย่อย ดังนี้

1. การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (Expert-expert communication) เป็นประเภทของข้อมูลที่เกิดขึ้นในการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ระดับเดียวกันในสาขาเฉพาะทางสาขาใดสาขาหนึ่งด้วยกัน จึงมักพบการใช้ศัพท์เฉพาะทาง (Specialized term) เป็นจำนวนมากโดยไม่มีการให้คำอธิบายหรือคำนิยามของศัพท์เฉพาะทางนั้นไว้ด้วย ทำให้บุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้ในสาขานั้นอาจไม่เข้าใจความหมายของศัพท์เฉพาะทางที่ผู้ใช้เลือกใช้ การสื่อสารประเภทนี้มักปรากฏอยู่ใน ตำราวิชาการ ผลงานวิจัยตีพิมพ์ต่างๆ

2. การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เริ่มศึกษา (Expert-initiative communication) เป็นประเภทของข้อมูลที่เกิดขึ้นในการสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆกับผู้รับสารที่มีความรู้ในระดับเริ่มต้นในสาขาดังกล่าว เช่น แพทย์เฉพาะทางกับแพทย์ทั่วไป อาจารย์กับนักศึกษา จึงทำให้มีการใช้ศัพท์เฉพาะทางน้อยกว่าประเภทการสื่อสารแบบแรก และอาจพบการให้คำอธิบายหรือคำนิยามแก่ศัพท์เฉพาะทางนั้นๆในข้อความด้วย

3. การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับบุคคลทั่วไป (Relative expert to the uninitiated communication) เป็นประเภทของข้อมูลที่เกิดขึ้นในการสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารที่มีความรู้เฉพาะด้านในสาขานั้นๆกับบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้ในสาขานั้นเลย นั่นทำให้ผู้ส่งสารมักหลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เฉพาะทางในการนิยามมโนทัศน์แก่ผู้รับสาร โดยเปลี่ยนไปใช้คำทั่วไปในการอธิบายแทน นั่นทำให้มีโอกาสในการพบศัพท์เฉพาะทางในการสื่อสารประเภทนี้ได้น้อย ตัวอย่างของการสื่อสารประเภทนี้ เช่น บทความวิทยาศาสตร์

4. การสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน (Teacher-pupil communication) เป็นประเภทของข้อมูลที่เกิดขึ้นในการสื่อสารระหว่างผู้ส่งสาร กับผู้รับสารที่ไม่มีความรู้ในสาขานั้นๆแต่มีความต้องการเรียนรู้ จึงอาจมีการใช้ศัพท์เฉพาะทางและผู้ส่งสารจะต้องอธิบายและให้นิยามแก่ศัพท์เฉพาะทางนั้นไว้ด้วย การสื่อสารประเภทนี้มักพบในคู่มือการใช้งาน หรือแบบเรียนต่างๆ

ในการทำประมวลศัพท์ ประเภทของข้อมูลในการสื่อสารแบบ 1, 2, และ 4 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสร้างคลังข้อมูลภาษา ทั้งนี้เพราะประกอบด้วยทั้งศัพท์เฉพาะทางและคำอธิบายหรือนิยามของศัพท์เฉพาะทางนั้นๆ

Cabré (1998, 116-129) กล่าวว่า โดยปกติแล้ว เอกสารที่ใช้ในการทำประมวลศัพท์สามารถแยกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ เอกสารอ้างอิง (Reference material) เอกสารเฉพาะทาง (Specific document) และเอกสารประกอบ (Support material) ดังจะอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้

1. เอกสารอ้างอิง (Reference material) เป็นเอกสารที่ใช้ในการหาข้อมูลพื้นฐาน ทฤษฎี ระเบียบวิธีและบรรณานุกรมของสาขานั้นๆ เอกสารอ้างอิงอาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับระบบมโนทัศน์ (Conceptual system) ของสาขาเฉพาะทางหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างของเอกสารอ้างอิง เช่น พจนานุกรมเฉพาะทางในสาขานั้นๆ หรือคู่มือที่ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในการทำประมวลศัพท์ นักศัพทวิทยาจะประเมินความสำคัญของข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อใช้ในการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางสาขานั้นๆและเพื่อดึงศัพท์ออกจากคลังข้อมูลภาษา

เอกสารอ้างอิงแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 เอกสารเกี่ยวกับเอกสารอ้างอิง (Documents on documentation) ซึ่งมีวิธีที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลประเภทนี้ 3 วิธี คือ การค้นจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary source) เช่น บรรณานุกรม ค้นจากฐานข้อมูลเอกสาร (Document database) และสืบค้นจากสถาบันทางศัพทวิทยา

1.2 เอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับความรู้เฉพาะทาง (Documents on the special subject field) Cabré (1999) กล่าวว่า คนที่จะทำประมวลศัพท์ได้ต้องมี ความรู้พื้นฐาน ทางภาษาศาสตร์ รู้ในศาสตร์เฉพาะทางสาขา นั้นพอควร และรู้กระบวนการขั้นตอนการทำประมวลศัพท์ กล่าวคือ ต้องอาศัยผู้รู้ด้านภาษาศาสตร์ ผู้รู้ในสาขาเฉพาะทางนั้นๆ และผู้รู้ในภาษานั้นๆ ตามลำดับ

1.3 เอกสารเกี่ยวกับศัพท์ (Documents on term) เช่น พจนานุกรมทั่วไป พจนานุกรมเฉพาะทาง สารานุกรม หรือคลังข้อมูลภาษาโดยเอกสารเกี่ยวกับศัพท์นี้จะใช้ในการตรวจสอบและยืนยันว่ามีการใช้ศัพท์นั้นแล้วในปัจจุบัน ความหมายของศัพท์นั้นคืออะไร และมีจำนวนศัพท์รวบรวมไว้มากเพียงใดในสาขานั้นๆ

1.4 เอกสารเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย (Documents on the research method) เป็นเอกสารที่กำหนดมาตรฐานในการทำประมวลศัพท์ เช่น ISO 704 (1987) Principles and Methods of Terminology เป็นต้น

2. เอกสารเฉพาะทาง (Specific Material) เป็นข้อมูลภาษาพูดหรือภาษาเขียนในสาขาเฉพาะด้านที่นำมาเป็นแหล่งข้อมูล แหล่งข้อมูลดังกล่าวที่จะนำมาสร้างคลังข้อมูลภาษาเพื่อใช้หาศัพท์จะต้องเป็นตัวแทนของสาขานั้นๆ มีความทันสมัย และมีความชัดเจนมากพอเพื่อให้สามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ในระหว่างการทำได้

3. เอกสารประกอบ (Support Material) เป็นเอกสารในรูปบันทึกที่ทำขึ้นในระหว่างการรวบรวมศัพท์ มีด้วยกัน 4 ชนิด ดังนี้

3.1 บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น (Extraction records) เป็นแผนงานสำหรับเก็บศัพท์ที่ถูกระบุไว้ในแหล่งข้อมูล โดยจะระบุรายการประเภททางไวยากรณ์ (Grammatical category) บริบทที่พบศัพท์ ข้อมูลอ้างอิงของเอกสาร และข้อมูลอื่นๆ เช่น ภาษาที่ใช้

3.2 บันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological records) ซึ่งจะเก็บข้อมูลทุกอย่างเกี่ยวกับศัพท์นั้นๆ มีรูปแบบแตกต่างกันไปตามแต่ความต้องการของหน่วยงาน เช่น เป็นคลังข้อมูลภาษาเดียว หรือคลังข้อมูลสองภาษา เป็นต้น

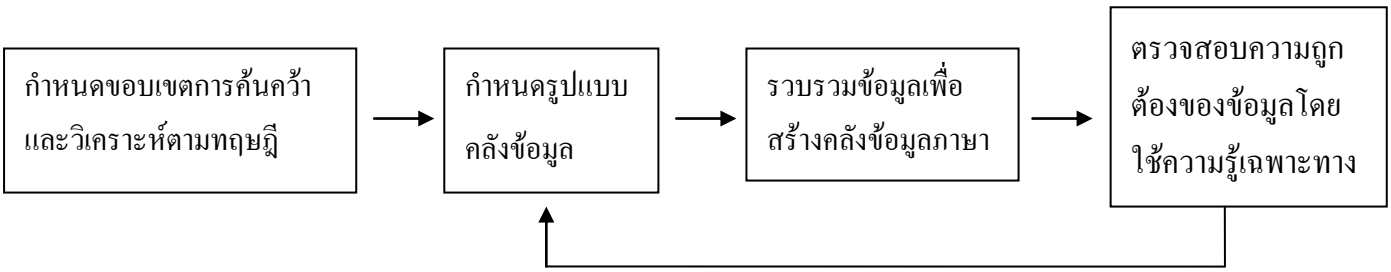
3.3 บันทึกเชื่อมโยงศัพท์ (Correspondence records) ใช้ในการเชื่อมโยงบันทึกข้อมูลศัพท์ที่เก็บแยกจากกันตามแต่ละภาษาและชี้ให้เห็นว่าบันทึก (record) ในแต่ละภาษานั้นมีมโนทัศน์เดียวกัน

3.4 บันทึกข้อมูลศัพท์แบบเฉพาะกิจ (Query records) ใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการทำประมวลศัพท์แบบเฉพาะกิจ

3.4 การสร้างคลังข้อมูลภาษา

Pearson (1998, 50-62) กล่าวว่า ก่อนรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา ผู้รวบรวมจำต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ซึ่งอ้างอิงจาก Atkins et al. แล้วได้แก่หลักเกณฑ์เช่น ขนาดคลังข้อมูล ขอบเขตของความหลากหลายทางภาษา ช่วงเวลา และคำถามที่ว่าคลังข้อมูลที่สร้างขึ้นจะครอบคลุมข้อมูลภาษาเขียนและข้อมูลภาษาพูดด้วยหรือไม่ บางทีสิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึงคือขนาดของคลังข้อมูลว่าควรมีขนาดเท่าไหร่ดี ตามความคิดเห็นของ Sinclair (1991:18, อ้างถึงใน Pearson, 1998:51) คลังข้อมูลภาษาควรมี “ขนาดใหญ่

ที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ และควรเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ" และหากผู้ศึกษาต้องการค้นคว้าด้านภาษาศาสตร์แบบองค์รวม ก็ควรจะมีคลังข้อมูลภาษาขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่ทำได้ อย่างไรก็ตาม หากต้องการศึกษาด้านภาษาศาสตร์ในแต่ละด้าน ขนาดคลังข้อมูลอาจลดความสำคัญลงแต่ยังจำต้องครอบคลุมความรู้ในแขนงวิชาที่ต้องการศึกษาไว้ทั้งหมด Biber (1993: 256, อ้างถึงใน Pearson, 1998:51) สนับสนุนความคิดดังกล่าว โดยกล่าวว่าขนาดของคลังข้อมูลภาษาอาจไม่มีความสำคัญมากเพราะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้มากกว่า ดังนั้นสิ่งที่น่าจะมีความสำคัญมากกว่าขนาดคลังข้อมูลภาษาจึงเป็นคำถามที่ว่า คลังข้อมูลดังกล่าวครอบคลุมข้อมูลในศาสตร์เฉพาะทางที่ต้องการศึกษานั้นได้ทั้งหมดหรือไม่ แต่ถึงอย่างนั้น Biber ก็ชี้ให้เห็นว่า เป็นไปไม่ได้ที่จะกำหนดตายตัวว่าคลังข้อมูลภาษาควรจะมีขนาดเท่าใด โดยพิจารณาแผนภาพด้านล่าง



สิ่งที่ต้องคำนึงถึงถัดมาก่อนรวบรวมข้อมูลคือคำถามที่ว่า คลังข้อมูลภาษาควรรวบรวมข้อมูลจำพวกการถอดเสียงหรือคำพูดด้วยหรือไม่ โดย Sinclair (1991:15, อ้างถึงใน Pearson, 1998:51) กล่าวว่า "บางทีการตัดสินใจที่น่าหนักใจที่สุดคือคำถามที่ว่าคลังข้อมูลภาษาจะมีเฉพาะข้อมูลภาษาเขียน หรือควรมีข้อมูลภาษาพูดด้วย หรือควรมีข้อมูลทั้งสองประเภท"

ประเด็นถัดมาที่ต้องคำนึงถึงคือคลังข้อมูลภาษาควรรวบรวมข้อมูลจากช่วงเวลาใด ทั้งนี้การกำหนดช่วงเวลาดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำคลังข้อมูลภาษาไปใช้ สำหรับคลังข้อมูลภาษาที่ต้องการใช้เพื่ออ้างอิงทั่วไปซึ่งหมายรวมถึงใช้ในการค้นคว้าทางประวัติศาสตร์ คลังข้อมูลภาษาที่สร้างขึ้นควรมีข้อมูลจากช่วงเวลาหลายร้อยปี ในขณะที่คลังข้อมูลซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาทางศัพทวิทยา เช่น ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ อาจต้องประกอบด้วยข้อมูลที่มีอายุไม่เกิน 10 ปี

นักวิจัยที่รวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษาต้องอาศัยการจัดระเบียบข้อมูลที่คัดสรรเพื่อช่วยในการดึงข้อมูลจากคลังข้อมูลภาษาและเพื่อสร้างคลังข้อมูลขนาดย่อมจากคลังข้อมูลหลักเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์คลังข้อมูล โดยนักภาษาศาสตร์ผู้ค้นคว้าเกี่ยวกับคลังข้อมูลส่วนใหญ่จะกำหนดหลักเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลในคลังข้อมูลภาษาออกเป็น 2 เกณฑ์หลักคือ

1) หลักเกณฑ์ภายนอก (External criteria) ซึ่งครอบคลุมปัจจัยเรื่องผู้มีส่วนร่วมในการสร้างข้อมูล (participant), หน้าที่ในการสื่อสาร (communicative function), สถานการณ์ (occasion) และข้อกำหนดทางสังคม (social setting)

2) หลักเกณฑ์ภายใน (Internal criteria) ซึ่งได้แก่ปัจจัยด้านรูปแบบภาษาในทางภาษาศาสตร์ (Sinclair, 1994a อ้างถึงใน Pearson, 1990:52)

Atkins และคณะได้กำหนดหลักเกณฑ์ออกมาในทำนองเดียวกันและเน้นย้ำความสำคัญของการจัดระเบียบข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ทางภาษาศาสตร์ โดยกล่าวว่า หลักเกณฑ์ภายใน (Internal criteria) คือ หลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับภาษาศาสตร์ ในขณะที่หลักเกณฑ์ภายนอก (External criteria) จะเกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านอื่นๆ คลังข้อมูลที่ได้มาจากการใช้เฉพาะหลักเกณฑ์ภายในจะไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่ใช้กับบริบทสถานการณ์ ส่วนคลังข้อมูลที่ได้มาจากการใช้เฉพาะหลักเกณฑ์ภายนอกจะขาดความหลากหลายของโครงสร้างภาษาในข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกไม่ได้รับอิทธิพลมาจากตัวบทแต่เป็นบริบท

แม้ว่าหลักเกณฑ์จะแตกต่างกันบ้างตามผู้วิจัยแต่ละคน แต่ใจความหลักยังคงเหมือนเดิม และได้เริ่มมีนักภาษาศาสตร์ด้านศัพทวิทยาให้ความสนใจศึกษาประเด็นด้านการคัดเลือกข้อมูลและจัดระเบียบข้อมูลมากขึ้น โดยอาศัยทั้งหลักเกณฑ์ภายในและหลักเกณฑ์ภายนอก

อย่างไรก็ตาม ในขณะที่นักวิจัยต่างมีความเห็นร่วมกันในเรื่ององค์ประกอบของหลักเกณฑ์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบข้อมูล แต่นิยามและความเชื่อมโยงขององค์ประกอบดังกล่าวยังคงไม่เด่นชัดและยังต้องศึกษาอีกมาก โดยจะกล่าวถึงหลักเกณฑ์ภายนอก (External criteria) และหลักเกณฑ์ภายใน (Internal criteria) ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลดังต่อไปนี้

1) หลักเกณฑ์ภายนอก (External criteria)

หลักเกณฑ์ย่อยที่เป็นองค์ประกอบของหลักเกณฑ์ภายนอก (External criteria) นั้นประกอบด้วยประเภทของข้อมูล (genre of the text) ซึ่งช่วยจำแนกประเภทข้อมูลที่ตีพิมพ์ออกเป็นประเภทย่อย, รูปแบบของข้อมูล (mode of the text) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าข้อมูลแต่ละข้อมูลผลิตขึ้นในรูปแบบใด เช่นว่า เป็นข้อมูลในรูปแบบ “คำพูด (Spoken)” หรือข้อความในรูป “ภาษาเขียน (Written)” , ที่มาของข้อมูล (Origin of the text) ช่วยให้ผู้สร้างคลังข้อมูลทราบได้ว่าบุคคลกลุ่มใดบ้างที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการผลิตข้อมูล เช่น นักเขียน

บรรณาธิการ ผู้ตีพิมพ์ เจ้าของลิขสิทธิ์ นักแปล และผู้เรียบเรียง โดยผู้รวบรวมข้อมูลอาจศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลุ่มคนดังกล่าว เช่น อายุ เพศ ความรู้ทางภาษา สัญชาติ เป็นต้น, และจุดมุ่งหมายของข้อมูล (Aim of the text) ครอบคลุมการพิจารณากลุ่มผู้รับสารเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของข้อมูลนั้น (Intended outcome of the text)

2) หลักเกณฑ์ภายใน (Internal criteria)

ในอดีต หลักเกณฑ์ภายใน (Internal criteria) ได้รับความสนใจนำมาศึกษาน้อยกว่าหลักเกณฑ์ภายนอก แต่ในปัจจุบันมีผู้สนใจศึกษามากขึ้น สาเหตุหลักข้อหนึ่งน่าจะมาจากงานวิจัยที่เสนอโดย Biber and Phillips ส่วน Sinclair และ Ball (1995:15, อ้างถึงใน Pearson, 1990:53) กล่าวว่าตัวแปรหลัก 2 ตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลสามารถอธิบายได้ดีโดยใช้หลักเกณฑ์ภายในหรือปัจจัยทางภาษาศาสตร์ของข้อมูลมากกว่าการใช้ หลักเกณฑ์ภายนอก หรือหลักเกณฑ์ด้านสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural criteria) โดยตัวแปรทั้งสองได้แก่ หัวข้อ (Topic) และ ลีลาการเขียน (Style)

2.1) หัวข้อ (Topic)

Sinclair และ Ball กล่าวว่า หัวข้อ (Topic) “ถือเป็นหนึ่งในประเด็นที่มีข้อถกเถียงมากที่สุดในวิชา text topology” (1993:3, อ้างถึงใน Pearson, 1990:53) หัวข้อ ยังถือว่าเป็นหลักเกณฑ์สำคัญที่สุดข้อหนึ่งในการจัดประเภทข้อมูลในการสร้างคลังข้อมูลภาษา และ Phillips (1983, อ้างถึงใน Pearson, 1990:54) แนะว่าสามารถหาหัวข้อ (topic) ของข้อมูลได้จากการศึกษาโครงสร้างศัพท์และระบุคำสำคัญที่พบบ่อยในข้อมูล

2.2) ลีลาการเขียน (Style)

“คำว่า Style เป็นศัพท์ที่รู้จักกันทั่วไป เพราะมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายโดยนักวิจัยจากหลากหลายสาขาวิชา อย่างไรก็ตาม ลีลาการเขียนยังมีความหมายที่รู้จักกันดีโดยทั่วไป ในที่นี้ ลีลาการเขียน (Style) ถือเป็น แนวทางอีกแนวทางหนึ่งนอกเหนือจาก หัวข้อ ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลต่างๆ (Sinclair and Ball, 1995:22 อ้างถึงใน Pearson, 1990:55)

จนถึงตอนนี้ ศาสตร์ที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคลังข้อมูลได้จำแนกลีลาการเขียนออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบเป็นทางการ (formal style) และแบบไม่เป็นทางการ (informal style) หรือแบบภาษาพูด (colloquial style) แต่ Sinclair and Ball แย้งว่าเส้นแบ่งระหว่างลีลาทั้ง 2 ประเภทนี้ยังคลุมเครืออยู่ เนื่องจากลีลาการเขียนแบบเป็นทางการของคนๆหนึ่งอาจถือว่าไม่เป็นทางการในมุมมองของคนอื่น และข้อมูลที่ถือว่ามีลีลา

การเขียนแบบเป็นทางการในบทพูด (speech) อาจถือว่าไม่เป็นทางการในตัวบทประเภทที่มีการตีพิมพ์ (written text)

ในงานวิจัยส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับคลังข้อมูลภาษาที่มีจุดประสงค์เฉพาะ นักวิจัยมักจะกล่าวถึงขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดระเบียบคลังข้อมูล ดังนี้

1) ขนาดคลังข้อมูล (Corpus size)

โดยทั่วไปแล้ว คลังข้อมูลที่มีจุดประสงค์เฉพาะมักมีขนาดประมาณ 1,000,000 คำ โดย Flowerdew (1993, อ้างถึงใน Pearson, 1990:56) เชื่อว่า คลังข้อมูลที่มีขนาดเล็กนั้นเพียงพอสำหรับใช้ในคลังข้อมูลที่มีจุดประสงค์เฉพาะ กล่าวคือ คลังข้อมูลที่มีจุดประสงค์เฉพาะซึ่งมีขนาดเล็กและเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลในศาสตร์เฉพาะทางโดยตรง เช่น งานวิจัย จะใช้งานได้ดีกว่า

2) หัวข้อ (Topic)

ในงานตีพิมพ์ของนักวิจัยหลายคน ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษา หัวข้อ ถือเป็นหนึ่งในหลักเกณฑ์สำคัญอันดับต้นๆที่ต้องทราบชัดเจนก่อนสร้างคลังข้อมูล โดยกล่าวกันว่า สำหรับคลังข้อมูลที่มีจุดประสงค์เฉพาะ ลำพังชื่อเรื่องและเนื้อหาก็สามารถบ่งชี้ได้ว่าคลังข้อมูลนั้นมีหัวข้อคืออะไร

3) ประเภทของตัวบท (Genre)

นอกจากนี้ Pearson ยังได้เสนอข้อควรพิจารณาของหลักเกณฑ์ที่ตนคิดว่าเหมาะสมในการสร้างคลังข้อมูลที่มี่จุดประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1) ขนาด (Size)

Pearson กล่าวว่าไม่มีการกำหนดขนาดของคลังข้อมูลที่มีจุดประสงค์เฉพาะไว้อย่างแน่นอนว่าไม่ควรเกินเท่าไหร่ และข้อมูลใดๆที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ก็ควรรวมอยู่ในคลังข้อมูลภาษาทั้งหมด แม้ว่าในบางกรณีนักวิจัยอาจจำต้องกำหนดขอบเขตเพดานของขนาดคลังข้อมูลก็ตามที เช่น ในกรณีที่มีข้อจำกัดด้านเครื่องมือและระบบประมวลผล

2) ข้อมูลที่มีการตีพิมพ์ (Written text)

Pearson กล่าวว่า เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่ของต้นเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการตีพิมพ์ (Written texts) ดังนั้นข้อมูลทั้งหมดในคลังข้อมูลก็ควรได้มาจากแหล่งที่ได้รับการตีพิมพ์ด้วย กล่าวคือ ถ้ามีการดึงข้อมูลมาจากหนังสือด้วยและหนังสือทั้งเล่มเขียนขึ้นโดยผู้เขียนกลุ่มเดียวกัน คลังข้อมูลภาษาก็ควรจะประกอบด้วยข้อมูลจากหนังสือทั้งเล่ม ทั้งนี้เนื่องจากว่าผู้วิจัยต้องการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการนิยามให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ และเมื่อศัพท์คำหนึ่งกล่าวถึงเป็นครั้งแรกในหนังสือ บ่อยครั้งที่จะมีการให้คำอธิบายหรือนิยามตามมาด้วย

3) การตีพิมพ์ (Published)

ข้อมูลที่รวบรวมไว้ในคลังข้อมูลควรได้รับการตีพิมพ์ Biber ได้ให้ลักษณะของข้อมูลที่ได้รับการตีพิมพ์ไว้ว่า

3.1) เป็นข้อมูลที่มีการตีพิมพ์หลายครั้งและแพร่หลาย

3.2) เป็นข้อมูลที่มีลิขสิทธิ์หรือได้รับการบันทึกไว้ในดัชนีหลัก (Major index service) (Bieber, 1993:245, อ้างถึงใน Pearson, 1990:59)

ทั้งนี้ คำว่าข้อมูลที่ได้รับการตีพิมพ์นั้นมีความหมายครอบคลุมข้อมูลจากหนังสือ รายงาน มาตรฐาน (Standards) และคู่มือ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้รับการตีพิมพ์จะมีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการนิยามศัพท์ได้

4) ที่มาของข้อมูล (Text origin)

ข้อมูลที่คัดเลือกมาอาจเป็นได้ทั้งข้อมูลจากคนๆเดียว เช่น จากผู้เขียนคนเดียว หรืออาจได้มาจากหลายผู้เขียน เช่นในข้อมูลที่แยกแต่ละบทออกจากกันโดยแต่ละบทมีผู้เขียนคนละคนกัน นอกจากนี้ ข้อมูลยังอาจสร้างขึ้นโดยหน่วยงาน เช่นในกรณีของข้อมูลประเภทมาตรฐาน (Standards)

5) ลักษณะของข้อมูล (Constitution)

ข้อมูลที่คัดเลือกอาจเป็นข้อมูลเดี่ยวหรือข้อมูลประกอบ (Composite) ตามคำนิยามของ Atkins et al. ที่กล่าวว่า “ข้อมูลจากผู้เขียนคนเดียวซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลเดี่ยวหากนำมารวมเล่มหรือประกอบกัน เช่น บทความในหนังสือพิมพ์ วารสารงานวิจัย หรือหนังสือเรียนที่แต่ละบทเขียนขึ้นโดยผู้เขียนแต่ละคนจะเรียกว่าข้อมูลประกอบ”

6) ผู้เขียน (Author)

ข้อมูลที่คัดเลือกมาควรเขียนขึ้นโดยผู้เขียนหรือหน่วยงานซึ่ง “มีชื่อเสียง” เช่นในกรณีของหน่วยงาน คือ สถาบันกำหนดมาตรฐาน (Standard institute) สถาบันการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญ (Academy or institute of experts) ส่วนลักษณะที่ว่า “มีชื่อเสียง” นั้น หมายความว่าผู้เขียนหรือหน่วยงานควรได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในแวดวงเดียวกันว่ามีความรู้ความเชี่ยวชาญมากพอในการสร้างข้อมูลในความรู้สาขานั้นๆ และประวัติการศึกษาควรเชื่อมโยงกับข้อมูลที่นักเขียนผู้นั้นสร้างขึ้น

7) ข้อเท็จจริง (Factuality)

ข้อมูลควรเป็นความจริงหรือเชื่อกันว่าเรื่องที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งการศึกษาหลักเกณฑ์อื่นๆร่วมด้วย เช่น ผู้เขียน จุดประสงค์ในการสร้างข้อมูล กลุ่มผู้รับสาร จะช่วยให้ทราบได้ว่าข้อมูลนั้นเป็นจริงหรือไม่

8) ลักษณะเฉพาะทาง (Technicality)

หลักเกณฑ์ข้อนี้ “ขึ้นอยู่กับระดับความรู้ในสาขาเฉพาะทางของผู้เขียนและผู้รับสาร” (Atkins et al, 1992, อ้างถึงใน Pearson, 1990:61) โดยตัวข้อมูลอาจมีลักษณะเป็นข้อมูลเฉพาะทาง (technical text) ซึ่งเขียนขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญและมีกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้เชี่ยวชาญด้วนกัน หรือข้อมูลกึ่งเฉพาะทาง (semi-technical text) ซึ่งเขียนขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญและมีกลุ่มเป้าหมายที่เป็นคนทั่วไป

9) ผู้รับสาร (Audience)

ผู้รับสารคือกลุ่มเป้าหมาย คือกลุ่มผู้อ่านที่ผู้เขียนตั้งใจเขียนข้อมูลหรือตัวบทขึ้น ผู้รับสารอาจเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเช่นเดียวกับผู้เขียน หรืออาจมีความเชี่ยวชาญน้อยกว่าผู้เขียนแต่ต้องการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในสาขาวิชานั้น

10) วัตถุประสงค์ของข้อมูล (Intended Income)

ข้อมูลสร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายคือ เพื่อให้ความรู้ (informative) เพื่อการสอน (didactic) หรือเพื่อกำหนดหลักการ (stipulate) ข้อมูลเพื่อให้ความรู้ (didactic text) อาจหมายถึงข้อมูลที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนข้อมูลเพื่อกำหนดหลักการ (stipulate text) อาจเป็นข้อมูลจำพวกการกำหนดมาตรฐาน (Standards text) หรือกฎข้อห้ามต่างๆ (Regulatory text) ที่ให้นิยามศัพท์ซึ่งใช้ในสาขาวิชาเฉพาะทาง

11) รูปแบบของข้อมูล (Setting)

รูปแบบของข้อมูลอาจใช้เฉพาะในสถาบัน (institutional) หรือใช้ศึกษาในวงกว้าง (academical) กล่าวคือข้อมูลจะถูกนำมาใช้เป็นตัวบทเพื่อ ใช้เฉพาะในสถาบัน (corporate or institutional) หรือใช้เป็นตัวบทในการศึกษาในวงกว้าง (Broad Educational context) โดยตามจุดประสงค์ของ Pearson แล้ว รูปแบบของข้อมูลต้องสอดคล้องกับประเภทในการสื่อสาร (Communicative setting) ประเภทใดประเภทหนึ่งใน 3 ประเภท อันได้แก่ การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ การสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เริ่มศึกษา และการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

12) หัวข้อ (Topic)

ตัวบทควรจะเกี่ยวข้องกับสาขาเฉพาะทางที่ต้องการศึกษา อย่างไรก็ตาม อาจเป็นไปได้ที่ข้อมูลซึ่งมีหัวข้อแตกต่างกันที่คัดเลือกมาจะมีเนื้อหาคล้ายคลึงกัน (Metalanguage statements) ตราบใดที่มีหลักเกณฑ์ทั้งหมดสอดคล้องกัน

Sager (130-132) กล่าวว่า ในปัจจุบันการสืบค้นประมวลศัพท์แบบเป็นระบบต้องอาศัยคลังข้อมูลภาษา เช่น การศึกษาประมวลศัพท์ไม่ได้อาศัยการดึงศัพท์ออกมาจากการสืบค้นรายบุคคล (Individual searches) แต่ได้มาจากการสร้างคลังข้อมูลภาษา คลังข้อมูลภาษาคือข้อความหนึ่งๆในศาสตร์เฉพาะทางซึ่งรวบรวมขึ้นอย่างเป็นระบบ แม้ว่าขณะนี้จะยังไม่มีแบบแผนชัดเจนว่าข้อความจำนวนเท่าไหร่ที่สามารถใช้เป็นคลังข้อมูลที่ครอบคลุมความรู้ในศาสตร์เฉพาะทางที่ต้องการศึกษา รวมทั้งยังไม่มีข้อสรุปเด่นชัดเกี่ยวกับขอบเขตของคลังข้อมูลภาษาแต่อย่างใด ทั้งนี้เนื่องจากหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับขอบเขตความหมายของวิชาและสหสาขาวิชาของแต่ละคน อย่างไรก็ตามศัพท์และบริบทที่พบศัพท์นั้นอาจพบได้ในคลังข้อมูลภาษาของศาสตร์เฉพาะทางได้มากกว่า 1 สาขา ศัพท์ปรากฏร่วม (Common terms) นี้อาจนำมาใช้ในหลายสาขาวิชาและเชื่อมโยงศาสตร์แต่ละวิชาเข้าด้วยกัน และศัพท์ที่ใช้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แม้จะมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่กลับยังไม่มีการศึกษาในทางศัพทวิทยามาก่อนเลย

การที่คลังข้อมูลภาษาเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ ดังนั้นการรวบรวมคลังข้อมูลภาษาจึงเกิดขึ้นต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ไม่มีที่สิ้นสุด และศัพท์ที่ได้จากคลังข้อมูล ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ จะยังใช้ได้ตราบเท่าที่แหล่งที่มาของศัพท์ยังเป็นความจริง เมื่อใดก็ตามที่เกิดข้อสงสัยในข้อเท็จจริงของข้อมูลในแหล่งที่มาของศัพท์ จำต้องมีการปรับปรุงคลังข้อมูลขึ้นใหม่ ไม่มีกฎตายตัว ศัพท์พื้นฐานบางคำอาจไม่มีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือศาสตร์เฉพาะทางสาขานั้นมีเสถียรภาพและศัพท์ก็มีความหมายตายตัว ไม่เปลี่ยนแปลงแม้จะมีการค้นพบความรู้ใหม่ๆเพิ่มเติม ข้อมูลที่ปรากฏในรูปหนังสือเป็นตัวบ่งชี้ที่เชื่อถือได้มากที่สุดเมื่อเกิดการ

เปลี่ยนแปลง และนั่นส่งผลให้ข้อมูลรูปแบบนี้เป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้เพียงแหล่งเดียวสำหรับใช้ปรับปรุงคลังข้อมูลภาษา

การหันมาใช้ระบบค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval Systems) ที่ประกอบด้วยข้อความอักษรวิ่ง (ทุกประเภท) ในรูปแบบโครงสร้างที่คอมพิวเตอร์อ่านได้ (Machine-readable form) ได้ส่งผลกระทบใหญ่หลวงต่อการปรับปรุงและระเบียบวิธีการรวบรวมคลังข้อมูล การที่ข้อมูลประเภทนี้เก็บรวบรวมอยู่ในคอมพิวเตอร์ จึงทำให้นักศัพทวิทยาเก็บรวบรวมและเปลี่ยนรูปแบบให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ทางศัพทวิทยาได้สะดวกขึ้นผ่านการใช้เทคนิคที่พัฒนาขึ้นโดยนักภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ประเด็น

ประเด็นแรกคือ ข้อมูลที่นักแปลหรือผู้ใช้กลุ่มอื่นจะนำมาใช้โดย สามารถใช้วิเคราะห์และเปรียบเทียบด้วยข้อมูลทางศัพทวิทยาที่คอมพิวเตอร์อ่านได้ และพจนานุกรมทั่วไปที่คอมพิวเตอร์อ่านได้ (a machine-readable general dictionary) เพื่อรวบรวมรายชื่อศัพท์ที่ไม่ปรากฏในทั้ง 2 แหล่ง รายชื่อศัพท์ที่ได้จะมีศัพท์ปลอม (spurious item) ที่นักศัพทวิทยาไม่ต้องการ เช่น ชื่อเฉพาะ รวมทั้งยังมีศัพท์ใหม่ๆจำนวนมากซึ่งนักศัพทวิทยาต้องการศึกษาก่อนนักแปลหรือผู้ใช้ปลายทาง โดยอาจแปลความหมายหรือตั้งไว้เป็นประเด็นศึกษา ระเบียบวิธีดังกล่าวนี้นำมาใช้ได้ตอบสนองจุดประสงค์อื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น ระบบวิเคราะห์ตัวหนังสือสามารถบ่งชี้ศัพท์ที่ปรากฏในคลังข้อมูลซึ่งไม่มีคำเทียบเคียงในภาษาอื่น รวมทั้งสร้างแหล่งอ้างอิงของคลังข้อมูลภาษาเพื่อป้อนให้เครื่องแปลภาษาเล็กซิคอน (Machine-translation lexicon) เป็นต้น ใจความหลักของการรวบรวมคลังข้อมูลภาษาโดยเน้นผู้ใช้ (User-oriented) จึงอยู่ที่การที่นักศัพทวิทยาค้นหาคำตอบข้อสงสัยของผู้ใช้ และทำให้แน่ใจว่าข้อสงสัยส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับศัพท์เฉพาะทางจะมีคำตอบ

ประเด็นที่สอง ข้อความอักษรวิ่งสามารถนำมาใช้ได้ตามลำพัง ตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละคน คลังข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อความอักษรวิ่ง หรือวาทกรรม ช่วยยืนยันความสมบูรณ์ของใจความสำคัญและความเชื่อมโยง โดยจะครอบคลุมความรู้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับศัพท์ที่ศึกษาและมีตัวบทที่เหมาะสมที่ยกตัวอย่างรูปลักษณ์ทางภาษาศาสตร์ที่พบศัพท์ ข้อความอักษรวิ่งยังช่วยบอกช่วงเวลาที่ปรากฏศัพท์ การรวบรวมคลังข้อมูลภาษาประเภทนี้จึงมีลักษณะเป็นการอาศัยข้อความ (text-oriented) มากขึ้นและได้รับอิทธิพลจากความต้องการในการสร้างระบบมโนทัศน์แบบแยกต่างหากน้อยลง

ข้อความอักษรวิ่งยังช่วยให้นักศัพทวิทยาทราบความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ตามหลักสถิติจะช่วยชี้ให้เห็นถึงความถี่และการใช้ศัพท์ที่เปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงอาจชี้ชัดให้เห็นการ

ผันแปรในสภาพแวดล้อมทางภาษาศาสตร์ (linguistic environment) ที่ปรากฏศัพท์นั้นๆ ที่สำคัญคืออาจเผยให้เห็นความหมายที่เปลี่ยนไปของศัพท์ซึ่งไม่อาจทราบได้โดยการใช้วิธีอื่น ข้อมูลด้านความถี่ในการใช้ศัพท์ในตัวบทแต่ละประเภทจะช่วยยืนยันหรือแม้แต่นำมาใช้แทนข้อมูลประเภท usage notes เช่นเดียวกัน การวิเคราะห์คลังข้อมูลภาษาขนาดใหญ่สามารถนำมาใช้ในการคัดเลือกศัพท์ใหม่รวมถึงมโนทัศน์ใหม่ เพื่อค้นหาความหมายดั้งเดิมที่เลือนหายไปและมโนทัศน์ของศัพท์ และเพื่อชี้ชัดให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ของระบบมโนทัศน์ด้วย ในขณะที่การใช้ข้อความที่อ่านได้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine-readable text) ได้รับความนิยมมากขึ้นกว่าคลังข้อมูลภาษาแบบอื่นๆ และแม้ว่าในศัพทวิทยาว่าด้วยการคัดเลือกศัพท์และสร้างคลังข้อมูลด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจะพัฒนาขึ้นได้ไม่นาน แต่รูปแบบของการรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูลภาษาจะมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในอนาคต

3.5 การสร้างคลังข้อมูลภาษาเพื่อใช้ในการประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย

การจัดทำคลังข้อมูลภาษาเพื่อใช้ทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียนี้ เป็นคลังข้อมูลภาษาเฉพาะทาง (Specialized corpora) ซึ่งรวบรวมมาจากตัวบทข้อมูลในการสื่อสารประเภทที่ 1 (Expert-expert communication) การสื่อสารประเภทที่ 2 (Expert-initiative communication) และประเภทที่ 4 (Teacher-pupil communication) นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ใช้ข้อมูลจากอภิธานศัพท์เพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงในการหาคำเทียบเคียงของศัพท์เฉพาะนั้นด้วย

ผู้วิจัยได้คัดเลือกและรวบรวมตัวบทเพื่อใช้ในการทำคลังข้อมูลภาษาโดยใช้เกณฑ์ที่ระบุไว้ในข้อ 3.2 และ 3.4 โดยตัวบทที่คัดเลือกมาส่วนใหญ่เป็นหนังสือเรียน (ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ pdf) และผลงานวิจัยตีพิมพ์ต่างๆใน เรื่องแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology) จุลชีววิทยา (Microbiology) รวมทั้งเรื่อง - พันธุศาสตร์แบคทีเรีย (Bacterial genetics)

รายละเอียดคลังข้อมูลภาษา

จำนวนตัวบท 83 ตัวบท

จำนวนคำ 3,870,142 คำ

ในคลังข้อมูลภาษาที่รวบรวมมาเพื่อใช้ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยสามารถแบ่งประเภทของข้อมูลโดยอาศัยหลักเกณฑ์ของ Pearson (1998) ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

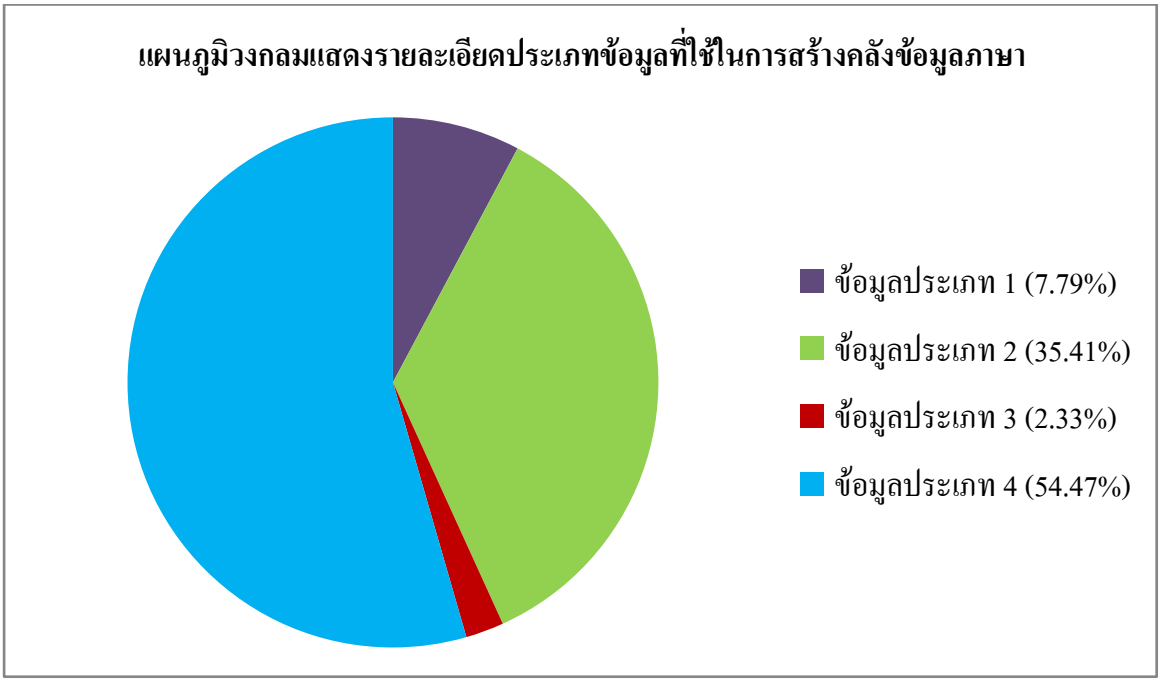
1. ข้อมูลที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (Expert-expert communication) พบ 21 ตัวบท จำนวนคำ 301,645 คำ คิดเป็น 7.794% ตัวอย่างตัวบทประเภทดังกล่าว เช่น 0601_029047.txt, 44TOEVOIJ.txt, 491.full.txt

2. ข้อมูลที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เริ่มศึกษา (Expert-initiative communication) พบ 20 ตัวบท จำนวนคำ 1,370,254 คำ คิดเป็น 35.406% ตัวอย่างตัวบทประเภทดังกล่าว เช่น 20 Introduction to Microbiology.txt, 20.2_Rosenburg_et al.txt, Bahan ajar-Introduction to the Bacteria.txt

3. ข้อมูลที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับบุคคลทั่วไป (Relative expert to the uninitiated communication) พบ 9 ตัวบท จำนวนคำ 90,210 คำ คิดเป็น 2.331% ตัวอย่างตัวบทประเภทดังกล่าว เช่น 2563_eng.txt, a_citizens_guide_to_bioremediation.txt, HPC5.txt

4. ข้อมูลที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน (Teacher-pupil communication) พบ 33 ตัวบท จำนวนคำ 2,108,033 คำ คิดเป็น 54.469% ตัวอย่างตัวบทประเภทดังกล่าว เช่น 6-Virology.txt, bio11_c02_2_1.txt, Bacteria.txt

โดยสามารถแสดงรายละเอียดประเภทข้อมูลในรูปแผนภูมิวงกลมได้ดังนี้



3.6 การดึงศัพท์จากคลังข้อมูลภาษา

หลังจากสร้างคลังข้อมูลเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการดึงศัพท์ที่คาดว่าจะเป็นศัพท์เฉพาะทางในสาขาวิชาที่ศึกษาโดยเริ่มจากการพิจารณาคำนิยามของศัพท์ตามที่มีผู้กำหนดไว้ เช่น

Sager (1990, 19) กล่าวว่า ศัพท์ (Term) เป็นหน่วยทางภาษาศาสตร์ที่มีการอ้างอิงถึงความหมายที่เฉพาะเจาะจงในสาขาใดสาขาหนึ่ง ซึ่งรวบรวมอยู่ในรูปของประมวลศัพท์ (Terminology) ในขณะที่ คำ (Word) จะใช้อ้างอิงถึงความหมายโดยทั่วไปในบริบทที่กว้างกว่า

ISO 1087 Vocabulary of Terminology ได้ให้นิยามของศัพท์ (Term) และคำ (Word) ไว้ว่า ศัพท์ (Term) คือ การตั้งชื่อ (Designation) ที่ชัดเจนให้แก่มโนทัศน์ในสาขาความรู้เฉพาะด้านสาขาใดสาขาหนึ่ง โดยใช้ภาษาศาสตร์ และศัพท์ อาจประกอบด้วยคำมากกว่าหนึ่งคำก็ได้ ในขณะที่คำคือหน่วยย่อยที่สุดในทางภาษาศาสตร์ที่ใช้อธิบายความหมายและสามารถปรากฏอยู่เป็นหน่วยโดดๆในประโยคได้

Sager และ Cabré (1999) กล่าวว่า ศัพท์ (Term) จะเหมือนกับคำ (Word) หากพิจารณาในด้าน - พจนวิทยาทั่วไป แต่จะมีความหมายแตกต่างกันหากพิจารณาระดับวาทกรรมของแต่ละภาษา (Special language discourse)

Cabré (1998) นิยามความหมายของศัพท์ไว้ว่า ศัพท์คือหน่วยทางภาษาใดๆที่มีลักษณะทางภาษาศาสตร์เหมือนกันหากนำมาใช้ในภาษาเฉพาะทางหนึ่งๆ

