

บทที่ 1

การจำแนกสิ่งมีชีวิตและพัฒนาการของอนุกรมวิธานพืช (Classification of life and the development of plant taxonomy)

การสำรวจอาณาจักรพืชและการจำแนกพรรณไม้นั้นต้องอาศัย วิชาพฤกษศาสตร์ สาขาอนุกรมวิธานพืชเป็นหลักใหญ่ วิชาพฤกษศาสตร์ด้านนี้จึงเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้จำแนกพรรณไม้ได้โดยทั่วไป ไม่ว่าพรรณไม้นั้นๆ จะเป็นพรรณไม้ในถิ่นใด ถึงแม้ว่าจะไม่คุ้นเคยกับพรรณไม้นั้นๆ มาก่อนเลยก็ตาม ถ้านำเอาวิชาการด้านนี้เข้าไปช่วยแล้วก็จะจำแนกพรรณไม้ได้อย่างแน่นอน จึงนับได้ว่า อนุกรมวิธานพืช นี้ เป็นหัวใจในการจำแนกพรรณไม้ ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านนี้ จึงจำเป็นต้องให้ความสนใจกับวิชาการด้านนี้พอสมควร

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้จัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็น 5 อาณาจักร (Kingdom) โดยอาศัยแนวคิดของวิทเทเกอร์ (Whittaker, 1969) ดังนี้คือ

1. อาณาจักรโมเนรา (Kingdom Monera) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส หรือพวกโพรคาริโอต (Prokaryotic cell) เช่น แบคทีเรีย (Bacteria) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue green algae)

2. อาณาจักรโพรติสตา (Kingdom Protista) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส หรือพวกยูคาริโอต (Eukaryotic cell) ส่วนมากเป็นเซลล์เดี่ยวที่สามารถทำหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตได้ครบถ้วน มีทั้งพวกที่สร้างอาหารได้เอง (Autotroph) และสร้างอาหารไม่ได้ (Heterotroph) ในบางชนิดมีหลายเซลล์ เซลล์ยังไม่มีการพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่างแบบถาวร ยังต้องจัดไว้ในกลุ่มนี้ สิ่งมีชีวิต เช่น สาหร่าย (Algae) ราเมือก (Slime mold) และ โพรโตซัว (Protozoa)

3. อาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตพวกยูคาริโอต ส่วนมากมีหลายเซลล์ เซลล์ยังไม่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลง ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ดำรงชีพโดยย่อยสลายคูคอินทรีย์สารจากสิ่งมีชีวิตที่ไปขึ้นอยู่ เช่น รา และเห็ดต่างๆ

4. **อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)** ได้แก่ สิ่งมีชีวิตพวกยูคาริโอต มีหลายเซลล์ และเซลล์มีการพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่างแบบถาวร มีคลอโรพิลล์ (Chlorophyll) จึงสามารถสังเคราะห์อาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) ได้แก่ พืชทั่วไป

5. **อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)** ได้แก่ สิ่งมีชีวิตพวกยูคาริโอต มีหลายเซลล์ และเซลล์มีการพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่างแบบถาวร ไม่มีคลอโรพิลล์ จึงสังเคราะห์อาหารเองไม่ได้ สิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์ทั่วไป

อนุกรมวิธาน ตรงกับรากศัพท์ภาษาอังกฤษว่า taxonomy หรือ systematics เป็นศาสตร์ที่มีขอบเขตกว้างขวางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปพรรณสัณฐานของๆ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยข้อมูลหลายๆ ด้านของๆ สิ่งใดสิ่งหนึ่งเหล่านั้น เมื่อนำวิชาอนุกรมวิธานมาใช้ในวิชาพฤกษศาสตร์ จึงหมายถึงวิชา อนุกรมวิธานพืช ถ้าจะพูดให้เข้าใจง่ายก็คือ การจำแนกพรรณพืชนั่นเอง

