

## ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (Biodiversity)

### บทที่ 1 บทนำ

สิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้มีอยู่มากมายหลายล้านชนิด แต่ละชนิดอาจมีเพียงไม่กี่สิบ ไม่ก็ร้อยตัวเช่น หมีขาว เสือไซบีเรียน นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่างอาจมีเป็นล้านตัวเช่น แมลง แพลงก์ตอน แบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา บางชนิดมีรูปร่างคล้ายคลึงกับเราเช่น เพื่อนชาวต่างชาติ กอริลลา ชิมแพนซี ชะนี แต่บางชนิดก็มีความแตกต่างจากเราจนไม่น่าเชื่อว่า “นั่นก็เป็นสิ่งมีชีวิต” เหมือนกันเช่น ปลาปักเป้า (ปลาซึ่งอาศัยตามแนวปะการัง และผ่านกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติมาจนปัจจุบันมีรูปร่างกลมกลืนกับแนวปะการังจนแยกออกได้ยากกว่าปลาปักเป้าตัวอยู่บริเวณใด) ม้าน้ำที่มีลักษณะคล้ายใบไม้ในทะเล (Leafy sea dragon) หวีวุ้น (สัตว์คล้ายแมงกะพรุน ซึ่งบางครั้งมองผ่าน ๆ จะคล้ายขยะพวกถุงพลาสติกลอยอยู่ในทะเล) ราเมือก (โปรติสต์ชนิดหนึ่งซึ่งพบได้ตามที่ชื้นแฉะ บางชนิดมีสี เหลืองอมเขียว มองผ่าน ๆ อาจนึกว่าเสลด)



ภาพที่ 1 การพรางตัว (Camouflage) โดยการปรับเปลี่ยนรูปร่างของสิ่งมีชีวิตบางชนิด

( ที่มาภาพ : <http://www.dkimages.com/discover/previews/753/335379.JPG>

[http://www.liverpoolmuseums.org.uk/nof/fish/images/leafy\\_sea\\_dragon\\_large.jpg](http://www.liverpoolmuseums.org.uk/nof/fish/images/leafy_sea_dragon_large.jpg))

จะเห็นได้ว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้มีความเหมือนกันเพียงแค่ว่า ความต้องการพลังงานมาใช้ในการผลักดันให้เกิดกิจกรรมแห่งชีวิต (Activities of life) บางชนิดอาจ “เปลี่ยนรูป” พลังงานจากธรรมชาติมาอยู่ในรูปพลังงานเคมีที่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ด้วยตนเองเช่น พืช สาหร่ายเซลล์เดียว แบคทีเรียบางชนิด สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เรียกรวม ๆ ว่าเป็นพวกผู้ผลิต (Autotroph) แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่างจะนำพลังงานมาจากสิ่งมีชีวิตอื่นผ่านกระบวนการ “กินกันเป็นทอด ๆ” สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เรียกว่าผู้บริโภค (Consumer ซึ่งเป็นพวก Heterotroph) กระบวนการดังกล่าวทำให้สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่บนโลกนี้มีความสัมพันธ์ต่อกัน

#### Inquiry Activity :

1. กิจกรรมแห่งชีวิตคืออะไร?
2. กระบวนการใดในระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการกินกันเป็นทอด ๆ ?

ในความเหมือนหนึ่งประการของสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้ นำไปสู่ความหลากหลายมากมาย ซึ่งนักวิชาการได้แบ่งความหลากหลายบนโลกใบนี้ไว้ใน 3 ระดับคือ

1. ความหลากหลายในระดับนิเวศ (Ecological diversity) สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน มีพันธุกรรมแบบเดียวกัน แต่เมื่ออาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันไปก็ทำให้มันแตกต่างกันได้เช่น แบคทีเรีย *E. coli* ที่มียีน *LacZ* เมื่อเลี้ยงในอาหารที่มีกลูโคสสูงผสมสารโครงสร้างคล้าย (analog) กาแลคโตส (x-gal) และสารกระตุ้นสี่ฟ้า (IPTG) กับกลุ่มที่เลี้ยงในอาหารที่มีกาแลคโตสผสมสารโครงสร้างคล้ายกาแลคโตสตัวกระตุ้นให้เกิดสี่ฟ้า จะมีสี่ของโคโลนีแตกต่างกัน *E. coli* ที่มียีน *LacZ* สามารถสร้างเอนไซม์  $\beta$ -galactosidase ซึ่งสามารถเร่งปฏิกิริยาการ



ย่อน้ำตาลกลูโคสได้ แต่ในสภาวะที่มีน้ำตาลกลูโคสสูง เอนไซม์ตัวนี้จะไม่ถูกสร้างออกมา เมื่อไม่มีเอนไซม์ไปเร่งการสลายพันธะของสารที่มีโครงสร้างคล้ายกลูโคส โคโลนิของแบคทีเรียกลุ่มนี้จึงเป็นสีขาว แต่แบคทีเรียที่ถูกเลี้ยงในอาหารที่ไม่มีกลูโคส หากแต่มีน้ำตาลกลูโคสแบคทีเรียจะสร้างเอนไซม์มาเร่งปฏิกิริยาย่อยน้ำตาลกลูโคสเป็นน้ำตาลกลูโคสและแลคโตส และเอนไซม์ตัวนี้ยังสามารถย่อย x-gal ทำให้โคโลนิของแบคทีเรียที่เลี้ยงในอาหารที่มีกลูโคสเกิดสีฟ้า