นอกจากจะดูจากคำนิยามข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการคัดเลือกศัพท์และดึงศัพท์จากคลังข้อมูลภาษาโดยพิจารณาจากความถี่ที่พบศัพท์คำนั้น (Frequency) ลักษณะบ่งชี้ความเป็นศัพท์และการปรากฏร่วมกับคำอื่น (Collocation) รวมทั้งอาศัยความรู้เรื่องแบคทีเรียวิทยาของผู้วิจัยประกอบด้วย

3.7 หลักในการดึงศัพท์เฉพาะสาขาวิชา

Cabré (1998, 137) ได้เสนอหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกศัพท์ไว้ดังนี้

1. หากศัพท์นั้นอยู่ในรูปวลี วลีนั้นจะประกอบขึ้นจากคำที่มีความหมายหลักเพียงคำเดียวและมีคำอื่นๆ ปรากฏอยู่รอบคำหลักนั้น เช่น stationary **phase**, photosynthetic **bacteria**

2. ในวลีที่เป็นศัพท์เฉพาะทาง (Terminological phrase) ต้องไม่ปรากฏองค์ประกอบของภาษา (Linguistic elements) อื่นแทรกอยู่ เช่น Gram stain *ไม่ใช่* Gram of stain

3. ส่วนหนึ่งส่วนใดของวลีไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มคำอื่นเข้ามาได้ เช่น Facultative anaerobic bacteria

4. ศัพท์สามารถเขียนแทนได้ด้วยคำที่มีความหมายเหมือนกัน (synonym) ได้ เช่น คำว่า Cocci bacteria มีความเช่นเดียวกับคำว่า Spherical-shaped bacteria

5. ศัพท์บางคำอาจมีคำที่มีความหมายตรงกันข้าม (antonym) ซึ่งอยู่ในสาขาวิชาเดียวกันได้ เช่น aerobic bacteria กับ anaerobic bacteria

6. ศัพท์มีความถี่การปรากฏในตัวบทเฉพาะทางสูง

7. วลีจะปรากฏในรูปหน่วยคำเพียงหน่วยเดียวในภาษาอื่น

8. ไม่อาจตีความหมายของวลีได้จากการนำความหมายขององค์ประกอบแต่ละคำมารวมกัน

9. การที่ในวลีเกิดจากหน่วยทางภาษารวมกันบ่งชี้ว่าวลีเกิดจากการนำคำมาเรียงต่อกัน เช่น stationary phase, facultative anaerobic bacteria

ส่วน Pearson (1998, 130-134) ได้เสนอหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกศัพท์ไว้ดังนี้

1. หลักอ้างอิงทั่วไป (Generic reference) คือการมองและแยกแยะความแตกต่างระหว่าง มโนทัศน์ทั่วไป (Generic concept) กับ มโนทัศน์ส่วนบุคคล (Individual concept) โดย มโนทัศน์ส่วนบุคคล (individual concept) เป็นเรื่องของชื่อ (Name) ไม่ใช่ศัพท์ (Term) เพราะมโนทัศน์ (Concept) นั้นเป็นเรื่องของการบ่งชี้ (classify) สิ่งของใดๆในทางนามธรรม

การดูที่คำบ่งชี้ (Determiner) อาจช่วยบอกได้ว่าคำคำนั้นเป็นมโนทัศน์ทั่วไปหรือมโนทัศน์ส่วนบุคคล โดยคำที่เป็นมโนทัศน์ทั่วไปมักจะไม่ใช้ตัวบ่งชี้แบบไม่เฉพาะเจาะจง (Indefinite determiner) หรืออาจไม่ใช้ตัวบ่งชี้เลย อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์เพิ่มเติมเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์ทั่วไปกับมโนทัศน์ส่วนบุคคล

2. สัญลักษณ์ทางภาษาศาสตร์ (Linguistic signals) ซึ่งช่วยยืนยันได้ว่าคำที่คัดเลือกมานั้นเป็นศัพท์ที่สอดคล้องกับหลักอ้างอิงทั่วไป ศัพท์ (Term) มักจะพบร่วมกับคำที่เป็นสัญลักษณ์ทางภาษาศาสตร์เช่น i.e. , e.g. , called , known as, “…”, the term เป็นต้น

สำหรับการดึงศัพท์เพื่อใช้ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Concordance และ AntConc 3.2.4W ในการหาความถี่ในการพบคำ (Frequency) รวมทั้งค้นหาศัพท์ นิยามของศัพท์ และบริบทที่พบศัพท์นั้นๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างรายการความถี่ของคำ (Word Frequency List) ในโปรแกรม AntConc 3.2.4W โดยคาดการณ์ว่า คำที่พบบ่อยครั้งหรือมีความถี่ในการพบมากมีแนวโน้มสูงที่จะเป็นศัพท์เฉพาะทาง และศัพท์เฉพาะทางนี้จะเป็นคำนามเท่านั้น จากนั้นจึงทำการตัดคำที่มีหน้าที่ทางไวยากรณ์ เช่น คำบุพบท หรือคำสันธานออกไป

2. เมื่อตัดคำที่มีหน้าที่ทางไวยากรณ์ออกไปแล้ว จะได้คำนามที่มีความถี่สูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ คำว่า species (พบ 11,561 ครั้ง), คำว่า DNA (พบ 8,358 ครั้ง), bacteria (พบ 8,225 ครั้ง), cell (พบ 8,032 ครั้ง), และ strains (พบ 7,273 ครั้ง) นอกจากนี้ ยังต้องพิจารณาคำนามอื่นที่มีความถี่สูงรองลงมาด้วย เนื่องจากเป็นไปได้ว่าคำเหล่านั้นอาจเป็นศัพท์เฉพาะในด้านแบคทีเรียได้ด้วยเช่นกัน เช่น acid (พบ 5,055 ครั้ง), disease (พบ 4,528 ครั้ง), gene (พบ 4,187 ครั้ง), organism (พบ 3,903 ครั้ง)

3. ใช้โปรแกรม AntConc 3.2.4W ในการหาคำปรากฏร่วม (Collocation) โดยใช้คำนามดังกล่าวแล้วหาคำที่พบอยู่ทางซ้ายหรือขวาของคำนามเหล่านั้น พบว่า คำที่ปรากฏร่วมด้านซ้ายเป็นคำขยาย เช่น

- คำว่าเซลล์ (Cell) เป็นคำหลัก จะมีคำที่ปรากฏด้านซ้าย เช่น bacterial, macrophage, Gram-negative

- คำว่าเอสิด (Acid) เป็นคำหลัก จะมีคำที่ปรากฏด้านซ้าย เช่น deoxyribonucleic, ribonucleic, nucleic

- คำว่าดีเอ็นเอ (DNA) เป็นคำหลัก จะมีคำที่ปรากฏด้านซ้าย เช่น naked, mobile, double-strand, bacterial

- คำว่าแบคทีเรีย (Bacteria) เป็นคำหลัก จะมีคำที่ปรากฏด้านซ้าย เช่น heterotrophic, planktonic, free-living, smaller-sized soil

- คำว่าออแกนิซึม (Organism) เป็นคำหลัก จะมีคำที่ปรากฏด้านซ้าย เช่น anaerobic, host, autotrophic, aquatic

4. จากการที่ศัพท์บางศัพท์สามารถปรากฏอยู่ในรูปของคำย่อได้ ผู้วิจัยจึงได้ลองตรวจสอบดูจากรายการความถี่ของคำ และพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

4.1 พิจารณาตัวบ่งชี้ทางภาษา (linguistic signals) ซึ่งช่วยอธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะทาง โดยศัพท์เฉพาะทางมักปรากฏอยู่ร่วมกับตัวบ่งชี้ทางภาษา เช่น termed, called ดังตัวอย่าง

- ตัวบ่งชี้ทางภาษาคำว่า “ is” เช่น Bioremediation **is** a group of treatment methods or processes designed to enhance the natural microbial degradation of organic contaminants. (Introduction to environmental microbiology.txt)

- ตัวบ่งชี้ทางภาษาคำว่า “ called” เช่น These two major types of bacteria can be identified using a staining process **called** a Gram-stain. (raven06_34.txt)

4.2 พิจารณารูปศัพท์ที่ปรากฏในคลังข้อมูล (Cabré 1998:86) โดยศัพท์อาจปรากฏอยู่ในรูปอักษรย่อ (Abbreviation) คำย่อ (Initialisms) รัสพจน์ (Acronyms) และรูปย่อ (Short forms) เช่น

- คำว่า Bacteriophage (phage):

Phages and viruses are responsible to a large extent for horizontal gene transfer, and the interactions among phage, Bacteria, and Archaea are a critically important, but relatively poorly understood, component of microbial evolution. A number of studies have revealed that in marine systems at least, viruses that infect bacteria, known as **bacteriophage** or simply **phage**, are remarkably numerous (see Suttle 2005 for review). (Microbial_Evolution.txt)

- คำว่า Quorum sensing (QS):

Quorum sensing (QS) is a way for individual cells to exchange information using small molecules (SMs) that bind sensory proteins and thus directly or indirectly affect transcription and translation. The binding threshold is assumed to be reached once the growing population, and hence the concentration of the secreted SM, attains a certain level. (chapter_3.txt)

- คำว่า Peptidoglycan (PG):

Peptidoglycan (PG) consists of a rigid linear polysaccharide backbone of alternating units of N-acetyl glucosamine (NAG) and N-acetyl muramic acid (NAM), with tetrapeptide side chains whose component amino acid may vary depending upon the bacterium. (Industrial-Microbiology-An-Introduction-0632053070-Wiley.txt)

4.3 พิจารณาตามเกณฑ์ของ Pearson (1998, 130) โดย Pearson กล่าวว่าหลักข้อแรกที่ศัพท์เฉพาะทางจำเป็นต้องมีคือหลักอ้างอิงทั่วไป กล่าวคือ ศัพท์เฉพาะทางจะต้องอยู่ในรูปที่ “ unflagged” เช่น ใช้ตัวบ่งชี้แบบไม่เฉพาะเจาะจง (Indefinite determiner) หรืออาจไม่ใช้ตัวบ่งชี้เลย เช่น

- **Gram-positive bacteria** have a single-layered cell wall which is dyed by the crystal violet and cannot be decolorized. Therefore, these organisms are blue after Gram-staining. (Env_Microbilogy [Lab manual].txt)

- In many instances, the Biodeterioration of solid materials follows the formation of a surface **biofilm**, which may consist of a heterogeneous mixture of various microorganisms. The biofilm is initiated through the adhesion of microorganisms to a surface, usually aided by their secretion of extracellular polysaccharides (Glycocalyx). Once established, the Glycocalyx provides a protective physical barrier and also helps protect against chemical biocides. (Industrial-Microbiology-An-Introduction-0632053070.txt)

5. ดูว่าศัพท์ที่เลือกมานั้นมีความเชื่อมโยงทางมโนทัศน์ (Conceptual relation) กับศัพท์อื่นหรือเกี่ยวข้องกับเรื่องแบคทีเรียหรือไม่ เช่น

- ตัวอย่างที่ 1:

The **Gram stain** was developed by Christian Gram in 1884 and modified by Hucker in 1921. The Gram stain separates bacteria into two groups: (1) Gram-positive microorganisms that retain the primary dye (Crystal violet) and (2) Gram-negative microorganisms that take the color of the counterstain (usually Safranin O). (Practical Handbook of MICROBIOLOGY.txt)

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่า ศัพท์ “Gram” ปรากฏอยู่ร่วมกับคำว่า stain ซึ่งไม่ใช่ศัพท์เฉพาะทาง แต่เมื่อปรากฏอยู่ร่วมกัน จะให้ความหมายเฉพาะทางคือ วิธีการย้อมสีที่คิดค้นโดย Christian Gram เพื่อใช้ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็น 2 กลุ่ม คือ แบคทีเรียแกรมบวก และแบคทีเรียแกรมลบ

- ตัวอย่างที่ 2:

A group of bacteria growing in one particular place is known as a **colony**. A colony is invariably comprised of the descendants of a single cell. It has been found that colonies differ in shape, size, colour, texture, type of margin, and several other characteristic features. Interestingly, each species of bacteria has a characteristic type of colony formation. (pharmaceutical-micerobiology.txt)

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่า คำว่า “ colony” ซึ่งโดยทั่วไปมีความหมายว่าเมืองหรือประเทศที่ตกเป็นอาณานิคมของประเทศอื่น เมื่อปรากฏร่วมหรือนำมาใช้ในวิชาแบคทีเรียวิทยาจะมีความหมายเปลี่ยนไปเป็นโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่ 1 สายพันธุ์ขึ้นไปในสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆซึ่งมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

6. เมื่อได้คำศัพท์จากกระบวนการข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบว่าคำเหล่านั้นเป็นศัพท์เฉพาะทางจริงหรือไม่ ซึ่งอาศัยจากการอ่านทบทวนความรู้จากแหล่งอ้างอิงต่างๆรวมทั้งความรู้พื้นฐานในเรื่องแบคทีเรียวิทยาของผู้วิจัยด้วย

หลังจากทำตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ศัพท์สำหรับประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียทั้งสิ้น 40 คำ ซึ่งจะนำไปหามโนทัศน์สัมพันธ์ของคำศัพท์เหล่านี้ (Conceptual relation) ต่อไป

บทที่ 4
การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์

หลังจากผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของคลังข้อมูลภาษา ประเภทของคลังข้อมูลภาษา เกณฑ์การคัดเลือกข้อมูลเพื่อใช้สร้างคลังข้อมูล การสร้างคลังข้อมูลภาษา หลักในการดึงศัพท์จากคลังข้อมูลภาษาแล้ว ผู้วิจัยจะศึกษาความหมายของมโนทัศน์และการสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์รวมทั้งระบุมโนทัศน์สัมพันธ์ที่พบในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย

4.1 มโนทัศน์

Cabré (1998, 42) กล่าวว่า มโนทัศน์คือหน่วยทางความคิดที่สร้างขึ้นในจิตใจเพื่อสื่อถึงวัตถุ มโนทัศน์ประกอบด้วยลักษณะต่างๆที่ช่วยบ่งชี้ว่าเป็นวัตถุนั้น ลักษณะเหล่านี้ หรือก็คือมโนทัศน์ ช่วยในการจัดลำดับความคิดและการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น

Wüster (1979, อ้างถึงใน Pearson, 1998:11) กล่าวว่า มโนทัศน์ประกอบด้วยกลุ่มของลักษณะที่เรารับรู้ได้ว่าสื่อถึงวัตถุใดวัตถุหนึ่ง และใช้เพื่อเรียบเรียงระบบความคิดและการติดต่อสื่อสาร มโนทัศน์คือโครงสร้างทางความคิดที่ใช้สื่อถึงวัตถุใดวัตถุหนึ่ง โดยแต่ละมโนทัศน์เกิดจากการใช้การเรียบเรียงระบบความคิดเพื่อบ่งชี้วัตถุหรือเหตุการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง เรียกได้ว่า มโนทัศน์คือองค์ประกอบทางความคิด

นอกจากนี้ Wüster กล่าวว่านักศัพทวิทยาสนใจศึกษาเฉพาะคำศัพท์เท่านั้นโดยไม่คำนึงถึงทฤษฎีทางวิทยาหน่วยคำ (Morphology) หรือวากยสัมพันธ์ (Syntax) แต่อย่างใด กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ นักศัพทวิทยาให้ความสำคัญเพียงแค่กับการตั้งชื่อมโนทัศน์หรือก็คือคำศัพท์นั่นเอง Wüster มองว่าศัพท์นั้นแตกต่างจากคำไม่เพียงแค่ในด้านของความหมายแต่รวมถึงลักษณะทั่วไปและการนำไปใช้ด้วย กล่าวคือศัพท์นั้นใช้เพื่อบ่งชี้ถึงวัตถุใดๆและมักนำมาใช้ในทำนองคล้ายกับชื่อเฉพาะในภาษาทั่วไป และศัพท์นั้นใช้สื่อถึงมโนทัศน์เพียงมโนทัศน์เดียวในสาขาเฉพาะทางหนึ่งๆ โดยทั่วไปแล้วนักศัพทวิทยาเช่น Wüster จึงไม่สนใจศึกษาศัพท์ในด้านการนำไปใช้แต่จะมุ่งศึกษาศัพท์ในแง่ที่ว่าเป็นสิ่งที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์ต่างหาก

กล่าวโดยสรุป Wüster มองว่าในศาสตร์เฉพาะทางมีมโนทัศน์หรือองค์ประกอบทางความคิดซึ่งแทนได้ด้วยศัพท์ (Terms) โดยความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์กับมโนทัศน์นั้นเป็นที่ยอมรับและมีมาตรฐาน และ

ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ปรากฏออกมาในรูปความสัมพันธ์แบบตรรกะ (logical relationship) แบบภววิทยา (Ontological relationship) และความสัมพันธ์รูปแบบอื่นซึ่งใช้สร้างระบบมโนทัศน์แบบลำดับขั้น (hierarchical systems of concepts) ทฤษฎีดังกล่าวนี้ตั้งขึ้นตามความต้องการที่จะกำหนดมาตรฐานทางการใช้ศัพทวิทยาโดยผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์เฉพาะทาง จุดมุ่งหมายของ Wüster คือเพื่อวางมาตรฐานและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์กับมโนทัศน์ มโนทัศน์นั้นจะนำมาใช้โดยกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มที่เห็นพ้องกันในการตั้งหลักเกณฑ์ทางศัพทวิทยาเพื่อการนำไปใช้

Sager (1990, 22-23) กล่าวว่า อาจเรียกได้ว่า ศัพท์ (Term) คือสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์ (Concept) ดังนั้น มโนทัศน์ (Concept) จึงถือกำเนิดขึ้นก่อนจะมีการสร้างศัพท์เพื่อใช้สื่อถึงมโนทัศน์ดังกล่าว และการสร้างศัพท์เพื่อใช้สื่อถึงมโนทัศน์ถือได้ว่าเป็นขั้นแรกในการจัดระบบมโนทัศน์

การสร้างมโนทัศน์คือกระบวนการการจัดกลุ่มและเรียงลำดับวัตถุทั้งรูปธรรมและนามธรรมซึ่งมีอยู่อย่างเป็นระบบ ในขั้นตอนแรกของการศึกษาสิ่งรอบตัวเราระบุวัตถุใดๆตามลักษณะและคุณสมบัติที่มีร่วมกัน จากนั้นจึงจัดกลุ่มวัตถุโดยพิจารณาลักษณะที่มีร่วมกัน ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการจัดกลุ่มวัตถุไว้ในระบบมโนทัศน์ “นาฬิกา (Clock)” คุณสมบัติของมโนทัศน์ระบบนี้คือใช้บอกเวลาได้และอาจจำแนกละเอียดลงไปเป็นมโนทัศน์ “นาฬิกา (Clock)” กับ “นาฬิกาข้อมือ (Watch)” นอกจากนี้ยังอาจรวบกลุ่มมโนทัศน์ดังกล่าวเข้ากับมโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกันได้เป็นระบบมโนทัศน์ที่กว้างขึ้น เช่น รวบมโนทัศน์ “นาฬิกาทราย (Hour-glasses)” เข้ากับมโนทัศน์ “นาฬิกาข้อมือ” และมโนทัศน์ “นาฬิกา” ไว้ในระบบมโนทัศน์ “เครื่องบอกเวลา (Timepiece)” โดยแต่ละมโนทัศน์ที่เป็นองค์ประกอบของมโนทัศน์ใหญ่นั้นจะมีลักษณะหรือคุณสมบัติเฉพาะที่จำแนกความแตกต่าง เรียกได้ว่า มโนทัศน์เป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางความคิดของมนุษย์เพื่อใช้ในการจำแนกและบ่งชี้วัตถุใดๆโดยใช้กระบวนการที่เป็นระบบหรือที่กำหนดขึ้นเอง

ISO 25964 (2011) ให้นิยามของมโนทัศน์ (Concept) ว่าเป็นสิ่งที่สร้างหรือผูกขึ้นในจิตใจเพื่อใช้บ่งชี้ถึงวัตถุใดๆทั้งรูปธรรมหรือนามธรรมโดยอาจใช้หลักเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นเองตามความเหมาะสม ส่วนศัพท์ (Term) นั้นเป็นสิ่งที่ใช้เรียกมโนทัศน์ ศัพท์สามารถปรากฏอยู่ในภาษาตั้งแต่ 1 ภาษาขึ้นไปโดยในแต่ละภาษาจะมีศัพท์ที่ได้รับความนิยมใช้เพื่อสื่อถึงมโนทัศน์แต่ละมโนทัศน์เพียงคำเดียว

Drafte of German DIN document ให้นิยามของมโนทัศน์ (Concept) ว่าเป็นหน่วยของความคิดที่สร้างขึ้นเพื่อจัดกลุ่มหรือบ่งชี้ถึงวัตถุใดวัตถุหนึ่งโดยอาศัยการสังเกตลักษณะหรือคุณสมบัติโดยทั่วไปของวัตถุนั้น

Antia (2000) มองว่า มโนทัศน์ (Concept) เป็น หน่วยของความคิดที่มีคุณสมบัติ 5 ประการ คือ

1. เป็นอิสระจากภาษา แต่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางวัฒนธรรม

2. เป็นตัวแทนทางด้านจิตใจ (mental representation) ของความเป็นจริง (reality) ที่เข้าถึงได้

3. ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ

4. มีความสัมพันธ์กับมโนทัศน์อื่นๆ

5. สามารถมีอยู่ได้หากปราศจากสัญลักษณ์ (symbol) แต่ไม่สามารถสื่อสารได้หากว่าขาดสัญลักษณ์นั้น

กล่าวโดยสรุป มโนทัศน์ (Concept) คือหน่วยของความคิดซึ่งสร้างขึ้นในจิตใจเพื่อใช้สื่อถึงวัตถุหนึ่งๆทั้งที่มีในโลกสมมติและโลกแห่งความเป็นจริง มโนทัศน์ประกอบด้วยลักษณะต่างๆที่ช่วยบ่งชี้หรือจำแนกวัตถุนั้นออกจากวัตถุชิ้นอื่น

จากนิยามดังกล่าว จะเห็นได้ว่ามโนทัศน์ (Concept) มีความสำคัญต่อการทำประมวลศัพท์ เนื่องจากศัพท์ (Term) เปรียบเสมือนตัวแทนที่ใช้ในการเรียกมโนทัศน์

4.2 การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์

มโนทัศน์สัมพันธ์ คือ ความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆระหว่างมโนทัศน์ในสาขาวิชาหนึ่งๆ มโนทัศน์สัมพันธ์ช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆในระบบในภาพรวม ช่วยแยกแยะมโนทัศน์แต่ละมโนทัศน์ออกจากกัน รวมทั้งช่วยในการนิยามความหมายของมโนทัศน์ด้วย

Cabré (1998, 100-103) กล่าวว่า หากพิจารณาในฐานะเป็นองค์ประกอบของหน่วย ศัพท์ไม่เป็นหน่วยโดดๆที่เกิดขึ้นโดยปราศจากบริบทแวดล้อมเฉพาะทาง แต่เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดส่วนประกอบของระบบภาษาเฉพาะทาง ศัพท์เหล่านี้จะเกิดขึ้นเฉพาะในบริบทเฉพาะทางเท่านั้น และในกรณีนี้อาจกล่าวได้ว่าศัพท์มีความเชื่อมโยงกับศัพท์อื่นที่พบในบริบทเฉพาะทางนั้น พร้อมกันนี้ Cabré (1998:135) ได้เสนอ

ด้วยว่า ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะกำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไปเพื่อใช้ในการคัดเลือกโครงสร้างมโนทัศน์ ทั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงมากมาย เช่น ขนบธรรมเนียม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โครงสร้างของมโนทัศน์ที่เหมาะสม ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ควรครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของศาสตร์เฉพาะทางที่ศึกษา

2. ควรครอบคลุมสาขาของศาสตร์เฉพาะทางนั้นทั้งหมดซึ่งต้องใช้ในการค้นคว้าทางศัพทวิทยา

3. ควรชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างแต่ละสาขาในศาสตร์เฉพาะทาง และสาขาย่อยต่างๆ

4. ต้องไม่มีมโนทัศน์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษาปะปนอยู่

5. ต้องมีการจัดระเบียบโครงสร้างไว้เป็นอย่างดีแล้ว ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ปรากฏมโนทัศน์เรื่องเดียวกันในสาขามากกว่า 1 สาขา

และมโนทัศน์ในแต่ละระบบมโนทัศน์จะเชื่อมโยงกันเองโดยมีความสัมพันธ์แบบตรรกวิทยา (Logical relationships) และความสัมพันธ์แบบภววิทยา (Ontological relationships)

1. ความสัมพันธ์แบบตรรกะ (Logical relationship)

ความสัมพันธ์แบบตรรกะ (Logical relationship) นั้นพิจารณาเกณฑ์ด้านความคล้ายคลึงกันของมโนทัศน์ เช่น บนพื้นฐานความจริงที่ว่ามโนทัศน์นั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกันตั้งแต่ 1 ลักษณะขึ้นไป โดยทั่วไปแล้ว มโนทัศน์ทั่วไป (More general concept) จะมีลักษณะที่ครอบคลุมมโนทัศน์เฉพาะทาง (More specific concept) ด้วย แต่มโนทัศน์เฉพาะทางจะมีลักษณะเด่นนอกเหนือจากที่พบในมโนทัศน์ทั่วไป ในบางครั้งมโนทัศน์เฉพาะทาง 2 มโนทัศน์อาจมีลักษณะทั่วไปร่วมเหมือนมโนทัศน์ทั่วไป 1 มโนทัศน์ กล่าวคือ มโนทัศน์เฉพาะทาง 2 มโนทัศน์มีลักษณะร่วมกันเหมือนมโนทัศน์ทั่วไป แต่ต่างก็มีลักษณะพิเศษอย่างน้อย 1 ลักษณะที่ทำให้แตกต่างกัน ดังตัวอย่าง

มโนทัศน์ทั่วไป (Generic concept)	**มโนทัศน์เฉพาะทาง (Specific concept)**
- อาคาร (Building)	บ้าน (house), อพาร์ตเมนต์ (apartment building)
- บ้าน (House)	บ้านเดี่ยว (detached house), บ้านชั้นครึ่ง (split-level house)
- กำแพง (Wall)	ผนังรับแรง (load-bearing wall), ผนังกระจก (curtain wall), ผนังปูนซีเมนต์ (cement-rendered wall)

2. ความสัมพันธ์แบบภววิทยา (Ontological relationship)

ความสัมพันธ์แบบภววิทยา (Ontological relationship) นั้นไม่ได้พิจารณาเรื่องการมีลักษณะร่วมกันของมโนทัศน์ แต่พิจารณาความใกล้ชิดกันระหว่างมโนทัศน์ในความเป็นจริง ความสัมพันธ์แบบดังกล่าวยังสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ความสัมพันธ์แบบองค์ประกอบ (Part-whole relationships) ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ 2 รูปแบบ คือความสัมพันธ์ในฐานะส่วนหลักและส่วนประกอบ เช่น รถยนต์ (car) มีองค์ประกอบเช่น ล้อ (wheels) ที่นั่ง (seats) ประตู (doors) พวงมาลัย (steering wheel) และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยด้วยกันเอง โดยความสัมพันธ์รูปแบบนี้จะพิจารณาที่ความใกล้ชิดกันของมโนทัศน์

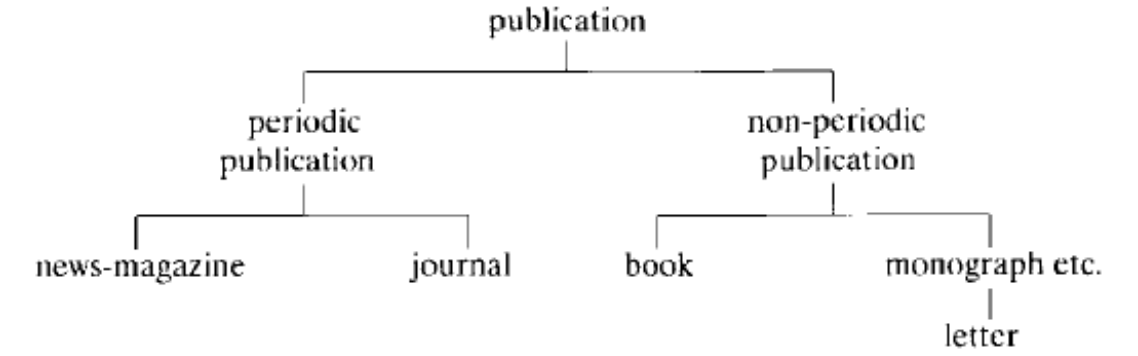
2.2 ความสัมพันธ์แบบลูกโซ่ (Chain relationships) ซึ่งพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นระหว่างมโนทัศน์ในช่วงเวลาหนึ่งๆ หรือก็คือความสัมพันธ์แบบเหตุและผล (cause-effect relationships) เช่น ไฟไหม้ทำให้เกิดควัน (Cabré, 1999)

ทั้งนี้ศัพท์ภววิทยาอาจปรากฏในคำ formatives หรือคำที่นำมาประกอบกันเป็นศัพท์เฉพาะทาง

Sager (1990, 30-37) กล่าวว่ามโนทัศน์สัมพันธ์ (Conceptual Network) มี 2 รูปแบบหลัก คือ

1. ความสัมพันธ์แบบไม่ซับซ้อน ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่สามารถพบได้ทั่วไป แบ่งย่อยออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

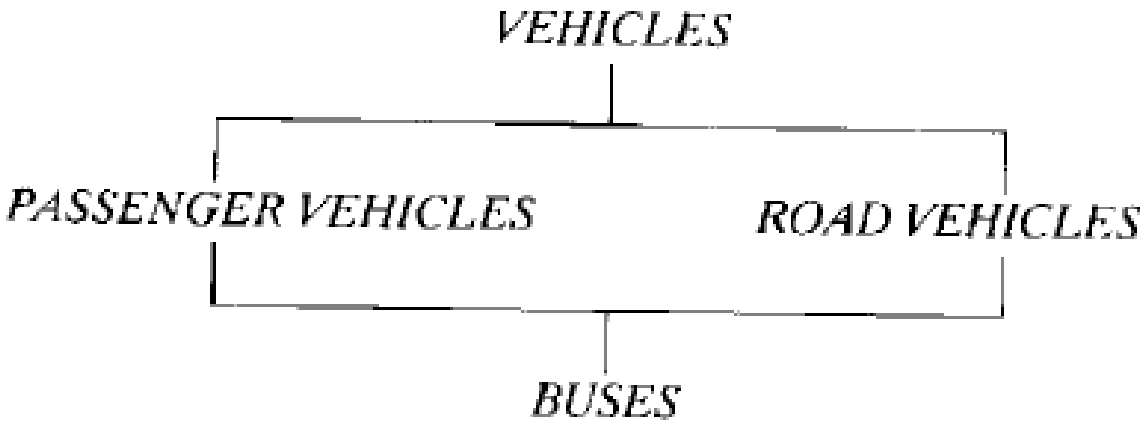
1.1 ความสัมพันธ์แบบธรรมดา (Generic Relationship) เป็นความสัมพันธ์แบบลำดับขั้น (Hierarchical relations) เช่น งานวิจัย (journal) เป็นงานตีพิมพ์ที่มีอายุ (periodic publication) ชนิดหนึ่ง



จากรูป ศัพท์ “ Publication” จะมีคุณสมบัติของมโนทัศน์ย่อยอื่นๆทั้งหมด และกลุ่มของมโนทัศน์ย่อยในศัพท์แต่ละคำจะมีลักษณะหรือคุณสมบัติ (Characteristic) ที่ทำให้แยกต่างออกจากกันได้

1.2 ความสัมพันธ์แบบองค์ประกอบ (Partitive Relationship หรือ Whole-part Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลักกับมโนทัศน์ย่อยที่เป็นองค์ประกอบของมโนทัศน์หลัก เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา เป็นมโนทัศน์องค์ประกอบของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural science)

1.3 ความสัมพันธ์แบบหลายขั้ว (Polyvalent Relationship) คือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อมโนทัศน์หนึ่งสามารถอยู่ในลำดับขั้นมากกว่าหนึ่งขึ้นไป เช่น รถประจำทาง เป็นได้ทั้งยานพาหนะสำหรับโดยสาร และยานพาหนะทางบก ดังรูป



2. ความสัมพันธ์แบบซับซ้อน (Other Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่มีรูปแบบตรงตัวชัดเจน ซึ่งนักวิจัยมักเป็นผู้กำหนดขึ้นเองตามหัวข้อศัพทวิทยาที่ตนศึกษา ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบซับซ้อน เช่น

Cause – effect	ไฟไหม้ – ควัน
Material – product	ด้าย – ผ้า
Material – property	น้ำแข็ง – เย็น
Process – product	กลั่นน้ำมัน – น้ำมัน
Process – instrument	ตัด – กรรไกร
Phenomenon – measurement	น้ำหนัก – กิโลกรัม
Object – counteragent	เชื้อรา – ยาฆ่าเชื้อรา
Object – container	น้ำ – ขวด
Object – material	ขวด – แก้ว

ส่วน Wright (1997, 89-97) กล่าวว่าระบบมโนทัศน์มีด้วยกัน 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ระบบมโนทัศน์แบบง่าย (Simple concept system) คือระบบมโนทัศน์ที่ไม่เฉพาะเจาะจงแต่มีความต่อเนื่องกัน เช่น เก้าอี้มีด้วยกันหลายประเภท ได้แก่ โซฟา ม้านั่ง เก้าอี้นวม

2. ระบบมโนทัศน์แบบหลายมิติ (Multidimensional concept system) คือระบบมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อน เนื่องจากมโนทัศน์ส่วนใหญ่จะเชื่อมโยงกับมโนทัศน์อื่นในหลากหลายรูปแบบและมีความสัมพันธ์กันมากกว่า 1 ลำดับขั้น เช่น มโนทัศน์ “สัตว์” สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่แตกต่างกัน เช่น

2.1 จำแนกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ “จำนวนขา” ออกได้เป็น สัตว์ไม่มีขา เช่น งู, สัตว์ 2 ขา เช่น นก มนุษย์, สัตว์ 4 ขา เช่น สิงโต ช้าง, สัตว์ 6 ขา เช่น ผึ้ง ต่อ, สัตว์ 8 ขา เช่น แมงป่อง แมงมุม, สัตว์ที่มีจำนวนขานับไม่ถ้วน เช่น กิ้งกือ ไส้เดือน

2.2 จำแนกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ “ที่อยู่อาศัย” ออกได้เป็น สัตว์บก เช่น สุกร นก, สัตว์น้ำ เช่น ปลา, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น กบ ซาลาแมนเดอร์

2.3 จำแนกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ “ลักษณะการเกิด” ออกได้เป็น สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว เช่น ม้า วัว, สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ เช่น นก เต่า จระเข้

2.4 จำแนกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ “การมีหรือไม่มีกระดูกสันหลัง” ออกได้เป็น สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก, สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น แมลง

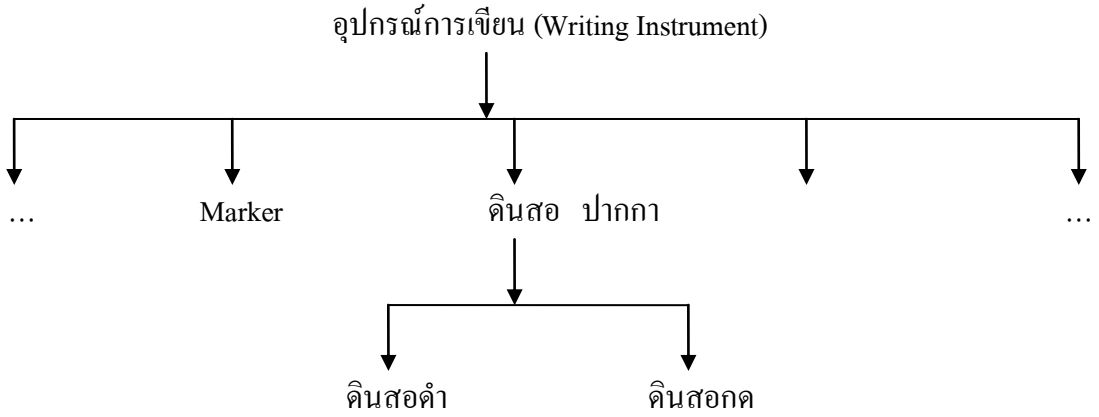
ISO 704 (2000, 13-20) อธิบายว่าโดยทั่วไปแล้วมโนทัศน์ไม่ปรากฏในรูปหน่วยความคิดโดดๆแต่มีความสัมพันธ์กับมโนทัศน์อื่น ในการจัดกลุ่มมโนทัศน์ในระบบมโนทัศน์ (Concept system) จำเป็นต้องคำนึงถึงสาขาวิชาของมโนทัศน์นั้นและจุดประสงค์ของผู้ใช้งานเป็นหลัก และในการเชื่อมโยงมโนทัศน์สัมพันธ์ จำต้องศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์ในระบบ โดยอาจแบ่งระบบมโนทัศน์ออกได้เป็น 2 ระบบคือ

1. ความสัมพันธ์แบบลำดับขั้น (Hierarchical relations) คือระบบมโนทัศน์ที่จัดระเบียบมโนทัศน์เป็นลำดับขั้นย่อยลงไปจาก มโนทัศน์ชั้นบน (Superordinate concept) ไปสู่มโนทัศน์ชั้นล่าง (Subordinate concept) โดย มโนทัศน์ชั้นล่างที่อยู่ในระดับเดียวกันและใช้เกณฑ์การจำแนกแบบเดียวกันจะเรียกว่า มโนทัศน์ชั้นเดียวกัน (Coordinate concept) ซึ่งมโนทัศน์ชั้นเดียวกัน นี้เกิดจากการใช้หลักเกณฑ์หนึ่งๆในการจำแนกจัดกลุ่มมโนทัศน์ชั้นบน ออกเป็นแต่ละกลุ่มใน 1 มิติ ทั้งนี้ มโนทัศน์ชั้นบน 1 คำอาจใช้หลักเกณฑ์

จำแนกได้มากกว่า 1 เกณฑ์ ในกรณีนี้จะเรียกระบบมโนทัศน์นั้นว่าเป็นระบบมโนทัศน์แบบหลายมิติ (Multidimensional) มโนทัศน์หนึ่งๆอาจเป็นมโนทัศน์ชั้นล่าง มโนทัศน์ชั้นบนหรือมโนทัศน์ชั้นเดียวกันเมื่อเชื่อมโยงกับมโนทัศน์อื่นในแบบลำดับขั้น ความสัมพันธ์แบบลำดับขั้นยังแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generic relation) คือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ 2 มโนทัศน์ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อลักษณะของมโนทัศน์ชั้นล่าง ครอบคลุม ลักษณะ ของมโนทัศน์ชั้นบน (Superordinate concept) และมีลักษณะที่แยกมโนทัศน์นั้นออกจากมโนทัศน์อื่น มโนทัศน์ชั้นบนในระบบความสัมพันธ์แบบทั่วไปเรียกว่ามโนทัศน์ทั่วไป (Generic concept) ส่วน มโนทัศน์ชั้นบน จะเรียกว่ามโนทัศน์เฉพาะเจาะจง (Specific concept) เช่น

ในผังมโนทัศน์ด้านล่าง “ดินสอ” เป็น มโนทัศน์เฉพาะเจาะจง (Specific concept) ของ มโนทัศน์ทั่วไป “อุปกรณ์การเขียน” ในทำนองเดียวกัน มโนทัศน์ “ดินสอดำ” และ “ดินสอกด” ต่างก็เป็นมโนทัศน์เฉพาะเจาะจงของมโนทัศน์ทั่วไป “ดินสอ” โดย มโนทัศน์ชั้นเดียวกัน (Coordinate concept) คือคำว่า “ดินสอดำ” และ “ดินสอกด” ต่างก็มีความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generic relation) กับมโนทัศน์ทั่วไป “ดินสอ” โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการบ่งชี้ความจำเพาะเจาะจงของมโนทัศน์ “อุปกรณ์การเขียน” คือ ปลอกด้านนอก (outer casing) และไส้ที่ทำจากตะกั่ว (Graphite core) ดังรูป



1.2 ความสัมพันธ์แบบองค์ประกอบ (Partitive Relation) คือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อ มโนทัศน์ชั้นบน ครอบคลุมมโนทัศน์อื่นทั้งหมดในขณะที่ มโนทัศน์ชั้นล่างแทนส่วนหนึ่งส่วนใดของมโนทัศน์ทั้งหมด ซึ่งลักษณะส่วนหนึ่งส่วนใดดังกล่าวนี้เมื่อนำมารวมกันจะได้เป็นทั้งระบบ มโนทัศน์ชั้นบน ในความสัมพันธ์แบบองค์ประกอบนี้มีชื่อเรียกว่า มโนทัศน์องค์รวม (Comprehensive concept) ส่วน มโนทัศน์ชั้นล่าง (Subordinate concept) มีชื่อว่า มโนทัศน์แบบองค์ประกอบ (Partitive concept) และ มโนทัศน์ชั้นล่าง

(Subordinate concept) ในระดับเดียวกันซึ่งมีมิติร่วมกันจะเรียกว่า มโนทัศน์ชั้นเดียวกัน (Coordinate concept)

2. ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่อง (Associative relation) นั้นไม่มีลักษณะเป็นลำดับขั้น (Non-hierarchical) แต่มีความเชื่อมโยงกันในรูปแบบอื่น ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่อง เช่น

มโนทัศน์ (Concepts)	**ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่อง (Associative relation)**
กล่องดินสอ – ดินสอ	container – contained (บรรจุภัณฑ์ – สิ่งที่บรรจุ)
การเขียน – ดินสอ	activity – tool (การกระทำ – เครื่องมือ)
ระยะเซลล์สืบพันธุ์ – ระยะตัวอ่อน	steps of a cycle (ระยะในวงจรชีวิต)
คนอบขนมปัง – ขนมปัง	producer – product (ผู้ผลิต – ผลผลิต)
เวลา – นาฬิกา	duration – measuring device (ระยะ – เครื่องมือวัด)
จิตรกร – แปรง	profession – typical tool (ผู้เชี่ยวชาญ – เครื่องมือเฉพาะ)
ความชื้น – การกัดกร่อน	cause – effect (เหตุ – ผล)

4.3 มโนทัศน์สัมพันธ์กับประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย

มโนทัศน์สัมพันธ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียมีด้วยกัน 11 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

คำย่อ	**รูปแบบความสัมพันธ์**	**คำอธิบาย**
GS	Generic – Specific	มโนทัศน์หนึ่งมีความหมายครอบคลุมมากกว่าอีกมโนทัศน์หนึ่งที่เป็นประเภทย่อยของมโนทัศน์แรก เช่น แบคทีเรีย สามารถแบ่งประเภทย่อยได้เป็น แบคทีเรียแกรมบวกกับแบคทีเรียแกรมลบ
GrPo	Growth – Population	มโนทัศน์หนึ่งเป็นการเจริญเติบโตของอีกมโนทัศน์หนึ่ง เช่น แบคทีเรียมีการเจริญเติบโตซึ่งแบ่งเป็นระยะต่างๆ เช่น ระยะแรกคือ Lag phase
ApOr	Application – Organism	มโนทัศน์หนึ่งเป็นการนำอีกมโนทัศน์หนึ่งไปประยุกต์ใช้ เช่น Bioremediation เป็นการนำแบคทีเรียไปประยุกต์ใช้

		ในการบำบัดสารพิษ
PW	Part – Whole	มโนทัศน์หนึ่งเป็นองค์ประกอบของอีกมโนทัศน์หนึ่ง เช่น DNA เป็นองค์ประกอบที่พบในแบคทีเรีย
PrMo	Process – Molecule	มโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนอีกมโนทัศน์หนึ่ง เช่น Conjugation เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยน DNA
PrA	Process – Agent	มโนทัศน์หนึ่งเป็นกระบวนการในขณะที่อีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นพาหะที่ใช้ในมโนทัศน์แรก เช่น กระบวนการ Transduction ใช้ Bacteriophage เป็นพาหะในการแลกเปลี่ยน DNA
DOr	Diagnostic procedure – Organism	มโนทัศน์หนึ่งเป็นแนวทางการจำแนกอีกมโนทัศน์หนึ่ง เช่น Gram Stain เป็นวิธีที่ใช้ในการจำแนกแบคทีเรีย
DRe	Diagnostic procedure – Result	มโนทัศน์หนึ่งเป็นแนวทางการจำแนก ในขณะที่อีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นผลที่ได้จากมโนทัศน์แรก เช่น การจำแนกแบคทีเรียด้วยวิธี Gram Stain จำแนกแบคทีเรียออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ Gram-Positive bacteria และ Gram-Negative Bacteria
OrSh	Organism – Shape	มโนทัศน์หนึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตในขณะที่อีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นรูปร่างของมโนทัศน์แรก เช่น รูปร่างหนึ่งของแบคทีเรียที่พบคือรูปร่างกลม
GoR	Group – Reaction	มโนทัศน์หนึ่งเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตในขณะที่อีกมโนทัศน์หนึ่งเป็นปฏิสัมพันธ์ที่พบในมโนทัศน์แรก เช่น Quorum Sensing เป็นการติดต่อสื่อสารที่พบในโครงสร้างโคโลนี
FOr	Formation - Organism	มโนทัศน์หนึ่งเป็นโครงสร้างในการรวมตัวกันของอีกมโนทัศน์หนึ่ง เช่น โคโลนีเป็นโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรีย

บทที่ 5
การทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและบันทึกข้อมูลศัพท์

หลังจากผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของมโนทัศน์และการสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์รวมทั้งระบุมโนทัศน์สัมพันธ์ที่พบในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียแล้ว ในบทนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาการทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและบันทึกข้อมูลศัพท์ ความหมายและหลักเกณฑ์ในการเขียนนิยาม รวมทั้งหลักในการสร้างศัพท์ใหม่

5.1 บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น (Extraction Records)

