

บทนำ

1 (Introduction)

วิชาชีววิทยา เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (*natural science*) เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์เชิงชีวภาพ แสดงอรรถาธิบายให้เกิดความเข้าใจว่า ชีวิตคืออะไร และมีการดำเนินบทบาทหน้าที่อย่างไร คำว่า *ชีววิทยา* ถอดความหมายมาจากชื่อวิชาในภาษาอังกฤษว่า *Biology* ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีกสองคำ คือ *bios* หมายถึง ชีวิต กับคำว่า *Logos* หมายถึง การเรียนรู้ เมื่อรวมศัพท์เข้าด้วยกันจึงได้ความหมายว่า “การเรียนรู้เกี่ยวกับชีวิต” ศัพท์คำนี้เริ่มนำมาใช้ในวงการวิทยาศาสตร์เมื่อ ค.ศ. 1801 โดยการเสนอของนักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อลูโดลฟ์ คริสเตียน เทร์ไวรานุส (*Ludolf Christian Treviranus*) กับนักสัตววิทยาชาวฝรั่งเศส ชื่อฌอง บัปติสต์ เดอลามาร์ก (*Jean Baptist de Lamarck*)

การศึกษาความรู้ทางชีววิทยา อาจเรียนรู้ได้สองแนวทางกว้าง ๆ แนวทางแรกเป็นการศึกษาที่ต้องการเรียนรู้ถึงวิธีการและหลักการที่เป็นพื้นฐานทั่วไป เช่น หากมุ่งเน้นศึกษาถึงรูปร่างโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต เรียกว่าวิชานี้ว่า *สัณฐานวิทยา (morphology)* ศึกษาถึงองค์ประกอบของโครงสร้างเรียกว่าวิชา *กายวิภาคศาสตร์ (anatomy)* ศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อ เรียกว่า *วิทยาฮิสโต* หรือ *มีถุชีววิทยา (histology)* ศึกษาลักษณะของเซลล์ เรียกว่าวิชา *เซลล์วิทยา (cytology)* ศึกษาการจำแนกหมวดหมู่ เรียกว่าวิชา *อนุกรมวิธาน (taxonomy)* ศึกษาการทำงานขององค์ประกอบของตัวตน เรียกว่าวิชา *สรีรวิทยา (physiology)* ศึกษาถึงพัฒนาการของชีวิตร่างกายเรียกว่าวิชา *คัพภวิทยา* หรือ *วิทยาเอ็มบริโอ (embryology)* ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะเรียกว่าวิชา *พันธุศาสตร์ (genetics)* ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เรียกว่าวิชา *นิเวศวิทยา (ecology)* ฯลฯ เป็นต้น

อีกแนวทางหนึ่ง เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ทราบถึงเรื่องราวในแง่มุมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เฉพาะกลุ่ม เช่น การศึกษาถึงเรื่องราวของพืชโดยรวม เรียกว่าวิชา *พฤกษศาสตร์ (botany)* ศึกษาถึงเรื่องราวของสัตว์โดยรวม เรียกว่าวิชา *สัตววิทยา (zoology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของแบคทีเรีย เรียกว่าวิชา *วิทยาแบคทีเรีย (bacteriology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของเห็ดรา เรียกว่าวิชา *วิทยาเห็ดรา (mycology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องราวของพืชพวกมอสส เรียกว่าวิชา *ไบรโโอลจี (bryology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของแมลง เรียกว่าวิชา *กีฏวิทยา (entomology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของหอย เรียกว่าวิชา *คังชวิทยา (malachology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของปลา เรียกว่าวิชา *มินวิทยา (ichthyology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของนก เรียกว่าวิชา *ปักษีวิทยา (ornithology)* ศึกษาเฉพาะเรื่องของปรสิต เรียกว่าวิชา *ปรสิตวิทยา (parasitology)* ฯลฯ เป็นต้น

แม้ว่าสาขาของวิชาชีววิทยาจะถูกจำแนกแจกแจงออกไปได้มากมายหลายลักษณะ ดังได้ยกตัวอย่างมาเพียงบางส่วนที่กล่าวแล้ว แต่การศึกษาเพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ครบพร้อม ผู้ศึกษาไม่พึงละเลยความรู้ทางชีววิทยาสาขาอื่น เพราะความรู้ในสาขาอื่นนั้น มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และเกี่ยวเนื่องต่อกัน ในการศึกษาวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของวิชาต่าง ๆ อาจเหลื่อมล้ำข้ามแดนไปช่วยสนับสนุนให้องค์ความรู้มีความกว้างไกลและเป็นสากลยิ่งขึ้น เรียกการศึกษาในลักษณะนี้ว่า Scientific interdependency เช่น วิชาชีวเคมี (biochemistry) ชีวฟิสิกส์ (biophysics) ชีวมิติ (biometry) ชีวสถิติ (biostatistics) พฤษเคมี (phytochemistry) เทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology) ฯลฯ เป็นต้น