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต่างมีความพยายามในการปรับตัวเองเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ในสภาวะต่าง ๆ เมื่อสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันอยู่ร่วมกัน ย่อมทำให้เกิดความแตกต่างในระดับที่มากขึ้น และในที่สุดเกิดเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละ “ระบบนิเวศ” ขึ้น

2. ความหลากหลายในระดับชนิดพันธุ์ (Speciation diversity) เป็นความหลากหลาย แตกต่างของสิ่งมีชีวิตต่างเผ่าพันธุ์ ซึ่งบางชนิดอาจมีความคล้ายคลึงกันมากกับอีกบางชนิดเช่น ช้างเอเชียกับช้างแอฟริกา บางชนิดอาจมีความแตกต่างกันมากเช่นต้นสักกับต้นกระเพรา ความแตกต่างในระดับชนิดพันธุ์นี้เกิดจากการสะสมความแตกต่างที่เกิดขึ้นตามลำดับวิวัฒนาการ จนสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มแยกจากกันอย่างสิ้นเชิง ทั้งนี้สิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิดได้พัฒนากลไก RIMs เพื่อป้องกันการผสมข้ามพันธุ์ขึ้น
3. ความหลากหลายในระดับพันธุกรรม เป็นความหลากหลายที่เกิดขึ้นภายในชนิดพันธุ์เดียวกัน ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ๆ มีความแตกต่างเกิดเป็น Polymorphisms เช่น สีผิวที่แตกต่างของมนุษย์ *Homo sapiens sapiens* เป็นผลเนื่องจากการมีพันธุกรรมควบคุมสีผิวที่ต่างกันไป หรือ รูปร่างของหนอนไก่พันธุ์เรดฮอร์นก็มีความแตกต่างกันเนื่องจากความแตกต่างทางพันธุกรรม ซึ่งความแตกต่างในระดับพันธุกรรมนี้มีทั้งแบบที่แสดงออกให้เห็นเป็นลักษณะภายนอก (phenotype) และแบบที่ไม่แสดงออกให้เห็นเป็นลักษณะภายนอกเช่น การเกิด Tandem repeat ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลที่บริเวณ Minisatellite หรือ Microsatellite ซึ่งสามารถนำไปใช้ในงานพิสูจน์บุคคลโดยการทำ DNA fingerprint

นอกจากสิ่งมีชีวิตที่ถูกค้นพบแล้วราวสองล้านชนิด ทุกวันนี้ยังมีการค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ๆ อยู่เสมอ ฉะนั้นในการศึกษาสิ่งมีชีวิตจึงต้องมีการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการศึกษา ซึ่งการศึกษาลักษณะนี้เรียกว่า **วิชาอนุกรมวิธาน (Taxonomy)**

### อนุกรมวิธาน (Taxonomy)

**Taxonomy มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกสองคำคือ taxis ที่แปลว่า การจัด และคำว่า nomos ที่แปลว่า กฎ** ดังนั้น Taxonomy จึงหมายถึงกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. Classification หมายถึง กฎเกณฑ์การจัดสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ที่เป็นหลักฐานความเกี่ยวข้องทางวิวัฒนาการ
2. Identification หมายถึง การค้นหาตรวจสอบเพื่อให้ได้ชื่อวิทยาศาสตร์ประจำกลุ่มโดยอาศัยหลักฐานที่มีทำมาก่อน อาจเป็นการทำโดยอาศัยความรู้ความชำนาญที่มีมาก่อน
3. Nomenclature หมายถึง กฎเกณฑ์การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ตามที่ได้จำแนกเอาไว้แล้ว ซึ่งต้องมีหลักและวิธีการซึ่งเป็นสากล

เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตมีตั้งแต่ การศึกษาโครงสร้างภายนอกที่มองเห็น การศึกษาโครงสร้างภายใน การศึกษาต้นกำเนิดของอวัยวะ การพิจารณาแบบแผนการเจริญเติบโต อาศัยหลักฐานทางวิวัฒนาการ อาศัยข้อมูลทางชีวโมเลกุลเช่น ความคล้ายคลึงหรือแตกต่างของสายโพลีเปปไทด์ และสารพันธุกรรม และความรู้อื่น ๆ อีกมากมาย และเนื่องจากการจัดจำแนกสามารถพิจารณาได้จากหลายปัจจัย ดังนั้นจึงมีรูปแบบของการจัดจำแนกที่ต่างกันอย่างมากมาย รูปแบบการจัดจำแนกที่จะนำเสนอต่อไปนี้เป็นรูปแบบที่นำเสนอโดย Whittaker ในปี 1969 ซึ่งแบ่งสิ่งมีชีวิตซึ่งมีเซลล์เป็นองค์ประกอบออกเป็น 5 อาณาจักรได้แก่

1. อาณาจักรโมเนอรา (Kingdom Monera)
2. อาณาจักรโปรติสตา (Kingdom Protista)



3. อาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi)
4. อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)
5. อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