Cabré (1998, 121) กล่าวว่า ข้อมูลเฉพาะทาง (Specific Resources) เป็นข้อมูลเฉพาะด้านที่ปรากฏอยู่ในรูปภาษาพูดหรือภาษาเขียนซึ่ง นักศัพทวิทยา นำมาใช้เป็นแหล่งอ้างอิง โดยแหล่งข้อมูลเฉพาะด้านเหล่านี้ที่จะนำมาใช้ในการศึกษาศัพท์เฉพาะต้องเป็นตัวแทนของสาขาความรู้เฉพาะทางนั้นๆ ต้องมีความทันสมัยและชัดเจนพอสมควร

Cabré (1998, 121-129) กล่าวว่า เครื่องมือช่วย (Support Materials) คือ บันทึกที่ทำขึ้นในระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูลศัพท์ มีด้วยกัน 4 ชนิด คือ

1. บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น (Extraction Records)

บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นจำต้องประกอบด้วยศัพท์ที่พบในคลังข้อมูล โครงสร้างของบันทึกข้อมูลศัพท์จะบอกรายละเอียดข้อมูลทั้งทางตรงและทางอ้อมที่พบในคลังข้อมูล ซึ่งจะช่วยในการอธิบายมโนทัศน์ของศัพท์คำดังกล่าว บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นมีรายละเอียดดังนี้

CN001	**Concept:**	**Eng: (source file)**
Feature:		
Conceptual Relation:		
Extraction:		
Synonym Term:	**Abbreviation:**	**Grammatical Category:**

1.1 ศัพท์ (Entry)

1.2 มโนทัศน์ (Concept) แทน คำหรือชื่อที่ใช้เรียกมโนทัศน์นั้นๆ

1.3 ชื่อภาษาอังกฤษ (Eng) แทน ชื่อภาษาอังกฤษที่ใช้เรียกมโนทัศน์นั้น

1.4 ข้อมูล (Feature) คือ ความหมายของศัพท์เฉพาะทางที่ได้จากคลังข้อมูลภาษาที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัพท์นั้นไว้

1.5 มโนทัศน์สัมพันธ์ (Conceptual Relation) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ดังกล่าวกับมโนทัศน์อื่นๆ

1.6 บันทึก (Extraction) คือ บริบทในคลังข้อมูลภาษาที่พบศัพท์คำนั้น (ระบุที่มาของบริบทด้วย)

1.7 ตัวย่อ (Abbreviation) หรืออักษรย่อของศัพท์ที่ใช้ในการเรียกมโนทัศน์นั้น ซึ่งได้มาจากคลังข้อมูลภาษา

1.8 ประเภทไวยากรณ์ (Grammatical Category) แทน ประเภททางไวยากรณ์ของศัพท์ (คำนาม)

5.2 บันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological Records)

Cabré (1998, 124) กล่าวว่า บันทึกข้อมูลศัพท์จะประกอบด้วยรายละเอียดทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับศัพท์ที่ต้องการศึกษา โดยจะได้มาจากการวิเคราะห์และสรุปความหมายจากบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น บันทึกข้อมูลศัพท์มีหลายรูปแบบด้วยกัน ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการนำไปใช้ โดยอาจแบ่งคร่าวๆออกได้เป็น บันทึกข้อมูลศัพท์ภาษาเดียว (Monolingual records) และบันทึกข้อมูลศัพท์สองภาษาหรือหลายภาษา (Bilingual or multilingual records)

5.2.1 บันทึกข้อมูลศัพท์ภาษาเดียว (Monolingual records) จะบอกรายละเอียดและข้อมูลเกี่ยวกับศัพท์จากภาษาๆเดียว แต่หากบันทึกข้อมูลศัพท์ภาษาเดียวมีการยกตัวอย่างคำในภาษาอื่นที่สื่อถึงมโนทัศน์เดียวกันด้วยจะเรียกบันทึกข้อมูลศัพท์นั้นว่า บันทึกข้อมูลศัพท์ภาษาเดียวแบบเทียบเคียง (Monolingual records with equivalent)

5.2.2 บันทึกข้อมูลศัพท์สองภาษาหรือบันทึกข้อมูลศัพท์หลายภาษา (Bilingual or Multilingual records) จะบอกรายละเอียดและข้อมูลเกี่ยวกับศัพท์นั้นๆจากแหล่งข้อมูลสองภาษาหรือหลายภาษา ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นในการทำบันทึกข้อมูลศัพท์โดยยึดตามจุดประสงค์ของการทำประมวลศัพท์ในครั้งนี้แล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบบันทึกข้อมูลศัพท์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

TR001	**Eng:**	**Thai:**
Grammatical Category:		**Subject Field:**
Definition:		
Illustration:		
Note:		
Linguistic Specification:		
Cross-reference:		

2.1 ลำดับที่ของศัพท์ (TR No.) กำหนดรหัสมโนทัศน์ในบันทึกข้อมูลศัพท์ขึ้นต้นด้วย TR (Terminological Record) ตามด้วยลำดับเริ่มจาก 001 ทั้งนี้ลำดับที่ของมทัศน์ในบันทึกข้อมูลศัพท์จะตรงกับลำดับที่ของมโนทัศน์ในบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น

2.2 ชื่อภาษาอังกฤษ (Eng) แทน ศัพท์ในภาษาอังกฤษที่ใช้ในการเรียกมโนทัศน์

2.3 ชื่อภาษาไทย (Thai) แทน ศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทยของมโนทัศน์

2.4 ประเภทไวยากรณ์ (Grammatical Category) แทน ประเภททางไวยากรณ์ของศัพท์ (คำนาม)

2.5 ศาสตร์ (Subject Field) แทน สาขาวิชาย่อยที่พบศัพท์นั้นๆ

2.6 นิยาม (Definition) แทน คำนิยามของมโนทัศน์

2.7 ตัวอย่าง (Illustration) แทน ตัวอย่างของการใช้ศัพท์ในบริบทต่างๆซึ่งได้มาจากคลังข้อมูลภาษาที่รวบรวมมา

2.8 ข้อความ (Note) แสดงข้อมูลเพิ่มเติมของการใช้ศัพท์นั้นๆ

2.9 ลักษณะเฉพาะทางภาษาศาสตร์ (Linguistic Specification) สำหรับให้ข้อมูลทางภาษาอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับศัพท์ศัพท์นั้น เช่น คำเหมือน

2.10 รายการโยง (Cross-reference) ใช้เพื่อแสดงศัพท์อื่นที่มีความสัมพันธ์กับศัพท์ดังกล่าวในระบบมโนทัศน์นั้นๆ

3. บันทึกข้อมูลศัพท์เชื่อมโยง (Correspondence Records)

Cabré (1998, 127) กล่าวว่า ในกรณีของคลังข้อมูลสองภาษาหรือหลายภาษาที่แต่ละภาษาแยกออกจากกัน นักศัพทวิทยานิยมใช้บันทึกข้อมูลศัพท์เชื่อมโยงเข้ามาช่วยเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมดที่สื่อถึงมโนทัศน์เดียวกันไว้ด้วยกัน ทั้งนี้ นักศัพทวิทยาจำต้องแน่ใจว่าคลังข้อมูล บันทึกข้อมูลศัพท์เชื่อมโยงที่ได้นั้นกล่าวถึงมโนทัศน์เดียวกัน โดยอาจเริ่มจากการเก็บรวบรวมแหล่งข้อมูลที่มีการบอกนิยามของมโนทัศน์ไว้อย่างชัดเจน

4. บันทึกข้อมูลศัพท์สืบค้น (Query Records)

Cabré (1998, 127-129) กล่าวว่า การทำประมวลศัพท์แบบเฉพาะกิจ (Ad-hoc terminology searches) ซึ่งมีผู้ใช้ (End-user) เป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลที่สืบค้น บันทึกที่ได้จะมีข้อมูลจากการสืบค้น (Query data) ซึ่งช่วยบ่งชี้แหล่งข้อมูลและมีแนว ทางการสืบค้นให้ผู้ใช้

5.3 นิยามและหลักเกณฑ์การเขียนนิยาม

Sager (1990, 39-48) กล่าวว่า การเขียนนิยามคือการอธิบายความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ทางภาษา นิยามเป็นตัวเชื่อมระหว่างศัพท์กับมโนทัศน์ รวมทั้งช่วยบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ดังกล่าวกับมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง นิยามที่ดีจึงควรบอกลักษณะสำคัญ (essential characteristics) ของมโนทัศน์อย่างครบถ้วนและมีคุณลักษณะที่สามารถแยกมโนทัศน์ที่นิยามออกจากศัพท์ใกล้เคียงได้ (differentiated characteristics)

ISO 704:2000 (2000, 15-17) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่านิยาม (Definition) ไว้ว่าเป็นหน่วยที่ประกอบด้วยนิยามบอกลักษณะ (Intensional Definition) และ /หรือ นิยามบอกตัวอย่าง (Extensional Definition) โดยคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่ใช้ประกอบเป็นคำนิยามบอกลักษณะ (Intensional Definition) ใช้ระบุและแยกมโนทัศน์ออกจากมโนทัศน์อื่น และการที่ศัพท์ที่ได้จากการทำประมวลศัพท์จะสื่อถึงมโนทัศน์ได้ชัดเจนเพียงใดขึ้นอยู่กับว่านิยามที่ได้จากการค้นคว้าในคลังข้อมูลมีความละเอียดสมบูรณ์มากเพียงใด

ศัพท์บางคำมีความยาวและซับซ้อนมากจนใช้เป็นคำนิยามได้ในตัวเอง และคำนิยามบางคำก็สั้นจนชวนให้คิดว่าเป็นคำศัพท์เสียมากกว่า อย่างไรก็ตาม คำนิยามแตกต่างจากการตั้งชื่อ (Designation) โดยสามารถขยายความคำนิยาม (Definition) ได้ด้วยการใช้ข้อความเพิ่มเติมอธิบายความหมาย (Note) หรือการแสดงด้วยกราฟ (Graphic representation) และในศัพทวิทยา คำนิยามแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ นิยามบอกลักษณะ (Intensional definition) และนิยามแจกแจงตัวอย่าง (Extensional definition)

นิยามบอกลักษณะ ช่วยบอกลักษณะทั่วไปของมโนทัศน์และลักษณะเฉพาะที่จำแนกมโนทัศน์ดังกล่าวออกจากมโนทัศน์อื่น มโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกัน (Superordinate concept) ใช้ยกตัวอย่างมโนทัศน์ย่อยในบริบทที่พบบ่อยในระบบมโนทัศน์รวม (Concept system) เช่น พูดถึงดินสอ (pencil) ในอุปกรณ์เครื่องเขียน ในทางปฏิบัติ นิยามบอกลักษณะ ยังช่วยอธิบายมโนทัศน์อื่นที่เชื่อมโยงกับมโนทัศน์นั้นด้วย และใช้อธิบายลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ในระบบมโนทัศน์ได้ดี นิยามบอกลักษณะ ควรอ้างอิงความเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์กับมโนทัศน์อื่นด้วย

ISO 1087 (อ้างถึงใน Cabré, 1998: 104-105) ให้คำจำกัดความของนิยามไว้ว่า เป็นประโยค 1 ประโยคที่อธิบายมโนทัศน์และจำแนกความแตกต่างของมโนทัศน์ดังกล่าวจากมโนทัศน์อื่นในระบบ

Cabré (1998, 105-106) กล่าวว่า คำนิยามควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ต้องสื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างชัดเจน เช่น butter knife: knife used to cut butter (มีดหั่นเนย : มีดที่ใช้หั่นเนย)

2. ต้องมีลักษณะตรงตามลักษณะประโยคที่ใช้อธิบายนิยาม เช่น Nitriding: a process of case-hardening in which nitrogen is introduced into the metal by keeping it at a suitable temperature in the

presence of a nitrogen source. (ไนไตรดิง: กระบวนการชุบผิวแข็งว่าด้วยของการเติมก๊าซแอมโมเนียเข้าไปในเหล็กโดยรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระดับเหมาะสมตลอดกระบวนการ)

3. ต้องเลือกใช้ภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้อ่านเป้าหมาย

4. ต้องอยู่ในรูปประโยคเดี่ยว

5. นิยามควรเขียนโดนคำนึงถึงหลักทางพจนวิทยาดังต่อไปนี้

5.1 ควรเขียนนิยามโดยใช้คำไวยากรณ์ประเภทเดียวกันกับคำที่ต้องการอธิบาย และเลือกใช้คำที่เชื่อมโยงหรือมีความหมายใกล้เคียงกับคำดังกล่าว เช่น

Oxygenate: treat, combine, or infuse with oxygen (ออกซีจีเนต : เติม ผสม หรือรวมเข้ากับออกซิเจน)

Circulation: movement or passage through a system of vessels, as of water through pipes. (การไหลเวียน: การเคลื่อนย้ายหรือส่งต่อผ่านระบบลำเลียง เช่น การส่งน้ำผ่านท่อ)

5.2 ควรเขียนนิยามโดยใช้คำศัพท์ทั่วไป หากมีการใช้ศัพท์เฉพาะร่วมด้วย จะต้องอธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะนั้นเช่นกัน เช่น

Kymogram: graph or record made by a kymograph

(ไคโมแกรม: แผนภูมิหรือการบันทึกโดยใช้ไคโมกราฟ)

Kymograph: instrument for recording variations in pressure, as of the blood, or in tension, as of a muscle, by means of a pen or stylus that marks a rotating drum.

(ไคโมกราฟ: เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกความแตกต่างของความดัน เช่นความดันโลหิตและการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยการใช้ดินสอหรือเหล็กแหลมบันทึกความเปลี่ยนแปลง)

5.3 นิยามไม่ควรมีลักษณะวกวน เช่น

Dense: having relatively high density (หนาแน่น: คับคั่ง แออัด)

Density: the quality or condition of being dense. (ความหนาแน่น: ความคับคั่ง ความแออัด)

5.4 นิยามไม่ควรอธิบายได้ในรูปปฏิเสธของนิยามอื่น เช่น

Unequal: not equal (ไม่เท่า: ไม่เท่ากัน)

True: not false (ถูก: ไม่ผิด)

5.5 นิยามไม่ควรมีลักษณะเป็นการเรียบเรียงประโยคอธิบายซึ่งผู้อ่านสามารถเข้าใจได้เองจากการดูรูปศัพท์ เช่น tricolor: having three color (สามสี: ประกอบด้วยสีสามสี)

5.6 ประโยคนิยามไม่ควรใช้รูปแบบ Metalinguistic formulae เช่น circular: verb designating the action of moving or passing through… (เป็นวงจร: คำกริยาที่สื่อถึงการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนตัวผ่าน…)

ISO 704 (2000, 17-22) ระบุว่าคำอธิบายในศัพทวิทยา (Terminological entry) ประกอบด้วยประโยค 1 ประโยคที่อธิบายว่ามโนทัศน์ที่ศึกษานั้นคืออะไร ประโยคดังกล่าวจะประกอบด้วย ประธาน (Subject), คำเชื่อม (Copula), และ ภาคแสดง (Predicate) ส่วนที่เป็นประธานคือชื่อศัพท์ (Designation) ส่วนที่สอง “คำเชื่อม (Copula)” ส่วนใหญ่แล้วปรากฏในรูปคำกริยา “ is” และส่วนที่สามหรือภาคแสดงนั้นคือนิยาม (Definition) ทั้งนี้สัญลักษณ์ในการพิมพ์ (Typographical convention) เช่น เครื่องหมาย colon (:) , dash (-) หรือการขึ้นบรรทัดใหม่ สามารถใช้สื่อถึงภาคแสดงได้เช่นเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น

- ศัพท์คำว่า “Lead pencil”

Pencil whose graphite core is fixed in a wooden casing that is removed for usage by sharpening. (ดินสอที่มีไส้กลางเป็นแกรไฟต์อยู่ในปลอกไม้ซึ่งปลอกไม้จะโดนเหลาออกไปก่อนนำมาใช้)

Note To be used for writing or making marks, a lead pencil must be sharpened at least at one end. (หากต้องการนำมาใช้ขีดเขียนหรือสร้างเครื่องหมาย จำต้องนำดินสอดำด้านใดด้านหนึ่งมาเหลาให้คมเสียก่อน)

สามารถเขียนคำอธิบายออกมาในประโยคว่า “ [A] lead pencil [is a] pencil whose graphite core is fixed in a wooden casing that is removed for usage by sharpening.” (ดินสอดำ คือ ดินสอประเภทที่มีไส้กลางเป็นแกรไฟต์อยู่ในปลอกไม้ซึ่งปลอกไม้จะโดนเหลาออกไปก่อนนำมาใช้)

ISO 704:2000 ยังได้กล่าวถึงลักษณะของการเขียนนิยามที่เหมาะสมไว้ด้วยว่าควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. นิยาม (Definition) ควรใช้อธิบายมโนทัศน์ (Concept) ไม่ใช่อธิบายคำที่ประกอบขึ้นเป็นศัพท์ที่ใช้เรียกมโนทัศน์ เช่น ศัพท์คำว่า “ Coniferous” ซึ่งตามรูปศัพท์แปลว่า “ bearing cones” (ออกผลเป็นลูกสน) หากเขียนนิยามของศัพท์ดังกล่าวว่า “ tree bearing cones” (ต้นไม้ที่ออกผลเป็นลูกสน) จะถือว่าเป็นนิยามที่ไม่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากไม่ได้อธิบายลักษณะของต้น “Coniferous” เป็นเพียงการอธิบายความหมายตามรูป

ศัพท์เท่านั้น และนิยามที่ดีของศัพท์คำนี้ควรเป็น “Tree with needle-like or scale-like leaves and exposed or naked seeds” (ต้นไม้ที่ใบมีลักษณะคล้ายเข็มและมีเมล็ดเปลือย)

2. ก่อนที่จะเขียนคำนิยามสำหรับมโนทัศน์ จำเป็นที่จะต้องระบุความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ดังกล่าวกับมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องและกำหนดระบบมโนทัศน์ซึ่งครอบคลุมมโนทัศน์ดังกล่าว

3. หากมีการกำหนดนิยามของศัพท์ที่ใช้เรียกมโนทัศน์นั้นไว้แล้ว เช่นการกำหนดตามหลักสากล จะสามารถนำนิยามเดิมมาใช้อธิบายศัพท์ที่ใช้เรียกมโนทัศน์ได้เฉพาะในกรณีที่นิยามใช้อธิบายศัพท์ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์เท่านั้น มิเช่นนั้นจำต้องมีการปรับแก้ไขนิยามเพิ่มเติม

4. ในการสร้างระบบมโนทัศน์และกำหนดรูปแบบนิยาม จำเป็นที่ต้องระบุได้ว่ามโนทัศน์ได้เป็นมโนทัศน์พื้นฐานที่รู้จักกันทั่วไปจนไม่ต้องมีการให้นิยามอีก โดยทั่วไปแล้วมักเริ่มจากการให้นิยามศัพท์ที่ใช้เรียกมโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกันก่อน และในการเขียนนิยามขึ้นใหม่ มักใช้นิยามของมโนทัศน์พื้นฐานเข้ามาช่วยในการนิยามศัพท์ใหม่

5. นิยามควรสะท้อนให้เห็นถึงระบบมโนทัศน์ที่อธิบายลักษณะมโนทัศน์หนึ่งๆและความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ดังกล่าวกับมโนทัศน์อื่นในระบบเดียวกัน และควรเลือกเฉพาะลักษณะเด่นของแต่ละนิยามเดิมมาใช้เพื่อใช้จำแนกมโนทัศน์ดังกล่าวออกจากมโนทัศน์อื่น

6. นิยามควรมีความกระชับ (Conciseness) ตามทฤษฎี นิยามควรมีความกระชับที่สุดเท่าที่เป็นไปได้และควรมีความละเอียดเท่าที่จำเป็น และในการเขียนนิยามควรเขียนเฉพาะรายละเอียดที่ทำให้มโนทัศน์ดังกล่าวแตกต่างจากมโนทัศน์อื่น ส่วนรายละเอียดเพิ่มเติมที่คิดว่าจำเป็นควรระบุไว้ในส่วนข้อความ (Note) ดังตัวอย่าง

ศัพท์คำว่า “ Lead pencil” (ดินสอดำ)

นิยาม: Pencil whose graphite core is fixed in a wooden casing that is removed for usage by sharpening. (ดินสอที่มีไส้กลางเป็นแกรไฟต์อยู่ในปลอกไม้ซึ่งปลอกไม้จะโดนเหลาออกไปก่อนนำมาใช้)

NOTE To be used for writing or marking marks, a lead pencil must be sharpened at least at one end. (ในการนำไปใช้ขีดเขียน จำต้องเหลาปลายด้านหนึ่งของดินสอดำให้แหลมเสียก่อน)

Darian (อ้างถึงใน Pearson, 1998: 96) อธิบายความหมายของการนิยาม (Defining) ไว้ว่าหมายถึงระบบใดๆซึ่งเชื่อมโยงกันต่อเนื่องในทางภาษาศาสตร์ อาศัยวากยสัมพันธ์ส่วนย่อย (Subordinate syntactic) ศัพท์ และระบบการพิมพ์ (Typographic system) เพื่อสร้างขอบเขตของรูปแบบนิยามอย่างกว้างๆ

Trimble (อ้างถึงใน Pearson, 1999: 98-99) กล่าวว่า คำนิยามโดยทั่วไป (Formal Definition) มีลักษณะคล้ายสมการ “Species = Genus + Defferentia” ทั้งนี้คำนิยามโดยทั่วไปจะให้ข้อมูล 3 ชนิดแก่ผู้รับสาร คือ ชื่อศัพท์ที่ต้องการนิยาม สาขาวิชาหรือแวดวงที่ปรากฏศัพท์คำนั้น และความแตกต่างระหว่างศัพท์ดังกล่าวกับศัพท์อื่นในศาสตร์เฉพาะทาง

โดย Species แทนคำศัพท์ที่ต้องการนิยาม

Genus แทนสาขาวิชาเฉพาะทางของศัพท์ดังกล่าว

Defferentia แทนความแตกต่างระหว่างศัพท์ดังกล่าวกับศัพท์อื่นในศาสตร์เฉพาะทาง

กล่าวโดยสรุป นิยาม หมายถึง หน่วยหรือประโยคที่ใช้อธิบายและบอกลักษณะสำคัญของมโนทัศน์ซึ่งช่วยบ่งชี้ความแตกต่างและแยกมโนทัศน์ดังกล่าวออกจากมโนทัศน์อื่น

ผู้วิจัยได้มาจากทำรวบรวมและสร้างคลังข้อมูลคำศัพท์ (Corpus) จากแหล่งที่เชื่อถือได้ เช่น ตำราเรียน บทวิจัยตีพิมพ์ แล้วจึงใช้โปรแกรม AntConc 3.2.4W และใช้บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น (Extraction record) และบันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological record) ในการหาคุณสมบัติ (Feature) และนิยาม (Definition) ตามลำดับเพื่อให้ได้มาซึ่งนิยามของศัพท์นั้นๆ

5.4 การเขียนนิยามเรื่องแบคทีเรีย

โดยในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยอาศัยหลักเกณฑ์การเขียนนิยามของ ISO 704 (2000, 17-20) Terminological work – Principles and methods และหลักการของ Trimble (อ้างถึงใน Pearson, 1998: 98-99) ว่าด้วยการเขียนคำอธิบายและลักษณะของนิยามที่ใช้อธิบายมโนทัศน์จากบริบทในคลังข้อมูลภาษาที่รวบรวมขึ้น มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การนำคุณลักษณะ (Feature) ต่างๆของมโนทัศน์ในบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น ซึ่งได้จากการรวบรวมคลังข้อมูลภาษามาใช้ประกอบการเขียนนิยามของศัพท์ ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวครอบคลุมคุณลักษณะของมโนทัศน์นั้นๆ

2. การอ้างอิงหลักเกณฑ์การเขียนนิยามของ ISO 704 (2000, 17-20) และ Trimble (อ้างถึงใน Pearson, 1998: 98-99) รวมทั้งศึกษาศัพท์และบริบทที่ได้จากคลังข้อมูลภาษา เพื่อนำมาใช้ในการเขียนนิยามของมโนทัศน์ เช่น ใช้หลักการเขียนนิยามของ ISO 704:2000 ว่าการเขียนนิยามควรเลือกเฉพาะลักษณะเด่นของแต่ละนิยามมาใช้เพื่อใช้จำแนกมโนทัศน์หนึ่งออกจากมโนทัศน์อื่น หรือ นิยามควรสั้น กระชับ แต่มีความละเอียดเท่าที่จำเป็น

ตัวอย่างเช่น ศัพท์คำว่า Methanogen ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม Archaebacteria ร่วมกับมโนทัศน์ Extreme Halophiles และ Extreme thermophiles แต่มีคุณลักษณะเด่นที่แยกสิ่งมีชีวิตดังกล่าวออกจากมโนทัศน์อื่นคือความสามารถในการย่อยสลายสารอินทรีย์เพื่อสร้างก๊าซมีเทน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง นิยามของ Methanogen ที่แสดงให้เห็นว่าอยู่ในกลุ่ม Archaebacteria และบ่งบอกความแตกต่างจาก Extreme Halophiles

Methanogens are euryarchaeal species that are capable of producing methane, using a process referred to as methanogenesis. As opposed to Haloarchaea, methanogens are obligate anaerobes, requiring strict anoxic techniques to culture them. (BN044.txt)

นิยามของ Methanogen

สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย ไม่ต้องการออกซิเจนในการหายใจและเจริญเติบโต พบอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำมากหรือในระบบทางเดินอาหารของคน แมลง และสัตว์ **สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์บางชนิดเพื่อสร้างก๊าซมีเทนได้**

นิยามของ Extreme Halophiles

Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: methanogens, **extreme halophiles**, and extreme thermophiles. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. Extreme halophiles grow in highly saline environments such as the Great Salt Lake, the Dead Sea, salt evaporation ponds, and the surfaces of salt-preserved foods. Unlike the methanogens, extreme halophiles are generally obligate aerobes. (BN022.txt)

นิยามของ Extreme Halophiles

สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย **พบในสิ่งแวดล้อมที่มีปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ราว 17-23% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร** เช่น ในทะเลสาบเดธซี (Death Sea) หรือในอาหารที่ใช้เกลือถนอมอาหาร ต้องการก๊าซออกซิเจนในการดำรงชีวิต (Aerobic organism) และมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปจากรูปร่างท่อนไปจนถึงกลม

ส่วนเกณฑ์ของ Trimble นั้น ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและตรวจสอบเพิ่มเติมว่านิยามของแต่ละมโนทัศน์นั้นอธิบายมโนทัศน์ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์และไม่ซ้ำซ้อนกับมโนทัศน์ใกล้เคียงที่อยู่ในระดับเดียวกัน โดยอย่างน้อยที่สุดควรประกอบด้วยคำนิยามแบบทางการ (1) กึ่งทางการ (2) และไม่เป็นทางการ (3) ยกตัวอย่าง เช่น

Capsule. In some bacteria, the cell wall is surrounded by an additional slime or gel layer called capsule. It is thick, gummy, mucilaginous and is secreted by the plasma membrane. The capsule serves mainly as a protective layer against attack by phagocytes and by viruses. It also helps in regulating the concentration, and uptake of essential ions and water. (cell biology, genetics, molecular biology, evolution and ecology verma, agarwal 2005.txt)

จากมโนทัศน์ข้างต้น สามารถนำมาใช้เขียนนิยามของ Capsule ได้ดังนี้

โครงสร้างที่ได้ชื่อว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ช่วยให้แบคทีเรียมีความรุนแรงในการก่อโรคมากขึ้น ช่วยป้องกันไม่ให้เซลล์โดนทำลายจากกระบวนการฟาโกไซโทซิสหรือไวรัส มีส่วนช่วยควบคุมปริมาณไอออนและน้ำที่ไหลเข้าสู่เซลล์ แคปซูลประกอบด้วยสารโพลีแซ็คคาไรด์แบบวุ้นหรือโพลีเปปไทด์ก็ได้

3. การใช้เอกสารอ้างอิง (Reference materials) ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแบคทีเรียและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งทบทวนความรู้เรื่องแบคทีเรียวิทยาเพื่อให้เข้าใจความหมายศัพท์และความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างชัดเจน

- ตัวอย่างการเขียนนิยามศัพท์เรื่องแบคทีเรีย คำว่า Conjugation

กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนรหัสพันธุกรรม โดยแบคทีเรียทั้งสองจะมาเชื่อมต่อกันด้วยโครงสร้างเซ็กส์พิลไล (sex pilli) จากนั้นเซลล์ผู้ให้ (donor) จะสร้างพลาสมิดหรือรหัสพันธุกรรมของตนเองเพิ่มขึ้นอีก 1 ชุด เพื่อส่งไปยังเซลล์ผู้รับ (recipient) ผ่านทางเซ็กส์พิลไล กระบวนการคอนจูเกชั่นไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นระหว่างสายพันธุ์ใกล้ชิดกัน จึงช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ในบางครั้งอาจส่งผลให้แบคทีเรียมีวิวัฒนาการต้านยาปฏิชีวนะดีขึ้นด้วย

1. Unlike most eukaryotic organisms, bacteria have no form of sexual reproduction. However, they are able to exchange some genetic material via the processes of **conjugation,** transduction and transformation. Conjugation involves cell-to-cell contact, where the donor contacts the recipient with a filamentous protein structure called a sex pilus, which draws the two cells close together. The donor copies all or a part of its plasmid or chromosomal DNA and passes it through the pilus to the recipient.3. (Industrial-Microbiology-An-Introduction-0632053070-Wiley.txt)

2. **Conjugation** is the direct transmission of DNA from one bacterial cell to another. In most cases, this involves the transfer of plasmid DNA, although with some organisms chromosomal transfer can also occur. As with other modes of gene transfer in bacteria, there is a one-way transfer of DNA from one parent (donor) to the other (recipient). The most obvious significance of conjugation is that it enables the transmission of plasmids from one strain to another. Since conjugation is not necessarily confined to members of the same species, this provides a route for genetic information to flow across wide taxonomic boundaries. One practical consequence is that plasmids that are present in the normal gut flora can be transmitted to infecting pathogens, which then become resistant to a range of different antibiotics. (Molecular-Genetics-of-Bacteria-4th-ed.txt)

ส่วนที่ขีดเส้นใต้สามารถตัดออกได้ เนื่องจากมีความซ้ำซ้อนกับข้อมูลในข้อ 1 ทั้งนี้ไม่ทำให้ใจความสำคัญของศัพท์ขาดหายไป

5.5 การสร้างศัพท์ใหม่

Wright and Budin (1997, 24) กล่าวว่า การสร้างศัพท์ (Term Formation) นั้นเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างชื่อไว้ใช้เรียกมโนทัศน์ (Concept) โดยมักเป็นการสร้างโดยอาศัยองค์ประกอบทางภาษาศาสตร์ (Lexical element) ที่มีอยู่แล้ว และศัพท์ที่สร้างขึ้นอาจอยู่ในรูปศัพท์อย่างง่าย (Simple term) เช่นเป็นคำเดียว

โดดๆ หรืออาจอยู่ในรูปของศัพท์ซับซ้อน (Complex term) เช่น มีการเติมคำปัจจัย (Suffix) หรือ คำอุปสรรค (Prefix) หรืออยู่ในรูปของวลีที่มีคำบุพบทนำหน้าก็ได้

กระบวนการสร้างศัพท์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กระบวนการสร้างศัพท์ขั้นปฐมภูมิ (Primary Term Formation) เป็นกระบวนการสร้างศัพท์เพื่อรองรับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นใหม่ จึงมักมีสถานะเป็นศัพท์ชั่วคราว (Temporary Term) จนกว่าจะได้รับการยอมรับ

2. กระบวนการสร้างศัพท์ขั้นทุติยภูมิ (Secondary Term Formation) เกิดขึ้นได้ใน 2 สถานการณ์ คือ

2.1 เกิดจากการเปลี่ยนศัพท์ใหม่หลังจากที่มีการใช้ศัพท์คำนั้นไปเป็นระยะหนึ่ง ทั้งนี้เป็นผลมาจากการกำหนดมาตรฐานของการสร้างศัพท์ (Standardization)

2.2 เกิดจากการเคลื่อนย้ายหรือโอนถ่ายศัพท์ศัพท์นั้นไปยังอีกวัฒนธรรมหนึ่งที่ใช้ภาษาต่างออกไป จึงทำให้ต้องมีการสร้างศัพท์ใหม่ขึ้นเพื่อใช้ในวัฒนธรรมนั้น

Sager (1990, 71-80) กล่าวว่า การสร้างศัพท์มีด้วยกัน 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. สร้างศัพท์จากแหล่งเดิมที่มีอยู่แล้ว (Use of existing resources) นิยมนำศัพท์ที่มีอยู่แล้วมาขยายความเพิ่มเติมเพื่อสร้างเป็นศัพท์ใหม่ เช่น การสร้างศัพท์ยานอวกาศ (spaceship) จากคำว่า อวกาศหรือที่ว่าง (space) รวมกับคำว่าเรือหรือยานพาหนะ (ship) ทั้งนี้ศัพท์ที่สร้างขึ้นใหม่โดยใช้วิธีนี้นิยมนำหลักการเรื่องอุปมาอุปไมย (Simile) มาใช้ เช่นการเรียกมโนทัศน์โดยเปรียบเทียบกับศัพท์ที่มีอยู่เดิม อาทิ “ a rock-like substance” หรือ “L-shaped room” อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวเป็นแนวทางเบื้องต้นในการสร้างศัพท์ใหม่เพื่อใช้อธิบายมโนทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนและมักพบคำ suffix เช่น “-style”, “-like”, หรือ “-type” อยู่ด้วย อีกแนวทางหนึ่งที่นิยมนำมาใช้คือการเปรียบมโนทัศน์กับสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น หลังคาทรงเห็ด (mushroom ceiling), ท้องน้ำ (riverbed) เป็นต้น ซึ่งในบางครั้งศัพท์ที่สร้างขึ้นใหม่ด้วยวิธีนี้อาจใช้เรียกมโนทัศน์ต่างมโนทัศน์กันในสาขาที่แตกต่างกัน เช่นคำว่า Hardware ในภาษาคอมพิวเตอร์กับภาษาทั่วไป

2. สร้างศัพท์โดยใช้การดัดแปลงจากแหล่งที่มีอยู่แล้ว (Modification of existing resources) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้มากที่สุด อาจทำได้หลายวิธี ดังนี้

2.1 การเติมคำอุปสรรค คำนิบาต (Infix) หรือคำปัจจัย (Derivation or Affixation) เช่น upstream – midstream – downstream, overpass - underpass

2.2 การประสมคำ (Compounding) หรือการนำคำที่มีอยู่แล้ว (existing words) มาประสมกันเป็นศัพท์ใหม่ เช่น water + load ได้เป็น waterload หรือ simple + support + beam ได้เป็น simply-supported beams เป็นต้น

2.3 การใช้ศัพท์รูปเดิมทำหน้าที่ต่างออกไป (Conversion) เช่น การใช้ศัพท์รูปคำนามทำหน้าที่เป็นคำกริยา หรือการใช้ศัพท์รูปคำคุณศัพท์ทำหน้าที่เป็นคำนาม การสร้างศัพท์ด้วยวิธีนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในภาษาอังกฤษทั่วไป (General English) แต่ก็มีใช้ในภาษาอังกฤษเฉพาะทางด้วยเช่นกัน (Technical English) ตังอย่างคำที่เข้าหลักดังกล่าว คือ mould, supply, tread, design, finish เป็นต้น

2.4 การย่อคำ (Compression) หรือการนำศัพท์ที่มีอยู่แล้วมาย่อให้สั้นลงด้วยวิธีต่างๆ อาทิ การใช้คำย่อ (Abbreviation) เช่น FM (Frequency Modulations), AC (Alternating Current) การตัดอักษรบางคำออกเพื่อย่อศัพท์ (Clipping) เช่น stagnation + inflation ได้เป็น stagflation หรือการใช้คำรัสพจน์ (Acronym) หรือคำย่อที่เกิดจากการนำอักษรย่อของชื่อเฉพาะหรือวลีมารวมกัน เช่น FVI ย่อมาจาก For Your information, ASEAN ย่อมาจาก Association of Southeast *Asian* Nations

3. สร้างศัพท์ใหม่ (Neologisms) ซึ่งอาจเป็นการสร้างศัพท์ใหม่ขึ้นเอง หรือเป็นการยืมจากภาษาอื่น เช่น ภาษากรีก ภาษาละติน (พบมากในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต เช่น Homo แปลว่า เหมือน, Hetero แปลว่า ต่าง) ก็ได้

ISO Standard 704 (อ้างถึงใน Pearson, 1998: 212) ได้วางหลักเกณฑ์ในการสร้างศัพท์ไว้หลายข้อด้วยกัน เช่น

1. ศัพท์ที่สร้างขึ้นควรมีมุมมองตามตัวอักษรซึ่งสื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างชัดเจน

2. ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นซึ่งมีความซับซ้อน (Complex term) ควรที่จะเขียนให้อยู่ในรูปย่อได้ (abbreviated definition)

3. ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นควรมีรูปแบบการออกเสียงและการสะกดที่สอดคล้องและเหมาะสมกับภาษาในบริบทปลายทาง

4. ศัพท์ที่บัญญัติควรมีความชัดเจนและสื่อถึงมโนทัศน์ให้ได้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ และไม่ก่อให้เกิดความคลุมเครือหรือเข้าใจผิด

5. ศัพท์ที่บัญญัติอาจปรากฏในรูปคำย่อ (abbreviated term) คำประสม (Compound word) หรือวลี (phrase)

6. ศัพท์ที่บัญญัติออกมาในรูปคำย่อ อาจอยู่ในรูปพยางค์ (Syllable) หรือตัวอักษรโดด (Individual letters) ของคำเต็มก็ได้

7. ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นควรมีแนวโน้มที่จะพัฒนาได้

8. ในกรณีที่ศัพท์ใหม่ปรากฏอยู่ในรูปคำสองคำขึ้นไป คำขยายที่ใช้ควรจะสอดคล้องกับคำหลักและมโนทัศน์ที่ต้องการสื่อถึง

9. ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นใหม่อาจเกิดจากการสลับความหมายของศัพท์ในภาษาทั่วไปหรือศัพท์ในศาสตร์เฉพาะทาง ตราบใดที่ศาสตร์ของศัพท์ที่นำมาใช้นั้นมีความแตกต่างกัน

10. ในบางครั้งศัพท์อาจมีความหมายมากกว่าหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การมีหลายความหมายจะทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนเฉพาะในกรณีที่

10.1 ความหมายที่เกิดขึ้นในเวลาไล่เลี่ยกันมีความใกล้เคียงกันมาก

10.2 ศัพท์สองคำปรากฏขึ้นในบริบทเดียวกัน

ในกรณีดังกล่าว ควรหาศัพท์ที่จะสามารถบ่งชี้ความแตกต่างของศัพท์ได้

11. คำไวพจน์หรือคำที่มีความหมายเหมือนกัน (Synonymy) มักทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน ศัพท์ที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์หนึ่งๆในศาสตร์เฉพาะทางจึงไม่ควรมีหลากหลาย แต่ควรมีความชัดเจน

12. ศัพท์ส่วนใหญ่ภาษาสากล เช่น ภาษาอังกฤษ มักพัฒนามาจากภาษาละตินหรือภาษากรีก นั่นทำให้เมื่อนำศัพท์ดังกล่าวมาใช้ในภาษาอื่น เช่น ภาษาเยอรมัน หรือภาษาสลาฟ (Slavic language) ซึ่งมีศัพท์ท้องถิ่นที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์อยู่แล้ว ผู้ใช้ควรมองศัพท์ทั้งสองคำเป็นเสมือนคำไวพจน์ โดยอาจใช้ศัพท์ท้องถิ่นในการราชการหรือในเอกสารกฎหมาย และใช้ศัพท์สากลในการสื่อสารกับชาวต่างชาติ

13. เมื่อมีการบัญญัติศัพท์ขึ้นแล้ว ไม่ควรมีการเปลี่ยนแปลงยกเว้นแต่มีเหตุผลสำคัญ หรือมีแนวโน้มว่าศัพท์ที่เปลี่ยนแปลงไปจะได้รับการยอมรับมากกว่าศัพท์ดั้งเดิม อนึ่ง ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นมาแทนที่

ศัพท์ดั้งเดิมแต่ไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควรอาจนำไปสู่ความเบี่ยงเบนทางศัพทวิทยา (Terminological divergence) เช่น คำไวพจน์ หรือความกำกวม

14. มีความเป็นไปได้ต่ำที่คนทั่วไปจะยอมรับศัพท์ใหม่ที่บัญญัติขึ้นแทนที่ศัพท์ดั้งเดิมซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่แล้ว และกรณีดังกล่าวมักนำไปสู่ความกำกวมในการใช้ศัพท์ ในกรณีดังกล่าว ควรมีการบัญญัติศัพท์ใหม่เฉพาะเมื่อต้องการสื่อถึงมโนทัศน์ใหม่เท่านั้น

5.6 การกำหนดศัพท์ที่ใช้เทียบเคียงกันในภาษาไทย

ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งคือเพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงข้อมูลแก่นักแปลหรือคนทั่วไปที่สนใจศึกษาศัพท์เกี่ยวกับแบคทีเรีย การกำหนดศัพท์ที่ใช้เทียบเคียวกันในภาษาไทยจึงมีส่วนช่วยในการทำความเข้าใจศัพท์ที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์ในเรื่องแบคทีเรียและสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการแปลด้านนี้ได้

ในการกำหนดศัพท์ที่ใช้เทียบเคียงกันในภาษาไทยสำหรับการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยได้อาศัยแนวทางของ Sager (1990) 3 วิธีคือ วิธีการสร้างศัพท์จากแหล่งเดิมที่มีอยู่แล้ว วิธีการสร้างศัพท์โดยใช้การดัดแปลงจากแหล่งที่มีอยู่แล้ว และวิธีการสร้างศัพท์ใหม่ โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกและกำหนดศัพท์คือ ศัพท์ต้องใช้อธิบายมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน มีความกระชับและได้ใจความ ทั้งนี้มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและตรวจสอบศัพท์ที่มีใช้อยู่แล้วในปัจจุบันจากแหล่งอ้างอิงต่างๆ

2. หากศัพท์นั้นมีการบัญญัติไว้เป็นภาษาไทยแล้ว และผู้วิจัยมีความเห็นว่าศัพท์นั้นใช้สื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างครบถ้วนและเหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยจะนำศัพท์ดังกล่าวมาใช้โดยไม่ดัดแปลง

3. สำหรับศัพท์ที่ใช้สื่อถึงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมพอ ผู้วิจัยได้ทำการดัดแปลงและปรับเปลี่ยนตามสมควร

4. ศัพท์คำใดที่ยังไม่มีการบัญญัติขึ้นในภาษาไทยหรือมีบัญญัติไว้แล้วแต่ยังไม่ถูกต้องและครอบคลุมพอ ผู้วิจัยจะกำหนดศัพท์ขึ้นใหม่โดยยึดหลักเกณฑ์การสร้างศัพท์ตาม ISO 704:2000 Terminology work – Principles and methods

ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียซึ่งมีคำศัพท์ที่ผู้วิจัยศึกษารวม 40 คำ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการกำหนดศัพท์เทียบเคียงกันในภาษาไทย 3 แนวทางด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การใช้ศัพท์ที่มีอยู่แล้ว

จากการศึกษาค้นคว้าแหล่งอ้างอิงภาษาไทยต่างๆ เช่น ศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ -ไทย ไทย-อังกฤษ, ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา, ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ (สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ทันตกายวิภาคศาสตร์ และปริทันตวิทยา) (แก้ไขปรับปรุง) ผู้วิจัยพบว่า มีมโนทัศน์หลายมโนทัศน์ที่ปรากฏศัพท์ในภาษาไทยซึ่งใช้สื่อความได้อย่างชัดเจนครบถ้วนและได้รับการยอมรับในวงกว้างอยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ศัพท์เดิมทั้งสิ้น 10 คำ เช่น “ Fermentation”, “ Cocci”, “ Bacilli” ซึ่งแหล่งอ้างอิงให้ศัพท์ภาษาไทยไว้ว่า “การหมัก”, “แบคทีเรียทรงกลม”, และ “แบคทีเรียทรงท่อน” ตามลำดับ โดยผู้วิจัยพิจารณาแล้วมีความเห็นว่าศัพท์ดังกล่าวสามารถใช้สื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างชัดเจน กระชับ และครอบคลุม นอกจากนี้ยังเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง และเห็นว่าควรใช้ศัพท์เดิมต่อไป

2. การดัดแปลงศัพท์ที่มีอยู่เดิม

ผู้วิจัยพบว่ามีศัพท์บางคำที่ใช้นำเสนอมโนทัศน์ได้ไม่ชัดเจนและครอบคลุม จึงได้ดัดแปลงแก้ไขโดยเพิ่ม เปลี่ยน หรือตัดคำบางคำออกไป มีทั้งสิ้น 11 คำ เช่น

- คำว่า Colony ซึ่งหมายถึง “รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่อาศัยร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไป เจริญเติบโตบนพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นของแข็ง เช่น อาหารวุ้น สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โคโลนีมีความหลากหลายทั้งในด้านรูปร่าง ขนาด สี ลักษณะเนื้อผิว และคุณสมบัติอื่นๆ แบคทีเรียแต่ละสายพันธุ์จะสร้างโคโลนีแตกต่างกันออกไป” ซึ่งจากการค้นคว้าในแหล่งอ้างอิงศัพท์ภาษาไทย พบว่ามีการบัญญัติคำศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทยไว้ว่า “กลุ่ม” ผู้วิจัยพิจารณาจากคลังข้อมูลภาษาที่รวบรวมมาแล้ว เห็นว่าควรขยายความเพิ่มเติมโดยเพิ่มคำว่า “แบคทีเรีย” ต่อท้าย ได้เป็นคำว่า “กลุ่มแบคทีเรีย” เพื่อให้สื่อถึงมโนทัศน์ได้ชัดเจนและครอบคลุมยิ่งขึ้น

- คำว่า Plaque ซึ่งหมายถึง “รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไป มีความสามารถในการต้านยาปฏิชีวนะ โครงสร้างพลัคมักใช้เรียกการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียบริเวณพื้นผิวฟันและก่อให้เกิดอาการฟันผุ” และแหล่งอ้างอิง ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ (สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ทันตกายวิภาคศาสตร์ และปริทันตวิทยา) ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (แก้ไขปรับปรุง) ได้บัญญัติศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทยไว้ว่า “คราบจุลินทรีย์” ผู้วิจัยศึกษาจากคลังข้อมูลแล้วได้ดัดแปลงแก้ไขเป็นคำว่า