ในฐานะที่ชีววิทยาเป็นสาขาของวิทยาศาสตร์ ข้อมูลและเรื่องราวต่าง ๆ จึงเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถตรวจสอบและยืนยันได้ โดยวิธีการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ (scientific method) และโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The Process of Science)

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวที่จะช่วยให้มนุษย์ชาติมีความเข้าใจต่อความเป็นไปในโลกได้ดีขึ้น ความเป็นวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากการสังสมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ มุ่งไปที่การสอบค้นหาเหตุผลในเชิงวัตถุวิสัยมากกว่าการคาดคะเนหรือประมาณการณแบบอัตวิสัย และข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ที่ได้นั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้นได้

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method)

นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีวิธีการแสวงหาหรือรวบรวมข้อมูลในลักษณะที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เริ่มต้นจากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาประมวลขึ้นเป็นสมมติฐาน (hypothesis) แล้วนำเอาสมมติฐานนี้ไปทำการสังเกต ตรวจสอบ (observation and/or investigation) หรือทดลอง (experiment) จากนั้นจึงเอาผลของการสังเกตหรือทดลองมาประมวลเป็นข้อสรุป (conclusion) ซึ่งข้อสรุปนี้อาจจะสอดคล้องสนับสนุน หรือขัดแย้งกับสมมติฐานก็เป็นได้ หากมีการทดลองหรือสังเกตซ้ำอีกหลายครั้ง แต่ได้ผลสรุปออกมาในทำนองเดียวกันก็อาจนำผลสรุปนั้นมาสร้างเป็น ทฤษฎี (theory) ต่อไปได้ ตัวอย่างเช่น ทฤษฎีเซลล์ ทำการสังเกต และทดลองโดย แมทธิอัส ชไลเดน (Matthias Schleiden) เมื่อ ค.ศ.1838 โดยธีโอดอร์ ชวานน์ (Theodor Schwann) เมื่อ ค.ศ.1839 และโดย รูดอล์ฟ แฟร์โฮว์ (Rudolf Virchow) เมื่อ ค.ศ. 1858 ทฤษฎีการกำเนิดชีวิตเกิดจากหลักความคิดว่า ชีวิตใด ๆ นั้นสืบเนื่องจากชีวิตที่มีมาก่อน ทำการสังเกตและทดลองโดย หลุยส์ ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) เมื่อ ค.ศ.1865 ทฤษฎีภาวะธำรงดุล (homeostasis) มีหลักความคิดว่า

สิ่งแวดล้อมภายในร่างกายดำรงอยู่ได้ในพิสัยปกติ ทำการสังเกตและทดลองโดย โกลด์ แบร์นาร์ด (Claude Bernard) เมื่อ ค.ศ. 1851 ทฤษฎีวิวัฒนาการ มีหลักความคิดว่า สิ่งมีชีวิตทั้งปวง มีบรรพบุรุษร่วมกัน แต่มีการปรับเปลี่ยนไปในรูปแบบการดำรงชีพของแต่ละชนิด ทำการสังเกตโดย ชาลส์ ดาร์วิน (Charles Darwin) เมื่อ ค.ศ. 1858 เป็นต้น

กล่าวได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น ประกอบขึ้นจากการเฝ้าสังเกตทดลองซ้ำซ้ำ หลาย ๆ ทน การสร้างสมมติฐานแล้วทดสอบตามสมมติฐานนั้น แล้วจึงนำข้อมูลมาสรุป สมมติฐานบางเรื่องอาจมีความสอดคล้องกับผลของการสังเกตทดสอบ แต่บางสมมติฐานพบว่ามี ความขัดแย้งกับผลของการสังเกตทดสอบ ทำให้สมมติฐานลักษณะนี้ต้องถูกยกเลิกไป ด้วยเหตุที่การ สังเกตหรือการทดสอบเป็นดัชนีชี้วัดว่าสมมติฐานนั้นมีความสมจริงหรือไม่ นักวิทยาศาสตร์จึงมัก ไม่บอกว่าข้อมูลที่รวบรวมได้เป็นสิ่งพิสูจน์ยืนยันความถูกต้องของสมมติฐาน แต่สมมติฐานอาจได้รับ ข้อมูลยืนยันว่ายังไม่ถูกต้อง ทำให้นักคิดบางคนกล่าวว่า วิทยาศาสตร์คือข้อเท็จจริงอันเป็นผลลัพธ์ของการยกเลิกสมมติฐานที่ไม่สมเหตุผลออกไปแล้ว