นอกจากนั้นในปัจจุบันยังมีสิ่งมีชีวิตที่ขาดคุณสมบัติของเซลล์ที่น่าสนใจอีกกลุ่มหนึ่งคือ สิ่งมีชีวิตในอาณาจักร ไวรา (Kingdom Vira) และสิ่งมีชีวิตที่เป็นอนุภาคของเซลล์ (particle living) อื่น ๆ อย่าง ไวรอยด์ (viroid) และพรีออน (prion)

### การจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต (Classification)

การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตมีมานานแล้ว แต่ในสมัยแรก ๆ นั้นมักจะยึดเกณฑ์ง่าย ๆ และประโยชน์เป็นหลักสำคัญ เช่น จัดสิ่งมีชีวิตออกเป็นพวกให้ประโยชน์และให้โทษ การจัดโดยวิธีนี้อาศัยเกณฑ์ง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อนอะไร และการจัดสิ่งมีชีวิตด้วยวิธีนี้ก็ใช้ได้เป็นอย่างดี เพราะทำให้มนุษย์สมัยก่อนอยู่อย่างสุขสมบูรณ์และปลอดภัย บุคคลสำคัญที่มีผลงานเกี่ยวกับการแบ่งหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตคือ

**อริสโตเติล (Aristotle)** เมื่อ 2,000 กว่าปีมาแล้ว ได้แบ่งสัตว์ออกเป็น 2 พวก

1. สัตว์มีกระดูกสันหลังและมีเลือดสีแดง (Enaima-Vertebrates) และแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

- 1.1 พวกที่ออกลูกเป็นไข่ (oviparous) ได้แก่ นก สัตว์สะเทินบกสะเทินน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน งู ปลา
- 1.2 พวกที่ออกลูกเป็นตัว (viviparous) ได้แก่ คน ปลาวาฬ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งหมด ๆ ไป

2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและไม่มีเลือดสีแดง (Anaima-Invertebrate) แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม

- 2.1 พวกปลาหมึก (cephalopods)
- 2.2 พวกกุ้ง กั้ง ปู (crustaceans)
- 2.3 พวกแมลง (insects) และแมงมุม (spiders)
- 2.4 พวกหอย (mollusks) และดาวทะเล (echinoderms)
- 2.5 พวกฟองน้ำ (sponge) แมงกะพรุน ปะการัง ดอกไม้ทะเล (coelenterate)

นอกจากนี้ ยังได้แบ่งพืชออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะและขนาดคือ 1) พวกไม้เนื้ออ่อนและไม้ล้มลุก (herbs) 2) ไม้พุ่ม (shrubs) มีเนื้อแข็งไม่เป็นลำต้นตรงขึ้นไป และมีการแตกกิ่งก้านสาขามาก 3) ไม้ใหญ่ (trees) มีเนื้อแข็ง ขนาดใหญ่ และมีลักษณะลำต้นตรงขึ้นไป แล้วจึงแตกกิ่งก้านสาขาที่ตอนบน

**จอห์น เรย์ (John Ray)** ปี ค.ศ. 1627- 1705 นักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้แบ่งพืชออกเป็นใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) และพืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledon) นอกจากนี้ยังเป็นคนที่นำสปีชีส์ (species) มาใช้ทางชีววิทยา

**คาร์ล ลินเนียส (Carolus Linnaeus)** ปี ค.ศ. 1707-1778 นักชีววิทยาชาวสวีเดน ผู้วางรากฐานการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตและได้รับยกย่องว่าเป็น **บิดาแห่งการจำแนกยุคใหม่** หรือ **บิดาแห่งวิชาอนุกรมวิธาน (Father of Modern Classification)** ลินเนียสเป็นคนแรกที่ใช้ชื่อภาษาละติน 2 ชื่อ มาใช้เรียกสิ่งมีชีวิต ซึ่งเรียกว่า binomial nomenclature โดยชื่อแรกเป็นชื่อสกุล หรือ จินัส (generic name) และชื่อหลังเป็นชื่อตัวหรือชื่อสปีชีส์ (specific name) และวิธีนี้ยังใช้



กันอยู่ถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ลินเนียสยังได้ศึกษาพืชและเกสรตัวผู้ และใช้เกสรตัวผู้ในการแบ่งชนิดของพืชดอก ปัจจุบันหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ของลินเนียสยังคงใช้กันอยู่

### การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. Artificial classification การจัดหมวดหมู่โดยดูจากลักษณะภายนอก โดยถ้ามีลักษณะเหมือนกันจัดไว้เป็นพวกเดียวกัน ถ้าต่างก็แยกไว้อีกพวกหนึ่ง เป็นการจัดหมวดหมู่ที่รวดเร็วแต่ไม่ถูกต้อง

2. Nature classification ศึกษาการเกี่ยวพันกันทางวิวัฒนาการ ซึ่งต้องใช้เวลาในการจัดจำแนกแต่มีความถูกต้องสูง

ถึงแม้ว่าวิธีในการจัดหมวดหมู่จะมีการพัฒนาเป็นลำดับจากสมัยของ Linnaeus แต่ก็ยังไม่มียุติวิธีใดที่ถือว่าดีที่สุด ปัจจุบันการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็นหลายแนวทางที่สำคัญ คือ