“คราบแบคทีเรีย” ทั้งนี้เนื่องจากคำว่า จุลินทรีย์ (Microorganism) นั้นหมายถึงสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงครอบคลุมสิ่งมีชีวิตจำพวกแบคทีเรีย รา ยีสต์ ไวรัส ดังนั้นจึงได้เลือกใช้คำว่า แบคทีเรีย แทนคำว่า จุลินทรีย์ เพื่อให้สื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างเฉพาะเจาะจงและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3. การสร้างศัพท์ใหม่

ในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแหล่งอ้างอิงศัพท์ภาษาไทยต่างๆ เช่น ศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ - ไทย ไทย - อังกฤษ, ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา, ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ (สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ทันตกายวิภาคศาสตร์ และปริทันตวิทยา) (แก้ไขปรับปรุง) พบว่ามีศัพท์ที่ยังไม่มีการบัญญัติเป็นภาษาไทยหรือยังคงใช้การทับศัพท์อยู่รวมทั้งสิ้น 19 คำ ซึ่งผู้วิจัยจะบัญญัติขึ้นใหม่โดยอ้างอิงหลักการสร้างศัพท์ใหม่ตามวิธีของ ISO 704 (2000) ดังนี้

3.1 วิธีคำสำคัญ (Transparency) คือวิธีการนำคำที่สื่อถึงลักษณะสำคัญและเฉพาะเจาะจงของมโนทัศน์มาใช้ในการสร้างศัพท์เทียบเคียง ช่วยให้ทราบความหมายของศัพท์ดังกล่าวและเข้าใจมโนทัศน์ของศัพท์ได้โดยไม่ต้องศึกษานิยาม เช่น

- คำว่า Gram Stain “การย้อมสีด้วยวิธีของแกรม” โดยคำว่า การย้อมสี มาจาก Stain และคำว่า วิธีของแกรมนั้นขยายมาจากคำว่า Gram เพื่อให้อนุมานถึงมโนทัศน์ได้ชัดเจนขึ้น

- คำว่า Methanogen “อาร์เคียกลุ่มสร้างมีเทน” โดยคำว่า มีเทน มาจาก Methan- (e) และคำว่า สร้างนั้นมาจากคำว่า –gen และเติมคำว่า อาร์เคียกลุ่ม เข้าไปเพื่อให้อนุมานถึงมโนทัศน์ได้ชัดเจนขึ้น

- คำว่า Biofilm “เยื่อชีวะ” โดยคำว่า เยื่อ มาจาก film และคำว่า ชีวะ นั้นมาจากคำว่า Bio-

3.2 วิธีอิงกลุ่ม (Consistency) คือวิธีการสร้างศัพท์โดยยึดตามหลักเรื่องความสอดคล้อง (Consistency) วิธีนี้ใช้กับคำศัพท์ที่มีความเชื่อมโยงกันหรืออยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยบัญญัติศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทยซึ่งมีโครงสร้างเดียวกัน เพื่อให้เข้าใจความหมายของศัพท์และสะดวกในการนำไปใช้งาน เช่น

- คำว่า Transduction, Transformation และ Conjugation นั้นมีความเชื่อมโยงกัน โดยต่างก็เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอระหว่างเซลล์แบคทีเรีย ผู้วิจัยได้ค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทย พบว่ามีการบัญญัติศัพท์คำว่า Transduction ไว้ว่า การถ่ายโอนยีน (ผ่านไวรัส) และได้ดัดแปลงแก้ไขได้เป็นคำว่า การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอผ่านไวรัส จากนั้นได้นำโครงสร้างแบบเดียวกันนี้มาใช้ในการ

บัญญัติศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทยของคำว่า Transformation และ Conjugation ได้เป็น การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอโดยการดูดซึม และ การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอโดยการจับคู่ ตามลำดับ เพื่อให้มีความสอดคล้องกัน

- คำว่า Bacteriocin ซึ่งหมายถึง “สารพิษจำพวกโปรตีนที่แบคทีเรียสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการอยู่ร่วมกันกับแบคทีเรียที่มีสายพันธุ์ใกล้เคียงกัน โดยสารพิษดังกล่าวจะมีคุณสมบัติฆ่าแบคทีเรียสายพันธุ์ใกล้เคียงนั้นได้” คำว่า Bacteriocin ยังไม่มีการบัญญัติศัพท์เทียบเคียงที่ใช้ในภาษาไทย แต่จากการค้นคว้าในแหล่งอ้างอิงศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ -ไทย ไทย -อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ผู้วิจัยพบว่ามีการบัญญัติศัพท์ที่ใกล้เคียงกันคือคำว่า “Mycotoxin” ซึ่งหมายถึงสารพิษที่สิ่งมีชีวิตกลุ่มรา (Fungi) สร้างขึ้น มีคุณสมบัติก่อโรคในสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นเช่น มนุษย์ ไว้ว่า “ชีวพิษจากรา” ทั้งนี้คำว่า Mycotoxin นั้นเป็นศัพท์ที่พบในวิชาราวิทยา (Mycology) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากแผนผัง Notional Tree (หน้า 4) พบว่าเป็นวิชาที่จัดอยู่ในระนาบเดียวกันกับวิชาแบคทีเรียวิทยา ผู้วิจัยจึงเห็นว่าสามารถนำมาดัดแปลงเพื่อใช้สื่อถึงศัพท์คำว่า Bacteriocin ได้เป็นคำว่า ชีวพิษจากแบคทีเรีย ได้โดยไม่ทำให้ความหมายเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ยังมีความกระชับและครอบคลุมดี

3.3 วิธีการสร้างศัพท์จากคำนิยาม เป็นวิธีการสร้างศัพท์ขึ้นใหม่โดยใช้คำนิยามของศัพท์ดังกล่าว เช่น

- คำว่า Death phase “ระยะลดจำนวน” มาจากนิยามของศัพท์ที่ว่า “ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย กล่าวคือ แบคทีเรียจะลดจำนวนลงอันเป็นผลมาจากขาดแคลนอาหารและมีของเสียที่ปล่อยออกมานอกเซลล์อยู่ในสิ่งแวดล้อมมากเกินไป ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต”

- คำว่า Capsule “เยื่อเกราะ” มาจากนิยามของศัพท์ที่ว่า “โครงสร้างที่ได้ชื่อว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ช่วยให้แบคทีเรียมีความรุนแรงในการก่อโรคมากขึ้น ช่วยป้องกันไม่ให้เซลล์โดนทำลายจากกระบวนการฟาโกไซโทซิสหรือไวรัส มีส่วนช่วยควบคุมปริมาณไอออนและน้ำที่ไหลเข้าสู่เซลล์ แคปซูลประกอบด้วยสารโพลีแซ็คคาไรด์แบบวุ้นหรือโพลีเปปไทด์ก็ได้”

- คำว่า Quorum Sensing “การสื่อสารระหว่างเซลล์” มาจากนิยามของศัพท์ที่ว่า “กระบวนการการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์แบคทีเรียเพื่อตอบสนองต่อความหนาแน่นของประชากร โดยแบคทีเรียจะหลั่งสารที่ละลายน้ำออกมาและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม”

บทที่ 6
บทสรุป

6.1 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาทฤษฎีต่างๆในการทำประมวลศัพท์และกระบวนการทำประมวลศัพท์ ผู้วิจัยพบว่าสามารถนำความรู้ต่างๆในเรื่องดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียและสามารถนำมาใช้งานได้จริง อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานในบางขั้นตอนเพิ่มเพื่อให้สามารถทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด อาทิเช่น การกำหนดประเภทความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของงาน เป็นต้น

ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดออกเป็น 5 บท ดังต่อไปนี้ บทที่หนึ่ง บทนำ ซึ่งกล่าวถึงที่มา วัตถุประสงค์ในการจัดทำประมวลศัพท์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการจัดทำประมวลศัพท์ครั้งนี้ บทที่สองเป็นการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวถึงความรู้เรื่องศัพทวิทยา ทฤษฎีทางศัพทวิทยา ระเบียบวิธีการทำประมวลศัพท์ การกำหนดมาตรฐานทางศัพทวิทยา และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบคทีเรีย บทที่สามกล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับคลังข้อมูลภาษา การสร้างคลังข้อมูลภาษา เกณฑ์การคัดเลือกข้อมูลเพื่อใช้สร้างคลังข้อมูลภาษา และหลักในการดึงศัพท์จากคลังข้อมูลภาษา บทที่สี่กล่าวถึงมโนทัศน์ การสร้างมโนทัศน์สัมพันธ์ และระบุมโนทัศน์สัมพันธ์ที่พบในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย บทที่ห้ากล่าวถึงการทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นและบันทึกข้อมูลศัพท์ ความหมายและหลักเกณฑ์ในการเขียนนิยาม และการกำหนดศัพท์เทียบเคียงในภาษาไทย ซึ่งถือเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในการทำประมวลศัพท์

6.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยพบปัญหาต่างๆระหว่างการทำวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.2.1 การคัดเลือกข้อมูลเพื่อนำมาสร้างคลังข้อมูลภาษา

ในการคัดเลือกข้อมูลเพื่อนำมารวบรวมเป็นคลังข้อมูลภาษาและใช้จัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียนั้น ผู้วิจัยได้สืบค้นและพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียนั้นมีจำนวนมาก นอกจากนี้เช่นเดียวกับความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาอื่นๆ การศึกษาด้านแบคทีเรียเกิดขึ้นต่อเนื่อง ความรู้ที่ค้นพบใหม่

อาจลบล้างหรือเปลี่ยนแปลงความรู้เดิม ดังนั้นปัจจัยด้านเวลาจึงมีส่วนสำคัญต่อความถูกต้องของข้อมูลด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์และขอบเขตการทำงานตลอดจนความน่าเชื่อถือและความทันสมัยของข้อมูลดังกล่าว โดยข้อมูลที่คัดเลือกควรได้จากแหล่งที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น เป็นหนังสือแบบเรียนในรูปไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ หรือในรูปงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ และมีความทันสมัย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำมาสร้างเป็นคลังข้อมูลที่ใช้ศึกษาในการหานิยามของมโนทัศน์ได้อย่างสมบูรณ์และครอบคลุม

ในการจัดทำประมวลศัพท์ครั้งนี้ เมื่อพิจารณาหลักเกณฑ์ของ Pearson (1998) ผู้วิจัยสามารถแบ่งข้อมูลออกได้เป็น 4 ประเภท โดยข้อมูลส่วนใหญ่ที่คัดเลือกมาจัดอยู่ในประเภทที่ 4 หรือ ข้อมูลที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน (คิดเป็น 54.47%) รองลงมาคือข้อมูลประเภทที่ 2 (35.41%) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลทั้ง 2 ประเภทจะมีทั้งคำศัพท์เฉพาะทางและคำอธิบายหรือคำนิยามปรากฏอยู่ ทำให้เหมาะแก่การนำมาทำประมวลศัพท์ ซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของ Pearson (1998) ว่าด้วยประเภทของข้อมูลที่เหมาะแก่การนำมาใช้จัดทำประมวลศัพท์

6.2.2 การสร้างระบบมโนทัศน์สัมพันธ์

การจัดทำมโนทัศน์สัมพันธ์มีความสำคัญมากในการทำประมวลศัพท์ ผู้วิจัยจำต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องแบคทีเรียวิทยา (Bacteriology) เป็นอย่างดี โดยผู้วิจัยมีความรู้พื้นฐานและเคยศึกษาวิชาแบคทีเรียวิทยามาก่อน รวมทั้งได้ทบทวนความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งอ้างอิงต่างๆ เช่น พจนานุกรมเฉพาะทางและตำราด้านแบคทีเรียวิทยาและชีววิทยา รวมทั้งสืบค้นข้อมูลและค้นหาความรู้ใหม่ๆในแวดวงแบคทีเรียวิทยา เพื่อให้ทำความเข้าใจและวิเคราะห์มโนทัศน์ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ในระบบมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ถือเป็นปัญหาสำคัญในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ทั้งนี้เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ส่วนใหญ่ในเรื่องแบคทีเรียไม่ตรงกับรูปแบบความสัมพันธ์ที่เสนอโดยนักศัพทวิทยาก่อนหน้านี้ เช่น Sager (1990) ผู้วิจัยจึงต้องกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ โดยศึกษาจากคลังข้อมูลภาษาที่รวบรวมและทบทวนความรู้จากแหล่งอ้างอิงต่างๆ เพื่อให้เข้าใจมโนทัศน์แต่ละมโนทัศน์ได้อย่างชัดเจนและสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ได้ถูกต้อง

ตัวอย่างปัญหาที่พบในการสร้างระบบมโนทัศน์สัมพันธ์

ศัพท์คำว่า Endospore ซึ่งหมายถึง “โครงสร้างผนังหนาซึ่งแบคทีเรียบางชนิดสร้างขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตผ่านกระบวนการการสร้างสปอร์ สปอร์ดังกล่าวช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งของเซลล์ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ” นั้น เมื่อนำมาโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ ผู้วิจัยเลือกใช้ความสัมพันธ์ Formation – Relation (FOr) ร่วมกับมโนทัศน์ Colony และ Biofilm กล่าวคือ มโนทัศน์ทั้ง 3 มโนทัศน์มีลักษณะร่วมกันคือต่างก็เป็นโครงสร้างที่พบในแบคทีเรีย แต่มีความแตกต่างกันในแง่การเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการอยู่อาศัยร่วมกันของแบคทีเรีย กล่าวคือมโนทัศน์ Colony และ Biofilm เกิดขึ้นเมื่อแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไปมาอาศัยอยู่ร่วมกัน ในขณะที่มโนทัศน์ Endospore เป็นโครงสร้างที่แบคทีเรียหนึ่งๆสร้างขึ้นเพื่อเอาชีวิตรอดเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต โดยไม่จำเป็นต้องมีลักษณะการอยู่ร่วมกันกับแบคทีเรียอื่น

6.2.3 การจัดทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น บันทึกข้อมูลศัพท์ และการสร้างศัพท์ใหม่

ปัญหาที่พบในการจัดทำบันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้นคือ การขาดบริบทที่อธิบายลักษณะสำคัญ (Feature) ได้ครบถ้วน ทำให้ผู้วิจัยจำต้องค้นหาบริบทที่พบในคลังข้อมูลภาษามากกว่า 2 บริบทสำหรับบางมโนทัศน์ ทำให้ลักษณะสำคัญของมโนทัศน์ที่ได้ยาวมาก ดังนั้นในการทำบันทึกข้อมูลศัพท์ ผู้วิจัยจึงต้องตัดทอนและคัดเลือกเฉพาะลักษณะสำคัญของมโนทัศน์ที่ชัดเจนจริงๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้นิยามที่สื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างกระชับและครอบคลุม

เนื่องด้วยศัพท์เฉพาะทางในด้านแบคทีเรียนิยมใช้การยืมศัพท์จากภาษาต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ยังไม่มีการบัญญัติศัพท์ที่สื่อถึงมโนทัศน์ในภาษาไทย ในการสร้างศัพท์ใหม่เพื่อใช้เรียกมโนทัศน์ในเรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยจึงต้องศึกษาความหมายของคำศัพท์แต่ละคำให้ชัดเจนจากแหล่งความรู้และแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือต่างๆ เช่น หนังสือเรียน พจนานุกรมเฉพาะทาง รวมทั้งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในสาขาแบคทีเรียวิทยาเพื่อให้เข้าใจมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องและนำมาใช้ในการสร้างศัพท์เพื่อสื่อถึงมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม

ตัวอย่างปัญหาที่พบในการสร้างศัพท์ใหม่

ศัพท์คำว่า “ Archaebacteria” ซึ่งหมายถึง “ สิ่งมีชีวิตโพรแคริโอตกลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่อาศัยบนโลกมานานแล้ว ดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมแบบสุดขั้ว เช่น น้ำพุร้อน อาร์เคียแบคทีเรียแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มย่อย คือ ฮาโลไฟล์ เมทาโนเจน และเทอร์โมไฟล์” นั้นเมื่อมีการค้นพบสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้เป็นครั้งแรก นักวิทยาศาสตร์เข้าใจว่า Archaebacteria เป็นแบคทีเรียประเภทหนึ่ง จึงได้ใส่คำว่า bacteria ไว้ในศัพท์

ต่อท้ายคำว่า Archea- ด้วย ซึ่งคำหลังมีความหมายว่า โบราณ เก่าแก่ อย่างไรก็ตามเมื่อได้ทำการศึกษาสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้มากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ได้แยก archaebacteria ออกจากแบคทีเรีย เนื่องจากสิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีคุณสมบัติส่วนใหญ่แตกต่างจากแบคทีเรียทั่วไปที่พบในสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการสร้างศัพท์ใหม่ ผู้วิจัยจึงหลีกเลี่ยงการใช้คำว่าแบคทีเรียเช่นที่พบในศัพท์ภาษาอังกฤษ และได้ใช้คำว่า จุลินทรีย์ แทนได้เป็นคำว่า “จุลินทรีย์กลุ่มอาร์เคีย”

6.2.4 ศัพท์ที่มีการใช้แพร่หลายมากกว่าเฉพาะในวิชาแบคทีเรียวิทยา

เนื่องจากวิชาแบคทีเรียวิทยาเป็นสาขาวิชาที่แตกออกมาจากชีววิทยาซึ่งต่างก็เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ดังนั้นศัพท์บางคำซึ่งพบในวิชาแบคทีเรียวิทยาจึงอาจพบได้ในวิชาชีววิทยาด้วยเช่นกัน โดยในการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยได้คัดเลือกศัพท์มาทั้งหมด 40 คำ และพบว่ามีศัพท์ที่มีการใช้แพร่หลายมากกว่าเฉพาะในสาขาวิชาแบคทีเรียวิทยาอยู่ด้วยกัน 2 คำ คือคำว่า “ Bioremediation” และ “ DNA” โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

คำว่า “Bioremediation” นั้น จากการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ได้ความหมายว่า “กระบวนการการใช้แบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ย่อยสลายสารพิษหรือสารอินทรีย์ตามดินหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นอาหาร และแบคทีเรียจะลดจำนวนลงเมื่อสารพิษหรือสารอินทรีย์โดนย่อยสลายหมด จึงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม” แต่เมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมและปรึกษาผู้อ่านสารนิพนธ์แล้ว พบว่า คำดังกล่าวครอบคลุมถึงการใช้สิ่งมีชีวิตจำพวกพืชในการย่อยสลายสารพิษหรือสารอินทรีย์ได้เช่นกัน (Phytoremediation) อย่างไรก็ตาม เมื่อเอ่ยถึงคำว่า “Bioremediation” แล้วส่วนใหญ่จะสื่อถึงการใช้จุลินทรีย์และแบคทีเรียเป็นหลัก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงไม่ตัดคำดังกล่าวออกจากศัพท์ที่ใช้ในการประมวลศัพท์ครั้งนี้ แต่จะบัญญัติศัพท์เป็นคำว่า ชีวบำบัด เพื่อให้ครอบคลุมถึงการใช้จุลินทรีย์และพืชในกระบวนการดังกล่าว

คำว่า “ DNA” นั้น จากการทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ได้ความหมายว่า “ข้อมูลหรือรหัสพันธุกรรมที่พบในสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยกรดอะมิโน 4 ชนิด ดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นสายคู่เกลียว โดยกรดอะมิโนอะดีนีนจะสร้างพันธะกับไทมีน และกวานีนจะสร้างพันธะกับไซโตซีน ดีเอ็นเอทั้งสองสายเชื่อมกันด้วยพันธะไฮโดรเจน” กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า โครงสร้างดีเอ็นเอนั้นพบได้ในสิ่งมีชีวิตแทบทุกชนิด (ยกเว้นสิ่งมีชีวิตบางชนิดเช่น ไวรัส ที่มีรหัสพันธุกรรมเป็นอาร์เอ็นเอ) อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยไม่ได้ตัดคำดังกล่าวออกจากการทำประมวลศัพท์ครั้งนี้ เนื่องจากเมื่อพิจารณามิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดการแลกเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมแล้ว พบว่าคำดังกล่าวเชื่อมโยงต่อไปยังคำว่า Conjugation, Transduction,

Transformation และ Bacteriophage ซึ่งถือเป็นศัพท์เฉพาะทางที่ใช้ในแบคทีเรียวิทยา การตัดคำว่า DNA ออกจะทำให้ไม่อาจโยงความสัมพันธ์ต่อไปยังศัพท์ทั้ง 4 คำได้ ผู้วิจัยจึงขอรวมคำดังกล่าวไว้ในประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย

6.2.5 ปัญหาด้านช่องว่างความแตกต่างระหว่างการศึกษาทฤษฎีทางประมวลศัพท์กับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่บ่อยครั้งต้องใช้รูปภาพ กราฟ หรือแผนผังประกอบการศึกษาเพื่อรายงานผลการทดลองหรือเพื่อให้ผู้ศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนและถูกต้องยิ่งขึ้น เช่นในกรณีประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียนี้ ศัพท์ที่ศึกษาในหมวดมิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องการเจริญเติบโตของเซลล์นั้นมีด้วยกัน 4 คำ คือ Lag phase, Log phase, Stationary phase, และ Death phase ซึ่งสื่อถึงระยะการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ทั้งนี้ ในการศึกษาในแบคทีเรียวิทยาโดยทั่วไปแล้วนิยมใช้กราฟประกอบการอธิบายเพื่อให้เข้าใจลักษณะของแต่ละระยะได้ถูกต้องชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียครั้งนี้ โปรแกรมที่ใช้คือ AntConc 3.2.4W นั้นไม่สามารถเก็บข้อมูลที่ปรากฏในรูปแบบรูปภาพมาแสดงผลได้ ซึ่งแม้จะนำมาใช้ประกอบการเขียนนิยามได้ก็จริง แต่อาจไม่ทำให้บุคคลทั่วไปเข้าใจความหมายที่แท้จริงของศัพท์ดังกล่าวได้ เพื่อแก้ปัญหาในข้อนี้ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเนื้อหาภาพประกอบไว้ในส่วนภาคผนวกในสารนิพนธ์ฉบับนี้ด้วยเพื่อใช้ประกอบการทำความเข้าใจศัพท์ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6.2.6 ปัญหาด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลอ้างอิงภาษาไทย

แหล่งข้อมูลอ้างอิงภาษาไทยที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาเพื่อใช้ประกอบการบัญญัติศัพท์เรื่องแบคทีเรียนั้น มีทั้งที่มาจากแหล่งซึ่งเขียนโดยผู้เชี่ยวชาญหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบหน้าที่การบัญญัติศัพท์โดยตรง คือ ราชบัณฑิตยสถาน และที่เขียนขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาแบคทีเรียหรือชีววิทยา รวมทั้งแหล่งอ้างอิงที่เขียนขึ้นโดยบุคคลทั่วไป จึงอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องระดับความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลอ้างอิงได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยแหล่งอ้างอิงที่เขียนขึ้นโดยราชบัณฑิตยสถานและโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก เนื่องจากเล็งเห็นว่าแหล่งอ้างอิงทั้ง 2 มีแนวโน้มจะได้รับการยอมรับโดยบุคคลทั่วไปมากกว่า

6.2.7 ปัญหาด้านความทันสมัยของแหล่งข้อมูลอ้างอิง

สำหรับแหล่งข้อมูลอ้างอิงภาษาไทยที่ผู้วิจัยคัดเลือกมานั้น ได้รับการตีพิมพ์ในช่วงปี พ .ศ. 2541 – 2546 ซึ่งถือว่ามีการตีพิมพ์มานานแล้วพอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากมีการตีพิมพ์พจนานุกรมเฉพาะทางของ

ราชบัณฑิตยสถานออกมาเผยแพร่ไม่บ่อยนัก ผู้วิจัยคาดว่าสาเหตุอาจมาจากการใช้ระยะเวลาพอสมควรในการบัญญัติศัพท์แต่ละคำ ปัญหาด้านงบประมาณ หรืออาจเป็นเพราะพจนานุกรมที่ออกมาไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เนื่องจากเป็นแหล่งอ้างอิงเฉพาะด้าน ผู้ใช้จึงมีจำนวนน้อย ส่งผลให้การตีพิมพ์แต่ละครั้งมีระยะห่างกันหลายปี ให้ข้อมูลที่นำเสนอจึงอาจไม่ทันสมัยพอดังที่กล่าวข้างต้นว่าความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีการค้นพบใหม่อยู่เสมอ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแหล่งอ้างอิงและหาข้อมูลเพิ่มเติมทางอินเตอร์เน็ต รวมทั้งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการบัญญัติศัพท์ที่ไม่ล้าสมัยและถูกต้องครบถ้วน

สำหรับแหล่งอ้างอิงภาษาอังกฤษนั้นก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกับแหล่งอ้างอิงภาษาไทย กล่าวคือมีการตีพิมพ์ในช่วงปี พ .ศ. 2533 – 2554 โดยเฉพาะข้อมูลอ้างอิงเรื่องทฤษฎีประมวลศัพท์นั้น นับว่าทฤษฎีที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และโดยส่วนใหญ่แล้วการศึกษาประมวลศัพท์ในปัจจุบันยังคงยึดตามหลักเกณฑ์ของนักศัพทวิทยาในอดีตเป็นหลัก ผู้วิจัยจึงไม่ได้อาศัยแหล่งอ้างอิงด้านศัพทวิทยาที่มีความทันสมัยกว่าแหล่งอ้างอิงที่ระบุไว้แต่อย่างใด

6.3 การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

ในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรีย ผู้วิจัยได้อ้างอิงทฤษฎีทางศัพทวิทยาซึ่งได้รับการยอมรับในวงกว้างและนำมาประยุกต์ ใช้ในการจัดทำประมวลศัพท์ในหัวข้อดังกล่าว ผู้สนใจทั่วไปจึงสามารถใช้ศึกษาขั้นตอนการทำประมวลศัพท์และใช้เป็นแนวทางในการจัดทำประมวลศัพท์เรื่องอื่นๆในอนาคตได้ ประมวลศัพท์เรื่องแบคทีเรียยังสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงสำหรับผู้สนใจและนักแปลเรื่องแบคทีเรียวิทยา รวมทั้งใช้เป็นแหล่งศึกษาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องแบคทีเรียวิทยาได้เช่นกัน

อย่างไรก็ตาม ในสถานการณ์การใช้ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นใหม่ในประเทศไทย หน่วยงานหลักที่ได้มาตรฐานซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการบัญญัติศัพท์เพื่อใช้ในภาษาไทยนั้นคือราชบัณฑิตยสถาน ซึ่งในการประชุมเพื่อหาข้อสรุปดังกล่าว แม้จะมีผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาเฉพาะทางที่ต้องการบัญญัติศัพท์เข้าร่วมด้วย แต่น้อยครั้งมากที่ผู้เข้าร่วมจะเคยศึกษาทฤษฎีด้านประมวลศัพท์มาก่อน ดังนั้นในการบัญญัติศัพท์ จึงเป็นไปได้ว่าจะราชบัณฑิตยสถานใช้หลักการด้านอื่นนอกเหนือจากทฤษฎีทางด้านประมวลศัพท์มาใช้เป็นหลักเกณฑ์ประกอบการพิจารณา นอกจากนี้ หน่วยงานดังกล่าวยังไม่มีการสร้างคลังข้อมูลภาษา (Corpus) เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลและเขียนคำนิยามของศัพท์เฉพาะทางด้วยเช่นกัน และหากไม่มีการเผยแพร่ศัพท์ที่บัญญัติขึ้นดังกล่าวให้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายแล้วก็เป็นไปได้สูงว่าศัพท์นั้นจะไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร

บรรณานุกรม

- ภาษาไทย

ชูชาติ ยังบรรเทา. พจนานุกรมศัพท์ชีววิทยา= A dictionary of biology. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2546.

ยุวดี เชี่ยววัฒนา, สุนันทา วิบูลย์จันทร์ และ ขนิษฐา จันทนสมิต แปล. พจนานุกรมวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2542.

ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ (สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ทันตกายวิภาคศาสตร์ และปริทันตวิทยา) (แก้ไขปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:ราชบัณฑิตยสถาน, 2541

ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ. พิมพ์ครั้งที่ 5 (แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์, 2546.

วิสุทธิ์ ใบไม้, พุฒิพงศ์ วรวุฒิ และศรีสุมนตร์ สีตะธนี แปล. พจนานุกรมธรรมชาติวิทยา. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2543.

ศิริพรต ผลสินธุ์. ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ดี.ดี.บุ๊คสโตร์, 2541.

- ภาษาอังกฤษ

Cabré, M. Teresa. Terminology: Theory, Methods and Applications. Amsterdam: John Benjamin Publishing, 1998

Creager JG, JG Black, VE Davision. 1990. Microbiology: Principles & Applications. Chapter 13. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA

Demain AL, JE Davies. 1999. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. 2nd ed. ASM Press, Washington, DC.

Forbes BA, DF Sahm, AS Weissfeld. 1998. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology. 10th ed. Mosby.

Greenwood D, R Slack, J Peutherer. 1997. Medical Microbiology. A Guide to Microbial Infections: Pathogenesis, Immunity, Laboratory Diagnosis and Control. 15th ed. p.70-79. Churchill Livingstone.

Hartl, Daniel L. and Jones, Elizabeth W. Essential Genetics: A Genomics Perspective (4th Edition). Massachusetts: Jones & Barlett Publishers, 2008.

Holt, John G. et al. Bergey's manual of determinative bacteriology (9th Edition). Baltimore: Williams &Wilkins, 1994.

International Organization for Standardization. ISO 704:2000 Terminology Works – Principles and Methods. Geneva: ISO, 2000.

Joanne M. W., Linda M. S. and Christopher J. W. Prescott's Microbiology (8th Edition). New York: McGraw-Hill, 2011.

Madigan MT, JM Martinko, J Parker. 2003. Brock Biology of Microorganisms. 10th ed. Prentice Hall.

Nester EW, DG Anderson, CE Roberts, Jr, NN Pearsall, MT Nester. 2004. Microbiology: A Human Perspective. McGraw-Hill.

Pearson, Jennifer. Terms in Context. Amsterdam: John Benjamin Publishing, 1998.

Prescott LM, JP Harley, DA Klein. 1999. Microbiology. 4th ed.McGraw-Hill.

Sager, Juan C. A Practical Course in Terminology Processing. Amsterdam: John Benjamin Publishing, 1990.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายละเอียดคลังข้อมูลภาษา

ภาคผนวก ก รายละเอียดคลังข้อมูลภาษา

รหัสอ้างอิง	ชื่อ	ที่มาของเอกสาร	จำนวนคำ
BN001.txt	0601_029047.txt	M. Mahadevaswamy et al. Bacterial (Free Living and Particle Bound) Cell size in the Surface Waters of River Cauvery and Its Upstream Tributaries in Karnataka State, India. [Online]. 2007. Available from: http://www.ecology.kee.hu/pdf/0601_029047.pdf	8,349
BN002.txt	0909_TER_The-Bacterial_Challenge_Time_to_React.txt	European Centre for Disease Prevention and Control. The bacterial Challenge: time to react. [Online]. 2009. Available from:http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf	22,340
BN003.txt	1.01.02_Biosafety.txt	OIE Terrestrial Manual 2008. Biosafety and Biosecurity in the Veterinary Microbiology Laboratory and animal Facilities. [Online]. 2008. Available from: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/1.01.02_BIOSAFETY.pdf	6,743
BN004.txt	20 Introduction to Microbiology.txt	World Bank and Government of The Netherlands funded. Introduction to Microbiology. [Online]. June 1999. Available from: http://cwc.gov.in/main/HP/download/20%20Introduction%20to%20Microbiology.pdf	5,177
BN005.txt	20.2_Rosenburg_et al.txt	E. Rosenburg et al. Coral Microbiology. [Online]. 2007. Available from: http://www.coursehero.com/file/3000395/202rosenbergetal/	6,162
BN006.txt	208 week 12.txt	208 Microbiology Section 3. [Online]. 2012. Available from: http://bioweb.wku.edu/courses/Biol208/Lab_Manual/208%20week%2012.pdf	4,722

BN007.txt	44TOEVOLJ.txt	Günther Witzany. Bio-Communication of Bacteria and their Evolutionary Roots in Natural Genome Editing Competences of Viruses. [Online]. 2008. Available from: http://www.mitdenker.at/life/44TOEVOLJ.pdf	10,773
BN008.txt	491.full.txt	S. E. LURIAS and DELBROCK, M. Mutations of Bacteria from Virus Sensitivity to Virus Resistance. [Online]. 1943. Available from: http://www.genetics.org/content/28/6/491.full.pdf+html	9,064
BN009.txt	538.full.txt	Byron F. Brehm-Stecher and Eric A. Johnson. Single-Cell Microbiology: Tools, Technologies, and Applications. [Online]. 2004. Available from: http://mmbr.asm.org/content/68/3/538.full	19,853
BN010.txt	6-30-2012 Microbiology – Bacterial Genetics and Physiology Dx Bacteriology.txt	JFSM College of Medicine. Bacterial Genetics and Physiology. [Online]. June 30, 2012. Available from: http://www.4shared.com/file/i3EBNEfm/6-30-2012_Microbiology_I_-_Bac.html	1,838
BN011.txt	950304.txt	Chapter 2 Introduction. [Online]. 1995. Available from: http://www.princeton.edu/~ota/disk1/1995/9503/950304.PDF	6,312
BN012.txt	97-0419.txt	T.A. McMeekin et al. Quantitative Microbiology: A Basis for Food Safety. [Online]. 1997. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2640082/pdf/9366608.pdf	5,663
BN013.txt	ABSAGeneralMicrobiologyFactsheets.txt	ABSA. General Microbiology Fact Sheet. [Online]. 2001. Available from: http://www.dartmouth.edu/~ehs/docs/absamicrofacts.pdf	3,294
BN014.txt	ASM-CM-	American Society for Microbiology. Clinical Microbiology-	3,239

	Brochure.txt	What Does ASM Offers Clinical Microbiologists. [Online]. n.d. Available from: http://www.asm.org/ division/c/documents/ ASM-CM-Brochure.pdf	
BN015.txt	BBABon.txt	Wainwright, M. and Lederburg, J. History of Microbiology. [Online]. 1992. Available from: http://profiles.nlm.nih.gov/ps/access/BBABON.pdf	13,095
BN016.txt	Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals.txt	N.B. Buller. Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals. [Online]. 2004. Available from: http://www.scribd.com/doc/ 89893577/Bacteria-From-Fish-and-Other-Aquatic-Animals-Nicky-Buller	179,061
BN017.txt	Bacteria.txt	Safe Drinking Water Foundation. BACTERIA- What are Bacteria?. [Online]. n.d. Available from: http://www.medfools.com/downloads/Bacteria.pdf	1,031
BN018.txt	Bacteria1.txt	Medfools Bacteriology a la chart for the USMIE I. [Online]. n.d. Available from: http://www.medfools.com/downloads/Bacteria.pdf	7,566
BN019.txt	Bacteriology Lec(1,2,3,4) Dr. Bayan.txt	Bayan, Dr. Bacteriology. [Online]. n.d. Available from: http://www.comed.uobaghdad.edu.iq/uploads/Lectures/Microbiology/Bacteriology%20Lec%281,2,3,4%29Dr.Bayan.pdf	4,105
BN020.txt	Bahan ajar-Introduction to the Bacteria.txt	Ajar, B. Introduction to the Bacteria. [Online]. n.d. Available from: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Bahan%20ajar-Introduction%20to%20the%20Bacteria.pdf	2,677
BN021.txt	Biochemistry and Physiology of Anaerobic Bacteria.txt	Springer-Verlag New York, Inc. Biochemistry and Physiology of Anaerobic Bacteria. [Online]. 2003. Available from: http://www.4shared.com/office/KsLs-kjV/ Biochemistry_and_Physiology_of.html	95,261
BN022.txt	BlackMicrobiology6e-Chapter9.txt	An Introduction to Taxonomy: The Bacteria. [Online]. n.d. Available from: http://www.scf.edu/pages/PDF/Natural	18,127

		Sciences/BlackMicrobiology6e-Chapter9.pdf	
BN023.txt	Broch_Microbiological_Testing_SM-4017-e.txt	Sartorius Stadim Biotech. Microbiological Testing of Foods, Beverages and Pharmaceuticals. [Online]. n.d.Available from: http://media.firabBN.es/content/areaExpositor/S013011/1050330/featureProduct/879310/Broch_Microbiological_Testing_SM-4017-e.pdf	10,059
BN024.txt	Chapter3-Systems for Detection and Identification of Bacteria and Yeasts.txt	Cathy A. Petti et al. Systems for Detection and Identification of Bacteria and Yeasts. [Online]. 2012. Available from: http://getwapi.com/search/view/office/KDfmeNxd/Chapter_3_-_Systems_for_Detect.html	11,119
BN025.txt	Chapter47-Approaches to Identification of Anaerobic Bacteria.txt	Baron, E. Approaches to Identification of Anaerobic Bacteria. [Online]. December 2, 2012. Available from: http://getwapi.com/search/view/office/MFH7dCdt/Chapter_47_-_Approaches_to_Ide.html	3,415
BN026.txt	Clinical_Microbiology_in_the_21st_Century.txt	American Society for Microbiology. Clinical Microbiology in the 21st Century. [Online]. May, 2008. Available from: http://www.escmid.org/fileadmin/src/media/PDFs/4ESCMID_Library/5Directives_Reports/other_reports/Clinical_Microbiology_in_the_21st_Century.pdf	5,997
BN027.txt	EColi.txt	American Society for Microbiology. E. coli: Good, Bad, & Deadly. [Online]. 2011. Available from: http://www.microbeworld.org/component/jlibrary/?view=article&task=download&id=7822	6,394
BN028.txt	Env_Microbiology [Lab Manual].txt	I.L. Pepper and C.P. Gerba. Environmental Microbiology – A Laboratory Manual Second Edition. [Online]. 2004. Available from: http://colleges.jazanu.edu.sa/jagr/bilog/Documents/	50,946

		Environmental%20Microbiology%20lab%20manual.pdf	
BN029.txt	FoodPS_Web.txt	Society for General Microbiology. Position Statement on Food Security and Safety. [Online]. 2011. Available from: www.sgm.ac.uk/PA_forms/FoodPS_Web.pdf	10,920
BN030.txt	HPC5.txt	N.F. Lightfoot. Bacteria of Potential Health Concern. [Online]. n.d. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/HPC5.pdf	6,715
BN031.txt	HPC6.txt	Leclerc, H. Relationships between common water bacteria and pathogens in drinking-water. [Online]. 2003. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/HPC6.pdf	15,193
BN032.txt	IDFlowcharts.txt	Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Identification flow charts. [Online]. n.d. Available from: http://www.uiweb.uidaho.edu/micro_biology/250/IDFlowcharts.pdf	1,416
BN033.txt	Industrial-Microbiology-An-Introduction-0632053070-Wiley.txt	Waites, J. M. et al. Industrial Microbiology: An Introduction. [Online]. 2001. Available from: http://www.4shared.com/office/0oNC5u6d/Industrial_Microbiology_An_Int.html.	148,243
BN034.txt	Introduction to Environmental Microbiology.txt	Kolwzan, B. et al. Introduction to Environmental Microbiology. [Online]. 2006. Available from: http://www.oficyna.pwr.wroc.pl/e-book/Introduction%20to%20environmental%20 microbiology.pdf	36,012
BN035.txt	JDS 10 Chapt 4e.txt	Microbiology. [Online]. n.d. Available from: http://www.icpdr.org/main/sites/default/files/JDS%2010%20Chapt%204e.pdf.	3,536

BN036.txt	Microbial Genetics and Biotechnology Outline.txt	Microbial Genetics and Biotechnology. [Online]. n.d. Available from: http://www.wvup.edu/MGriffin/Microbial%20Genetics%20and%20Biotechnology%20Outline.pdf	1,421
BN037.txt	Microbial_Evoluti-on.txt	American Society of Microbiology. Microbial Evolution. [Online]. n.d. Available from: http://mmbr.asm.org/content/51/2/221.full.pdf	7,810
BN038.txt	Microbial.Rev.-1983-Taylor-46-83.txt	Taylor, P.W. Bactericidal and Bacteriolytic activity of serum against gram-negative bacteria. [Online]. 1983. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6343827	232
BN039.txt	Microbiology-Dicing Defense in Bacteria (XX).txt	Gottesman, S. Microbiology-Dicing Defense in Bacteria. [Online]. 2011. Available from: http://koolwap.in/books/bacteria/pdf/1.html	2,003
BN040.txt	Microbiology.txt	The Department of Molecular, Cellular and Developmental Biology. Microbiology. [Online]. 2012. Available from: http://my.sa.ucsb.edu/Catalog/Current/Documents/2012_Majors/LS/MCDB/Microbiology-BS_2012.pdf	451
BN041.txt	Molecular-Genetics-of-Bacteria-4th-ed.txt	Dale, J. W. and Park, S. F. Molecular Genetics of Bacteria. [Online]. 2010. Available from: http://as.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470093889.html	105,446
BN042.txt	Monroe Review (2010) Cell Micro.txt	Monroe, K. M. et al. Microreview: Introduction of type I interferon by bacteria. [Online]. 2010. Available from: http://mcb.berkeley.edu/labs/vance/Resources/Monroe%20review%20%282010%29%20Cell%20Micro.pdf	7,439

BN043.txt	PP401_06.txt	Ellis, S. D. et al. Bacterial Diseases of Plants. [Online]. 2008. Available from: http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/pdf/PP401_06.pdf	1,677
BN044.txt	Practical Handbook of Microbiology.txt	CRC Press Taylor & Francis Group. Practical Handbook of Microbiology second edition. [Online]. 2008. Available from: http://www.4shared.com/document/2SiNOtr2/Practical_Handbook_of_MICROBIO.htm	400,116
BN045.txt	Principles and Practice of Clinical Bacteriology 2nd Ed.3HAXAP.txt	John Wiley & Sons Ltd. Principles and Practice of Clinical Bacteriology second edition. [Online]. n.d. Available from: http://www.4shared.com/office/Rm-u5A3P/Principles_and_Practice_of_Cli.html	557,910
BN046.txt	Reviewer-Clinical Bacteriology.txt	Clinical Bacteriology Reviewer. [Online]. 2009. Available from: http://www.scribd.com/doc/22608570/Clinical-Bacteriology-Reviewer	2,066
BN047.txt	Role of Gut Bacteria in Human Toxicology and Pharmacology.txt	UK Taylor & Francis Ltd. Role of Gut Bacteria in Human Toxicology and Pharmacology. [Online]. 2005. Available from: http://ilmufarmasis.files.wordpress.com/2011/07/role-of-gut-bacteria-in-human-toxicology-and-pharmacology.pdf	127,689
BN048.txt	Systematic Bacteriology.txt	George M. Garrity, Sc.D. BERGEY'S MANUAL_ OF Systematic Bacteriology Second Edition Volume Two The Proteobacteria. [Online]. 2005. Available from: http://ebookee.org/Bergey-s-Manual-of-Systematic-Bacteriology-Volume-Two-The-Proteobacteria-Repost-_496627.html	886,399

BN049.txt	The Bacteria – Their Origin, Structure, Function, and Antibiosis(1).txt	Koch, A. L. The Bacteria: Their Origin, Structure, Function, and Antibiosis. [Online]. 2006. Available from: http://www.4shared.com/office/AJO2KweN/The_Bacteria_-_Their_Origin_St.htm	75,989
BN050.txt	anatomy.txt	Sridhar Rao PN. Anatomy of Bacterial Cell. [Online]. March, 2009. Available from: http://www.microrao.com/micronotes/anatomy.pdf	4,486
BN051.txt	antibiotic_resistant_bacteria (1).txt	Patrick G. Guilfoile, Ph.D. Antibiotic-Resistant Bacteria. [Online]. November, 2006. Available from: http://www.host4file.net/a/antibiotic+resistant+bacteria	26,392
BN052.txt	br_222847.txt	BD Diagnostics. Microbiology Identification and Susceptibility Solutions - BD offers the best solutions to meet your microbiology needs. [Online]. December, 2008. Available from: https://www.bd.com/ds/technicalCenter/brochures/br_222847.pdf	3,101
BN053.txt	ca3311p15-62691.txt	Suslow, T. V. et al. Beneficial bacteria enhance plant growth. [Online]. December, 1979. Available from: http://ucce.ucdavis.edu/files/repositoryfiles/ca3311p15-62691.pdf	2,346
BN054.txt	cell biology, genetics, molecular biology, evolution, and ecology verma, agarwal 2005.txt	Verma, P.S. and Agarwal, V.K. CELL BIOLOGY, GENETICS, MOLECULAR BIOLOGY, EVOLUTION AND ECOLOGY. [Online]. 2005. Available from: http://www.4shared.com/office/x02Nkav_/cell_biology_genetics_molecula.htm	550,051
BN055.txt	chpt2_ecoli.txt	Chapter 2: Bacteria and Water Quality. [Online]. 2008.	466

		Available from: http://www.usawaterquality.org/volunteer/ecoli/june 2008manual/chpt2_ecoli.pdf	
BN056.txt	intro.txt	Lowy, F. Bacterial Classification, Structure and Function. [Online]. 2008. Available from: http://www.columbia.edu/itc/hs/ medical/pathophys/id/2008/intro.pdf	2,368
BN057.txt	iron bacteria.txt	Department of Natural Resources, Wisconsin. Iron bacteria in drinking water. [Online]. Dec 9, 2004. Available from: http://www.dnr.state.wi.us/org/water/dwg/febact.htm	1,394
BN058.txt	lesson3.txt	University at Albany School of Public Health. Lesson 3: Bacteria. [Online]. Aug 16, 2004. Available from: http://www.albany.edu/sph/coned/lesson3.pdf	1,861
BN059.txt	medicalbacteriology.txt	Tadesse, A. and Alem, T. Medical Bacteriology. [Online]. 2006. Available from: http://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library /lecture_notes/env_occupational_health_students/medicalbacteriology.pdf	56,208
BN060.txt	nalboh-5.txt	Ferng, S. Investigation Tools: Epidemiology, Microbiology, and Toxicology. [Online]. n.d. Available from: http://www.cdc.gov/nceh/ehs/nalboh/nalboh-5.pdf	15,098
BN061.txt	nrm-kohanski.txt	Kohanski, M. A. et al. How antibiotics kill bacteria: from targets to networks. [Online]. June, 2010. Available from: http://www.bu.edu/abl/files/nrm_kohanski.pdf	11,203
BN062.txt	pharmaceutical-microbiology.txt	Kar, A. Pharmaceutical Microbiology. [Online]. 2008. Available from: http://www.pharmaresearchlibrary.com/wp-content/uploads/2013/03/Pharmaceutical-Microbiology1.pdf	130,751

