

บทนำ (Introduction)

วิชาชีววิทยา เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (*natural science*) เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์เชิงชีวภาพ แสดงอธิบายให้เกิดความเข้าใจว่า ชีวิตคืออะไร และมีการดำเนินบทบาทหน้าที่ยังไง คำว่า *ชีววิทยา* ถอดความหมายมาจากชื่อวิชาในภาษาอังกฤษว่า *Biology* ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีกสองคำ คือ *bios* หมายถึง ชีวิต กับคำว่า *Logos* หมายถึง การเรียนรู้ เมื่อรวมศัพท์เข้าด้วยกันจึงได้ความหมายว่า “*การเรียนรู้เกี่ยวกับชีวิต*” ศัพท์คำนี้เริ่มนำมาใช้ในวงการวิทยาศาสตร์ เมื่อ ค.ศ. 1801 โดยการเสนอของนักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ ลูดอล์ฟ คริสเตียน เทรไวรานุส (Ludolf Christian Treviranus) กับนักสัตววิทยาชาวฝรั่งเศส ชื่อ ฌอง บัปติสต์ เดอ ลามาร์ก (Jean Baptist de Lamarck)

การศึกษาความรู้ทางชีววิทยา อาจเรียนรู้ได้สองแนวทางกว้าง ๆ แนวทางแรกเป็นการศึกษาที่ต้องการเรียนรู้ถึงวิธีการและหลักการที่เป็นพื้นฐานทั่วไป เช่น หากมุ่งเน้นศึกษาถึงรูปร่างโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต เรียกว่าวิชา *สัณฐานวิทยา (morphology)* ศึกษาถึงองค์ประกอบของโครงสร้างเรียกว่าวิชา *กายวิภาคศาสตร์ (anatomy)* ศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อ เรียกว่า *วิทยาฮิสโต* หรือ *มีญชีววิทยา (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)* ศึกษาเฉพาะเรื่องราวของพืชพวกมอสส์ เรียกว่าวิชา *ไบรโอโลยี (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 มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และเกี่ยวเนื่องกัน 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)

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวที่จะช่วยให้มนุษยชาติมีความเข้าใจต่อความเป็นไปในโลกได้ดีขึ้น ความเป็นวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากการสังสมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ มุ่งไปที่การสอบค้นหาเหตุผลในเชิงวัตถุวิสัยมากกว่าการคาดคะเนหรือประมาณการณแบบอัตวิสัย และข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ที่ได้นั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้นได้

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method)

นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีวิธีการแสวงหาหรือรวบรวมข้อมูลในลักษณะที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เริ่มต้นจากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาประมวลขึ้นเป็นสมมติฐาน (hypothesis) แล้วนำเอาสมมติฐานนี้ไปทำการสังเกต ตรวจสอบ (observation and/or investigation) หรือทดลอง (experiment) จากนั้นจึงเอาผลของการสังเกตหรือทดลอง มาประมวลเป็นข้อสรุป (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 แฟร์ไฮว (Rudolf Virchow) เมื่อ ค.ศ. 1858 ทฤษฎีการกำเนิดชีวิตเกิดจากหลักความคิดว่า ชีวิตใด ๆ นั้นสืบเนื่องจากชีวิตที่มีมาก่อน ทำการสังเกตและทดลองโดย หลุยส์ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) เมื่อ ค.ศ. 1865 ทฤษฎีภาวะธำรงดุล (homeostasis) มีหลักความคิดว่า

สิ่งแวดล้อมภายในร่างกายดำรงอยู่ในพิสัยปกติ 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 ประกอบขึ้นจากการเฝ้าสังเกตทดลองซ้ำๆ หลาย ๆ หน การสร้างสมมติฐานแล้วทดสอบตามสมมติฐานนั้น แล้วจึงนำข้อมูลมาสรุป สมมติฐานบางเรื่องอาจมีความสอดคล้องกับผลของการสังเกตทดสอบ แต่บางสมมติฐานพบว่ามีความขัดแย้งกับผลของการสังเกตทดสอบ ทำให้สมมติฐานลักษณะนี้ต้องถูกยกเลิกไป ด้วยเหตุที่การสังเกตหรือการทดสอบเป็นดัชนีชี้วัดว่าสมมติฐานนั้นมีความสมจริงหรือไม่ นักวิทยาศาสตร์จึงมักไม่บอกว่าข้อมูลที่รวบรวมได้เป็นสิ่งพิสูจน์ยืนยันความถูกต้องของสมมติฐาน แต่สมมติฐานอาจได้รับข้อมูลยืนยันว่ายังไม่ถูกต้อง ทำให้นักคิดบางคนกล่าวว่า วิทยาศาสตร์คือข้อเท็จจริงอันเป็นผลลัพธ์ของการยกเลิกสมมติฐานที่ไม่สมเหตุผลออกไปแล้ว