1. Phenetics เป็นลักษณะการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตโดยอาศัยความคล้ายคลึงและความแตกต่างเปรียบเทียบได้ในเชิงปริมาณของลักษณะต่าง ๆ (characters) เป็นหลัก โดยไม่ให้ความสำคัญต่อความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการ (phylogeny) แต่เนื่องจากปัญหาเกี่ยวกับจำนวนของลักษณะที่จะใช้ในการจำแนก และความสำคัญของแต่ละลักษณะที่อาจไม่เท่ากัน ปัจจุบันยังมีผู้ใช้วิธีการให้คะแนน (numerical weight) แต่ละลักษณะ โดยใช้ลักษณะต่างๆ ให้มากที่สุดและใช้สถิติวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ว่าใกล้เคียงกันเพียงใด วิธีดังกล่าวรู้จักกันในชื่อว่า numerical phenetics หรือ numerical taxonomy ปัญหาที่สำคัญของการจำแนกหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตด้วยวิธีอีกประการหนึ่งคือ ลักษณะที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันนั้นอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ ถ้าลักษณะนั้นเป็น analogous structure

2. Cladistics (phylogenetic systematics) เป็นการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตโดยพิจารณาจากแบบแผนของการแยกกันทางสายวิวัฒนาการ (branching pattern of phylogeny) เป็นหลัก cladists จะสร้างแผนภาพวิวัฒนาการแยกจากกันของสิ่งมีชีวิตเรียกว่า cladograms จากนั้นจะพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็น monophyletic group or polyphyletic group วิธีนี้ถือว่า สิ่งมีชีวิตจะจัดอยู่ในอันดับชั้น (categorical rank) เดียวกันจะต้องเป็น monophyletic group นั่นคือ สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นจะต้องมีวิวัฒนาการแยกออกมาจากบรรพบุรุษเดียวกัน มีลักษณะหลายอย่างเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันแบบที่จัดเป็น homologous structure ซึ่งมีลักษณะที่ได้มาจากบรรพบุรุษ (shared primitive characters) หรือลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่ (shared derived characters)

3. Evolutionary classification เป็นวิธีที่ใช้กันมานานก่อนวิธีแรก บางครั้งเรียกว่า traditional classification หรือ classical classification วิธีนี้ใช้พิจารณาจากความคล้ายคลึงและความแตกต่างทั้งหลายระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบกับความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ และยังใช้ความรู้ด้านอื่น ๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตนั้นช่วยในการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตด้วย



## ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

1. ลักษณะภายนอก และโครงสร้างภายในของร่างกาย เป็นลักษณะที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มใหญ่ ๆ ถ้าเป็น homologous structure จะมีความใกล้ชิดกันมาก แต่ถ้าเป็น analogous structure จะอยู่ห่างกัน

2. แบบแผนการเจริญเติบโต และโครงสร้างที่เกิดขึ้นในระยะที่เป็นตัวอ่อน โดยใช้หลักฐานที่ว่า สิ่งมีชีวิตใดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก ย่อมมีความสัมพันธ์ทางเชื้อสายและมีวิวัฒนาการมากด้วย

ลักษณะอย่างหนึ่งของสัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตา คือ การมีช่องเหงือก (gill slit) ซึ่งเราจะพบเฉพาะในระยะที่เป็นตัวอ่อนทุกชนิดแต่เมื่อเจริญเติบโตขึ้นเป็นตัวเต็มวัยจะเหลือเฉพาะพวกปลาเท่านั้นที่ยังมีช่องเหงือกอยู่ นอกนั้นช่องเหงือกก็จะปิดไปหมด ซึ่งถ้าเราไม่ศึกษาถึงระยะตัวอ่อน เราจะไม่ทราบเลยว่า การมีช่องเหงือกคือลักษณะหนึ่งของไฟลัมคอร์ดาตา

3. ซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งอาศัยหลักที่ว่าสิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการ ดังนั้นสิ่งมีชีวิตใดมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันย่อมมีซากดึกดำบรรพ์ที่พบในชั้นหินต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน และอาจทำให้ทราบถึงบรรพบุรุษของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ด้วย เช่นการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของนกโบราณชนิดหนึ่งที่เรียกว่า **อาร์คีออปเทริกซ์ (archeopteryx)** ทำให้เราทราบว่านกมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลาน เนื่องจากซากของนกอาร์คีออปเทริกซ์ มีขากรรไกรยาว มีฟันและมีปีกที่มีเล็บ ซึ่งลักษณะเหล่านี้คล้ายกับลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน ซึ่งไม่พบในนก

4. โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนล เป็นการศึกษาระดับเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เช่นการแบ่งสิ่งมีชีวิตที่ไม่เป็นเซลล์ เช่น ไวรัส และพวกที่เป็นเซลล์ เช่น เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทั่วไป นอกจากนี้พวกที่เป็นเซลล์ยังแบ่งออกเป็นพวกไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เช่น แบคทีเรีย สาหร่าย สีเขียว แคมป์เนอไรต์กับพวกที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เช่น สาหร่าย เห็ด รา พืชและสัตว์ทั่วไป