BN063.txt	phvt-food_Microbiology.txt	Overview of Food Microbiology. [Online]. July 8, 2011. Available from: http://www.fsis.usda.gov/pdf/phvt-food_microbiology.pdf	16,722
BN064.txt	raven06_34.txt	Bacteria. [Online]. n.d. Available from: http://www.mhhe.com/biosci/genbio/raven6b/graphics/raven06b/other/raven06_34.pdf	7,694
BN065.txt	recredischap4.txt	Bacteria. [Online]. n.d. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/recreadischap4.pdf	31,104
BN066.txt	review.txt	Kiani, L. Bugs in Our Guts – Not All Bacteria Are Bad: How Probiotics Keep Us Healthy. [Online]. 2006. Available from: http://www.csa.com/discoveryguides/probiotic/review.pdf	6,812
BN067.txt	tenover1.txt	Tenover, F. C. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. [Online]. 2006. Available from: http://biomed.emory.edu/PROGRAM_SITES/PBEE/pdf/tenover1.pdf	5,664
BN068.txt	wiL75233_ch07_126_152.txt	J. L. Ingraham, O. Maaløe, and F. C. Neidhardt. Microbial Growth. [Online]. n.d. Available from: http://novellaqalive2.mhhe.com/sites/dl/free/0073375233/558786/wiL75233_ch07_126_152.pdf	16,163
BN069.txt	6-Virology.txt	Virology and Bacterial Genetic Recombination. [Online]. n.d. Available from: http://www.marietta.edu/~spilatrs/biol202/labexercises/6-Virology.pdf	3,132
BN070.txt	13 myxobacteria.txt	Gerth K., Irschik H., Jansen R., Kunze B., Müller R., and Sasse F. Myxobacteria – The Word is spreading. [Online]. n.d. Available from: http://naturstoff-forschung.info/nafo_media/13+myxobacteria.pdf	4,441

BN071.txt	0866-0871.txt	Lal A. Quorum Sensing: How Bacteria Talk to Each Other. [Online]. 2009. Available from: http://www.ias.ac.in/resonance/Volumes/14/09/0866-0871.pdf	1,991
BN072.txt	2563_eng.txt	University of the Free State. Bioremediation: Small Solutions to Big Problems. [Online]. n.d. Available from: http://natagri.ufs.ac.za/dl/Userfiles/Documents/00002/2563_eng.pdf	2,229
BN073.txt	a_citizens_guide_to_bioremediation.txt	United States Environmental Protection Agency. A Citizen's Guide to Bioremediation. [Online]. 2012. Available from: http://www.epa.gov/tio/download/citizens/a_citizens_guide_to_bioremediation.pdf	1,129
BN074.txt	bio11_c02_2_1.txt	Nelson Science. The Prokaryotes: Eubacteria and Archaea. [Online]. n.d. Available from: http://msmak.wikispaces.com/file/view/bio11_c02_2_1.pdf	4,405
BN075.txt	Biol. Lett.-2009-Ettema-rsbl.2008.0793.txt	Ettema Thijs J.G, and Andersson Siv G.E. The α-proteobacteria: the Darwin finches of the bacterial world. [Online]. 2009. Available from: http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/5/3/429	2,788
BN076.txt	ce42.txt	Overman R. P. Biofilm: A New View of Plaque. [Online]. 2013. Available from: http://www.dentalcare.com/media/en-US/education/ce42/ce42.pdf	3,517
BN077.txt	chapter_3.txt	Chapter 3: Quorum Sensing. [Online]. n.d. Available from: http://www.mrc-lmb.cam.ac.uk/genomes/awuster/mypublications/chapter_3.pdf	19,513
BN078.txt	colony_morph.txt	Reynolds J. Bacterial Colony Morphology. [Online]. 2011. Available from: http://delrio.dcccd.edu/jreynolds/microbiology/2421/lab_manual/colony_morph.pdf	781

BN079.txt	eaat10i2p95.txt	SURESHCHANDRA B. Quorum sensing - cell to cell communication in bacteria. [Online]. n.d. Available from: http://medind.nic.in/eaa/t10/i2/eaat10i2p95.pdf	2,151
BN080.txt	genes-02-01017.txt	Pini F., Galardini M., Bazzicalupo M., and Mengoni A. Plant-Bacteria Association and Symbiosis: Are There Common Genomic Traits in *Alphaproteobacteria*?. [Online]. 2011. Available from: http://www.mdpi.com/2073-4425/2/4/1017	5,753
BN081.txt	gmr1557.txt	Lee L.H., Cheah Y.K., Syakima A.M. N., Shiran M.S., Tang Y.L., Lin H.P., and Hong K. Analysis of Antarctic proteobacteria by PCR fingerprinting and screening for antimicrobial secondary metabolites. [Online]. 2012. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22782582	5,666
BN082.txt	3. Bact Structures.txt	Wafaa E. E. Bacterial Structures-1. [Online]. n.d. Available from: http:// www.deltauniv.edu.eg/PDF-Files/pharm/3.%20Bact%20Structures.pdf	1,018
BN083.txt	Lecture12.txt	Lecture 12 – The BACTERIA. [Online]. n.d. Available from: http://www.colorado.edu/eeb/EEBprojects/schmidtlab/students/EBIO3400/Lecture12.pdf	679

ภาคผนวก ข

รายละเอียดแหล่งอ้างอิงศัพท์ภาษาไทย

ภาคผนวก ข รายละเอียดแหล่งอ้างอิงศัพท์ภาษาไทย

รหัสอ้างอิง	แหล่งอ้างอิง
RE01	ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์วิทยาศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ. พิมพ์ครั้งที่ 5 (แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์, 2546.
RE02	ศิริพรต ผลสินธุ์. ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ดี.ดี.บุ๊คสโตร์, 2541.
RE03	ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ (สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ทันตกายวิภาคศาสตร์และปริทันตวิทยา) (แก้ไขปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:ราชบัณฑิตยสถาน, 2541
RE04	ยุวดี เชี่ยววัฒนา, สุนันทา วิบูลย์จันทร์ และ ขนิษฐา จันทนสมิต แปล. พจนานุกรมวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2542.
RE05	วิสุทธิ์ ใบไม้, พุฒิพงศ์ วรวุฒิ และศรีสุมนตร์ สีตะธนี แปล. พจนานุกรมธรรมชาติวิทยา. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2543.
RE06	ชูชาติ ยังบรรเทา. พจนานุกรมศัพท์ชีววิทยา= A dictionary of biology. กรุงเทพฯ: โอเดียน-สโตร์, 2546.

ภาคผนวก ค

บันทึกข้อมูลศัพท์เบื้องต้น

รายละเอียดความสัมพันธ์

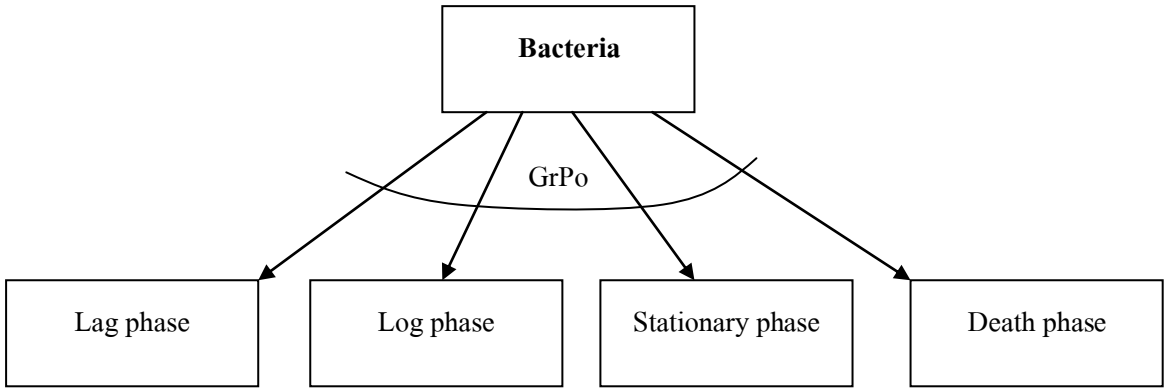
สัญลักษณ์ที่ใช้	รูปแบบความสัมพันธ์
GrPo	Growth - Population
ApOr	Application - Organism
GS	Generic - Specific
FOr	Formation - Organism
PW	Part - Whole
PrMo	Process - Molecule
PrA	Process - Agent
DOr	Diagnostic procedure - Organism
DRe	Diagnostic procedure – Result
OrSh	Organism – Shape
GoR	Group - Reaction

คำที่ล้อมกรอบด้วย [ ] คือ ศัพท์เฉพาะด้าน

สัญลักษณ์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยจะระบุอักษรย่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์กำกับไว้

คำที่ล้อมกรอบด้วย [ ] นำมาวิเคราะห์แต่แทรกเข้ามาเพื่อให้ภาพของมโนทัศน์ชัดเจนยิ่งขึ้น

1. มิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดการเจริญเติบโต

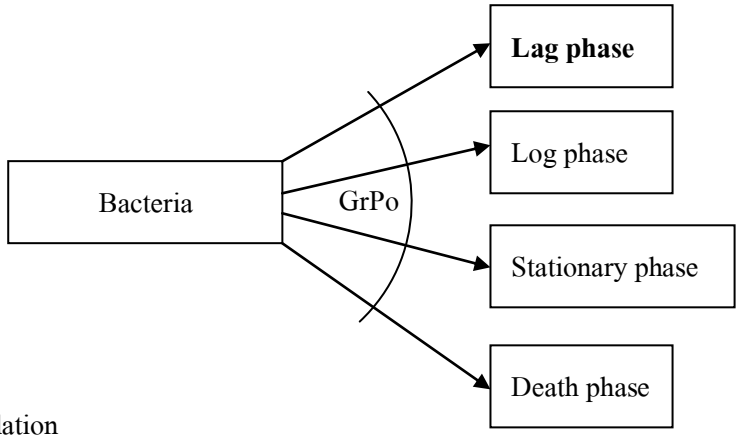


GrPo = Growth – Population

CN001	**Concept:** Lag phase	**Eng:** Lag phase (BN062.txt)

Feature: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเกิดขึ้นเมื่อมีการย้ายแบคทีเรียไปอยู่ในสภาพแวดล้อมหรืออาหารเลี้ยงเชื้อใหม่ ทำให้เซลล์ต้องปรับตัวให้เข้ากับอาหารเลี้ยงเชื้อหรือสภาพแวดล้อมดังกล่าว และอาจต้องสังเคราะห์เอ็นไซม์ที่แตกต่างจากที่สร้างขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อเดิม ในระยะนี้จะยังไม่มีการเพิ่มจำนวนเซลล์

Conceptual Relation:



GrPo: Growth - Population

Extraction:

1. **Lag Phase**. A period following the introduction of microorganisms into fresh culture medium when there is no increase in cell numbers or mass during batch culture. (BN062.txt)

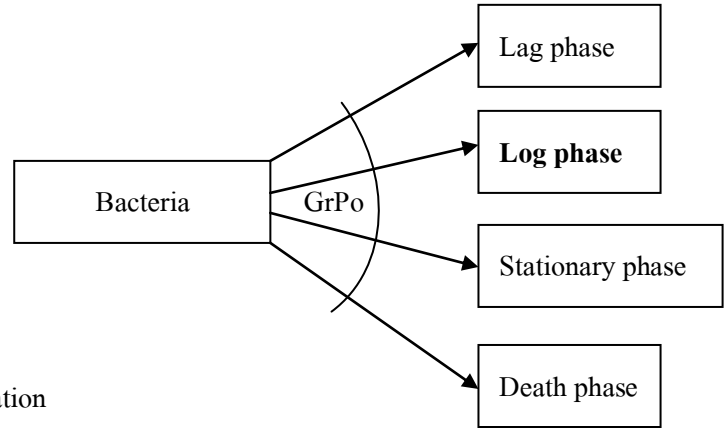
2. When microorganisms are introduced into fresh culture medium, usually no immediate increase in cell number occurs. This period is called the **lag phase**. However, cells in the culture are synthesizing new components. A lag phase can be necessary for a variety of reasons. The cells may be old and depleted of ATP, essential cofactors, and ribosomes; these must be synthesized before growth can begin. The medium may be different from the one the microorganism was growing in previously. Here new enzymes would be needed to use different nutrients. Possibly the microorganisms have been injured and require time to recover. Whatever the causes, eventually the cells begin to replicate their DNA, increase in mass, and finally divide. (BN068.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN002	**Concept:** Log phase	**Eng:** Log phase (BN028.txt)

Feature: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเกิดขึ้นต่อจากระยะแรกคือ lag phase เมื่อแบคทีเรียเข้าสู่ระยะ log phase จะมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านรหัสพันธุกรรม แหล่งที่อยู่อาศัย และสภาพแวดล้อม ทั้งนี้แบคทีเรียจะเพิ่มจำนวนในอัตราสองเท่าของการเพิ่มจำนวนตามปกติ

Conceptual Relation:



GrPo: Growth - Population

Extraction:

1. Exponential or **Log Phase**

Optimal growth rates during which cell numbers double at discrete time intervals known as the mean generation time (Fig. 1-2). (BN028.txt)

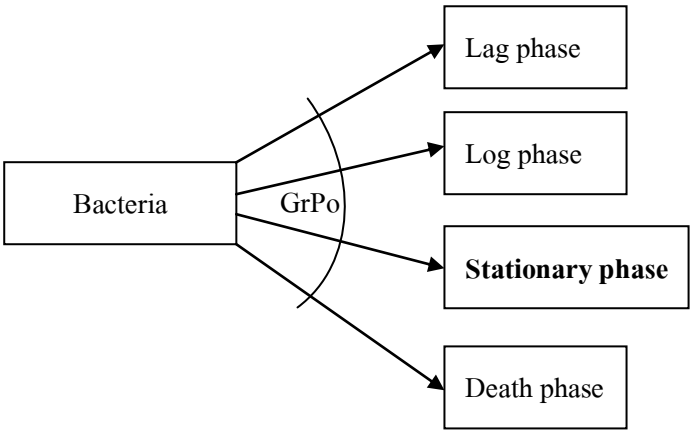
2. During the exponential (**log) phase**, microorganisms are growing and dividing at the maximal rate possible given their genetic potential, the nature of the medium, and the environmental conditions. Their rate of growth is constant during the exponential phase; that is, they are completing the cell cycle and doubling in number at regular intervals (figure 7.5). The population is most uniform in terms of chemical and physiological properties during Log number of viable cells. (BN068.txt)

Synonym Term: Exponential phase	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN003	**Concept:** Stationary phase	**Eng:** Stationary phase (BN068.txt)

Feature: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรียซึ่งมีอัตราการเกิดและการตายของเซลล์เท่ากัน จึงไม่มีการเพิ่มจำนวนเซลล์แต่อย่างใด แบคทีเรียจะเข้าสู่ระยะนี้จากหลายสาเหตุ เช่น ขาดแคลนสารอาหารในสิ่งแวดล้อม หรือมีของเสียที่ขับออกจากเซลล์ในปริมาณมาก แบคทีเรียอาจตอบสนองต่อการเข้าสู่ระยะสเตชั่นแนรี่โดยการสร้างเอ็นโดสปอร์ ย่นขนาดโปรโตพลาสต์ ขมวดนิวคลีออยด์เข้าหากัน หรือผ่านการแสดงออกอื่นๆ เช่น สร้างโปรตีนเฉพาะซึ่งช่วยให้เซลล์อยู่รอดได้นานกว่าปกติ หรือเพิ่มความหนาของชั้นเปปติโดไกลแคนให้ผนังเซลล์แข็งแรงมากขึ้น

Conceptual Relation:



GrPo: Growth - Population

Extraction:

1. In the **stationary phase**, the total number of viable microorganisms remains constant. This may result from a balance between cell division and cell death, or the population may simply cease to divide but remain metabolically active. Microbial populations enter the stationary phase for several reasons. One obvious factor is nutrient limitation; if an essential nutrient is severely depleted, population growth will slow. Aerobic organisms often are limited by O_2 availability. Oxygen is not very soluble and may be depleted so quickly that only the surface of a culture will have an O_2 concentration adequate for growth. The cells beneath the surface will not be able to grow unless the culture is shaken or aerated in another way. Population growth also may cease due to the accumulation of toxic waste products. This factor seems to limit the growth of many anaerobic cultures (cultures growing in the absence of O_2). Prokaryotes have evolved a number of strategies to survive starvation. Some bacteria respond with obvious morphological changes such as endospore formation, but many only decrease somewhat in overall size. This is often accompanied by protoplast shrinkage and nucleoid condensation. The more important changes during starvation are in gene expression and physiology. Starving bacteria frequently produce a variety of starvation proteins, which make the cell much more resistant to damage. Some increase

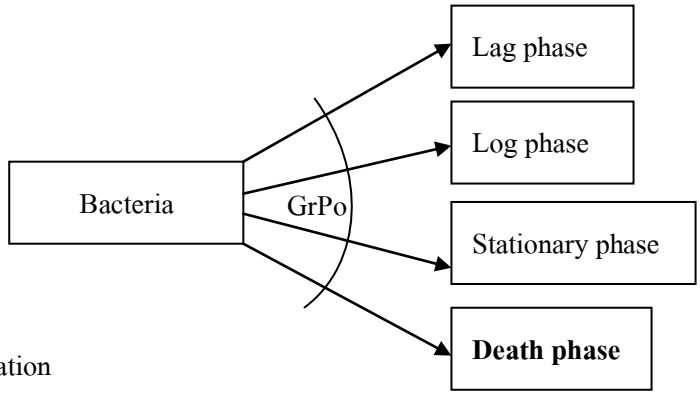
peptidoglycan crosslinking and cell wall strength. (BN068.txt) 2. **Stationary Phase**: Growth (cell division) and death of cells counterbalance each other resulting in no net increase in cell numbers. (BN028.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN004	**Concept:** Death phase	**Eng:** Death phase (BN068.txt)

Feature: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เกิดขึ้นหลังระยะสเตชั่นแนรี่ ในระยะ death phase แบคทีเรียจะลดจำนวนลงอันเป็นผลมาจากการขาดแคลนอาหารและการมีของเสียที่ปล่อยออกมานอกเซลล์ในสิ่งแวดล้อมมากเกินไป ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

Conceptual Relation:



GrPo: Growth - Population

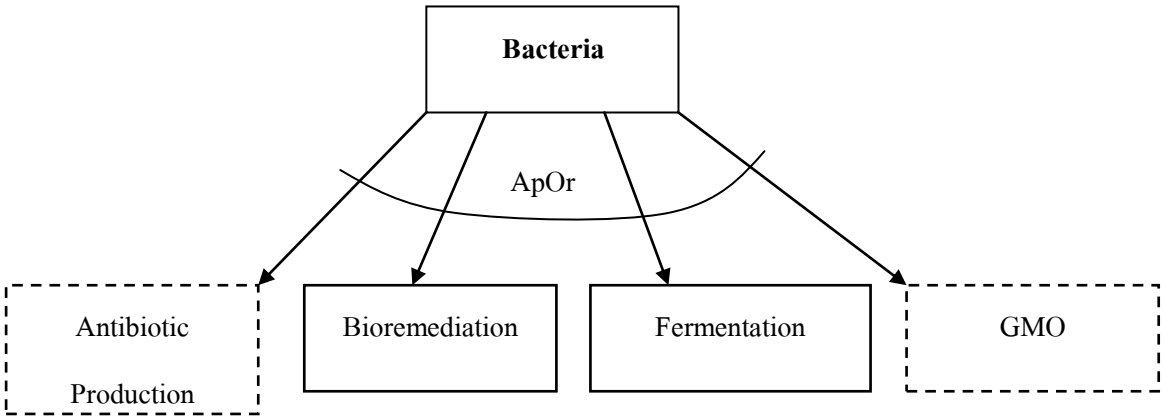
Extraction:

1. **Death Phase**. The decrease in viable microorganisms that occurs after the completion of growth in a batch culture. (BN062.txt)

2. For many years, the decline in viable cells following the stationary phase was described simply as the **death phase**. It was assumed that detrimental environmental changes such as nutrient deprivation and the buildup of toxic wastes caused irreparable harm and loss of viability. That is, even when bacterial cells were transferred to fresh medium, no cellular growth was observed. Because loss of viability was often not accompanied by a loss in total cell number, it was assumed that cells died but did not lyse. (BN068.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

2. มิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดการนำไปใช้ประโยชน์

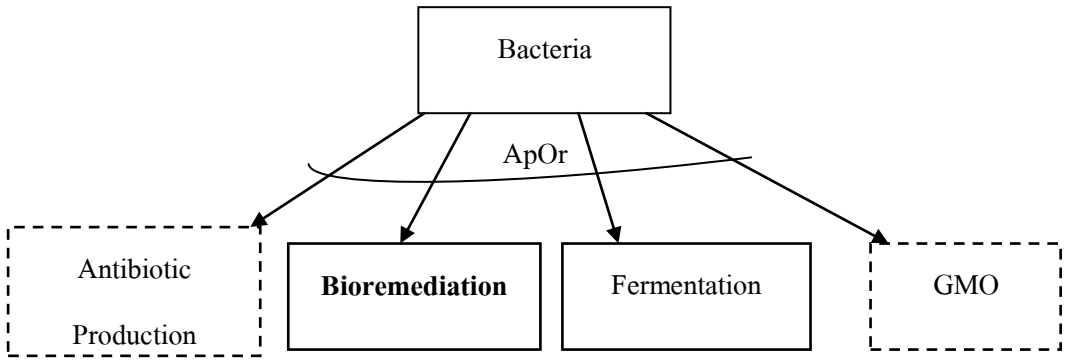


ApOr = Application – Organism

CN005	**Concept:** Bioremediation	**Eng:** Bioremediation (BN033.txt)

Feature: กระบวนการการใช้แบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไปย่อยสลายสารพิษหรือสารอินทรีย์ในธรรมชาติ จุลินทรีย์จะย่อยสารพิษเป็นอาหารและลดจำนวนเมื่อสารพิษหมด จึงไม่เป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ อุณหภูมิ ความเข้มข้นสารพิษ และขีดจำกัดการถ่ายโอนมวล ขณะเกิดกระบวนการดังกล่าวต้องควบคุมปัจจัยต่อไปนี้ จุลินทรีย์ที่ใช้ควรย่อยสลายแบบเฉพาะเจาะจง เปลี่ยนสารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดปริมาณสารให้อยู่ในระดับควบคุม สารที่ได้ไม่ควรเป็นพิษ ก่อมะเร็งหรือทำให้ยีนกลายพันธุ์ และบริเวณที่เกิดกระบวนการควรเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและกิจกรรมอื่นๆของจุลินทรีย์ เช่น มีสารอาหารเพียงพอ มีค่าความชื้นและความเป็นกรดด่างพอเหมาะ

Conceptual Relation:



ApOr: Application - Organism

Extraction:

1. The basic principle of **bioremediation** involves utilizing the activity of microorganisms naturally present in the soil and water, or selected organisms inoculated into the environment, to biodegrade or detoxify contaminating compounds in situ. In the majority of cases a consortium of microorganisms will be involved in the biodegradation of the contaminant, rather than a single species. To optimize the process, promotion of the growth of indigenous microorganisms is necessary. It can be achieved by the addition of key nutrients such as nitrogen and phosphorus, which are normally present in growth-limiting concentrations. This enables the natural microbial flora to develop and metabolize the contaminant. Alternatively, known biodegraders of the contaminant that have been identified, isolated and their activities optimized can be used as an inoculant. (BN033.txt)

2. **Bioremediation** is a group of treatment methods or processes designed to enhance the natural microbial degradation of organic contaminants. The microorganisms carry out the degradation of harmful substances to a less toxic or non-toxic state. Microorganisms utilize the environment-polluting organic compounds as food substrates. After the degradation of polluting compounds the population of microorganisms reduces. Dead

microorganisms or low numbers of microorganisms once lacking food substrates no longer pose any danger to the environment.

Bioremediation criteria. The goal of bioremediation is the neutralization of the organic pollution to achieve undetectable concentrations or concentrations permissible by the national regulations of particular countries. Bioremediation is utilized for cleanup of grounds and ground waters as well as sewage and sludge. During the utilization of bioremediation for the purpose of pollution neutralization the following conditions must be met: a) the environment undergoing bioremediation should contain microorganisms characterized by the specific catabolic processes,

b) microorganisms utilized within the bioremediation process should be capable of efficiently converting chemical compounds and reducing their concentration down to the level allowed by the regulations,

c) metabolites produced during the biodegradation cannot have toxic, mutagenic or carcinogenic properties,

d) the conditions in the immediate area where the process is being conducted should be favourable to the growth and activity of the microorganisms (adequate nutrients, acceptable pH, oxygen or other electron acceptor, acceptable redox level, favourable moisture)

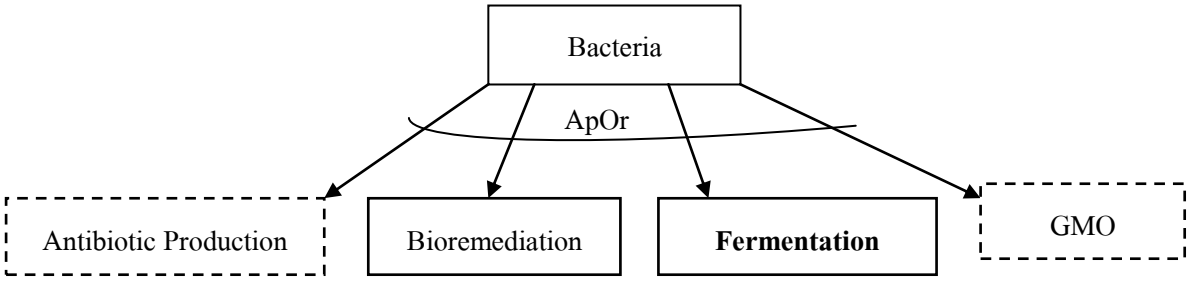
The rate of biodegradation may be limited by: temperature, the toxicity of concentrated contaminants; or mass transfer limitations. (BN034.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN006	**Concept:** Fermentation	**Eng:** Fermentation (BN033.txt)

Feature: กระบวนการแตกสลายโครงสร้างสารออร์แกนิค เช่น คาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาล เพื่อสร้างพลังงาน หรืออาจหมายถึงการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จำนวนมากในตู้เพาะเชื้อ (Bioreactor หรือ Fermenter) ในสภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรม

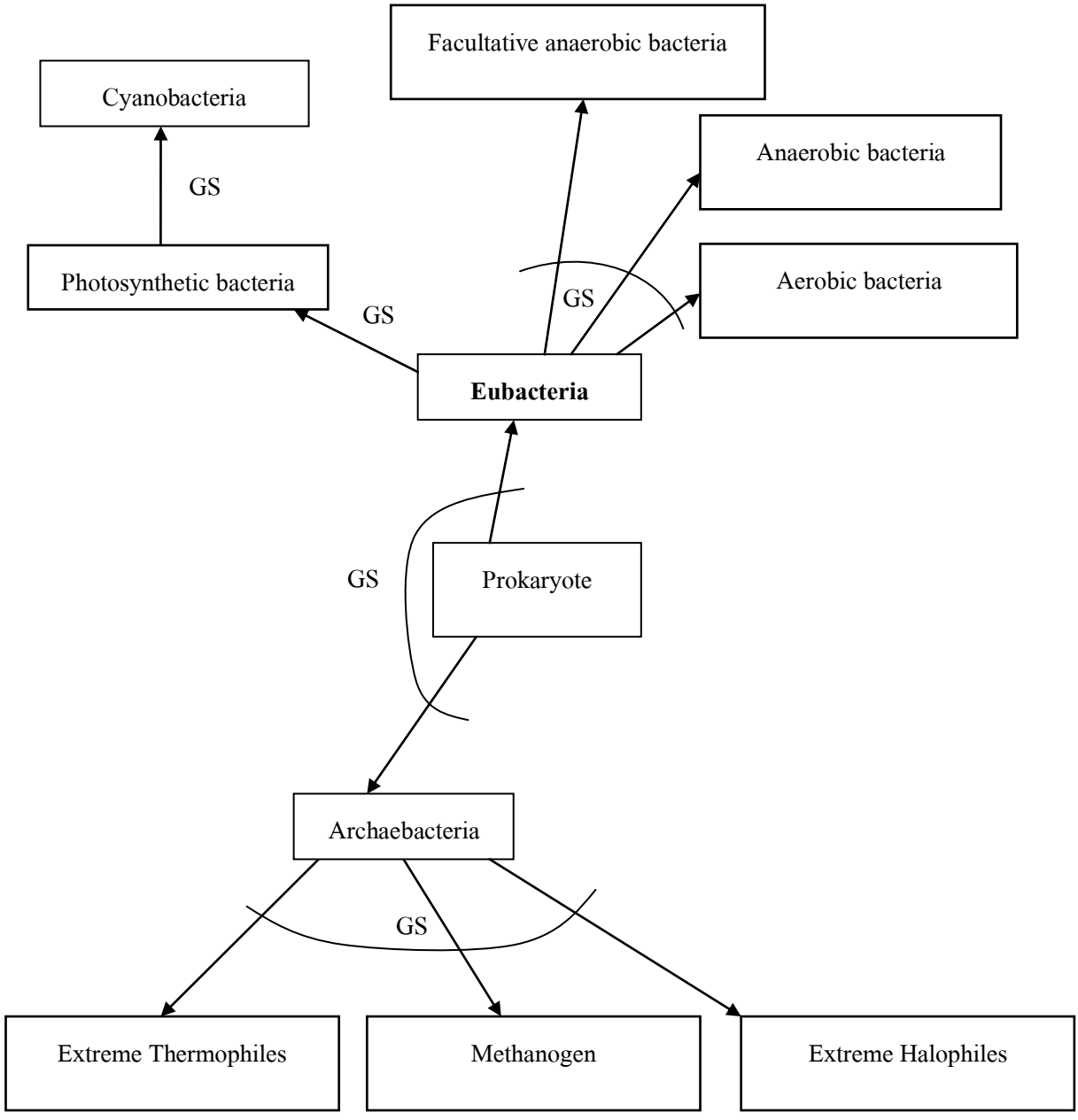
Conceptual Relation:



ApOr: Application - Organism

Extraction: 1. Basically, **fermentation** refers to the fermentation or breakdown of a carbohydrate, commonly called a sugar. The breakdown products are detected by a pH change in the medium indicated by a colour change in the pH indicator, usually phenol red. (BN016.txt) 2. Microbiologists use the term fermentation in two different contexts. First, in metabolism, **fermentation** refers to energy-generating processes where organic compounds act as both electron donor and acceptor (see Chapter 3). Second, in the context of industrial microbiology, the term also refers to the growth of large quantities of cells under aerobic or anaerobic conditions, within a vessel referred to as a fermenter or bioreactor. (BN033.txt)		
Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

3. มิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดการจำแนกกลุ่มโดยอาศัยหลักเกณฑ์แหล่งที่อยู่อาศัยและคุณสมบัติการสังเคราะห์สาร

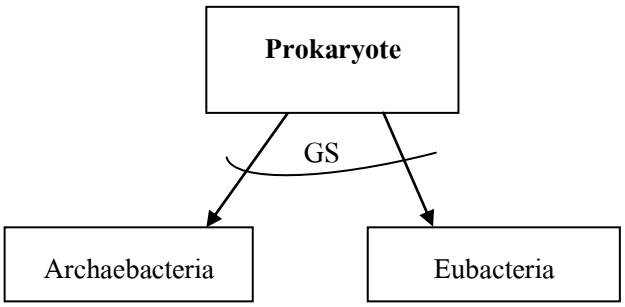


GS = Generic – Specific

CN007	**Concept:** Prokaryote	**Eng:** Prokaryote (BN033.txt)

Feature: กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่นิวเคลียสและโครงสร้างออแกเนลล์ไม่มีเยื่อหุ้ม แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มย่อยคือ อาร์เคียแบคทีเรียและยูแบคทีเรีย โครงสร้างภายในเซลล์โพรแคริโอตแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนรยางค์ (appendages) ซึ่งยื่นออกไปนอกเซลล์ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ และส่วนสุดท้ายคือบริเวณไซโทพลาสมิคซึ่งมีรหัสพันธุกรรม ไรโบโซม และอินคลูชั่นบอดี้อื่นๆอยู่

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

1. **Prokaryote**: a cell that does not have a discrete nucleus bounded by a membrane; in this book referring to bacteria, but also includes the Archaea (cf. eukaryote). (BN041.txt)

2. Prokaryotic Cells [pro = primitive ; karyote = nut (refers to nucleus of cell)] :

Prokaryote: is an organism of the kingdom Monera with a single circular chromosome, without a nuclear membrane, or membrane bound organelles. Included in this classification are bacteria and cyanobacteria (formerly the blue-green algae) [SYN : prokaryote]. (BN062.txt)

3. Bacteria are also known as **prokaryotes** because they do not possess nuclei; i.e., their chromosome is composed of a single closed double-stranded DNA circle. Structurally, a prokaryotic cell has three architectural regions: appendages (attachments to the cell surface) in the form of flagella and pili (or fimbriae); a cell envelope consisting of a capsule, cell wall and plasma or inner membrane; and a cytoplasmic region that contains the cell genome (DNA), ribosomes and various sorts of inclusions. Following is a brief discussion of some of these structural components. (BN063.txt)

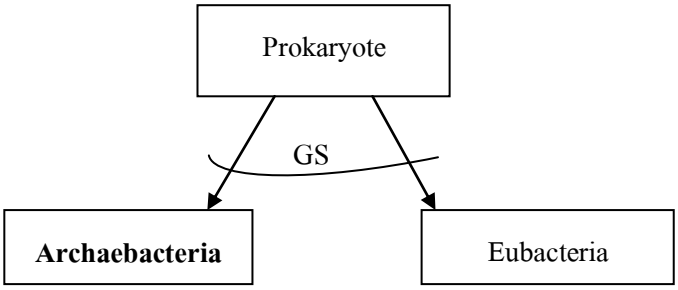
4. **Prokaryotes** have been separated into two distinct groups on the basis of the study of phylogenetic (evolutionary) relationships. They are the archaebacteria or archea (ancient bacteria) and the eubacteria (true bacteria), the group that contains almost all established industrial prokaryotes (Table 1.1). (BN033.txt)

Synonym Term: Prokaryotic cell	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN008	**Concept:** Archaebacteria	**Eng:** Archaebacteria (BN033.txt)

Feature: สิ่งมีชีวิตโพรแคริโอตกลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่อาศัยบนโลกมานานแล้ว เป็นโพรแคริโอตยุคเริ่มแรก ดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมแบบสุดขั้ว เช่น น้ำพุร้อน หรือน้ำค่าความเป็นกรดสูง แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่ทนสภาพเกลือสูง กลุ่มที่สร้างก๊าซมีเทน และกลุ่มที่ทนอุณหภูมิสูง โพรแคริโอตมีลักษณะคล้ายคลึงยูคาริโอตในด้านกระบวนการถอดและแปลรหัสเพื่อสังเคราะห์โปรตีน แต่ก็แตกต่างกันในด้านองค์ประกอบผนังเซลล์ และโครงสร้างเอ็นไซม์อาร์เอ็นเอโพลีเมอเรส

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

1. Believed to be of very ancient origin, **archaebacteria** have been found to differ from eubacteria in several distinctive ways, including the structure of their cell wall and the structure of their RNA polymerase. (BN022.txt)

2. **Archaea** is a group of prokaryotes that were discovered only about 40 years ago. Scientists do not know as much about archaea as they do about bacteria, but we do know that these species play key roles in many ecosystems. Archaea live in some of the most extreme environments on Earth, such as hot springs, Arctic ice floes, and highly acidic waters. They also live in the intestines of some animals, including humans. No species from Domain Archaea are known to cause disease. (BN074.txt)

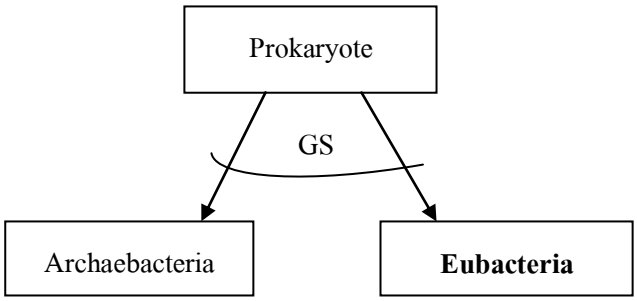
3. **Archaea**. These prokaryotes are quite different from eubacteria and have some features, especially aspects of the transcription and translation machinery associated with protein synthesis, that are similar to eukaryotic cells. Most archaeans live in extreme environments similar to those that early life forms are thought to have endured. Three basic physiological types are found, namely halophiles (adapted to high salt concentrations), methanogens (methane producers) and thermophiles (adapted to high temperatures), and some of these are also barophiles (adapted to high pressure). (BN033.txt)

Synonym Term: Archaea, Archaeans	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN009	**Concept:** Eubacteria	**Eng:** Eubacteria (BN033.txt)

Feature: สิ่งมีชีวิตจำพวกโพรแคริโอตกลุ่มหนึ่ง หรือก็คือแบคทีเรียสายพันธุ์ต่างๆที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป ส่วนใหญ่นำมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมได้โดยเฉพาะในกลุ่มย่อยอย่างโปรตีโอแบคทีเรียและยูแบคทีเรียแกรมบวก บางสายพันธุ์ก่อโรคในมนุษย์ ยูแบคทีเรียแตกต่างจากอาร์เคียแบคทีเรียในระดับชีวเคมีและโมเลกุล

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

1. Prokaryotes have been separated into two distinct groups on the basis of the study of phylogenetic (evolutionary) relationships. They are the archaebacteria or archea (ancient bacteria) and the **eubacteria** (true bacteria), the group that contains almost all established industrial prokaryotes (Table 1.1). **Eubacteria.** The eubacteria are a very diverse group that may be divided into 12 subgroups. However, almost all industrial bacterial are contained within just two of them, the proteobacteria and the Gram-positive eubacteria. (BN033.txt)

3. **Eubacteria** – Are our common, everyday bacteria, some of which are disease causing; also the taxon from which mitochondria originated. (BN059.txt)

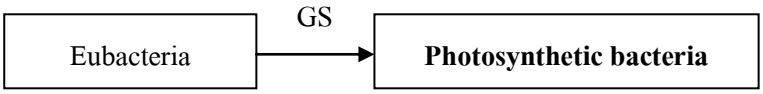
4. Archeabacteria and **Eubacteria** are similar in that they both have a prokaryotic cellular but they vary considerably at the biochemical and molecular level. (BN064.txt)

Synonym Term: True bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN010	**Concept:** Photosynthetic bacteria	**Eng:** Photosynthetic bacteria (BN020.txt)

Feature: แบคทีเรียกลุ่มที่สังเคราะห์แสงและสร้างอาหารเองได้ เช่น ไซยาโนแบคทีเรีย มีผนังเซลล์ชั้นนอกที่พับทบกันหลายชั้นช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการสังเคราะห์แสง เป็นผู้ผลิตหลักในระบบนิเวศน์ทางทะเล เรียกได้ว่าเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตหลักที่สร้างก๊าซออกซิเจนในชั้นบรรยากาศ

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

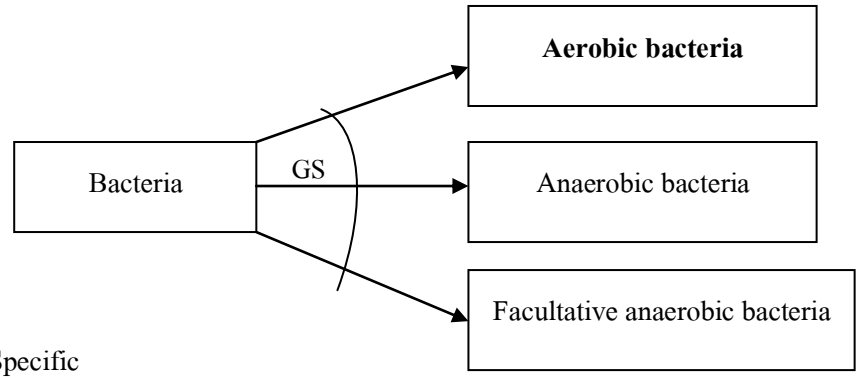
1. Bacteria do not contain membrane-bound organelles such as mitochondria or chloroplasts, as eukaryotes do. However, **photosynthetic bacteria**, such as cyanobacteria, may be filled with tightly packed folds of their outer membrane. The effect of these membranes is to increase the potential surfaces area on which photosynthesis can take place. (BN020.txt)
2. **Photosynthetic bacteria** are the major producers in marine ecosystems and are therefore major producers of atmospheric oxygen. (BN074.txt)
3. Anaerobic recycling of sulfide to sulfate ($H_2S.SO.SO_4$2-) is a specialty of anoxygenic purple and green **photosynthetic bacteria** (*Chromatium*, *Chlorobium*,etc.) that can use sulfide as an electron donor for CO_2 reduction. The coordinated cross-feeding of the sulfide as an electron donor for CO_2 reduction. The coordinated cross-feeding of the sulfate reducers and the sulfide using photosynthetic bacteria frequently results in massive blooms of *Chromatium spp*. (BN021.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN011	**Concept:** Aerobic bacteria	**Eng:** Aerobic bacteria (BN058.txt)

Feature: กลุ่มแบคทีเรียที่พบอยู่ในบริเวณที่มีก๊าซออกซิเจนและต้องใช้ก๊าซดังกล่าวเพื่ออยู่รอดและเจริญเติบโต โดยใช้ออกซิเจนเป็นตัวรับอิเล็คตรอนตัวสุดท้ายในกระบวนการหายใจแบบใช้ออกซิเจนเพื่อสร้างพลังงาน ATP แบคทีเรียกลุ่มนี้มีเอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) และเอนไซม์ catalase สำหรับย่อยออกซิเจนและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ตามลำดับ

Conceptual Relation:



GS: Generic - Specific

Extraction:

1. In **aerobic bacteria**, O_2 and H_2O_2 are effectively removed by the enzymes superoxide dismutase (SOD) and catalase, respectively. (BN021.txt)

2. **Aerobic bacteria**, or strictly aerobes, require oxygen to survive. (BN058.txt)

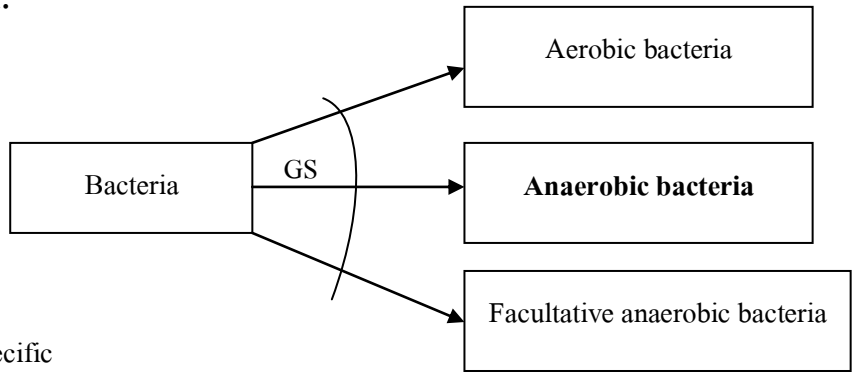
3. Obligate **aerobic bacteria** grow only when free oxygen is available to support their respiratory metabolism. They obtain ATP by using oxygen as a final electron receptor in respiration. (BN059.txt)

Synonym Term: Obligate aerobic bacteria, Strictly aerobic bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN012	**Concept:** Anaerobic bacteria	**Eng:** Anaerobic bacteria (BN059.txt)

Feature: กลุ่มแบคทีเรียที่พบอยู่ในบริเวณที่ไม่มีก๊าซออกซิเจน พบได้ทั่วร่างกายมนุษย์ตามผิวหนัง เยื่อ mucous membrane หรือในระบบทางเดินอาหาร มักเป็นสาเหตุก่อโรค แบคทีเรียกลุ่มนี้ไม่มีระบบไซโตโครมที่ใช้ในการสันดาปก๊าซออกซิเจน และไม่มีเอนไซม์ Superoxide dismutase และ Catalase นอกจากนี้ยังอาจตายได้หากอยู่ในที่ที่มีก๊าซออกซิเจน

Conceptual Relation:



GS: Generic - Specific

Extraction:

1. **Anaerobic bacteria** are found throughout human body (skin, mucous membrane, and gastrointestinal tract) as part of resident flora, and cause infection when contaminate normally sterile body sites

- Grow at low of negative oxidation-reduction potential
- Do not have cytochrome system for oxygen metabolism.
- Lack superoxide dismutase and catalase, and susceptible to the lethal effects of oxygen and oxygen radicles.
- Most anaerobic infections are caused by moderately obligate anaerobes, and polymicrobial in nature caused by combination of anaerobes, facultative anaerobes, and aerobes. (BN059.txt)

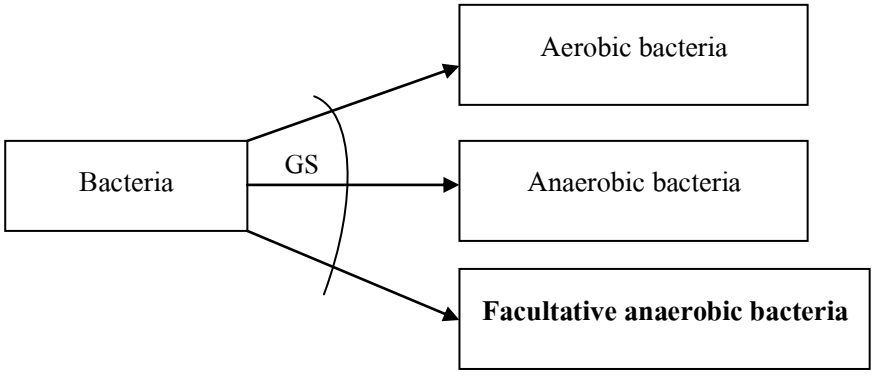
2. Despite sensitivity to oxygen, **anaerobic bacteria** also persist in circumstance usually thought to be aerobic in character. Thus they commonly occur in microenvironment where oxygen is constantly removed by the respiration of aerobes, as in small soil particles. (BN021.txt)

