



## ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (Biodiversity)

### บทที่ 1 บทนำ

สิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้มีอยู่มากมายหลายล้านชนิด แต่ละชนิดอาจมีเพียงไม่กี่สิบ ไมก็ร้อยตัวเช่น เสือไซบีเรียน นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่างอาจมีเป็นล้านตัวเช่น แมลง แผลงค์ตอน แบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา บางชนิดมีรูปร่างคล้ายคลึงกับเราเช่น เพื่อนชาวต่างชาติ กอริลลา จิมแพนซี ะนิน แต่บางชนิดก็มีความแตกต่างจากเราจนไม่น่าเชื่อว่า “นั่นก็เป็นสิ่งมีชีวิต” เหมือนกันเช่น ปลาบึก (ปลาซึ่งอาศัยตามแนวปะการัง และผ่านกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติมาจนปัจจุบันมีรูปร่างกลมกลืนกับแนวปะการังจนแยกออกได้ยากว่าปลาบึกปรากฏตัวอยู่บริเวณใด) หวีรุ่น (สัตว์คล้ายแมงกะพรุน ซึ่งบางครั้งมองผ่าน ๆ จะคล้ายหอยพวกงูพลาสติกลอยอยู่ในทะเล) ราเมือก (โปรติสต์ชนิดหนึ่งซึ่งพบได้ตามที่ชื้นแฉะ บางชนิดมีสีเหลืองอมเขียว มองผ่าน ๆ อาจนึกว่าเสลด)

จะเห็นว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้มีความเหมือนกันเพียงแค่ว่า ความต้องการพลังงานมาใช้ในการผลักดันให้เกิดกิจกรรมแห่งชีวิต (Activities of life) บางชนิดอาจ “เปลี่ยนรูป” พลังงานจากธรรมชาติมาอยู่ในรูปพลังงานที่สามารถใช้ได้ด้วยตนเองเช่น พืช สำหรับเซลล์เดียว แบคทีเรียบางชนิด สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เรียกรวม ๆ ว่าเป็นพวกผู้ผลิต (Autotroph) แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่างจะนำพลังงานมาจากสิ่งมีชีวิตอื่นผ่านกระบวนการ “กินกันเป็นทอด ๆ” ทำให้สิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกนี้มีความสัมพันธ์ต่อกัน

#### Inquiry Activity :

1. กิจกรรมแห่งชีวิตคืออะไร?
2. กระบวนการใดในระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการกินกันเป็นทอด ๆ ?

ในความเหมือนหนึ่งประการของสิ่งมีชีวิตบนโลกใบนี้ นำไปสู่ความหลากหลายมากมาย ซึ่งนักวิชาการได้แบ่งความหลากหลายบนโลกใบนี้ไว้ใน 3 ระดับคือ

1. ความหลากหลายในระดับนิเวศ (Ecological diversity) สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน มีพันธุกรรมแบบเดียวกัน แต่เมื่ออาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ก็ทำให้มันแตกต่างกันได้เช่น แบคทีเรีย *E. coli* ที่มียีน *LacZ* เมื่อเลี้ยงในอาหารที่มีกลูโคสสูงผสมสารโครงสร้างคล้าย (analog) กาแลคโตส (x-gal) และสารกระตุ้นสีฟ้า (IPCT) กับกลุ่มที่เลี้ยงในอาหารที่มีกาแลคโตสผสมสารโครงสร้างคล้ายกาแลคโตสตัวกระตุ้นให้เกิดสีฟ้า จะมีสีของโคโลนีแตกต่างกัน *E. coli* ที่มียีน *LacZ* สามารถสร้างเอนไซม์  $\beta$ -galactosidase ซึ่งสามารถเร่งปฏิกิริยาการย่อยน้ำตาลกาแลคโตสได้ แต่ในสภาวะที่มีน้ำตาลกลูโคสสูง เอนไซม์ตัวนี้จะไม่ถูกสร้างออกมา เมื่อไม่มีเอนไซม์ไปเร่งการสลายพันธะของสารที่มีโครงสร้างคล้ายกาแลคโตส โคโลนีของแบคทีเรียกลุ่มนี้จึงเป็นสีขาว แต่แบคทีเรียที่ถูกเลี้ยงในอาหารที่ไม่มีกลูโคส หากแต่น้ำตาลกาแลคโตสแบคทีเรียจะสร้างเอนไซม์มาเร่งปฏิกิริยาการย่อยน้ำตาลกาแลคโตสเป็นน้ำตาลกลูโคสและแลคโตส และเอนไซม์ตัวนี้ยังสามารถย่อย x-gal ทำให้โคโลนีของแบคทีเรียที่เลี้ยงในอาหารที่มีกาแลคโตสเกิดสีฟ้า

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต่างมีความพยายามในการปรับตัวเองเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ในสภาวะต่าง ๆ เมื่อสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันอยู่รวมกัน ย่อมทำให้เกิดความแตกต่างในระดับที่มากขึ้น และในที่สุดเกิดเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละ “ระบบนิเวศ” ขึ้น



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

นอกจากสิ่งมีชีวิตที่ถูกค้นพบแล้วราวสองล้านชนิด ทุกวันนี้ยังมีการค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ ๆ อยู่เสมอ ฉะนั้นในการศึกษาสิ่งมีชีวิตจึงต้องมีการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการศึกษา ซึ่งการศึกษาลักษณะนี้เรียกว่า **วิชาอนุกรมวิธาน (Taxonomy)**

### อนุกรมวิธาน (Taxonomy)

**Taxonomy มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกสองคำคือ taxis ที่แปลว่า ภารกิจ 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 ดังนั้นจึงมีรูปแบบของการจัดจำแนกที่แตกต่างกันมากมาย รูปแบบการจัดจำแนกที่จะนำเสนอต่อไปนี้ เป็นรูปแบบที่นำเสนอโดย 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 สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรไวรา (Kingdom Vira) และสิ่งมีชีวิตที่เป็นอนุภาคของเซลล์ (particle living) อื่น ๆ อย่าง ไวรอยด์ (viroid) และพรีออน (prion)

**Retraced Activity :**

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