5. สรีรวิทยาและการสังเคราะห์สารเคมี ระบบทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตที่มีความใกล้ชิดกัน จะมีความคล้ายคลึงกันมากกว่าพวกที่มีความสัมพันธ์กันน้อย เช่น ฮอร์โมนที่สร้างที่สร้างจากคนและลิงมีความคล้ายคลึงกันมากกว่าฮอร์โมนที่สร้างจากคนและแกะ ทั้งนี้เพราะคนมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับลิงมากกว่าแกะ

6. ลักษณะทางพันธุกรรม สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ใกล้ชิดกันย่อมมีลักษณะพื้นฐานต่าง ๆ ใกล้เคียงกันด้วย เช่นลักษณะและจำนวนของโครโมโซม ลักษณะของการสืบพันธุ์และการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน เป็นต้น

## ลำดับชั้นในการจัดหมวดหมู่

ลำดับชั้นของหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต (taxonomic category) มีลำดับการจัดตั้งแต่ลำดับใหญ่ที่สุดจนถึงลำดับเล็กที่สุด ดังนี้

อาณาจักร (Kingdom)

ไฟลัม (Phylum) ในพืชมักใช้ดิวิชัน (Division)

คลาส (Class)

ออร์เดอร์ (Order)

แฟมิลี (Family)



## จีนัส (Genus)

### สปีชีส์ (Species)

อาณาจักรเป็นระดับหรือหมู่ที่ใหญ่ที่สุดของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรหนึ่ง จะแบ่งออกเป็นหลาย ๆ ไฟลัม และไฟลัมหนึ่งก็แบ่งออกเป็นหลายคลาส แต่ละคลาสก็แบ่งออกเป็นหลายออร์เดอร์ และในออร์เดอร์ก็แบ่งออกเป็นหลายแฟมิลี ในแต่ละแฟมิลีก็มีหลายจีนัส และจีนัสหนึ่งก็แบ่งออกเป็นหลายสปีชีส์ด้วยกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าอาณาจักรเป็นหน่วยที่ใหญ่ที่สุด และสปีชีส์เป็นหน่วยของการแบ่งที่เล็กที่สุดจากลักษณะการแบ่งหมวดหมู่ในระดับชั้นนี้พอจะสรุปได้ว่า *สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระดับการแบ่งที่เล็กที่สุด คือสปีชีส์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันในด้านต่าง ๆ มากที่สุดและความคล้ายคลึงนี้จะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อระดับการแบ่งใหญ่ขึ้น*

ในแต่ละระดับชั้นของการแบ่งนี้อาจจะมีระดับการแบ่งที่แทรกอยู่ในแต่ละระดับชั้นโดยใช้คำว่า **ซับ (sub)** แทรกอยู่ทางด้านล่างเช่น ซับคลาส (Subclass) ซึ่งเล็กกว่าคลาสแต่ใหญ่กว่าออร์เดอร์ หรือคำว่า **ซูเปอร์ (super)** แทรกอยู่ด้านบนเช่น ซูเปอร์ออร์เดอร์ (superorder) จะใหญ่กว่าออร์เดอร์แต่เล็กกว่าคลาสและซับคลาส

## ชื่อของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่รู้จักกันจะมีผู้ตั้งชื่อเพื่อใช้ในการอ้างอิง ชื่อของสิ่งมีชีวิตมี 2 ชนิด คือ

**ชื่อสามัญ (common name)** คือชื่อที่ใช้เรียกสิ่งมีชีวิตตามภาษาท้องถิ่นหรือภาษาประจำชาติ ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันมีหลายชื่อ อาจเรียกชื่อตามลักษณะรูปร่าง เช่น ต้นแปรงล้างขวด ปากกาทะเล ว่านหางจระเข้ หรืออาจเรียกตามถิ่นกำเนิดเช่น ผักตบชวา ยางอินเดีย กกอียิปต์ มันฝรั่ง นอกจากนี้อาจเรียกตามถิ่นที่อยู่ เช่น ดาวทะเล ดอกไม้ทะเล ทากบก หรือประโยชน์ที่ได้รับ เช่น หอยมุก วัวเนื้อ วัวนม เป็นต้นนอกจากนี้ในแต่ละถิ่นอาจเรียกชื่อสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันแตกต่างกันไปก็ได้ ซึ่งเรียกว่าชื่อท้องถิ่น (local name) เช่น จิ้งจอกน้ำ ทางแม่ฮ่องสอนเรียกว่า “หมาน้ำ” แมลงปอทางภาคใต้เรียกว่า “แมงพี” ปราจีนบุรี เรียกว่า “แมงฟ้า” และทางภาคเหนือเรียกว่า “แมงกะปี่” ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงแมงฟ้า อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ คนในภาคอื่นๆ ที่ไม่ใช่จังหวัดปราจีนบุรีจะไม่ทราบว่า “แมงฟ้า” คือแมลงปอ

**ชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name)** เป็นชื่อเรียกสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นที่ยอมรับของนักวิทยาศาสตร์ และเป็นชื่อที่กำหนดขึ้นมาหลักสากล เป็นภาษาลาติน ผู้วางหลักเกณฑ์การตั้งชื่อวิทยาศาสตร์คือ คาโรลัส ลินเนียส (Carolus Linnaeus) ชาวสวีเดน เมื่อปี ค.ศ. 1758 โดยกำหนดให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดประกอบด้วยคำ 2 คำ (binomial nomenclature) คำแรกเป็นชื่อ **จีนัส (generic name)** ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ และคำหลัง คือคำคุณศัพท์แสดงลักษณะที่เรียกว่า **สเปซิฟิก เอพิเธต (specific epithet)** ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก ทั้ง 2 คำรวมเรียกว่า **ชื่อสปีชีส์** ต้องเขียนตัวเอนหรือขีดเส้นใต้ โดยเส้นใต้ระหว่าง 2 คำไม่ต่อกัน เช่น *Homo sapiens* or Homo sapines หมายถึง คน

ในแต่ละจีนัสใช้สเปซิฟิก เอพิเธต ได้เพียงครั้งเดียว แต่สเปซิฟิก เอพิเธต อาจนำไปใช้กับจีนัสอื่นได้เช่น

Felis	เป็นจีนัสของแมวมีหลายสปีชีส์
<i>Felis domestica</i>	แมวบ้าน
<i>Felis chaus</i>	แมวป่า

*Felis viverrina* เสือปลา

ส่วน *Musca domestica* เป็นแมลงวันบ้าน มีสเปซิฟิก เอพิเธต ซ้ำกับแมงบ้าน

**หลักเกณฑ์ในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ มีดังนี้**

- ชื่อวิทยาศาสตร์ต้องเป็นภาษาละตินหรือรากศัพท์มาจากภาษาละตินเสมอ เพราะภาษาละตินเป็นภาษาที่ตายแล้ว (เลิกใช้แล้ว) ความหมายจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก
- ชื่อต้องประกอบด้วยคำ 2 คำ (binomial nomenclature) คำแรกเป็นชื่อ **จิ้นัส (generic name)** ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ และคำหลัง คือคำคุณศัพท์แสดงลักษณะที่เรียกว่า **สเปซิฟิก เอพิเธต (specific epithet)** ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็ก **ทั้ง 2 คำรวมเรียกว่า ชื่อสปีชีส์ ต้องเขียนตัวเอนหรือขีดเส้นใต้ โดยเส้นใต้ระหว่าง 2 คำไม่ต่อกัน**
- ถ้าทราบชื่อผู้ตั้งชื่อ จะลงชื่อย่อของผู้ตั้งชื่อตามหลังชื่อวิทยาศาสตร์ เช่นต้นหางนกยูงไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Caesalpinia pulcherrima* (Linn.) คำว่า Linn. เป็นชื่อย่อของ Linnaeus
- แต่ละหมวดหมู่ต้องมีชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเพียงชื่อเดียว โดยใช้ชื่อที่ตั้งก่อน
- การกำหนดชื่อหมวดหมู่ตั้งแต่ family ลงมาต้องมีตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเป็นแบบในการพิจารณา

**ตัวอย่างชื่อวิทยาศาสตร์****บอกสถานที่พบหรือที่อยู่อาศัยได้แก่**

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
ไส้เดือนดิน	<i>Lumbricus terrestris</i>	คำว่า terrestris หมายถึงอาศัยอยู่บนบก
พยาธิใบไม้ในตับ	<i>Fasciola hepatica</i>	คำว่า hepatica หมายถึง ตับ
ไม้รวก	<i>Thyrosostachys siamensis</i>	คำว่า siamensis มาจากคำว่า siam ซึ่งหมายถึงประเทศไทย
มะม่วง	<i>Mangifera indica</i>	คำว่า indica หมายถึง ประเทศอินเดีย

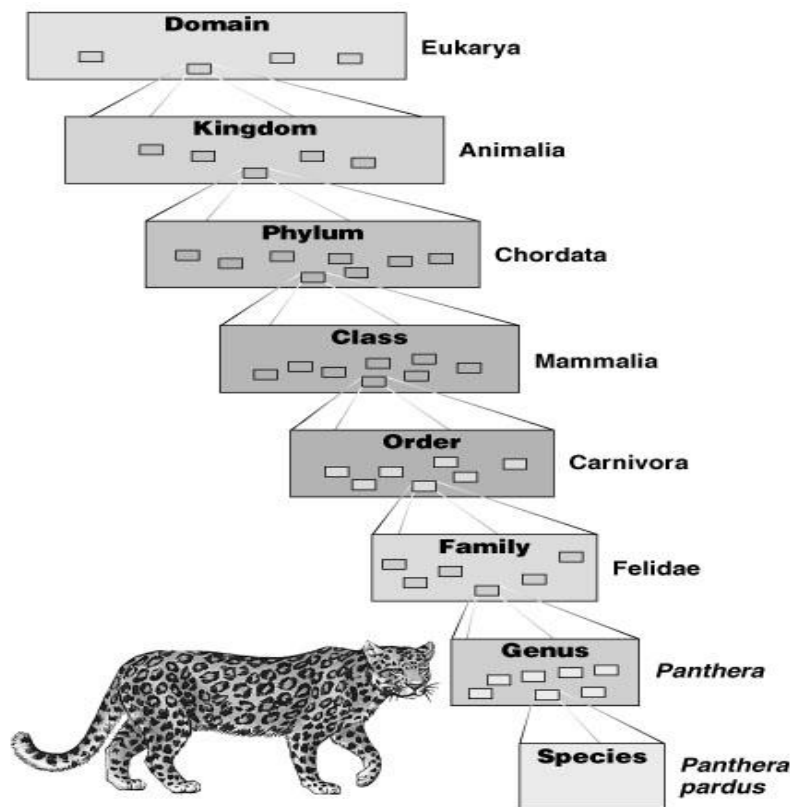
**บอกลักษณะ เช่น สี รูปร่าง ขนาด ได้แก่**