Synonym Term: Obligate anaerobic bacteria, Strictly anaerobic bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN013	**Concept:** Facultative anaerobic bacteria	**Eng:** Facultative anaerobic bacteria **(**BN059.txt)

Feature: กลุ่มแบคทีเรียที่เจริญเติบโตได้ทั้งในสภาพแวดล้อมที่มีและไม่มีออกซิเจน โดยสร้างพลังงาน ATP จากกระบวนการหมักหรือจากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน สาร Nitroimidazoles เป็นพิษต่อเซลล์ของแบคทีเรียกลุ่มนี้

Conceptual Relation:



GS: Generic - Specific

Extraction:

1. **Facultative anaerobic bacteria** grow in the presence or absence of oxygen. They obtain ATP by fermentation or anaerobic respiration. (BN059.txt)

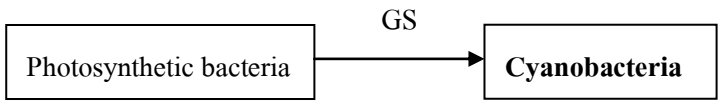
2. Nitroimidazoles with the class representative metronidazoles are cytotoxic to **facultative anaerobic bacteria** and obligate anaerobes through a four-step process. (BN044.txt) 3. **Facultative Anaerobes** i.e., microbes that can live and grow with or without oxgyen. (BN062.txt)

Synonym Term: Facultative anaerobes	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN014	**Concept:** Cyanobacteria	**Eng:** Cyanobacteria (BN022.txt)

Feature: แบคทีเรียบางสายพันธุ์ที่สังเคราะห์แสงและสร้างอาหารเองได้ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แบคทีเรียสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน พบในสิ่งแวดล้อมหลากหลาย รวมทั้งในบริเวณที่ไม่มีออกซิเจนโดยเป็นอาหารให้สิ่งมีชีวิตอื่นที่สร้างอาหารเองไม่ได้ บางชนิดสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนในบรรยากาศให้อยู่ในรูปสารประกอบไนโตรเจนที่สิ่งมีชีวิตอื่นนำไปใช้ต่อได้ ไซยาโนแบคทีเรียซึ่งเติบโตได้ดีบนผิวน้ำตามแหล่งน้ำที่มีสารอาหารในปริมาณสูง อาจเพิ่มจำนวนจนปิดกั้นไม่ให้แสงอาทิตย์และออกซิเจนลงสู่ใต้น้ำและปล่อยสารพิษที่ส่งผลให้ปลาและสิ่งมีชีวิตอื่นๆใต้น้ำตาย

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

1. Bacteria do not contain membrane-bound organelles such as mitochondria or chloroplasts, as eukaryotes do. However, photosynthetic bacteria, such as **cyanobacteria**, may be filled with tightly packed folds of their outer membrane. The effect of these membranes is to increase the potential surfaces area on which photosynthesis can take place. (BN020.txt)

2. The **cyanobacteria**, formerly known as blue-green algae, are of special importance in the balance of nature. They are photosynthetic, typically unicellular organisms, although cells may sometimes be connected to form threadlike filaments. Being autotrophs, cyanobacteria do not invade other organisms, so they pose no health threat to humans, except for toxins (poisons) some release into water. Cyanobacteria grow in a great variety of habitats, including anaerobic ones. Where they often serve as food sources for more complex heterotrophic organisms. Some fix atmospheric nitrogen, converting it to nitrogenous compounds that algae and other

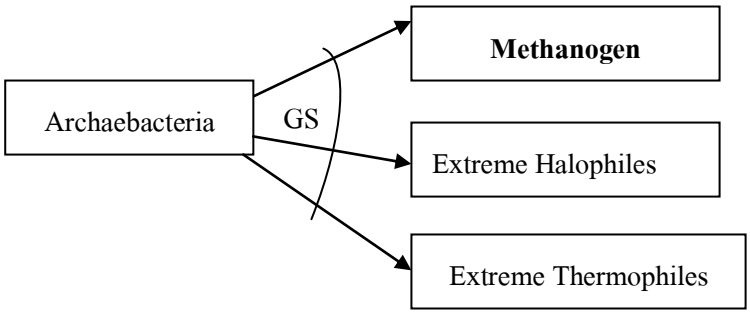
organisms can use. Certain cyanobacteria also thrive in nutrient-rich water and are responsible for algal blooms thick layer of algae on the surface of water that prevents light from penetrating to the water below. Such blooms release toxic substances that can give the water an objectionable odor and even harm fish and livestock that drink the water. (BN022.txt)

Synonym Term: Blue-green algae	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN015	**Concept:** Methanogen	**Eng:** Methanogen (BN022.txt)

Feature: สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย ไม่ต้องการออกซิเจนในการหายใจและเจริญเติบโต พบอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำมากหรือในระบบทางเดินอาหารของคน แมลง (เช่น ปลวก) และสัตว์ สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์บางชนิดเพื่อสร้างก๊าซมีเทนได้

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

1. Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: **methanogens**, extreme halophiles, and extreme thermophiles. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. The methanogens are strictly anaerobic organisms, having been isolated from such divergent anaerobic environments as waterlogged soils, lake sediments, marshes, marine sediments, and the gastrointestinal tracts of animals, including humans. As members of the anaerobic food chain, they degrade organic molecules to methane. (BN022.txt)

2. **Methanogens** are euryarchaeal species that are capable of producing methane, using a process referred to as methanogenesis. As opposed to Haloarchaea, methanogens are obligate anaerobes, requiring strict anoxic techniques to culture them. Habitats of methanogens include anoxic sediments, such as marshes and swamps; lake sediments, such as rice paddy fields; animal digestive tracts, including large intestines of monogastic

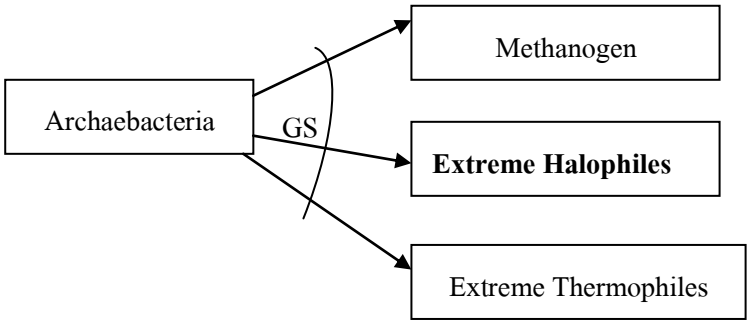
animals, the rumen of ruminant animals, and the hindgut of cellulolytic insect (e.g., termites); hydrothermal vents, which function as sources for hydrogen and carbon dioxide; and artificial biodegradation facilities such as sewage sludge digesters. (BN044.txt)

Synonym Term: Methanogenic bacteria	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN016	**Concept:** Extreme Halophiles	**Eng:** Extreme Halophiles (BN022.txt)

Feature: สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย พบในสิ่งแวดล้อมที่มีปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ราว 17-23% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เช่น ในทะเลสาบเดธซี (Death Sea) หรือในอาหารที่ใช้เกลือถนอมอาหาร ต้องการก๊าซออกซิเจนในการดำรงชีวิต (Aerobic organism) และมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปจากรูปร่างท่อนไปจนถึงกลม

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

Extraction:

1. Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: methanogens, **extreme halophiles**, and extreme thermophiles. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. Extreme halophiles grow in highly saline environments such as the Great Salt Lake, the Dead Sea, salt evaporation ponds, and the surfaces of salt-preserved foods. Unlike the methanogens, extreme halophiles are generally obligate aerobes. (BN022.txt)

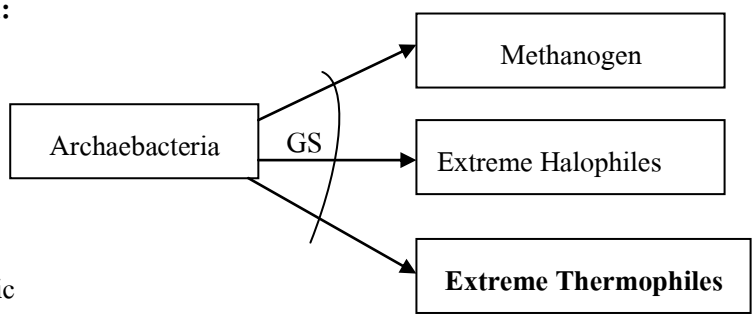
2. The **extreme halophiles** are aerobic organisms and chemoorganotrophic* in nature that essentially need nearly 17 to 23% (w/v) sodium chloride (NaCl) for their normal and good growth. These extreme halophiles invariably stain Gram-negative organisms that specifically vary from the rod or disk-shaped cells (i.e., the genus Halobacterium) to spherical or ovoid cocci (i.e., the genus Halococcus). Habitat : They are most commonly found in salt lakes, such as : The Great Salt Lake ; the Dead Sea, Industrial plants generating salt by solar

evaporation of sea-water, and Salted proteinaceous substances e.g., salted fish. (BN062.txt)		
Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN017	**Concept:** Extreme Thermophiles	**Eng:** Extreme Thermophiles (BN022.txt)

Feature: สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย พบในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง (80°C ขึ้นไป หรือระหว่าง 70°C – 95°C) เช่น บ่อน้ำพุร้อน แบคทีเรียกลุ่มนี้มีทั้งพวกที่ต้องการออกซิเจน พวกที่ไม่ต้องการออกซิเจน และพวกที่ต้องการออกซิเจนหรือไม่ก็ได้ในการเจริญเติบโต

Conceptual Relation:



GS: Generic – Specific

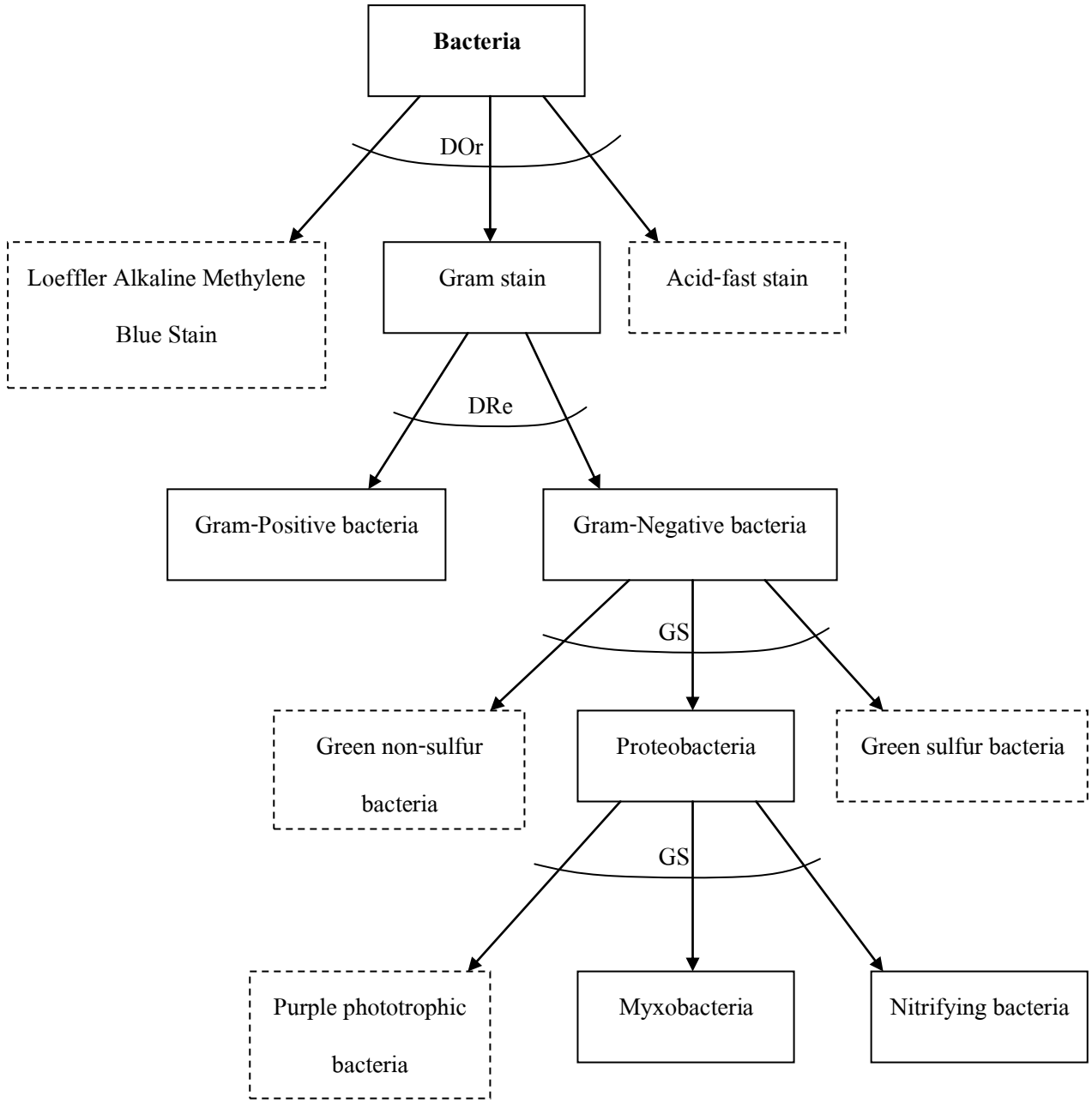
Extraction:

1. Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: methanogens, extreme halophiles, and **extreme thermophiles**. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. The extreme thermophiles occupy unique niches where bacteria are very rarely found, such as hot springs, geothermally heated marine sediments, and submarine hydrothermal vents. With optimum temperatures usually in excess of 80°C, they may be either obligate aerobes, facultative aerobes, or obligate anaerobes. The heat-stable enzymes known as extremozymes that are found in these organisms have become of special interest to scientists. (BN022.txt)

2. **Extreme thermophiles**. They live in extremely hot environments including hot springs and hydrothermal vents on the ocean floor. Their optimal temperature range for growth is 70°C to 95°C. (BN074.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

4. มิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดการจำแนกกลุ่มด้วยวิธีย้อมสี



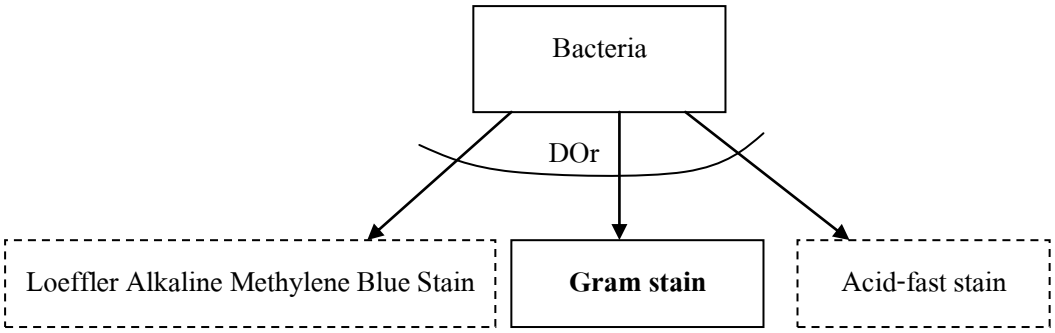
DOr = Diagnostic procedure - Organism DRe = Diagnostic procedure - Result

GS = Generic – Specific

CN018	**Concept:** Gram stain	**Eng:** Gram stain (BN022.txt)

Feature: วิธีการจำแนกประเภทแบคทีเรีย อาศัยการย้อมสีและความแตกต่างของโครงสร้างผนังเซลล์ โดยแบคทีเรียแกรมบวกซึ่งมีผนังเปปติโดไกลแคนหนาจะย้อมติดสีม่วงของคริสตัลไวโอเลต ส่วนแบคทีเรียแกรมลบซึ่งมีเปปติโดไกลแคนบางจะย้อมติดสีแดงของ counter stain (นิยมใช้ Safranin O) Gram stain มี 4 ขั้นตอนหลัก ขั้นแรกคือย้อมสีเซลล์ด้วยสารคริสตัลไวโอเลต ต่อมาย้อมสารไอโอดีน จากนั้นล้างออกด้วยแอลกอฮอล์ แบคทีเรียแกรมบวกซึ่งมีเปปติโดไกลแคนหนาจะดูดซับสีคริสตัลไวโอเลตไว้ได้ แต่กลุ่มแกรมลบซึ่งมีเปปติโดไกลแคนบางจะเปลี่ยนเป็นไม่มีสี ขั้นสุดท้ายคือย้อมสีด้วย counter stain (สีย้อมที่สอง) โดยกลุ่มแกรมลบเท่านั้นจะดูดซับสีแดงของ counter stain ไว้ได้

Conceptual Relation:



DOr: Diagnostic procedure - Organism

Extraction:

1. Staining reactions, especially the **Gram stain**, were among the first properties other than morphology to be used to classify bacteria. (BN022.txt)

2. The **Gram stain** was developed by Christian Gram in 1884 and modified by Hucker in 1921. The Gram stain separates bacteria into two groups: (1) Gram-positive microorganisms that retain the primary dye (Crystal violet) and (2) Gram-negative microorganisms that take the color of the counterstain (usually Safranin O). These results are due to differences in the structure of the cell wall. Crystal violet is attracted to both Gram-positive and Gram-negative microorganisms. The second step (Gram's Iodine, a mordant) stabilizes the Crystal violet into the peptidoglycan layer of the cell wall. The peptidoglycan layer is much thicker in Gram-positive bacteria than in Gram-negative bacteria; hence, the Crystal violet is more extensively entrapped in the peptidoglycan of Gram-positive bacteria. The third step (alcohol decolorization) dissolves lipids in the outer membrane of Gram-negative bacteria and removes the Crystal violet from the peptidoglycan layer. In contrast, the Crystal violet is relatively inaccessible in Gram-positive microorganisms and cannot readily be removed by alcohol in Gram-

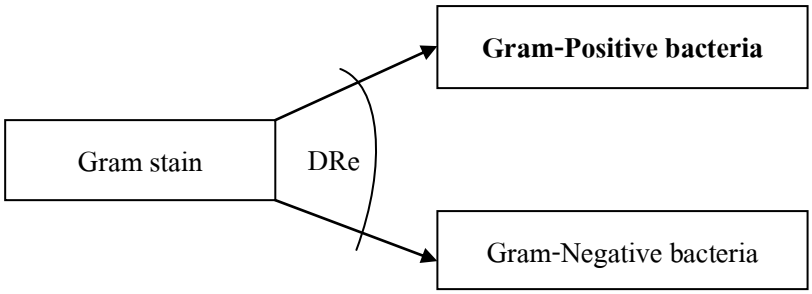
positive microorganisms. After the alcohol step, only the colorless Gram-negative microorganisms can accept the Safranin (counterstain). (BN044.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN019	**Concept:** Gram-Positive bacteria	**Eng:** Gram-Positive bacteria (BN028.txt)

Feature: แบคทีเรียจำพวกที่มีผนังเซลล์เพียงชั้นเดียว ผนังเซลล์นี้จะติดสีม่วงหรือน้ำเงินเข้มเมื่อย้อมด้วยวิธีการย้อมสี Gram stain แบคทีเรียจำพวกนี้มีผนังเปปติโดไกลแคน (peptidoglycan) หนากว่าแบคทีเรียแกรมลบ ซึ่งก่อตัวเป็นโครงสร้างหนาอยู่รอบนอกเซลล์

Conceptual Relation:



DRe: Diagnostic procedure - Result

Extraction:

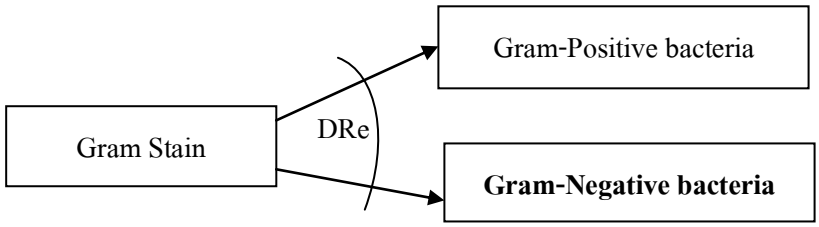
1. **Gram-positive bacteria** have a single-layered cell wall which is dyed by the crystal violet and cannot be decolorized. Therefore, these organisms are blue after Gram-staining. (BN028.txt)
2. In some bacteria, the peptidoglycan forms a thick, complex network around the outer surface of the cell. This network is interlaced with peptide chains. In other bacteria a thin layer of peptidoglycan is found sandwiched between two plasma membranes. The outer membrane contains large molecule of lipopolysaccharide, lipid with polysaccharide chain attached. These two major types of bacteria can be identified using a staining process call Gram stain. **Gram-positive bacteria** have the thicker peptidoglycan wall and stain a purple color. (BN064.txt)
3. Those called **Gram-positive** have a cell membrane plus a thick layer of cell wall material (peptidoglycan) lying outside the membrane. In contrast, Gram-negative bacteria have a cell membrane, relatively thin layer of peptidoglycan and then an outer membrane. (BN002.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN020	**Concept:** Gram-Negative bacteria	**Eng:** Gram-Negative bacteria (BN059.txt)

Feature: แบคทีเรียจำพวกที่จะติดสีชมพูหรือแดงเมื่อย้อมด้วยสาร sefranin ซึ่งเป็นสารย้อมสีลำดับที่สอง (สีย้อมลำดับแรกคือคริสตัลไวโอเล็ต) แบคทีเรียกลุ่มนี้มีเปปติโดไกลแคนเช่นเดียวกับแบคทีเรียแกรมบวกแต่บางกว่ามาก (ประมาณ 10 นาโนเมตร) รวมทั้งมีเยื่อ outer membrane ที่มีสารลิโพโพลิแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide) เป็นองค์ประกอบสำคัญล้อมรอบเซลล์อยู่ เยื่อดังกล่าวเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้แบคทีเรียแกรมลบส่วนใหญ่ก่อโรคได้

Conceptual Relation:



DRe: Diagnostic procedure - Result

Extraction:

1. **Gram-negative bacteria** are bacteria that stain pink with the counter stain (sefranin) after losing the primary stain (crystal violet) when treated with acetone-alcohol. (BN059.txt)

2. Those called Gram-positive have a cell membrane plus a thick layer of cell wall material (peptidoglycan) lying outside the membrane. In contrast, **Gram-negative bacteria** have a cell membrane, relatively thin layer of peptidoglycan and then an outer membrane. (BN002.txt)

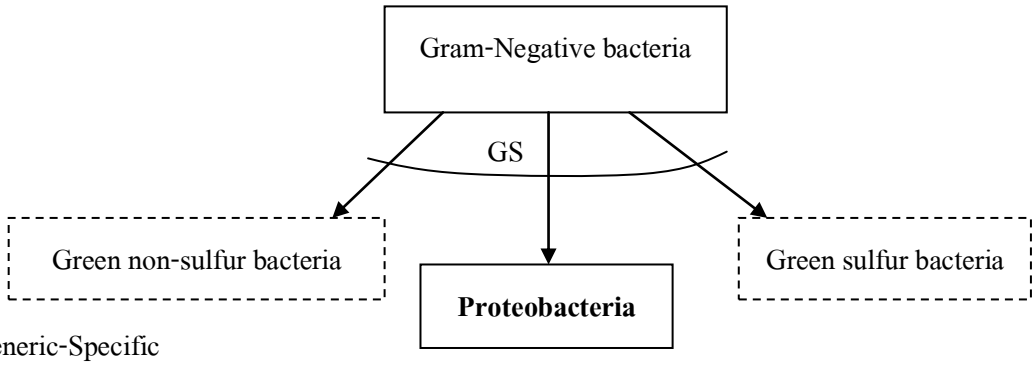
3. **Gram-negative bacteria** (which do not retain the crystal violet) – the cell wall adjoining the inner membrane is relatively thin (10 nanometers) and is composed of a single layer of peptidoglycan surrounded by a membranous structure called the outer membrane. The outer membrane of Gram-negative bacteria invariably contains a unique components, lypopolisaccharide (LPS or endotoxin), which is toxic to animals. This outer membrane is usually thought of as part of the cell wall. The pathogenesis and virulence properties of Gram-negative bacteria are far more complex including outer membrane components as well as the production of extra cellular substance, which can be illustrated by *E.coli* O157:H7. (BN063.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN021	**Concept:** Proteobacteria	**Eng:** Proteobacteria (BN075.txt)

Feature: แบคทีเรียกลุ่มใหญ่สุดในแบคทีเรียแกรมลบ แบ่งย่อยออกได้เป็น 5 กลุ่ม คือ a, b, c, d และ e ซึ่งครอบคลุมทั้งแบคทีเรียกลุ่มที่สังเคราะห์แสงเองได้และไม่ได้ มีสีและรูปร่างที่หลากหลายและแตกต่างกัน การจำแนกชนิดของแบคทีเรียกลุ่มโปรตีโอแบคทีเรีย นิยมพิจารณาลักษณะการดำรงชีวิต กระบวนการสันดาป และบทบาทสำคัญในสิ่งแวดล้อม บางสายพันธุ์ตรึงก๊าซไนโตรเจนในบรรยากาศได้ แต่บางสายพันธุ์ก็ก่อโรคในมนุษย์และพืช

Conceptual Relation:



GS: Generic-Specific

Extraction:

1. The **Proteobacteria** is a major kingdom of Gram-negative bacteria that is divided into five groups, a, b, g, d and e. They include purple photosynthetic bacteria and non-photosynthetic relatives, notably the Enterobacteriaceae (e.g. *Escherichia coli*), along with *Hyphomicrobium*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas*, *Thiobacillus* and *Vibrio*. (BN033.txt)

2. The **Proteobacteria** represent the largest bacterial group that is currently recognized in the domain Bacteria. The name Proteobacteria is derived from the Greek God Proteus, which had the ability to change shape, to indicate that the preteobacterial species come in many forms, colours and shapes. However, the diversity of this subdivision is not merely restricted to shape, but extreme variation is also observed in lifestyle, metabolic capacity and ecological significance. (BN075.txt)

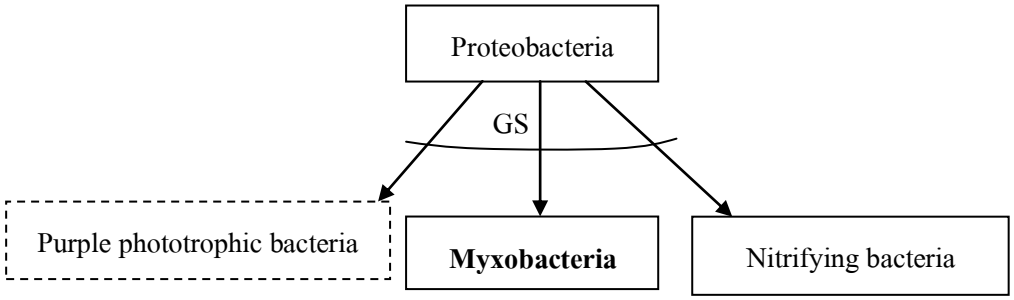
3. **Proteobacteria** (Purple bacteria). Some are photosynthetic but use a form of photosynthesis that differs from that of plants. Ancient forms of these bacteria were the likely ancestors of eukaryotic mitochondria. Some are nitrogen fixing. They are responsible for many diseases, including bubonic plague, gonorrhea, dysentery, and some ulcers. (BN074.txt)

Synonym Term: Purple bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN022	**Concept:** Myxobacteria	**Eng:** Myxobacteria (BN083.txt)

Feature: แบคทีเรียแกรมลบในกลุ่มโปรตีโอแบคทีเรียคลาสเดลต้า พบอาศัยอยู่ตามดิน ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต เคลื่อนที่ได้ มีวงจรชีวิตสลับซับซ้อน สามารถพัฒนาไปเป็นโครงสร้างฟรุ๊ตติ้งบอดี้ (คล้ายกับฟรุ๊ตติ้งบอดี้ที่พบในราชั้นต่ำ) และสร้างมิกโซสปอร์ได้ จัดเป็นแบคทีเรียนักล่าที่ได้สารอาหารผ่านการย่อยแบคทีเรียชนิดอื่นโดยหลั่งเอ็นไซม์ย่อยจากนอกเซลล์ มิกโซแบคทีเรียมักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้เอ็นไซม์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Conceptual Relation:



GS: Generic - Specific

Extraction:

1. **Myxobacteria**. A group of Gram-negative, aerobic soil bacteria characterized by gliding motility, a complex life cycle with the production of fruiting bodies, and the formation of myxospores. (BN062.txt)

2. The Proteobacteria: Largest cultured group of bacteria.

•- 5 major groups (classes): Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Gammaproteobacteria, Deltaproteobacteria, Epsilonproteobacteria

DELTAPROTEOBACTERIA: Two main groups: 1) Predatory bacteria: bdellovibrios and **myxobacteria** 2) Sulfate- and sulfur-reducing bacteria.

Myxobacteria:

- soil bacteria,
- complex life cycle Fig. 11.18,
- most are micropredators or scavengers - secrete digestive enzymes that lyse cells of yeast and other bacteria
- many produce antibiotics (BN083.txt)

3. **Myxobacteria** are gram-negative bacteria that differ from other bacteria in their ability to differentiate into fruiting bodies. These multicellular structures remind of the real fruiting bodies of lower fungi, with which they are often confused. Together, myxobacteria are known to produce over 500 novel secondary metabolites, making them competitive with established sources of natural products such as the actinomycetes. Both

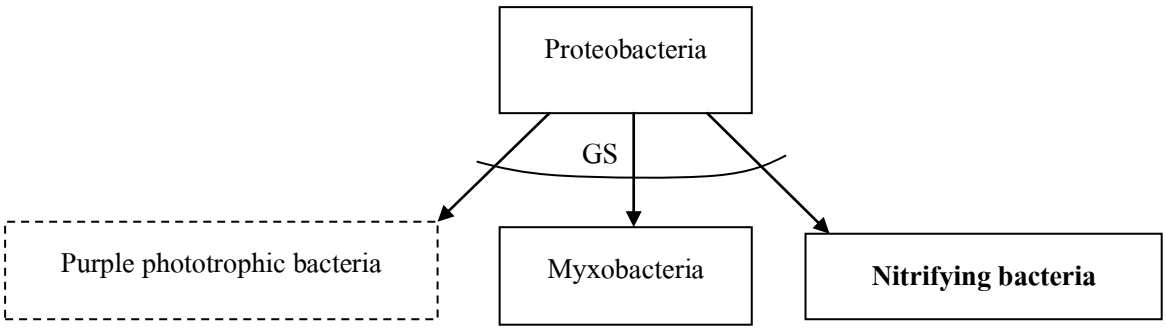
morphological differentiation a property also common to the actinomycetes and secondary metabolite biosynthesis require complex regulation. It is therefore not surprising that both groups of bacteria possess gigantic genomes. (BN070.txt)

Synonym Term: Slime bacteria	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN023	**Concept:** Nitrifying bacteria	**Eng:** Nitrifying bacteria (BN062.txt)

Feature: แบคทีเรียแกรมลบในกลุ่มโปรตีโอแบคทีเรีย เป็นเคโมลิโธโทรฟ (Chemolithotroph) คือสร้างพลังงานจากการออกซิเดชันสารอนินทรีย์ สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยา Nitrification หรือออกซิไดซ์แอมโมเนียไปเป็นสารไนเตรตผ่าน 2 ขั้นตอน ขั้นแรกคือเปลี่ยนสารแอมโมเนียมไปเป็นสารไนไตรต์ ขั้นที่สองคือเปลี่ยนไนไตรต์ไปเป็นไนเตรต แบคทีเรียกลุ่มนี้ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโตและจะโตช้าลงหากอยู่ในที่ที่มีสภาพเป็นกรด

Conceptual Relation:



GS: Generic-Specific

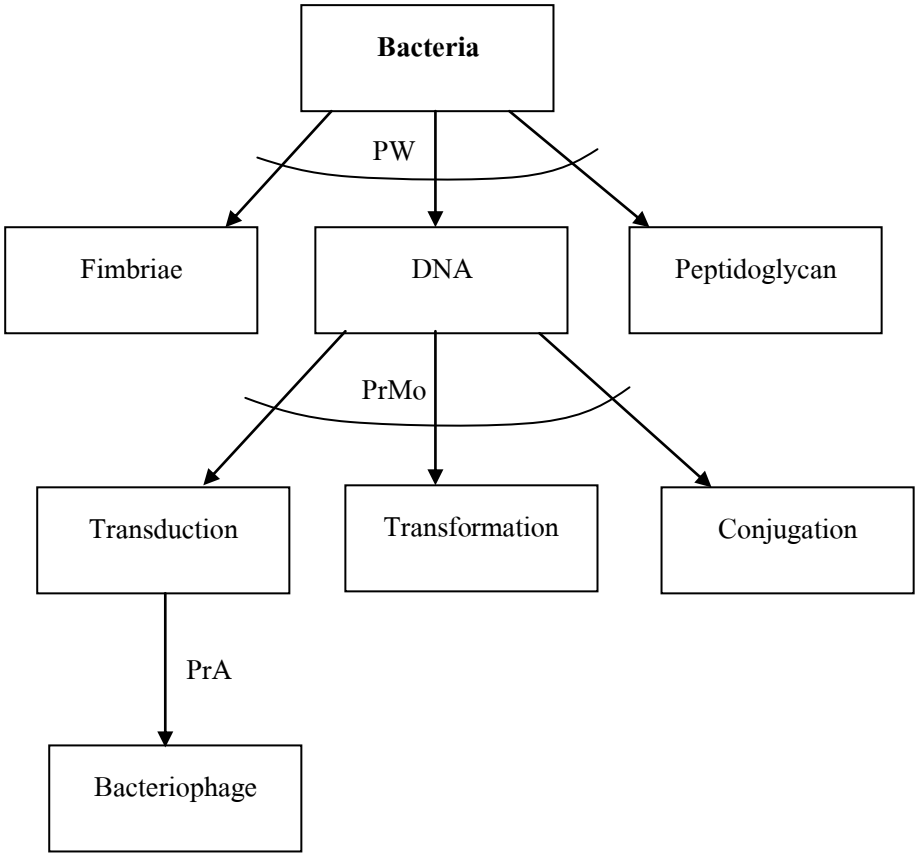
Extraction:

1. **Nitrifying Bacteria**. Chemolithotrophic, Gram-negative bacteria that are members of the family Nitrobacteriaceae and convert ammonia to nitrate and nitrite to nitrate. (BN062.txt)

2. Nitrification is a biological process of oxidation of ammonia to nitrate accomplished by nitrificating bacteria (chemolithotrophs). The energy released during this process is utilized by bacteria in the synthesis of organic compounds. The nitrification procedes in two stages: First, the ammonium is oxidized to nitrite, bacteria oxidizing NH_4 to NO_2 are described as the "nitroso": Nitrosomonas, Nitrosospira, Nitrosocyjastis, Nitrosoglea. Second, the formed nitrite is oxidized to form nitrate. Nitrites are oxidized into nitrates by the group of bacteria called "nitro" such as genera Nitrobacter, Nitrospira, Nitrococcus. The **nitrifying bacteria** are sensitive to the acidification of the environment; slowing down of their growth occurs at pH 5.0 and usually occur in small numbers in upper layers of sediments as they are obligate aerobes. (BN034.txt)

3. The Proteobacteria: Largest cultured group of bacteria. •- 5 major groups (classes): Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Gammaproteobacteria, Deltaproteobacteria, Epsilonproteobacteria ALPHAPROTEOBACTERIA (cont.): *Nitrifying Bacteria* Nitrobacter (Nitrosomonas and others are in other groups of the proteobacteria). (BN083.txt)		
Synonym Term: Nitrificating bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

5. มิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดการแลกเปลี่ยนรหัสพันธุกรรม

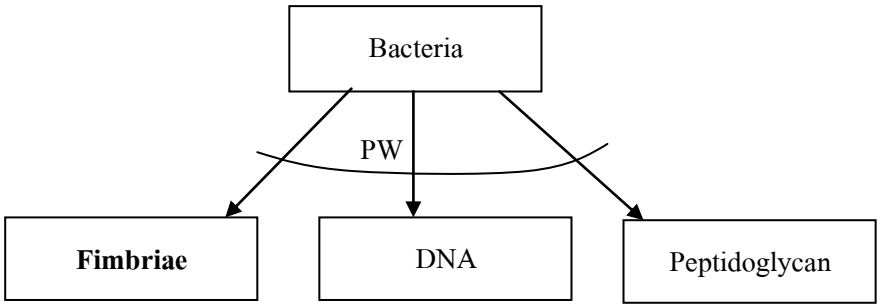


PW = Part – Whole PrMo = Process – Molecule PrA = Process - Agent

CN024	**Concept:** Fimbriae	**Eng:** Fimbriae (BN054.txt)

Feature: โครงสร้างลักษณะคล้ายเส้นผม งอกออกมาจากเยื่อหุ้มเซลล์ชั้นนอก เป็นสารประกอบจำพวกโปรตีน เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าพิลไล มีหน้าที่เฉพาะคือใช้ในการแลกเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมระหว่างเซลล์ในกระบวนการคอนจูเกชั่น ฟิมบริเอมีส่วนสำคัญในการแพร่เชื้อโดยช่วยให้แบคทีเรียยึดเกาะกับพื้นผิวลื่นได้ดี แถมยังมีส่วนสำคัญในการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์และการสร้างไบโอฟิล์ม รวมทั้งเป็นโครงสร้างที่แบคเทริโอฟาจเข้ามายึดเกาะเพื่อใส่รหัสพันธุกรรมของตนเข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย

Conceptual Relation:



PW: Part - Whole

Extraction:

1. Once in the gut, pathogenic *E. coli* must be able to attach to intestinal cells in order to make us sick. Some strains produce hair-like appendages called pili or **fimbriae** that allow them to stick to the cells lining the intestines. (BN027.txt)

2. **Fimbriae** are short, hair-like structures made up of protein pilin and are present in many gram negative bacteria. Even though Pili arise from plasma membrane they are not considered part of the plasma membrane. They are anchored in the membrane and protrude through the cell wall to the outside of the cell. Fimbriae are shorter and straighter than flagella and are more numerous. They are 0.5.m long and 10 nm thick. Since they are made up of protein, they are antigenic. Bacteria from different genera may possess common fimbrial antigens. Fimbriae are usually seen in young cultures and lost on subcultures on solid media. While some authors use the two terms (Fimbriae and Pili) interchangeably, some restrict the term pili to denote sex pili. Sex pili acts to join bacterial cells for transfer of DNA from one cell to another by a process called conjugation. (BN050.txt)

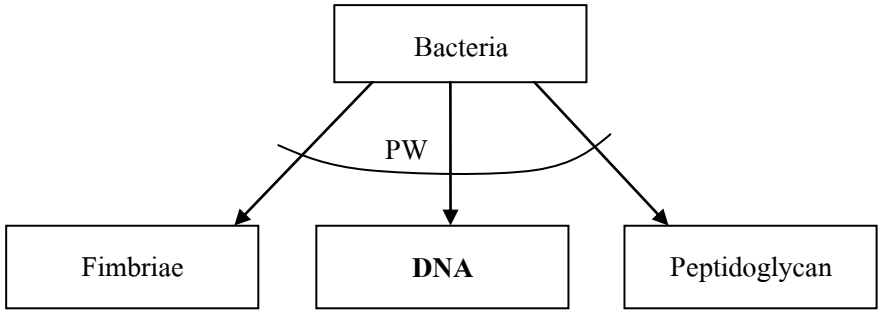
3. **Fimbriae** or pili. Some bacteria (mostly Gram negative bacilli) contain non-flagellar, extremely fine, appendages called fimbriae (Dugid et al., 1955) or pili (singular pilus; Brinton, 1959). Pili are non-motile but adhesive structures. They enable the bacteria to stick firmly to other bacteria, to a surface or to some eukaryote such as mold, plant and animal cells including red blood cells and epithelial cells of alimentary, respiratory and urinary tracts. Pili help in conjugation (e.g., long F-pili or sex pili of male bacteria); in the attachment of

pathogenic bacteria to their host cells (e.g., attachment of gonorrhea- causing coccus, *Neisseria gonorrhoeae*, to the epithelial cells of the human urinary tract) and in acting as specific sites of attachment for the bacteriophages. Pili are known to be coded by the genes of the plasmid. (BN054.txt)		
Synonym Term: Pili	**Abbreviation:** FIM	**Grammatical Category:** Noun

CN025	**Concept:** DNA	**Eng:** DNA (BN033.txt)

Feature: ข้อมูลหรือรหัสพันธุกรรมที่พบในสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยกรดอะมิโน 4 ชนิด คือ อะดินีน (Adenine), ไทมีน (Thymine), กัวนีน (Guaine) และไซโทซีน (Cytosine) ดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นสายคู่เกลียว สายหนึ่งเริ่มต้นจากปลาย 5 ไปยังปลาย 3 ส่วนอีกสายเริ่มจากปลาย 3 ไปยังปลาย 5 ทั้งสองสายเชื่อมกันด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างกัวนีนกับอะดินีน และระหว่างไทมีนกับไซโทซีน

Conceptual Relation:



PW: Part - Whole

Extraction:

1. **DNA** is double stranded, composed of two helical chains each coiled around the same axis. Both chains follow right-handed helices, with the two chains running in opposite directions. Bases of each strand are on the inside of the helix with the phosphates on the outside. A key feature of the structure is the manner in which the two chains are held together by the purine and pyrimidine bases (Fig. 3.9). A single base from one chain is hydrogen bonded to a single base from the other chain, so that the two lie side by side. One of the pair must be a purine and the other a pyrimidine, and only specific pairs of bases can bond together. These base pairs are: adenine (purine) with thymine (pyrimidine) and guanine (purine) with cytosine (pyrimidine). Hence, the two strands of DNA have a complementary sequence of bases. (BN033.txt)

2. Nucleic acids consist of either deoxyribonucleic acid (**DNA**) or ribonucleic acid (RNA). DNA is made up of four deoxynucleotide bases: guanine (G), cytosine (C), adenine (A), and thymine (T). Guanine and adenine are

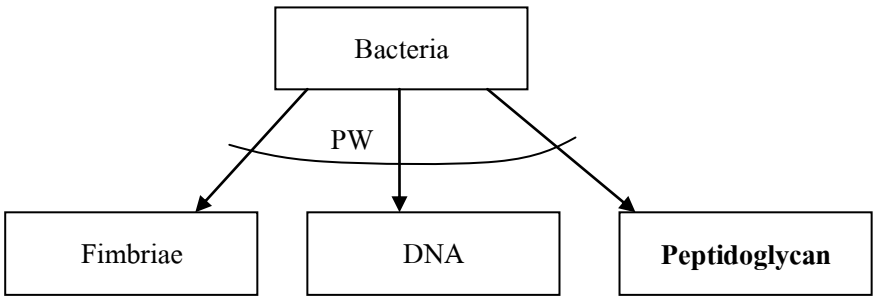
purine bases, whereas cytosine and thymine are pyrimidine bases. DNA consists of these bases linked to the sugar deoxyribose and a phosphate moiety. Structurally, DNA consists of two strands of these bases combined together to form a double helix. One strand of DNA is oriented 5. to 3. while the complimentary strand is oriented 3. to 5. These two strands are linked by hydrogen bonds between corresponding pairs of bases. Specifically G binds only to C and a only binds to T. Thus if the sequence of one strand is known, the sequence of the complimentary strand can be deduced. (BN028.txt)

Synonym Term: Deoxyribonucleic acid	**Abbreviation: DNA**	**Grammatical Category:** Noun

CN026	**Concept:** Peptidoglycan	**Eng:** Peptidoglycan (BN033.txt)

Feature: โครงสร้างในผนังเซลล์แบคทีเรีย มีลักษณะเป็นเส้นตรง ประกอบด้วยสาร N-acetyl glucosamine และ N-acetyl muramic acid (NAM) แขนงด้านข้างเป็นสารเตตระเปปไทด์ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนต่างชนิดกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ เตตระเปปไทด์แต่ละตัวเชื่อมกับ NAM ด้วยสารแล็คเตต โครงสร้างเปปติโดไกลแคนมีความแข็งเนื่องจากมีการสร้างพันธะระหว่างโซ่เตเตระเปปไทด์โดยตรงหรือผ่านพันธะเปปไทด์สั้นๆ เกิดเป็นโครงสร้างคล้ายตาข่าย เปปติโดไกลแคนใช้เป็นเกณฑ์การจำแนกประเภทแบคทีเรียออกเป็นแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบโดยใช้การย้อมสีแบบ Gram Stain

Conceptual Relation:



PW: Part -Whole

Extraction:

1. The primary classification of bacteria is based on their staining properties, which, for almost all types of bacteria, divides them into Gram-positive or Gram-negative groups. Those called Gram-positive have a cell membrane plus a thick layer of cell wall material (**peptidoglycan**) lying outside the membrane. In contrast, Gram-negative bacteria have a cell membrane, a relatively thin layer of peptidoglycan and then an outer membrane. These major structural differences result in different patterns of susceptibility to antibacterial agents because the

outer coverings of the bacteria affect access to the sites where they exert their activity. Therefore, each group of bacteria is usually susceptible to the actions of only a limited range of antibacterial agents and show inherent (i.e. normal) resistance to the actions of others. (BN002.txt)

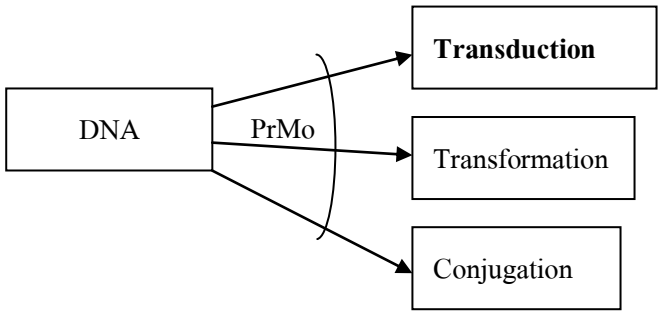
2. **Peptidoglycan** (PG) consists of a rigid linear polysaccharide backbone of alternating units of N-acetyl glucosamine (NAG) and N-acetyl muramic acid (NAM), with tetrapeptide side chains whose component amino acid may vary depending upon the bacterium. Each tetrapeptide is attached to a NAM residue through a lactate unit (Fig. 3.12). The structure is made rigid by cross-linking a proportion of adjacent tetrapeptide side chains either directly or through short peptide bridges to form an overall net-like structure. (BN033.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation:** PG	**Grammatical Category:** Noun

CN027	**Concept:** Transduction	**Eng:** Transduction (BN041.txt)

Feature: กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนดีเอ็นเอ ใช้แบคเทริโอฟาจเป็นพาหะในการเคลื่อนย้ายดีเอ็นเอจากเซลล์ผู้ให้ไปยังเซลล์ผู้รับ กล่าวคือ เมื่อแบคเทริโอฟาจเข้าเกาะติดกับเซลล์ผู้ให้เพื่อส่งดีเอ็นเอของตนเข้าสู่เซลล์ผู้ให้ ก็จะรับเอาชิ้นส่วนดีเอ็นเอของเซลล์ผู้ให้ติดมาด้วย และเมื่อไปยึดติดกับเซลล์แบคทีเรียอีกเซลล์ (เซลล์ผู้รับ) ก็จะถ่ายโอนทั้งดีเอ็นเอของตนและของเซลล์ผู้ให้เข้าสู่เซลล์ผู้รับ

Conceptual Relation:



PrMo: Process - Molecule

Extraction:

1. **Transduction** is a DNA transfer mediated by phages which can package host DNA in their capsid and inject it into a new host followed by integration into the host genome [107]. Phages, plasmids, retroplasmids and transposons therefore played a crucial role in bacteria evolution [108]. Bacteria are the most genetically adaptable organisms with enormous capabilities to react appropriately to extreme changes of their ecological habitats. This does not stem from their high reproductive rates but from their great ability to acquire DNA segments by

plasmids, bacteriophages and transposons which transport complete and complex sets of genes from external sources [66]. (BN007.txt)

2. In **transduction**, a bacterial virus (bacteriophage) acts as a vector in transferring genes between bacteria. The bacteriophage attaches to a bacterial cell and injects its DNA into the host to become incorporated into the host chromosome. During bacteriophage replication the phage may acquire pieces of the adjacent host DNA. If the phages go on to enter new hosts, they are able to integrate their original DNA, and the genes picked up from their previous host, into the new host's chromosome. (BN033.txt)

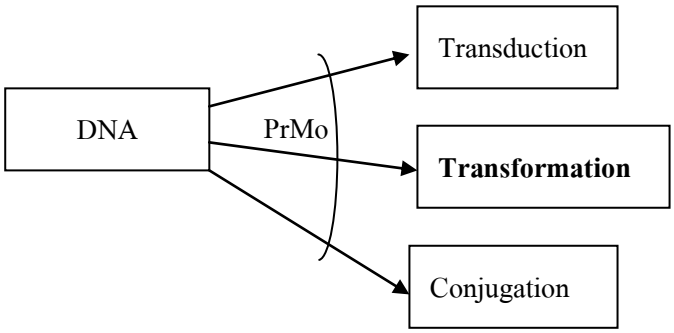
3. **Transduction** is the phage-mediated transfer of genetic material. The key step in transduction is the packaging of DNA into the phage heads during lytic growth of the phage (see Chapter 4). This process is normally highly specific for phage DNA. (BN041.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN028	**Concept:** Transformation	**Eng:** Transformation (BN033.txt)

Feature: กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนดีเอ็นเอ โดยเซลล์ผู้รับจะรับเอาดีเอ็นเอของเซลล์ผู้ให้ซึ่งอยู่ในของเหลวหรือสารละลายโดยรอบเข้าสู่เซลล์ ส่วนใหญ่กระบวนการทรานส์ฟอร์เมชั่นเกิดขึ้นแบบไม่แน่นอน และดีเอ็นเอในสารละลายจะหลุดจากเซลล์ผู้ให้เมื่อเซลล์แตกหรือโดนย่อย ทรานส์ฟอร์เมชั่นเกิดขึ้นระหว่างแบคทีเรียสายพันธุ์ใกล้ชิดกัน และพบไม่บ่อยในธรรมชาติ

Conceptual Relation:



PrMo: Process - Molecule

Extraction:

1. There are two other mechanisms for gene transfer in addition to conjugation: transduction and **transformation**. In transduction, genes are transferred by bacterial viruses (called bacteriophages or phages). In transformation, pieces of DNA in the bacteria's environment are taken into the bacteria and incorporated into the bacterial

chromosome. *Hemophilus influenzae* takes up DNA from its surroundings, and recently reported data indicate that transformation may play an important role in the survival of those bacteria (box 2-3). (BN011.txt)

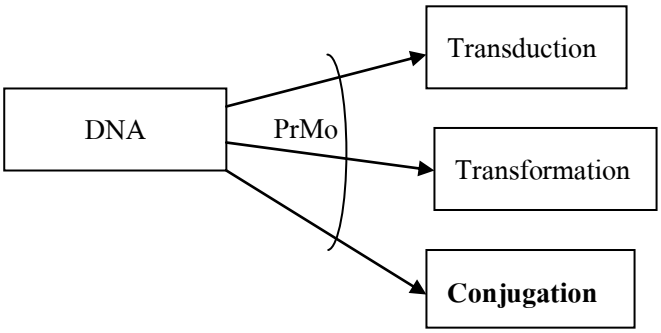
2. The third process, **transformation**, involves cellular uptake of a naked piece of DNA from the surrounding medium, which then becomes incorporated into the cell. In natural environments this is a totally random process, the DNA fragments available for uptake being derived from cells that have lysed. The DNA fragments can be relatively large and may contain several genes. However, they are capable of entering and thus transforming only so-called competent cells, which are in a specific physiological state rendering them permeable to DNA. (BN033.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN029	**Concept:** Conjugation	**Eng:** Conjugation (BN033.txt)

Feature: กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนดีเอ็นเอ โดยแบคทีเรียทั้งสองจะมาเชื่อมต่อกันด้วยโครงสร้างเซ็กส์พิลไล (sex pilli) จากนั้นเซลล์ผู้ให้ (donor) จะสร้างพลาสมิดหรือรหัสพันธุกรรมของตนเองเพิ่มขึ้นอีก 1 ชุด เพื่อส่งไปยังเซลล์ผู้รับ (recipient) ผ่านทางเซ็กส์พิลไล กระบวนการคอนจูเกชั่นไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นระหว่างสายพันธุ์ใกล้ชิดกัน จึงช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ในบางครั้งอาจส่งผลให้แบคทีเรียมีวิวัฒนาการต้านยาปฏิชีวนะดีขึ้นด้วย

Conceptual Relation:



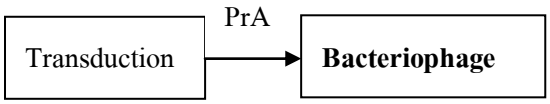
PrMo: Process – Molecule

Extraction:

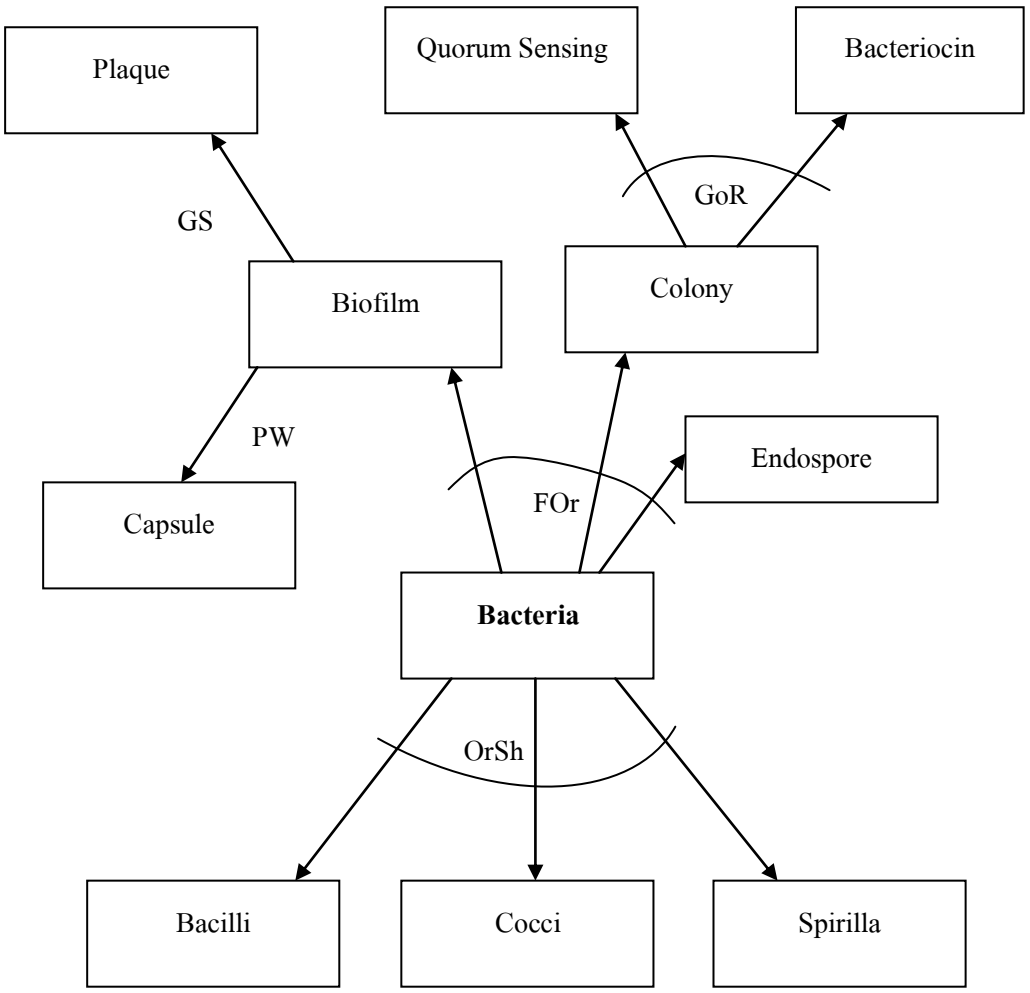
1. Unlike most eukaryotic organisms, bacteria have no form of sexual reproduction. However, they are able to exchange some genetic material via the processes of **conjugation,** transduction and transformation. Conjugation involves cell-to-cell contact, where the donor contacts the recipient with a filamentous protein structure called a sex pilus, which draws the two cells close together. The donor copies all or a part of its plasmid or chromosomal

DNA and passes it through the pilus to the recipient.3. (BN033.txt) 2. **Conjugation** is the direct transmission of DNA from one bacterial cell to another. In most cases, this involves the transfer of plasmid DNA, although with some organisms chromosomal transfer can also occur. As with other modes of gene transfer in bacteria, there is a one-way transfer of DNA from one parent (donor) to the other (recipient). The most obvious significance of conjugation is that it enables the transmission of plasmids from one strain to another. Since conjugation is not necessarily confined to members of the same species, this provides a route for genetic information to flow across wide taxonomic boundaries. One practical consequence is that plasmids that are present in the normal gut flora can be transmitted to infecting pathogens, which then become resistant to a range of different antibiotics. (BN041.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN030	**Concept:** Bacteriophage	**Eng:** Bacteriophage (BN033.txt)
Feature: ไวรัสกลุ่มที่เพิ่มจำนวนได้โดยการเข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียใดๆ โดยใช้โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายหางในการเกาะติดกับเซลล์และปล่อยสารพันธุกรรมของตัวมันเอง (DNA หรือ RNA) เข้าสู่ภายในแบคทีเรียเพื่อใช้ให้แบคทีเรียสร้างไวรัสขึ้น การเพิ่มจำนวนดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจนทำให้เซลล์แบคทีเรียแตกออกในที่สุด		
Conceptual Relation:  PrA: Process - Agent		
Extraction: 1. In transduction, a bacterial virus acts as a vector in transferring genes between bacteria. The **bacteriophage** attaches to a bacterial cell and inject its DNA into the host to become incorporated into the host chromosome. (BN033.txt) 2. **Bacteriophage** – A virus which implicates by using bacteria as a host. (BN028.txt) 3. **Bacteriophage**: A virus that infects bacteria. Bacteriophage are widely distributed in nature, having been isolated from feces, sewage, and polluted surface waters. They are regarded as bacterial viruses, the phage particle consisting of a head composed of either RNA or DNA and a tail by which it attaches the host cells. (BN062.txt)		
Synonym Term: Phage, Bacterial virus	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

6. มิติมโนทัศน์สัมพันธ์เรื่องแบคทีเรียในหมวดลักษณะภายนอกเซลล์



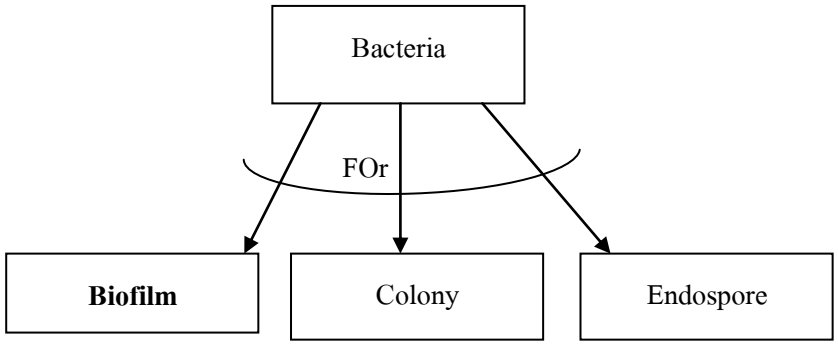
OrSh = Organism – Shape FOr = Formation – Organism GoR = Group – Reaction

GS = Generic – Specific PW = Part - Whole

CN031	**Concept:** Biofilm	**Eng:** Biofilm (BN076.txt)

Feature: รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์อย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมตัวกันอย่างหนาแน่นด้วยพันธะทางกายภาพและติดต่อสื่อสารกันผ่านการ quorum sensing โครงสร้าง biofilm ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แบคทีเรียและทำให้เซลล์ดื้อยาปฏิชีวนะ มักพบได้ทั่วไปตามแหล่งน้ำ หรือชั้นผิวของสิ่งมีชีวิต การก่อตัวของไบโอฟิล์มเริ่มจากการหลั่งสารโพลีแซคคาไรด์ ชื่อ ไกลโคคาลิกส์ออกมาเพื่อยึดเกาะพื้นผิว

Conceptual Relation:



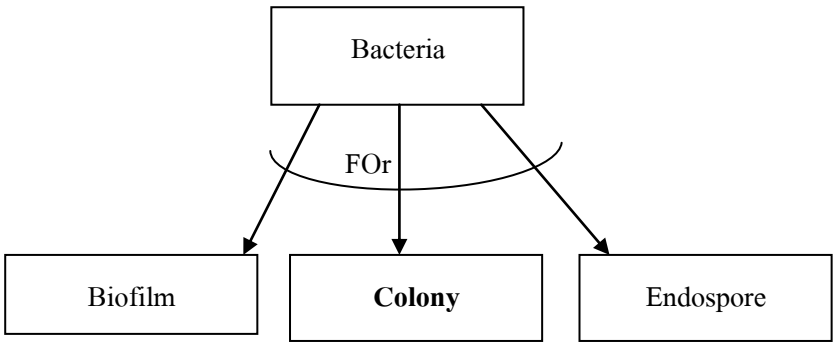
FOr: Formation - Organism

Extraction:

1. One of the best investigated biocommunication processes between bacteria is the sign-mediated coordination called **biofilm**-organization: Bacteria have profound effects on human health, agriculture, industry, and other ecospheres. Therefore they target the multiple drugs which fight them [30]. They develop the drug resistance by coordination of special defensive behavior. Biofilm organization is a special kind of coordination with a high density of physical contact and contact-specific signs [2]. If bacteria realize a critical mass via quorum sensing they organize a high density of communal body by moving their flagellas which may resist even strong antibiotics [31]. Biofilms are constructed on abiotic surfaces, e.g. on stones in rivers and other aqueous surfaces, as well as biotic ones, e.g. in the respiratory track of animals. (BN007.txt) 2. In many instances, the biodeterioration of solid mate rials follows the formation of a surface **biofilm**, which may consist of a heterogeneous mixture of various microorganisms. The biofilm is initiated through the adhesion of microorganisms to a surface, usually aided by their secretion of extracellular polysaccharides (glycocalyx). Once established, the glycocalyx provides a protective physical barrier and also helps protect against chemical biocides. (BN033.txt)

2. **Biofilm** is a well organized, cooperating community of microorganisms. 5,6 The slime layer that forms on rocks in streams is a classic example of biofilm (figure 31). So is the plaque that forms in the oral cavity. Biofilms are everywhere in nature. They form under fluid conditions. It is estimated over 95 percent of bacteria existing in

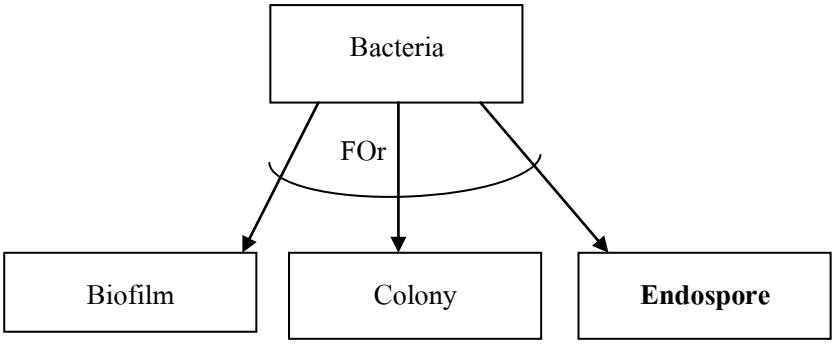
nature are in biofilms.6 Sometimes biofilms are seen as positive, such as their use for detoxification of waste water and sewage. More often biofilms provide a challenge for humans. 3/6 (BN076.txt)		
Synonym Term: -	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN032	**Concept:** Colony	**Eng:** Colony (BN062.txt)
Feature: รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไป เจริญเติบโตบนพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นของแข็ง เช่น อาหารวุ้น สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โคโลนีมีความหลากหลายทั้งในด้านรูปร่าง ขนาด สี ลักษณะเนื้อผิว และคุณสมบัติอื่นๆ แบคทีเรียแต่ละสายพันธุ์สร้างโคโลนีรูปแบบต่างกันออกไป		
Conceptual Relation:  FOr: Formation - Organism		
Extraction: 1. A group of bacteria growing in one particular place is known as a **colony**. A colony is invariably comprised of the descendants of a single cell. It has been found that colonies differ in shape, size, colour, texture, type of margin, and several other characteristic features. Interestingly, each species of bacteria has a characteristic type of colony formation. (BN062.txt) 2. **Colony** the group of cells visible with the naked eye on the solid medium (e.g. the agar medium) formed by cells originating from the initial unit – which can be one or more cells. (BN034.txt) 3. Bacterial **colonies** live, in almost all cases, not alone but in coexistence with other bacterial species self-coordinated by a diversity of sign-mediated interactions. (BN007.txt)		
Synonym Term: Bacterial colony	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN033	**Concept:** Endospore	**Eng:** Endospore (BN054.txt)

Feature: โครงสร้างผนังหนาซึ่งแบคทีเรียบางชนิดสร้างขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโต ผ่านกระบวนการการสร้างสปอร์ (Sporulation) สปอร์ดังกล่าวช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งของเซลล์ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ในอุณหภูมิสูง ในสารพิษ เมื่อเซลล์เดิม (vegetative cell) สร้างเอ็นโดสปอร์แล้ว จะย่อยสลายไปและปล่อยเอ็นโดสปอร์ออกมา โครงสร้างเอ็นโดสปอร์อยู่ได้นานจนกว่าสภาพแวดล้อมจะเหมาะต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียอีกครั้ง แล้วจึงจะแตกหน่อและเปลี่ยนกลับไปเป็นเซลล์แบบเดิม เอ็นโดสปอร์ถูกทำลายได้โดยกระบวนการฆ่าเชื้อแบบสเตอริไลซ์เซชั่น (Sterilization)

Conceptual Relation:



FOr: Formation - Organism

Extraction:

1. In poor growth conditions some bacteria such as Bacillus and Clostridium produce resistant survival forms termed **endospores**. This process is known as sporulation. Bacterial spores do not serve reproductive function. They are resistant to extreme environmental conditions such as high temperatures, dryness, toxic chemicals (disinfectants, antibiotics), and UV radiation. Once the endospore is formed, the vegetative portion of the bacterium is degraded and the dormant endospore is released. The endospore is able to survive for long periods of time until environmental conditions again become favorable for growth. The endospore then germinates, producing a single vegetative bacterium. Spores can be killed by sterilization methods such as autoclave and hot air oven. Some chemical disinfectants such as formaldehyde and ethylene oxide can also kill spores. (BN050.txt)

2. Under unfavourable ecological conditions, many bacteria (e.g., Clostridium, Bacillus, etc.) form spores which are not reproductive units but represent an inactive state. In **endospore** formation, a part of the protoplasmic material is used to form an impermeable coat or cyst wall around the chromosome along with some cytoplasm. The rest of the cell degenerates. The spore being metabolically inert can survive an unsuitable temperature, pH and drought. Under favourable conditions, spores imbibe water, become metabolically active again and

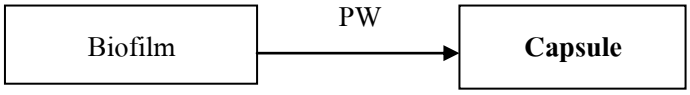
germinate. (BN054.txt)		
Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN034	**Concept:** Plaque	**Eng:** Plaque (BN011.txt)
Feature: รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไป มีความสามารถในการต้านยาปฏิชีวนะ โครงสร้างพล๊าคมักใช้เรียกการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียบริเวณพื้นผิวฟันและก่อให้เกิดอาการฟันผุ แบคทีเรียที่มาอยู่ร่วมกันจะสร้างโครงสร้างสารโพลีแซ็คคาไรด์มาห่อหุ้ม		
Conceptual Relation: GS: Generic - Specific		
Extraction: 1. Some bacteria grow in biofilms that cannot be easily penetrated by antibiotics: Biofilms are multilayer bacterial populations embedded in a film that is attached to some surface. Some examples of bacteria growing in biofilms are the **plaque** that causes tooth decay, films of *Pseudomonas aeruginosa* that infect lung tissue especially in cystic fibrosis patients, and films that grow on the surfaces of medical devices such as catheters (see chapter 6). Antibiotics often cannot penetrate biofilms; therefore, even though the antibiotic may be effective against the strain of the bacteria in the laboratory, the antibiotic may be ineffective against the infection. (BN011.txt) 2. **Plaque**: a region of clearing or reduced growth in a bacterial lawn as a result of phage infection. (BN041.txt) 3. One human disease we do not usually consider bacterial in origin arises in the film on our teeth. This film, or **plaque**, consists largely of bacterial cells surrounded by a polysaccharide matrix. Most of the bacteria in plaque are filaments of rod-shaped cells classified as various species of Actinomyces, which extend out perpendicular to the surface of the tooth. Many other bacterial species are also present in plaque. Tooth decay, or dental caries, is caused by the bacteria present in the plaque, which persists especially in places that are difficult to reach with a toothbrush. Diets that are high in sugars are especially harmful to teeth because lactic acid bacteria (especially Streptococcus sanguis and S. mutans) ferment the sugars to lactic acid, a substance that reduces the pH of the mouth, causing the local loss of calcium from the teeth. (BN064.txt)		
Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN035	**Concept:** Capsule	**Eng:** Capsule (BN054.txt)

Feature: โครงสร้างที่ได้ชื่อว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ช่วยให้แบคทีเรียมีความรุนแรงในการก่อโรคมากขึ้น ช่วยป้องกันไม่ให้เซลล์โดนทำลายจากกระบวนการฟาโกไซโทซิสหรือไวรัส มีส่วนช่วยควบคุมปริมาณไอออนและน้ำที่ไหลเข้าสู่เซลล์ แคปซูลประกอบด้วยสารโพลีแซ็คคาไรด์แบบวุ้นหรือโพลีเปปไทด์ก็ได้ จะเรียกไกลโคคาลิกซ์ว่าเป็นแคปซูลก็ต่อเมื่อเกาะติดแน่นอยู่กับผนังเซลล์หรือมีลักษณะเป็นเยื่อเมือก แคปซูลถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งของไบโอฟิล์ม

Conceptual Relation:



PW: Part - Whole

Extraction:

1. The **capsule** is considered the most important virulence factor, and most isolates from invasive disease are encapsulated. The capsular polysaccharide inhibits the binding of the activated complement factor C3b to the bacterial surface, preventing the activation of the alternative complement pathway (Marques et al. 1992). (BN045.txt)

2. A gelatinous polysaccharide or polypeptide outer covering of certain bacteria is called glycocalyx. These are the structures that surround the outside of the cell envelope. The glycocalyx is referred to as a **capsule** if it is firmly attached to the cell wall, or as a slime layer if loosely attached. (BN050.txt)

3. **Capsule**. In some bacteria, the cell wall is surrounded by an additional slime or gel layer called capsule. It is thick, gummy, mucilaginous and is secreted by the plasma membrane. The capsule serves mainly as a protective layer against attack by phagocytes and by viruses. It also helps in regulating the concentration, and uptake of essential ions and water. (BN054.txt)

4. Importance of the **Capsule** (or slime layer):

•- It protects the cell from DRYING.

•- It protects the cell from Destruction by phagocytosis.

•- It serves as an extra source of NUTRITION in times of need.

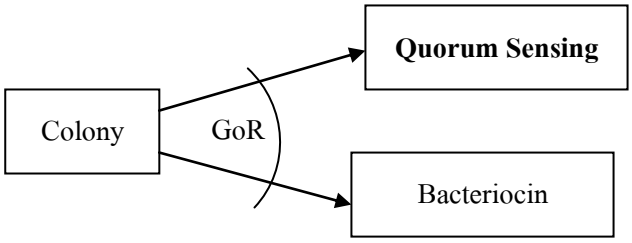
•- It helps the cells STICK or attach to things because of its sticky (adhesive) nature and as such is part of biofilms. (BN082.txt)

Synonym Term: Slime layer, Gel layer	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN036	**Concept:** Quorum Sensing	**Eng:** Quorum Sensing (BN077.txt)

Feature: กระบวนการการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์แบคทีเรียเพื่อตอบสนองต่อความหนาแน่นของประชากร โดยแบคทีเรียจะหลั่งสารที่ละลายน้ำออกมาและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม ในสภาพแวดล้อมที่มีเซลล์เบาบาง จะมีสารอยู่ในปริมาณน้อย แบคทีเรียจะไม่มีการตอบสนองใดๆ แต่เมื่อใดที่มีเซลล์หนาแน่นมากขึ้น สารดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นด้วย แบคทีเรียจะตอบสนองโดยกระตุ้นการแสดงออกของสารพันธุกรรมบางตัวที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการถอดรหัสและแปลรหัสเพื่อสังเคราะห์โปรตีน

Conceptual Relation:



GoR: Group - Reaction

Extraction:

1. For many years bacteria have been considered merely as individual cells, yet as long ago as 1905 Erwin F. Smith wrote The only explanation I can think of is that a multitude of bacteria are stronger than the few. This remarkably prophetic statement summarizes the phenomenon of **quorum sensing**, which only began to be unraveled in the 1980s, whereby bacteria measure and respond to their own population density. The principle. As illustrated by Figure 3.24, is that bacteria may both secrete and respond to a diffusible signal. At low cell density, the concentration of the signal in the surrounding medium is low, so the bacteria do not respond. When the cell density is high, the concentration of the signal is also high, and the bacteria respond by activating expression of a specific set of genes. (BN041.txt)

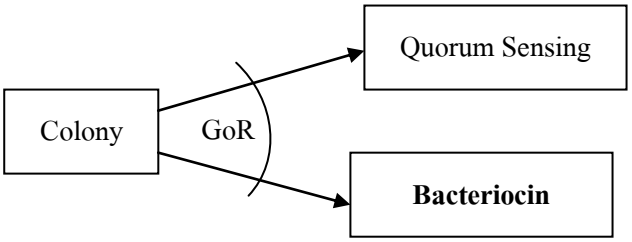
2. **Quorum sensing** is a process of cell-to-cell communication by which individual cells regulate their phenotype in response to the extracellular concentration of small molecules. This is achieved by the secretion of small molecules into the environment that bind sensory proteins and directly or indirectly affect transcription and translation. Quorum sensing (QS) is a way for individual cells to exchange information using small molecules (SMs) that bind sensory proteins and thus directly or indirectly affect transcription and translation. The binding threshold is assumed to be reached once the growing population, and hence the concentration of the secreted SM, attains a certain level. (BN077.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation:** QS	**Grammatical Category:** Noun

CN037	**Concept:** Bacteriocin	**Eng:** Bacteriocin (BN041.txt)

Feature: สารพิษจำพวกโปรตีนหรือโพลีเปปไทด์ที่แบคทีเรียสร้างขึ้นโดยสามารถออกฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรียสายพันธุ์ใกล้ชิดหรือแบคทีเรียสายพันธุ์อื่นที่กินอาหารชนิดเดียวกันในโคโลนีหนึ่งๆ สารแบคเทริโอซินบางชนิดสามารถนำมาใช้ในการถนอมอาหารได้ด้วย

Conceptual Relation:



GoR: Group - Reaction

Extraction:

1. **Bacteriocin**es. Most bacterial species produce bacteriocines, which are antibiotic substances that are lethal to a proportion of strains of the same or related species. They are named from the producer species; thus *Escherichia coli* produce colicines, Pseudomonas pyocyanaeus produce pyocines etc. The mode of action varies greatly between bacteriocines, but their function is very similar to that of bacteriophage in helping a colonizing strain to protect its ecological niche from strains of the same or related species. (BN047.txt)

2. **Bacteriocin**: a protein/polypeptide with antibiotic activity, usually against a narrow range of closely related bacteria. Usually plasmid mediated. (BN041.txt)

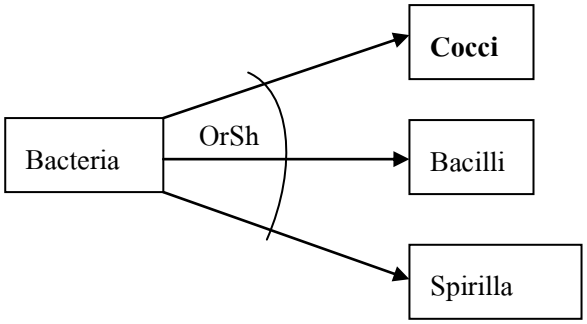
3. Nisin, a peptide **bacteriocin** produced by Lactococcus lactis, has many more food uses, particularly in the preservation of dairy products (see below). Various other bacteria produce bacteriocins, some of which could have potential as food preservatives. Their natural roles may be as growth regulators, communications molecules or for providing an ecological advantage by inhibiting competing bacteria. (BN033.txt)

Synonym Term: -	**Abbreviation:** -	**Grammatical Category:** Noun

CN038	**Concept:** Cocci	**Eng:** Cocci (BN020.txt)

Feature: รูปร่างแบบหนึ่งของเซลล์แบคทีเรีย มีลักษณะกลม ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็นกลุ่มๆ แบคทีเรียรูปร่างกลมนี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.001 มิลลิเมตร และอาจอยู่ร่วมกันในลักษณะเป็นคู่ เป็นเส้น หรือเป็นกระจุก โดยสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 4 สายพันธุ์ คือ สแตฟฟิโลคอคคัส, เสตรฟโตคอคคัส, นิวโมคอคคัส, และเนซีเรีย

Conceptual Relation:



OrSh: Organism - Shape

Extraction:

1. Although bacteria are microscopic, they do come in different sizes and shapes. The most common shapes are rods, **cocci** (circular) and spiral, and within these groups the bacteria may be large, small, oval, fat, long, short, and even thicker at one end than the other. The difference in size and shape of the bacteria is the result of them all having different genes (DNA). All of these characteristics are called the morphology of the bacteria. Bacteria may also exist as single cells, or in common groupings, such as chains, pairs, and clusters. (BN017.txt)

2. **Cocci** means spherical bacteria.

They include:

2.1 Staphylococcus (Gram positive)

2.2 streptococcus (Gram positive)

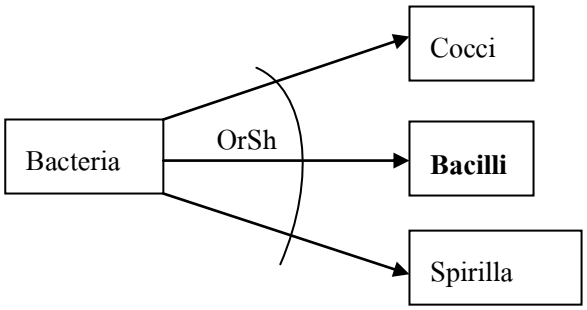
2.3 Pneumococcus (Gram positive)

2.4 Neisseria (Gram Negative)

The pathogenic cocci are often called pyogenic cocci because of their ability to form pus (suppuration). (BN019.txt)

3. **Cocci** shaped like a sphere with a diameter of around 0.001mm. Depending on the sort, cocci bacteria group themselves in a range of ways, such as in pairs, long lines or tight clusters. Examples include Staphylococci (which cause a host of infections including boils) and Gonococci (which cause the sexually transmissible

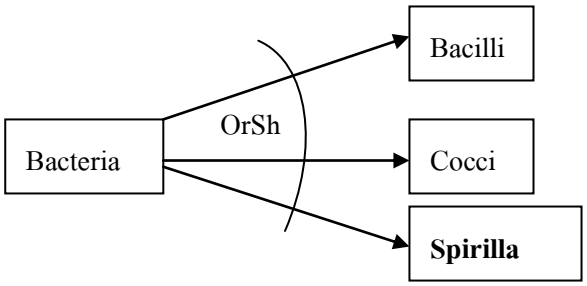
infection gonorrhea). (BN020.txt)		
Synonym Term: Coccus, spherical-shaped bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN039	**Concept:** Bacilli	**Eng:** Bacilli (BN020.txt)
Feature: รูปร่างแบบหนึ่งของแบคทีเรีย มีลักษณะเป็นท่อน มีความยาวประมาณ 0.03 มิลลิเมตร รูปร่างเซลล์เป็นหลักเกณฑ์หนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็นกลุ่มๆ แบคทีเรียรูปร่างท่อนบางสายพันธุ์ก่อโรค เช่น ไทฟอยด์ และโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ในมนุษย์		
Conceptual Relation:  OrSh: Organism - Shape		
Extraction: 1. Bacteria that cause disease are broadly classified according to their shape. The four main groups include: 1.1 **Bacilli** shaped like a rod with a length of around 0.03 mm. Illnesses such as typhoid and cystitis are caused by bacilli strains. (BN020.txt) 2. Bacteria are mostly simple in form and exhibit one of three basic structures: bacillus (plural, **bacilli**) straight and rod-shaped, coccus (plural, cocci) spherical-shaped, and spirillus (plural, spirilla) long and helical-shaped, also called spirochetes. (BN064.txt)		
Synonym Term: Bacillus, rod-shaped bacteria	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

CN040	**Concept:** Spirilla	**Eng:** Spirilla (BN054.txt)

Feature: รูปร่างแบบหนึ่งของแบคทีเรีย มีลักษณะเกลียว เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Spirochete สามารถเคลื่อนที่ได้ บางสายพันธุ์ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์ เช่น สายพันธุ์ *Treponema pallidum* ก่อให้เกิดโรคซิฟิลิส

Conceptual Relation:



OrSh: Organism - Shape

Extraction:

1. **Spirilla** (singular, spirillum). These are also called spirochetes. These are spiral-shaped and motile bacteria (Fig. 3.10). Spirilla cause human disease such as syphilis (*Treponema pallidum*). (BN054.txt)

2. Shape. There are three forms of bacteria, namely:

(a) Spherical or Ovoid bacteria occur as single cells (micrococci), or in pairs (diplococcic), clusters (staphylococci), chains (streptococci), or cubical groups (sarcinae);

(b) Rod-shaped bacteria are termed as bacilli, more oval ones are known as coccobacilli, and those forming a chain are called as streptococci; and

(c) Spiral bacteria are rigid (**spirilla**), flexible (spirochetes), or curved (vibrios).

(BN062.txt)

Synonym Term: Spirillum, spiral bacteria, spirochete	**Abbreviation: -**	**Grammatical Category:** Noun

บันทึกข้อมูลศัพท์ (Terminological Record)

สัญลักษณ์ที่ใช้

1. สัญลักษณ์แสดงที่มาของศัพท์ภาษาไทย

(รหัสอ้างอิง) = ศัพท์ภาษาไทยที่ได้จากศัพท์ที่มีการบัญญัติไว้แล้ว

\+ = ศัพท์ภาษาไทยที่ได้จากการแก้ไขศัพท์ที่มีอยู่เดิม

* = ศัพท์ภาษาไทยที่ได้จากการสร้างศัพท์ใหม่

ในการแก้ไขศัพท์ที่มีอยู่เดิมหรือสร้างศัพท์ใหม่จะมีการชี้แจงรายละเอียดในช่อง Note

2. สัญลักษณ์ใน Linguistic Specification

Syn. = Synonym (คำเหมือน) ของคำหลัก

Abbr. = Abbreviation (อักษรย่อ) ของคำหลัก

TR001	**Eng:** Lag phase (BN062.txt)	**Thai:** ระยะปรับตัว +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Growth phase
Definition: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเกิดขึ้นเมื่อย้ายแบคทีเรียไปอยู่ในสภาพแวดล้อมหรืออาหารเลี้ยงเชื้อใหม่ ทำให้เซลล์ต้องใช้เวลาปรับตัว ในระยะนี้จะยังไม่มีการเพิ่มจำนวนเซลล์		
Illustration: Lag Phase. A period following the introduction of microorganisms into fresh culture medium when there is no increase in cell numbers or mass during batch culture. (BN062.txt)		
Note: ดัดแปลงและแก้ไขจาก RE02 จาก “ระยะตั้งต้น” เป็น “ระยะปรับตัว”		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Log phase (TR002), Stationary phase (TR003), Death phase (TR004)		

TR002	**Eng:** Log phase (BN028.txt)	**Thai:** ระยะทวีคูณ (RE02)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Growth phase
Definition: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเมื่อแบคทีเรียเข้าสู่ระยะนี้จะมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยจะเพิ่มจำนวนในอัตราสองเท่าของการเพิ่มจำนวนตามปกติ		
Illustration: Exponential or **Log Phase**. Optimal growth rates during which cell numbers double at discrete time intervals known as the mean generation time (Fig. 1-2). (BN028.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: Syn. Exponential phase (BN028.txt)		
Cross-reference: Lag phase (TR001), Stationary phase (TR003), Death phase (TR004)		

TR003	**Eng:** Stationary phase (BN068.txt)	**Thai:** ระยะคงที่ +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Growth phase
Definition: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ซึ่งมีอัตราการเกิดและการตายของเซลล์เท่ากัน ทำให้ไม่มีการเพิ่มจำนวนเซลล์ แบคทีเรียจะเข้าสู่ระยะนี้จากหลายสาเหตุ เช่น ขาดแคลนสารอาหารในสิ่งแวดล้อม หรือมีของเสียที่ขับออกมาจากเซลล์ในปริมาณมาก		
Illustration: In the **stationary phase**, the total number of viable microorganisms remains constant. This may result from a balance between cell division and cell death, or the population may simply cease to divide but remain metabolically active. Microbial populations enter the stationary phase for several reasons. One obvious factor is nutrient limitation; if an essential nutrient is severely depleted, population growth will slow. Population growth also may cease due to the accumulation of toxic waste products. This factor seems to limit the growth of many anaerobic cultures (cultures growing in the absence of O_2). (BN068.txt)		
Note: ดัดแปลงและแก้ไขจาก RE01 จาก “วัฏภาคนิ่ง” เป็น “ระยะคงที่”		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Lag phase (TR001), Log phase (TR002), Death phase (TR004)		

TR004	**Eng:** Death phase (BN068.txt)	**Thai:** ระยะลดจำนวน*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Growth phase
Definition: ระยะหนึ่งในวงจรการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่แบคทีเรียจะลดจำนวนลงอันเป็นผลมาจากขาดแคลนอาหารและการมีของเสียที่ปล่อยออกมานอกเซลล์อยู่ในสิ่งแวดล้อมมากเกินไป จึงไม่เอื้อต่อการดำรงชีวิต		
Illustration: For many years, the decline in viable cells following the stationary phase was described simply as the **death phase**. It was assumed that detrimental environmental changes such as nutrient deprivation and the buildup of toxic wastes caused irreparable harm and loss of viability. That is, even when bacterial cells were transferred to fresh medium, no cellular growth was observed. Because loss of viability was often not accompanied by a loss in total cell number, it was assumed that cells died but did not lyse. (BN068.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Lag phase (TR001), Log phase (TR002), Stationary phase (TR003)		

TR005	**Eng:** Bioremediation (BN033.txt)	**Thai:** ชีวบำบัด*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Benefit
Definition: กระบวนการการใช้แบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ย่อยสลายสารพิษหรือสารอินทรีย์ตามดินหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นอาหาร และแบคทีเรียจะลดจำนวนลงเมื่อสารพิษหรือสารอินทรีย์โดนย่อยสลายหมด จึงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม		
Illustration: The basic principle of **bioremediation** involves utilizing the activity of microorganisms naturally present in the soil and water, or selected organisms inoculated into the environment, to biodegrade or detoxify contaminating compounds in situ. In the majority of cases a consortium of microorganisms will be involved in the biodegradation of the contaminant, rather than a single species. To optimize the process, promotion of the growth of indigenous microorganisms is necessary. It can be achieved by the addition of key nutrients such as nitrogen and phosphorus, which are normally present in growth-limiting concentrations. This enables the natural microbial flora to develop and metabolize the contaminant. (BN033.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: -		

TR006	**Eng:** Fermentation (BN033.txt)	**Thai:** การหมัก (RE02)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Benefit
Definition: กระบวนการแตกสลายโครงสร้างสารออร์แกนิค เช่น คาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาล เพื่อสร้างพลังงาน หรืออาจหมายถึงการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จำนวนมากในตู้เพาะเชื้อ ในสภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรม		
Illustration: Microbiologists use the term fermentation in two different contexts. First, in metabolism, **fermentation** refers to energy-generating processes where organic compounds act as both electron donor and acceptor (see Chapter 3). Second, in the context of industrial microbiology, the term also refers to the growth of large quantities of cells under aerobic or anaerobic conditions, within a vessel referred to as a fermenter or bioreactor. (BN033.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: -		

TR007	**Eng:** Prokaryote (BN033.txt)	**Thai:** จุลชีพมูลฐาน*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Diagnostic procedure
Definition: กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่นิวเคลียสและโครงสร้างออแกเนลล์ไม่มีเยื่อหุ้ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อยคือ อาร์เคียแบคทีเรียและยูแบคทีเรีย		
Illustration: Prokaryotes have been separated into two distinct groups on the basis of the study of phylogenetic (evolutionary) relationships. They are the archaebacteria or archea (ancient bacteria) and the eubacteria (true bacteria), the group that contains almost all established industrial prokaryotes (Table 1.1). (BN033.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Prokaryotic cell (BN062.txt)		
Cross-reference: Archaebacteria (TR008), Eubacteria (TR009)		

TR008	**Eng:** Archaebacteria (BN033.txt)	**Thai:** จุลินทรีย์กลุ่มอาร์เคีย*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Diagnostic procedure
Definition: สิ่งมีชีวิตโพรแคริโอตกลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่อาศัยบนโลกมานานแล้ว ดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมแบบสุดขั้ว เช่น น้ำพุร้อน อาร์เคียแบคทีเรียแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มย่อย คือ ฮาโลไฟล์ เมทาโนเจน และเทอร์โมไฟล์		
Illustration: Archaea. These prokaryotes are quite different from eubacteria and have some features, especially aspects of the transcription and translation machinery associated with protein synthesis, that are similar to eukaryotic cells. Most archaeans live in extreme environments similar to those that early life forms are thought to have endured. Three basic physiological types are found, namely halophiles (adapted to high salt concentrations), methanogens (methane producers) and thermophiles (adapted to high temperatures), and some of these are also barophiles (adapted to high pressure). (BN033.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Archaea (BN033.txt), Archaeans (BN074.txt)		
Cross-reference: Prokaryote (TR007), Eubacteria (TR009)		

TR009	**Eng:** Eubacteria (BN033.txt)	**Thai:** แบคทีเรียแท้*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Diagnostic procedure
Definition: แบคทีเรียสายพันธุ์ต่างๆที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป ส่วนใหญ่นำมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมได้ แต่บางสายพันธุ์ก็ก่อโรคในมนุษย์ได้เช่นกัน ยูแบคทีเรียแตกต่างจากอาร์เคียแบคทีเรียในระดับชีวเคมีและโมเลกุล		
Illustration: Prokaryotes have been separated into two distinct groups on the basis of the study of phylogenetic (evolutionary) relationships. They are the archaebacteria or archaea (ancient bacteria) and the **eubacteria** (true bacteria), the group that contains almost all established industrial prokaryotes (Table 1.1). (BN033.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีคำสำคัญ		
Linguistic Specification: Syn. True bacteria (BN033.txt)		
Cross-reference: Prokaryote (TR007), Archaebacteria (TR008)		

TR010	**Eng:** Photosynthetic bacteria (BN020.txt)	**Thai:** แบคทีเรียที่สังเคราะห์แสงได้ (RE05)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียกลุ่มที่สังเคราะห์แสงและสร้างอาหารเองได้ เช่น กลุ่มไซยาโนแบคทีเรีย มีผนังเซลล์ชั้นนอกที่พับทบกันหลายชั้นช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการสังเคราะห์แสง เป็นผู้ผลิตหลักในระบบนิเวศทางทะเล เรียกได้ว่าเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตหลักที่สังเคราะห์ก๊าซออกซิเจนในชั้นบรรยากาศ		
Illustration: Bacteria do not contain membrane-bound organelles such as mitochondria or chloroplasts, as eukaryotes do. However, **photosynthetic bacteria**, such as cyanobacteria, may be filled with tightly packed folds of their outer membrane. The effect of these membranes is to increase the potential surfaces area on which photosynthesis can take place. (BN020.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Cyanobacteria (TR014)		