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
จำปี	<i>Michelia alba</i>	คำว่า alba หมายถึง สีขาว
มะยม	<i>Phyllanthus acidus</i>	คำว่า acidus หมายถึง มีรสเปรี้ยว
ปลาบึก	<i>Pangasianodon gigas</i>	คำว่า gigas หมายถึง ใหญ่ที่สุด
เชื้อโรคแอนแทรกซ์	<i>Bacillus anthraxis</i>	คำว่า bacillus หมายถึง รูปท่อน และคำว่า anthraxis หมายถึง โรคแอนแทรกซ์

**บอกชื่อผู้ตั้งหรือเป็นเกียรติแก่ผู้ใดผู้หนึ่ง ได้แก่**

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
ปลาป่อมหิดล	<i>Mahidolia mystasina</i>	คำว่า Mahidolia เป็นชื่อของสมเด็จ

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ความหมาย
กิ้งเจ้าฟ้า	<i>Acanthosquilla sirindhorn</i> (Naiyanetr, 1995)	พระมหิตลาธิเบศ อุดุลเดชะวิกรม พระบรมราชชนก คำว่า sirindhorn เป็นพระนามของ สมเด็จพระเทพฯ คำว่า Naiyanetr คือชื่อย่อของ ศ. ไพบูลย์ นัยเนตร ผู้ตั้งชื่อ ปี 1995



ภาพที่ 2 ลำดับชั้นในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต

### การค้นหาคำตรวจสอบเพื่อให้ได้ชื่อวิทยาศาสตร์ (Identification)

การค้นหาคำตรวจสอบเพื่อให้ได้ชื่อของสิ่งมีชีวิต เป็นการนำเอาสิ่งมีชีวิตที่ไม่รู้จักมาศึกษา โดยวิเคราะห์กับ key หรือรูปภาพ และเปรียบเทียบกับสิ่งมีชีวิตที่รู้จักแล้ว (specimens) สำหรับพืชเก็บไว้ในรูปของกิ่งที่อัดแห้ง และนำไปติดไว้บนแผ่นกระดาษแข็ง เรียกว่า Herbarium สำหรับสัตว์ขนาดเล็กจะดองในน้ำยา ขนาดใหญ่จะสตัฟ (stuff)

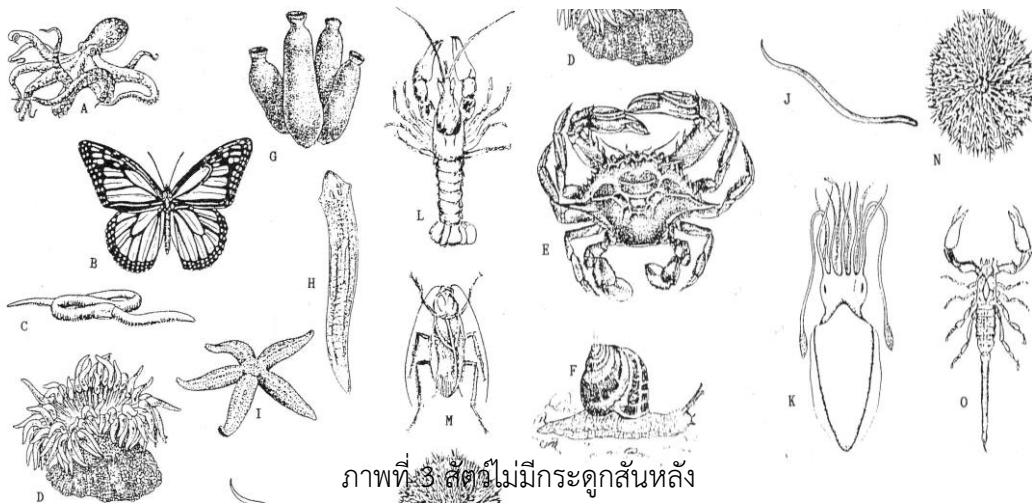
### Dichotomous key โดยแยกข้อแตกต่างทีละ 2 ข้อ

ตัวอย่างเช่น ไดโคโตมัสคีย์สำหรับจัดหมวดหมู่ไฟลัมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

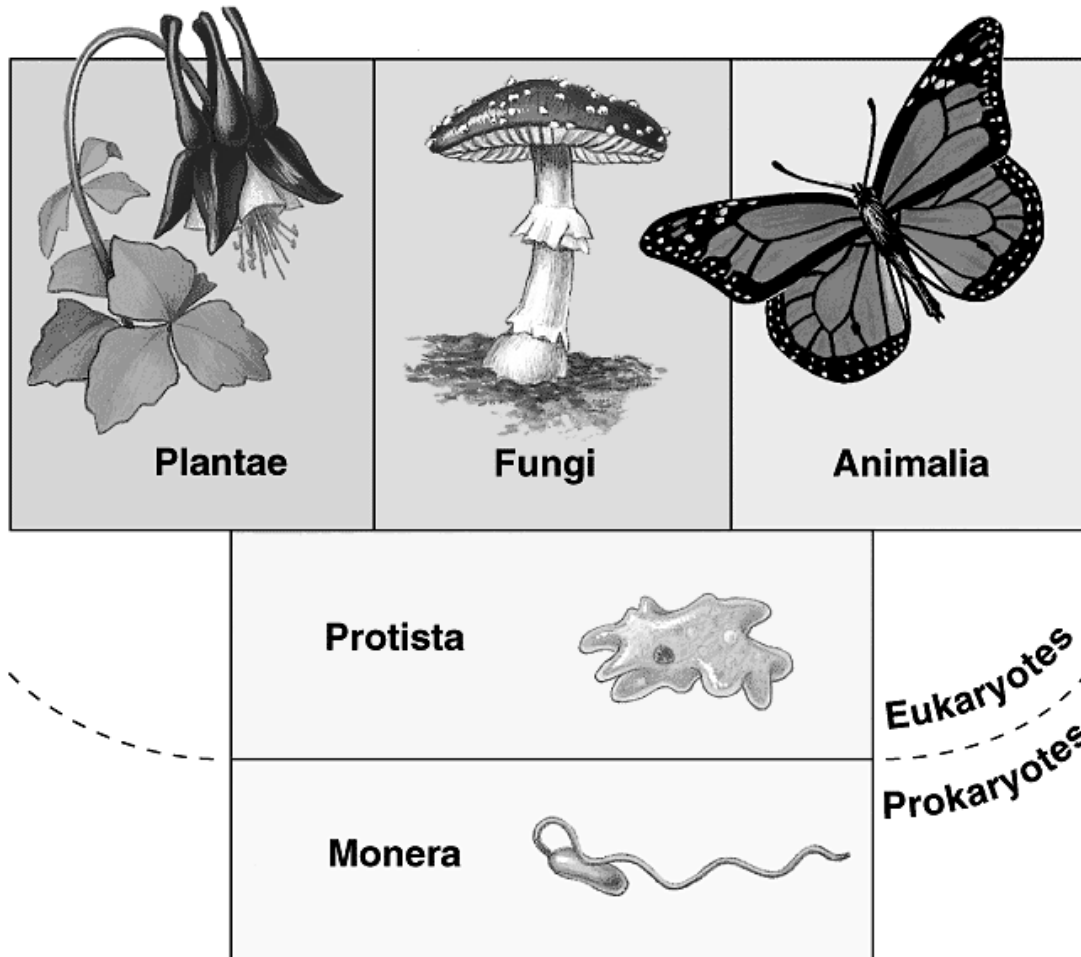




1. a. ร่างกายไม่มีสมมาตรหรือมีสมมาตรแบบรัศมี.....ดูข้อ 2  
b. ร่างกายมีสมมาตรแบบครึ่งซีก.....ดูข้อ 3
2. a. มีเทงทาเคลิ(tentacle).....Cnidaria  
b. ไม่มีเทงทาเคลิ.....ดูข้อ 4
3. a. ผนังลำตัวมีรูจำนวนมาก.....Porifera  
b. ผนังลำตัวไม่มีรู.....Echinodermata
4. a. มีโครงร่างภายนอก(exoskeleton).....ดูข้อ 5  
b. ไม่มีโครงสร้างภายนอก.....ดูข้อ 6
5. a. รยางค์เป็นข้อ.....Arthropoda  
b. รยางค์ไม่เป็นข้อ.....Mollusca
6. a. ลำตัวเป็นรูปทรงกระบอก.....ดูข้อ 7  
b. ลำตัวแบน.....Platyhelmenthes
7. a. ลำตัวแบ่งออกเป็นปล้อง ๆ .....Annelida  
b. ลำตัวไม่เป็นปล้อง.....ดูข้อ 8
8. a. มีเทงทาเคลิหรือแขนยื่นออก.....Mollusca  
b. ไม่มีเทงทาเคลิ.....Nematoda



ภาพที่ 3 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



ภาพที่ 4 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

**Retraced Activity :**

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเตรียมแหล่งข้อมูลสิ่งมีชีวิต โดยการลอกถ่ายใบไม้ และเขียนอธิบายเกี่ยวกับสีและลวดลายของใบไม้ รวมถึงตั้งชื่อให้ใบไม้ของตนเอง (โดยห้ามใช้ชื่อต้นไม้ชนิดใด ๆ ในการตั้งชื่อใบไม้ของตนเอง)
2. แบ่งนักเรียนเป็น 6-7 คนต่อกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนใช้หลัก dichotomous key ในการจำแนกใบไม้ในกลุ่มตนเอง โดยให้เขียนในรูปของแผนผังก่อนที่จะเขียนบรรยายเป็นข้อ ๆ

**เอกสารอ้างอิง**

คณะครุศาสตร์ชีววิทยา. (2546). เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชา ชว 102 ชีววิทยา 2. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. นครปฐม. 10 หน้า