TR011	**Eng:** Aerobic bacteria (BN058.txt)	**Thai:** แบคทีเรียใช้อากาศ +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: กลุ่มของแบคทีเรียที่พบเจริญเติบโตอยู่ในบริเวณที่มีก๊าซออกซิเจนและจำเป็นต้องใช้ก๊าซดังกล่าวในการอยู่รอดและเจริญเติบโต		
Illustration: Aerobic bacteria, or strictly aerobes, require oxygen to survive. (BN058.txt)		
Note: ดัดแปลงและแก้ไขจาก RE01 ที่กำหนดศัพท์ aerobic microorganism ว่า “จุลินทรีย์ใช้อากาศ” เป็น “แบคทีเรียใช้อากาศ”		
Linguistic Specification: Syn. Obligate aerobic bacteria (BN059.txt), Strictly aerobes (BN058.txt)		
Cross-reference: Anaerobic bacteria (TR012), Facultative anaerobic bacteria (TR013)		

TR012	**Eng:** Anaerobic bacteria (BN059.txt)	**Thai:** แบคทีเรียไม่ใช้อากาศ +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: กลุ่มของแบคทีเรียที่พบเจริญเติบโตในบริเวณที่ไม่มีก๊าซออกซิเจน อาจพบได้ทั่วร่างกายมนุษย์ตามผิวหนัง เยื่อมิวคัสเมมเบรน (mucous membrane) หรือในระบบทางเดินอาหาร โดยมักเป็นสาเหตุของการเกิดโรคและอาจตายได้หากอยู่ในบริเวณที่มีก๊าซออกซิเจน		
Illustration: Anaerobic bacteria are found throughout human body (skin, mucous membrane, and gastrointestinal tract) as part of resident flora, and cause infection when contaminate normally sterile body sites - Grow at low of negative oxidation-reduction potential - Do not have cytochrome system for oxygen metabolism. - Lack superoxide dismutase and catalase, and susceptible to the lethal effects of oxygen and oxygen radicles. - Most anaerobic infections are caused by moderately obligate anaerobes, and polymicrobial in nature caused by combination of anaerobes, facultative anaerobes, and aerobes. (BN059.txt)		
Note: ดัดแปลงและแก้ไขจาก RE01 ที่กำหนดศัพท์ anaerobic microorganism ว่า “จุลินทรีย์ไม่ใช้อากาศ” เป็น “แบคทีเรียไม่ใช้อากาศ”		
Linguistic Specification: Syn. Obligate anaerobic bacteria (BN045.txt) , Strictly anaerobic bacteria (BN059.txt)		
Cross-reference: Aerobic bacteria (TR011), Facultative anaerobic bacteria (TR013)		

TR013	**Eng:** Facultative anaerobic bacteria (BN059.txt)	**Thai:** แบคทีเรียทวิภาค*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field**: Type of bacteria
Definition: กลุ่มของแบคทีเรียที่พบเจริญเติบโตได้ทั้งในสภาพแวดล้อมที่มีหรือไม่มีออกซิเจน โดยสร้างพลังงานเอทีพี (ATP) จากกระบวนการหมักหรือจากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน		
Illustration: Facultative anaerobic bacteria grow in the presence or absence of oxygen. They obtain ATP by fermentation or anaerobic respiration. (BN059.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Facultative anaerobes (BN062.txt)		
Cross-reference: Aerobic bacteria (TR011), Anaerobic bacteria (TR012)		

TR014	**Eng:** Cyanobacteria (BN022.txt)	**Thai:** แบคทีเรียพฤกษ์*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียบางสายพันธุ์ที่สังเคราะห์แสงและสร้างอาหารเองได้ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน พบอยู่อาศัยในสิ่งแวดล้อมหลากหลาย หรือแม้กระทั่งในบริเวณที่ไม่มีออกซิเจน โดยเป็นอาหารให้สิ่งมีชีวิตอื่นที่สร้างอาหารเองไม่ได้		
Illustration: The **cyanobacteria**, formerly known as blue-green algae, are of special importance in the balance of nature. They are photosynthetic, typically unicellular organisms, although cells may sometimes be connected to form threadlike filaments. Being autotrophs, cyanobacteria do not invade other organisms, so they pose no health threat to humans, except for toxins (poisons) some release into water. (BN022.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Blue-green algae (BN022.txt)		
Cross-reference: Photosynthetic bacteria (TR010)		

TR015	Eng: Methanogen (BN022.txt)	Thai: อาร์เคียกลุ่มสร้างมีเทน*
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Diagnostic procedure
Definition: สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย ไม่ต้องการออกซิเจนในการหายใจและเจริญเติบโต พบอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำมากหรือในระบบทางเดินอาหารของคน แมลง และสัตว์ สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์บางชนิดเพื่อสร้างก๊าซมีเทนได้		
Illustration: Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: **methanogens**, extreme halophiles, and extreme thermophiles. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. The methanogens are strictly anaerobic organisms, having been isolated from such divergent anaerobic environments as waterlogged soils, lake sediments, marshes, marine sediments, and the gastrointestinal tracts of animals, including humans. As members of the anaerobic food chain, they degrade organic molecules to methane. (BN022.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีคำสำคัญ		
Linguistic Specification: Syn. Methanogenic bacteria (BN062.txt)		
Cross-reference: Archaebacteria (TR008), Extreme Halophiles (TR016), Extreme Thermophiles (TR017)		

TR016	Eng: Extreme Halophiles (BN022.txt)	Thai: อาร์เคียกลุ่มชอบเกลือ +
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Diagnostic procedure
Definition: สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย พบในสิ่งแวดล้อมที่มีปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ราว 17-23% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เช่น ในทะเลสาบเดธซี (Death Sea) หรือในอาหารที่ใช้เกลือถนอมอาหาร ต้องการก๊าซออกซิเจนในการดำรงชีวิต (Aerobic organism) และมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปจากรูปร่างท่อนไปจนถึงกลม		
Illustration: Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: methanogens, **extreme halophiles**, and extreme thermophiles. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. Extreme halophiles grow in highly saline environments such as the Great Salt Lake, the Dead Sea, salt evaporation ponds, and the surfaces of salt-preserved foods. Unlike the methanogens, extreme halophiles are generally obligate aerobes. (BN022.txt)		
Note: ดัดแปลงและแก้ไขจาก RE01 ที่กำหนดศัพท์ Halophiles ว่า “อินทรีย์ชอบเกลือ” เป็น “อาร์เคียกลุ่มชอบเกลือ”		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Archaebacteria (TR008), Methanogen (TR015), Extreme Thermophiles (TR017)		

TR017	Eng: Extreme Thermophiles (BN022.txt)	Thai: อาร์เคียกลุ่มชอบความร้อน*
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Diagnostic procedure
Definition: สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งในอาร์เคียแบคทีเรีย พบในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง (80°C ขึ้นไป หรือระหว่าง 70°C – 95°C) เช่น บ่อน้ำพุร้อน แบคทีเรียกลุ่มนี้มีทั้งพวกที่ต้องการออกซิเจน พวกที่ไม่ต้องการออกซิเจน และพวกที่ต้องการออกซิเจนหรือไม่ก็ได้ในการเจริญเติบโต		
Illustration: Three major groups of archaebacteria are commonly recognized: methanogens, extreme halophiles, and **extreme thermophiles**. These groupings are based on physiological characteristics of the organisms and therefore cannot be considered phylogenetic, or evolutionary, classifications. The extreme thermophiles occupy unique niches where bacteria are very rarely found, such as hot springs, geothermally heated marine sediments, and submarine hydrothermal vents. With optimum temperatures usually in excess of 80°C, they may be either obligate aerobes, facultative aerobes, or obligate anaerobes. The heat-stable enzymes known as extremozymes that are found in these organisms have become of special interest to scientists. (BN022.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีอิงกลุ่ม		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Archaebacteria (TR008), Methanogen (TR015), Extreme Halophiles (TR016)		

TR018	Eng: Gram stain (BN022.txt)	Thai: การย้อมสีด้วยวิธีของแกรม*
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Diagnostic procedure
Definition: วิธีการจำแนกประเภทแบคทีเรีย อาศัยการย้อมสีและความแตกต่างของโครงสร้างผนังเซลล์ โดยแบคทีเรียแกรมบวกซึ่งมีผนังเปปติโดไกลแคนหนาจะย้อมติดสีม่วงของคริสตัลไวโอเลต ส่วนแบคทีเรียแกรมลบซึ่งมีเปปติโดไกลแคนบางจะย้อมติดสีแดงของสารย้อมสีลำดับที่สอง (counter stain)		
Illustration: Staining reactions, especially the **Gram stain**, were among the first properties other than morphology to be used to classify bacteria. (BN022.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีคำสำคัญ		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Gram-positive bacteria (TR019), Gram-negative bacteria (TR020), Peptidoglycan (TR026)		

TR019	**Eng:** Gram-Positive bacteria (BN028.txt)	**Thai:** แบคทีเรียแกรมบวก (RE02)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียจำพวกที่มีผนังเซลล์เพียงชั้นเดียว ผนังเซลล์นี้จะติดสีม่วงหรือน้ำเงินเข้มเมื่อย้อมด้วยวิธีการย้อมสีของแกรม แบคทีเรียจำพวกนี้มีผนังเปปติโดไกลแคน (peptidoglycan) หนากว่าแบคทีเรียแกรมลบ ซึ่งก่อตัวเป็นโครงสร้างหนาอยู่รอบนอกเซลล์		
Illustration: Gram-positive bacteria have a single-layered cell wall which is dyed by the crystal violet and cannot be decolorized. Therefore, these organisms are blue after Gram-staining. (BN028.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Gram stain (TR018), Gram-negative bacteria (TR020), Peptidoglycan (TR026)		

TR020	**Eng:** Gram-Negative bacteria (BN059.txt)	**Thai:** แบคทีเรียแกรมลบ (RE02)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียจำพวกที่จะติดสีชมพูหรือแดงเมื่อย้อมด้วยสารเซฟรานิน (Sefranin) ซึ่งเป็นสารย้อมสีลำดับที่สอง (สีย้อมลำดับแรกคือคริสตัลไวโอเล็ต) แบคทีเรียกลุ่มนี้มีผนังเปปติโดไกลแคนเช่นเดียวกับแบคทีเรียแกรมบวก แต่บางกว่ามาก		
Illustration: Gram-negative bacteria are bacteria that stain pink with the counter stain (sefranin) after losing the primary stain (crystal violet) when treated with acetone-alcohol. (BN059.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Gram stain (TR018), Gram-positive bacteria (TR019), Peptidoglycan (TR026)		

TR021	**Eng:** Proteobacteria (BN075.txt)	**Thai:** แบคทีเรียแกรมลบกลุ่มหลัก*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียกลุ่มใหญ่สุดในแบคทีเรียแกรมลบ แบ่งย่อยออกได้เป็น 5 กลุ่ม ซึ่งครอบคลุมทั้งแบคทีเรียกลุ่มที่สังเคราะห์แสงเองได้และไม่ได้ การจำแนกชนิดของแบคทีเรียกลุ่มโปรตีโอแบคทีเรีย นิยมพิจารณาลักษณะการดำรงชีวิต กระบวนการสันดาป และบทบาทสำคัญในสิ่งแวดล้อม		
Illustration: The **Proteobacteria** represent the largest bacterial group that is currently recognized in the domain Bacteria. The name Proteobacteria is derived from the Greek God Proteus, which had the ability to change shape, to indicate that the preteobacterial species come in many forms, colours and shapes. However, the diversity of this subdivision is not merely restricted to shape, but extreme variation is also observed in lifestyle, metabolic capacity and ecological significance. (BN075.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Purple Bacteria (BN074.txt)		
Cross-reference: Gram-negative bacteria (TR020), Myxobacteria (TR022), Nitrifying bacteria (TR023)		

TR022	**Eng:** Myxobacteria (BN083.txt)	**Thai:** แบคทีเรียเมือก*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียแกรมลบในกลุ่มโปรตีโอแบคทีเรียคลาสเดลต้า พบอาศัยอยู่ตามดิน ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต เคลื่อนที่ได้ มีวงจรชีวิตสลับซับซ้อน สามารถพัฒนาไปเป็นโครงสร้างฟรุ๊ตติ้งบอดี้และสร้างมิกโซสปอร์ได้ จัดเป็นแบคทีเรียนักล่าที่ได้สารอาหารผ่านการย่อยแบคทีเรียชนิดอื่น		
Illustration: The Proteobacteria: Largest cultured group of bacteria. •- 5 major groups (classes): Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Gammaproteobacteria, Deltaproteobacteria, Epsilonproteobacteria DELTAPROTEOBACTERIA: Two main groups: 1) Predatory bacteria: bdellovibrios and **myxobacteria** 2) Sulfate- and sulfur-reducing bacteria. Myxobacteria: - soil bacteria, - complex life cycle Fig. 11.18, - most are micropredators or scavengers - secrete digestive enzymes that lyse cells of yeast and other bacteria - many produce antibiotics (BN083.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีคำสำคัญ		
Linguistic Specification: Syn. Slime bacteria (BN074.txt)		
Cross-reference: Gram-negative bacteria (TR020), Proteobacteria (TR021), Nitrifying bacteria (TR023)		

TR023	**Eng:** Nitrifying bacteria (BN062.txt)	**Thai:** แบคทีเรียกลุ่มสร้างไนเตรต*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Type of bacteria
Definition: แบคทีเรียแกรมลบในกลุ่มโปรตีโอแบคทีเรีย เป็นเคโมลิโธโทรฟ (Chemolithotroph) คือสร้างพลังงานจากการออกซิเดชันสารอนินทรีย์ สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาไนตริฟิเคชั่นหรือการออกซิไดซ์แอมโมเนียไปเป็นสารไนเตรตผ่าน 2 ขั้นตอน		
Illustration: Nitrifying Bacteria. Chemolithotrophic, Gram-negative bacteria that are members of the family Nitrobacteriaceae and convert ammonia to nitrate and nitrite to nitrate. (BN062.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Nitrificating bacteria (BN034.txt)		
Cross-reference: Gram-negative bacteria (TR020), Proteobacteria (TR021), Myxobacteria (TR022)		

TR024	**Eng:** Fimbriae (BN054.txt)	**Thai:** เส้นใยฟิมบริเอ +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** DNA exchange process
Definition: โครงสร้างลักษณะคล้ายเส้นผม งอกออกมาจากเยื่อหุ้มเซลล์ชั้นนอก เป็นสารประกอบจำพวกโปรตีน ใช้ในการแลกเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมระหว่างเซลล์ในกระบวนการคอนจูเกชั่น ฟิมบริเอมีส่วนสำคัญในการแพร่เชื้อ แถมยังมีส่วนช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์และการสร้างไบโอฟิล์ม รวมทั้งเป็นโครงสร้างที่แบคเทริโอฟาจเข้ามายึดเกาะเพื่อใส่รหัสพันธุกรรมของตนเข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย		
Illustration: Fimbriae or pili. Some bacteria (mostly Gram negative bacilli) contain non-flagellar, extremely fine, appendages called fimbriae (Dugid et al., 1955) or pili (singular pilus; Brinton, 1959). Pili are non-motile but adhesive structures. They enable the bacteria to stick firmly to other bacteria, to a surface or to some eukaryote such as mold, plant and animal cells including red blood cells and epithelial cells of alimentary, respiratory and urinary tracts. Pili help in conjugation (e.g., long F-pili or sex pili of male bacteria); in the attachment of pathogenic bacteria to their host cells (e.g., attachment of gonorrhea- causing coccus, *Neisseria gonorrhoeae*, to the epithelial cells of the human urinary tract) and in acting as specific sites of attachment for the bacteriophages. Pili are known to be coded by the genes of the plasmid. (BN054.txt)		
Note: แก้ไขศัพท์เดิม (RE01) โดยการเพิ่มคำอธิบายเข้าไป จาก “ฟิมบริเอ” เป็น “เส้นใยฟิมบริเอ”		
Linguistic Specification: Syn. Pilli (BN054.txt)		
Cross-reference: Conjugation (TR029)		

TR025	**Eng:** DNA (BN033.txt)	**Thai:** ดีเอ็นเอ (RE01)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field**: DNA exchange process
Definition: ข้อมูลหรือรหัสพันธุกรรมที่พบในสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยกรดอะมิโน 4 ชนิด ดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นสายคู่เกลียว โดยกรดอะมิโนอะดีนีนจะสร้างพันธะกับไทมีน และกวานีนจะสร้างพันธะกับไซโตซีน ดีเอ็นเอทั้งสองสายเชื่อมกันด้วยพันธะไฮโดรเจน		
Illustration: DNA is double stranded, composed of two helical chains each coiled around the same axis. Both chains follow right-handed helices, with the two chains running in opposite directions. Bases of each strand are on the inside of the helix with the phosphates on the outside. A key feature of the structure is the manner in which the two chains are held together by the purine and pyrimidine bases (Fig. 3.9). A single base from one chain is hydrogen bonded to a single base from the other chain, so that the two lie side by side. One of the pair must be a purine and the other a pyrimidine, and only specific pairs of bases can bond together. These base pairs are: adenine (purine) with thymine (pyrimidine) and guanine (purine) with cytosine (pyrimidine). Hence, the two strands of DNA have a complementary sequence of bases. (BN033.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: Syn. Deoxyribonucleic acid (BN033.txt)		
Cross-reference: Transduction (TR027), Transformation (TR028), Conjugation (TR029)		

TR026	**Eng:** Peptidoglycan (BN033.txt)	**Thai:** ผนังเปปติโดไกลแคน +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** DNA exchange process
Definition: โครงสร้างในผนังเซลล์แบคทีเรีย มีลักษณะเป็นเส้นตรง มีความแข็งเนื่องจากมีการสร้างพันธะระหว่างโซ่เตเตระเปปไทด์โดยตรงหรือผ่านพันธะเปปไทด์สั้นๆ เกิดเป็นโครงสร้างคล้ายตาข่าย ผนังเปปติโดไกลแคนใช้เป็นเกณฑ์การจำแนกประเภทแบคทีเรียออกเป็นแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบโดยใช้การย้อมสีด้วยวิธีของแกรม		
Illustration: Peptidoglycan (PG) consists of a rigid linear polysaccharide backbone of alternating units of N-acetyl glucosamine (NAG) and N-acetyl muramic acid (NAM), with tetrapeptide side chains whose component amino acid may vary depending upon the bacterium. Each tetrapeptide is attached to a NAM residue through a lactate unit (Fig. 3.12). The structure is made rigid by cross-linking a proportion of adjacent tetrapeptide side chains either directly or through short peptide bridges to form an overall net-like structure. (BN033.txt)		
Note: แก้ไขศัพท์เดิม (RE01) โดยการเพิ่มคำอธิบายเข้าไป จาก “เปปติโดไกลแคน” เป็น “ผนังเปปติโดไกลแคน”		
Linguistic Specification: Abbr. PG (BN033.txt)		
Cross-reference: Gram stain (TR018), Gram-positive bacteria (TR019), Gram-negative bacteria (TR020)		

TR027	**Eng:** Transduction (BN041.txt)	**Thai:** การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอผ่านไวรัส +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** DNA exchange process
Definition: กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนดีเอ็นเอ โดยอาศัยแบคเทริโอฟาจเป็นพาหะในการเคลื่อนย้ายดีเอ็นเอจากเซลล์ผู้ให้ไปยังเซลล์ผู้รับ		
Illustration: Transduction is the phage-mediated transfer of genetic material. The key step in transduction is the packaging of DNA into the phage heads during lytic growth of the phage (see Chapter 4). This process is normally highly specific for phage DNA. (BN041.txt)		
Note: แก้ไขศัพท์เดิม (RE01) จาก “การถ่ายโอนยีน (ผ่านไวรัส)” เป็น “การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอผ่านไวรัส”		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Transformation (TR028), Conjugation (TR029)		

TR028	Eng: Transformation (BN033.txt)	Thai: การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอโดยการดูดซึม*
Grammatical Category: Noun		Subject Field: DNA exchange process
Definition: กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนดีเอ็นเอ โดยเซลล์แบคทีเรียผู้รับจะรับเอาดีเอ็นเอของเซลล์ผู้ให้ซึ่งอยู่ในของเหลวหรือสารละลายรอบเซลล์เข้าสู่เซลล์ ส่วนมากแล้วกระบวนการทรานส์ฟอร์เมชั่นจะเกิดขึ้นแบบไม่แน่นอน และเกิดขึ้นระหว่างแบคทีเรียที่มีสายพันธุ์ใกล้ชิดกัน		
Illustration: The third process, **transformation**, involves cellular uptake of a naked piece of DNA from the surrounding medium, which then becomes incorporated into the cell. In natural environments this is a totally random process, the DNA fragments available for uptake being derived from cells that have lysed. The DNA fragments can be relatively large and may contain several genes. However, they are capable of entering and thus transforming only so-called competent cells, which are in a specific physiological state rendering them permeable to DNA. (BN033.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีอิงกลุ่ม		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Transduction (TR027), Conjugation (TR029)		

TR029	Eng: Conjugation (BN033.txt)	Thai: การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอโดยการจับคู่ +
Grammatical Category: Noun		Subject Field: DNA exchange process
Definition: กระบวนการแบบหนึ่งที่แบคทีเรียใช้แลกเปลี่ยนดีเอ็นเอ โดยแบคทีเรียทั้งสองจะมาเชื่อมต่อกันด้วยโครงสร้างเซ็กส์พิลไล (sex pilli) จากนั้นเซลล์ผู้ให้ (donor) จะสร้างพลาสมิดหรือดีเอ็นเอของตนเองเพิ่มขึ้นอีก 1 ชุด เพื่อส่งไปยังเซลล์ผู้รับ (recipient) ผ่านทางเซ็กส์พิลไล		
Illustration: Unlike most eukaryotic organisms, bacteria have no form of sexual reproduction. However, they are able to exchange some genetic material via the processes of **conjugation,** transduction and transformation. Conjugation involves cell-to-cell contact, where the donor contacts the recipient with a filamentous protein structure called a sex pilus, which draws the two cells close together. The donor copies all or a part of its plasmid or chromosomal DNA and passes it through the pilus to the recipient.3. (BN033.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีอิงกลุ่ม		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Transduction (TR027) , Transformation (TR028)		

TR030	**Eng:** Bacteriophage (BN033.txt)	**Thai:** ไวรัสทำลายแบคทีเรีย (RE01)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** DNA exchange process
Definition: ไวรัสกลุ่มที่เพิ่มจำนวนได้โดยการเข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียใดๆ โดยใช้โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายหาง ในการเกาะติดกับเซลล์และปล่อยสารพันธุกรรมของตัวมันเอง (ดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอ) เข้าสู่ภายในแบคทีเรียเพื่อใช้ให้แบคทีเรียสร้างไวรัสขึ้น การเพิ่มจำนวนดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจนทำให้เซลล์แบคทีเรียแตกออกในที่สุด		
Illustration: In transduction, a bacterial virus acts as a vector in transferring genes between bacteria. The **bacteriophage** attaches to a bacterial cell and inject its DNA into the host to become incorporated into the host chromosome. (BN033.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: Syn. Phage (BN037.txt), Bacterial virus (BN033.txt)		
Cross-reference: Transduction (TR025)		

TR031	**Eng:** Biofilm (BN076.txt)	**Thai:** เยื่อชีวะ*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Outside structure
Definition: รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์อย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมตัวกันอย่างหนาแน่นด้วยพันธะทางกายภาพและติดต่อสื่อสารกันผ่านการสื่อสารระหว่างเซลล์ (Quorum sensing) ทำให้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แบคทีเรียและทำให้เซลล์ดื้อยาปฏิชีวนะ		
Illustration: Biofilm is a well organized, cooperating community of microorganisms. 5,6 The slime layer that forms on rocks in streams is a classic example of biofilm (figure 31). So is the plaque that forms in the oral cavity. Biofilms are everywhere in nature. They form under fluid conditions. It is estimated over 95 percent of bacteria existing in nature are in biofilms.6 Sometimes biofilms are seen as positive, such as their use for detoxification of waste water and sewage. More often biofilms provide a challenge for humans. 3/6 (BN076.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยวิธีคำสำคัญ		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Plaque (TR034), Capsule (TR035)		

TR032	Eng: Colony (BN062.txt)	Thai: กลุ่มแบคทีเรีย +
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Outside structure
Definition: รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไป เจริญเติบโตบนพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นของแข็ง เช่น อาหารวุ้น สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โคโลนีมีความหลากหลายทั้งในด้านรูปร่าง ขนาด สี ลักษณะเนื้อผิว และคุณสมบัติอื่นๆ แบคทีเรียแต่ละสายพันธุ์สร้างโคโลนีรูปแบบต่างกันออกไป		
Illustration: A group of bacteria growing in one particular place is known as a **colony**. A colony is invariably comprised of the descendants of a single cell. It has been found that colonies differ in shape, size, colour, texture, type of margin, and several other characteristic features. Interestingly, each species of bacteria has a characteristic type of colony formation. (BN062.txt)		
Note: แก้ไขศัพท์เดิม (RE01) จาก “กลุ่ม” เป็น “กลุ่มแบคทีเรีย”		
Linguistic Specification: Syn. Bacterial Colony (BN007.txt)		
Cross-reference: Quorum sensing (TR036)		

TR033	Eng: Endospore (BN054.txt)	Thai: สปอร์จำศีล +
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Outside structure
Definition: โครงสร้างผนังหนาซึ่งแบคทีเรียบางชนิดสร้างขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโต ผ่านกระบวนการการสร้างสปอร์ สปอร์ดังกล่าวช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งของเซลล์ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม		
Illustration: Under unfavourable ecological conditions, many bacteria (e.g., Clostridium, Bacillus, etc.) form spores which are not reproductive units but represent an inactive state. In **endospore** formation, a part of the protoplasmic material is used to form an impermeable coat or cyst wall around the chromosome along with some cytoplasm. The rest of the cell degenerates. The spore being metabolically inert can survive an unsuitable temperature, pH and drought. Under favourable conditions, spores imbibe water, become metabolically active again and germinate. (BN054.txt)		
Note: ดัดแปลงและแก้ไขจาก RE02 จาก “สปอร์ไม่มีเพศ” เป็น “สปอร์จำศีล”		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: -		

TR034	**Eng:** Plaque (BN011.txt)	**Thai:** คราบแบคทีเรีย +
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Outside structure
Definition: รูปแบบหรือโครงสร้างการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียตั้งแต่หนึ่งสายพันธุ์ขึ้นไป มีความสามารถในการต้านยาปฏิชีวนะ โครงสร้างพลัคมักใช้เรียกการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียบริเวณพื้นผิวฟันและก่อให้เกิดอาการฟันผุ แบคทีเรียที่มาอยู่ร่วมกันจะสร้างโครงสร้างสารโพลีแซ็คคาไรด์มาห่อหุ้ม		
Illustration: Some bacteria grow in biofilms that cannot be easily penetrated by antibiotics: Biofilms are multilayer bacterial populations embedded in a film that is attached to some surface. Some examples of bacteria growing in biofilms are the **plaque** that causes tooth decay, films of *Pseudomonas aeruginosa* that infect lung tissue especially in cystic fibrosis patients, and films that grow on the surfaces of medical devices such as catheters (see chapter 6). Antibiotics often cannot penetrate biofilms; therefore, even though the antibiotic may be effective against the strain of the bacteria in the laboratory, the antibiotic may be ineffective against the infection. (BN011.txt)		
Note: แก้ไขศัพท์เดิม (RE03) จาก “คราบจุลินทรีย์” เป็น “คราบแบคทีเรีย”		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Biofilm (TR031), Capsule (TR035)		

TR035	**Eng:** Capsule (BN054.txt)	**Thai:** เยื่อเกราะ*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Outside structure
Definition: โครงสร้างที่ได้ชื่อว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ช่วยให้แบคทีเรียมีความรุนแรงในการก่อโรคมากขึ้น ช่วยป้องกันไม่ให้เซลล์โดนทำลายจากกระบวนการฟาโกไซโทซิสหรือไวรัส มีส่วนช่วยควบคุมปริมาณไอออนและน้ำที่ไหลเข้าสู่เซลล์ แคปซูลประกอบด้วยสารโพลีแซ็คคาไรด์แบบวุ้นหรือโพลีเปปไทด์ก็ได้		
Illustration: Capsule. In some bacteria, the cell wall is surrounded by an additional slime or gel layer called capsule. It is thick, gummy, mucilaginous and is secreted by the plasma membrane. The capsule serves mainly as a protective layer against attack by phagocytes and by viruses. It also helps in regulating the concentration, and uptake of essential ions and water. (BN054.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Syn. Slime layer (BN050.txt), Gel layer (BN054.txt)		
Cross-reference: Biofilm (TR031), Plaque (TR034)		

TR036	**Eng:** Quorum Sensing (BN077.txt)	**Thai:** การสื่อสารระหว่างเซลล์*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Outside structure
Definition: กระบวนการการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์แบคทีเรียเพื่อตอบสนองต่อความหนาแน่นของประชากร โดยแบคทีเรียจะหลั่งสารที่ละลายน้ำออกมาและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม		
Illustration: Quorum sensing is a process of cell-to-cell communication by which individual cells regulate their phenotype in response to the extracellular concentration of small molecules. This is achieved by the secretion of small molecules into the environment that bind sensory proteins and directly or indirectly affect transcription and translation. (BN077.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่จากนิยามศัพท์		
Linguistic Specification: Abbr. QS (BN077.txt)		
Cross-reference: Colony (TR032)		

TR037	**Eng:** Bacteriocin (BN041.txt)	**Thai:** ชีวพิษจากแบคทีเรีย*
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Outside structure
Definition: สารพิษจำพวกโปรตีนหรือโพลีเปปไทด์ที่แบคทีเรียสร้างขึ้นโดยสามารถออกฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรียสายพันธุ์ใกล้ชิดหรือแบคทีเรียสายพันธุ์อื่นที่กินอาหารชนิดเดียวกันในโคโลนีหนึ่งๆ สารแบคเทริโอซินบางชนิดนำมาใช้ในการถนอมอาหารได้ด้วย		
Illustration: Bacteriocin: a protein/polypeptide with antibiotic activity, usually against a narrow range of closely related bacteria. Usually plasmid mediated. (BN041.txt)		
Note: สร้างศัพท์ใหม่โดยใช้วิธีอิงกลุ่ม		
Linguistic Specification: -		
Cross-reference: Colony (TR032)		

TR038	Eng: Cocci (BN020.txt)	Thai: แบคทีเรียทรงกลม (RE01)
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Outside structure
Definition: รูปร่างแบบหนึ่งของเซลล์แบคทีเรีย มีลักษณะกลม ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็นกลุ่มๆ อาจอยู่ร่วมกันในลักษณะเป็นคู่ เป็นเส้น หรือเป็นกระจุก โดยสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 4 สายพันธุ์ คือ สแตฟฟิโลคอคคัส, เสตรฟโตคอคคัส, นิวโมคอคคัส, และเนซีเรีย		
Illustration: **Cocci** shaped like a sphere with a diameter of around 0.001mm. Depending on the sort, cocci bacteria group themselves in a range of ways, such as in pairs, long lines or tight clusters. Examples include Staphylococci (which cause a host of infections including boils) and Gonococci (which cause the sexually transmissible infection gonorrhea). (BN020.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: Syn. Coccus (BN004.txt), spherical-shaped bacteria (BN019.txt)		
Cross-reference: Bacilli (TR039), Spirilla (TR040)		

TR039	Eng: Bacilli (BN020.txt)	Thai: แบคทีเรียทรงท่อน (RE01)
Grammatical Category: Noun		Subject Field: Outside structure
Definition: รูปร่างแบบหนึ่งของแบคทีเรีย มีลักษณะเป็นท่อน มีความยาวประมาณ 0.03 มิลลิเมตร รูปร่างเซลล์เป็นหลักเกณฑ์หนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกแบคทีเรียออกเป็นกลุ่มๆ แบคทีเรียรูปร่างท่อนบางสายพันธุ์ก่อโรคในมนุษย์		
Illustration: Bacteria that cause disease are broadly classified according to their shape. The four main groups include: 1.1 **Bacilli** shaped like a rod with a length of around 0.03 mm. Illnesses such as typhoid and cystitis are caused by bacilli strains. (BN020.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: Syn. Bacillus (BN004.txt), rod-shaped bacteria (BN064.txt)		
Cross-reference: Cocci (TR038), Spirilla (TR040)		

TR040	**Eng:** Spirilla (BN054.txt)	**Thai:** แบคทีเรียทรงเกลียว (RE01)
Grammatical Category: Noun		**Subject Field:** Outside structure
Definition: รูปร่างแบบหนึ่งของแบคทีเรีย มีลักษณะเกลียว สามารถเคลื่อนที่ได้ บางสายพันธุ์ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์		
Illustration: Spirilla (singular, spirillum). These are also called spirochetes. These are spiral-shaped and motile bacteria (Fig. 3.10). Spirilla cause human disease such as syphilis (*Treponema pallidum*). (BN054.txt)		
Note: -		
Linguistic Specification: Syn. Spirillum (BN058.txt), spiral bacteria (BN062.txt)		
Cross-reference: Cocci (TR038), Bacilli (TR039)		

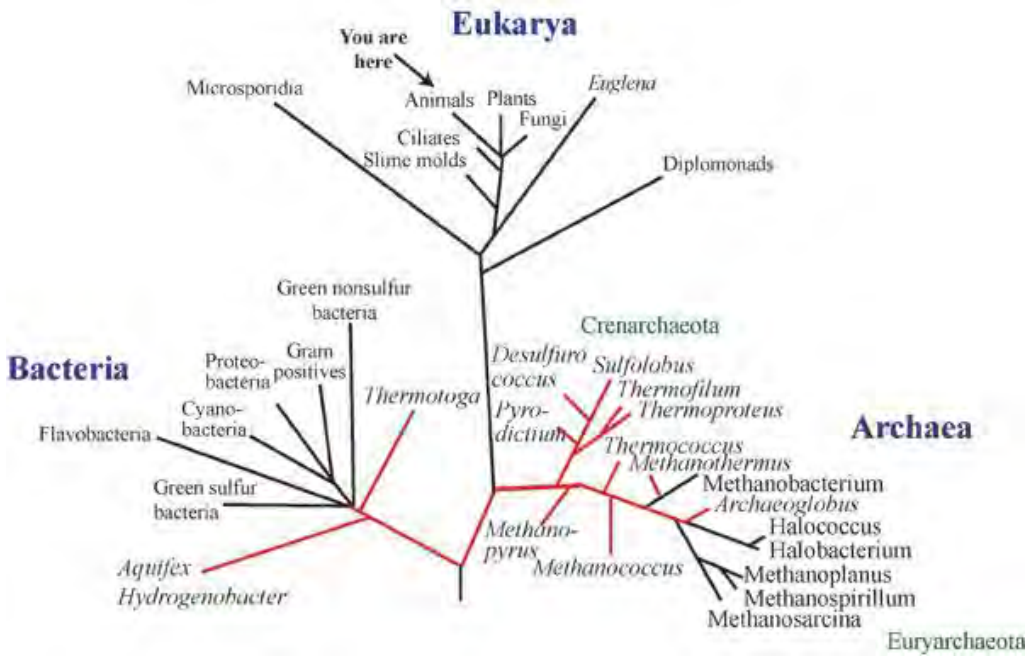
ภาคผนวก จ

ภาพประกอบ

รูปที่ 1 แสดงระยะการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Bacterial Growth Curve)

ที่มา: http://academic.pgcc.edu/~kroberts/Lecture/Chapter%206/growth.html

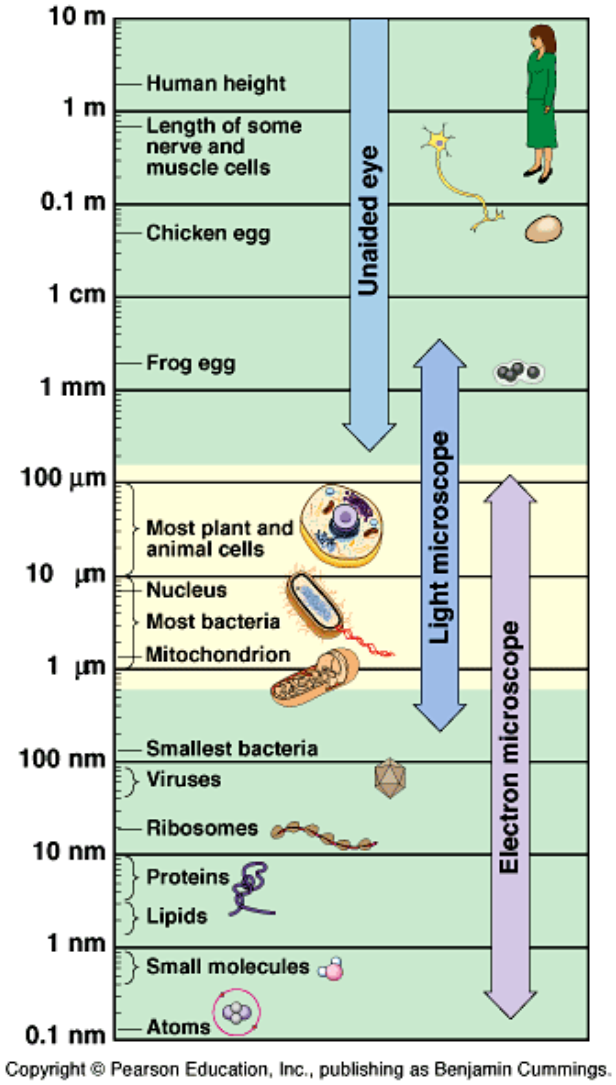
รูปที่ 2 แสดงแผนผังหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต (Tree of Life)



ที่มา:

http://oceanexplorer.noaa.gov/okeanos/explorations/ex1104/background/microbes/media/microbes_universal_tree.html

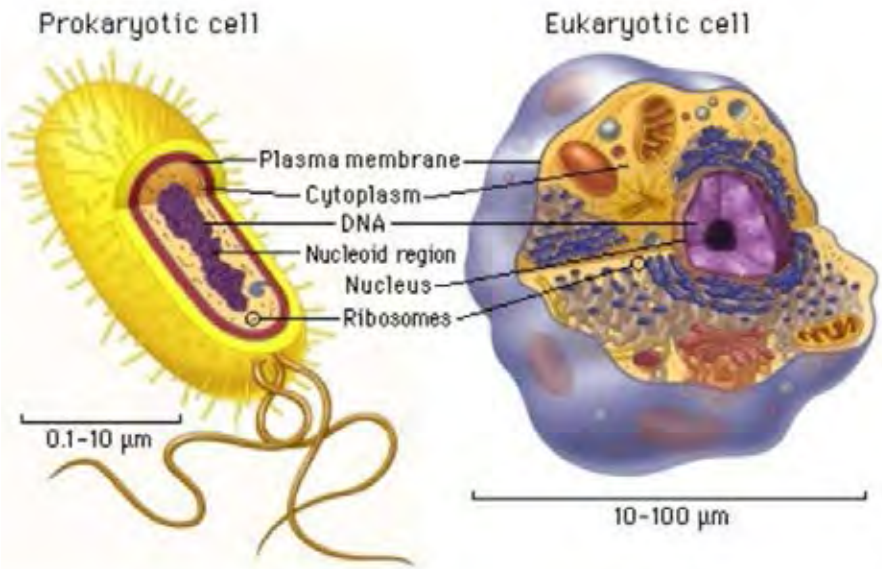
รูปที่ 3 แสดงขนาดเซลล์ของสิ่งมีชีวิต



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

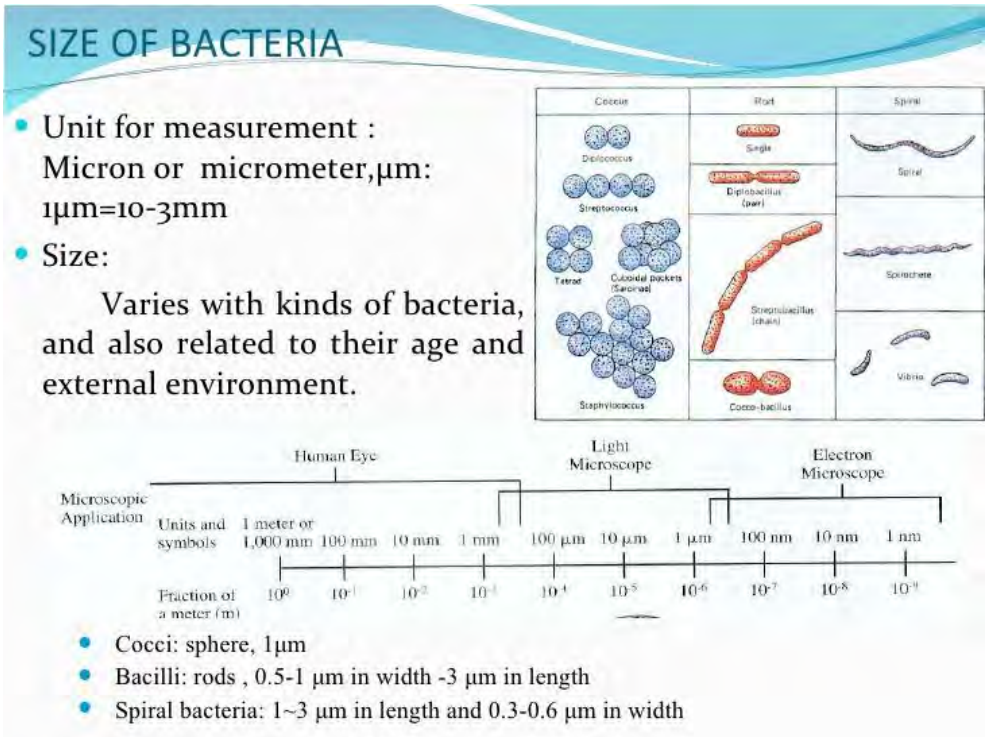
ที่มา: http://www.tokresource.org/tok_classes/biobiobio/biomenu/cell_theory/

รูปที่ 4 เปรียบเทียบขนาดเซลล์โปรคาริโอต (เช่น เซลล์แบคทีเรีย) และเซลล์ยูคาริโอต



ที่มา: http://www.slideshare.net/sth215/two-types-of-cells-eukaryotic-and-prokaryotic-cells

รูปที่ 5 แสดงขนาดของเซลล์แบคทีเรียรูปร่างต่างๆ



ที่มา: http://www.slideshare.net/sasiprasad/bacterial-morphology

ดัชนีศัพท์

A			
Aerobic bacteria	แบคทีเรียใช้อากาศ	CN011	TR011
Anaerobic bacteria	แบคทีเรียไม่ใช้อากาศ	CN012	TR012
Archaebacteria	จุลินทรีย์กลุ่มอาร์เคีย	CN008	TR008
B			
Bacilli	แบคทีเรียทรงท่อน	CN039	TR039
Bacteriocin	ชีวพิษจากแบคทีเรีย	CN037	TR037
Bacteriophage	ไวรัสทำลายแบคทีเรีย	CN030	TR030
Biofilm	เยื่อชีวะ	CN031	TR031
Bioremediation	ชีวบำบัด	CN005	TR005
C			
Capsule	เยื่อเกราะ	CN035	TR035
Cocci	แบคทีเรียทรงกลม	CN038	TR038
Colony	กลุ่มแบคทีเรีย	CN032	TR032
Conjugation	การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอโดยการจับคู่	CN029	TR029
Cyanobacteria	แบคทีเรียพฤกษ์	CN014	TR014
D			
Death phase	ระยะลดจำนวน	CN004	TR004
DNA	ดีเอ็นเอ	CN025	TR025
E			
Endospore	สปอร์จำศีล	CN033	TR033
Eubacteria	แบคทีเรียแท้	CN009	TR009
Extreme Halophile	อาร์เคียกลุ่มชอบเกลือ	CN016	TR016
Extreme Thermophile	อาร์เคียกลุ่มชอบความร้อน	CN017	TR017

F			
Facultative anaerobic bacteria	แบคทีเรียทวิภาค	CN013	TR013
Fermentation	การหมัก	CN006	TR006
Fimbriae	เส้นใยฟิมบริเอ	CN024	TR024
G			
Gram stain	การย้อมสีด้วยวิธีของแกรม	CN018	TR018
Gram-negative bacteria	แบคทีเรียแกรมลบ	CN020	TR020
Gram-positive bacteria	แบคทีเรียแกรมบวก	CN019	TR019
H			
-			
I			
-			
J			
-			
K			
-			
L			
Lag phase	ระยะปรับตัว	CN001	TR001
Log phase	ระยะทวีคูณ	CN002	TR002
M			
Methanogen	อาร์เคียกลุ่มสร้างมีเทน	CN015	TR015
Myxobacteria	แบคทีเรียเมือก	CN022	TR022
N			
Nitrifying bacteria	แบคทีเรียกลุ่มสร้างไนเตรต	CN023	TR023
O			
-			
P			
Peptidoglycan	ผนังเปปติโดไกลแคน	CN026	TR026

Photosynthetic bacteria	แบคทีเรียที่สังเคราะห์ด้วยแสงได้	CN010	TR010
Plaque	คราบแบคทีเรีย	CN034	TR034
Prokaryote	จุลชีพมูลฐาน	CN007	TR007
Proteobacteria	แบคทีเรียแกรมลบกลุ่มหลัก	CN021	TR021

Q

Quorum sensing	การสื่อสารระหว่างเซลล์	CN036	TR036

R

-

S

Spirilla	แบคทีเรียทรงเกลียว	CN040	TR040
Stationary phase	ระยะคงที่	CN003	TR003

T

Transduction	การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอผ่านไวรัส	CN027	TR027
Transformation	การแลกเปลี่ยนดีเอ็นเอโดยการดูดซึม	CN028	TR028

U

-

V

-

W

-

X

-

Y

-

Z

-