การพัฒนาการของวิชาอนุกรมวิธานพืช พบว่าส่วนมากนักพฤกษศาสตร์ได้แบ่งออกเป็นยุคหรือสมัยต่างๆ โดยพิจารณาการจำแนกประเภทของพืชจากลักษณะต่างๆ เช่น จำนวนของส่วนต่างๆ ของดอก ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ และการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการจำแนกประเภทของพืช ในการศึกษาการพัฒนาการของวิชาอนุกรมวิธานพืช แบ่งออกเป็น 8 ยุค ดังนี้

ยุคที่ 1 การจำแนกประเภทของพืชแบบโบราณ (Ancient classification)

ในสมัยโบราณการจำแนกประเภทของพืชเพื่อที่จะรู้จักประโยชน์และคุณสมบัติของพืชชนิดนั้นๆ ส่วนใหญ่เป็นการจำแนกประเภทของพืชอย่างง่าย การศึกษาเช่นนี้อาจเรียกว่า โพลีคแทกโซโนมี (Plok-taxonomy) ซึ่งไม่ค่อยได้อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการจำแนกประเภทของพืช เช่น การจำแนกประเภทของพืชที่รับประทานได้ รับประทานไม่ได้ พืชที่ใช้ทำยา พืชที่ใช้ทำสี เป็นต้น ยุคนี้มีนักพฤกษศาสตร์ที่สำคัญได้แก่

ธีโอเฟรตัส 370-250 เป็นนักพฤกษศาสตร์ชาวกรีก ได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาของวิชาพฤกษศาสตร์ และเป็นบุคคลแรกที่บันทึกการจำแนกประเภทของพืชประมาณ 480 ชนิด โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นส่วนใหญ่ เช่นลักษณะนิสัยของพืชว่าเป็น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม

ไม้ล้มลุก และลักษณะอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับดอก และยอมรับว่าพืชมีตำแหน่งของรังไข่แตกต่างกัน เช่น รังไข่ที่อยู่เหนือหรือต่ำกว่าส่วนอื่นๆของดอก ลักษณะของกลีบดอกเชื่อมติดกันหรือแยกกัน เป็นอิสระ และลักษณะโครงสร้างภายในของผล ซีโอเฟรตัสได้ตั้งชื่อพืชหลายชนิดในหนังสือ De Historia Plantarum ต่อมาภายหลังลินเนียสนำชื่อพืชมาใช้ในหนังสือ General Plantarum และยังคงใช้มาจนถึงปัจจุบัน เช่น ชื่อพืชบางชนิดในวงศ์ถั่ว วงศ์หญ้า และวงศ์ทานตะวัน เป็นต้น

ไดออสคอริเดส เป็นชาวกรีกและแพทย์ของกองทัพโรมัน มีความสนใจและได้ศึกษาคุณสมบัติของพืชที่นำมาใช้ในทางการแพทย์ ไดออสคอริเดสได้บรรยายลักษณะพืชไว้ประมาณ 600 ชนิด ในหนังสือชื่อว่า De Materia Medica นับว่าเป็นการบรรยายลักษณะของพืชเป็นครั้งแรกที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ หนังสือนี้จัดว่าเป็นหนังสือสมุนไพรเล่มแรกของโลก และใช้อ้างอิงมานานจนถึง ค.ศ. 16

ยุคที่ 2 ยุคนักสมุนไพร (The Herbalists)

ตลอดยุคกลาง (middle ages) ผลงานใหม่ๆ ทางพฤกษศาสตร์มีน้อยมากและผลงานส่วนใหญ่ที่ออกมาคืออาศัยผลงานจากยุคกรีกโบราณ และในช่วงฟื้นฟูศิลปวิทยา (renaissance, ค.ศ. 14-16) มีการพิมพ์หนังสือออกมามาก หนังสือเล่มแรกในยุคนี้ ได้แก่ Herbals ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับพืชสมุนไพร ในยุคนี้มีนักสมุนไพรเกิดขึ้นมาก จึงเป็นยุคของยาแผนโบราณ เพราะมีการศึกษาพืชที่มีคุณค่าต่อมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่นำมาเป็นอาหารและยารักษาโรค หนังสือสมุนไพรส่วนใหญ่นอกจากจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับพืชแล้ว ก็ยังมีภาพวาดลายเส้นเกี่ยวกับพืชด้วย เป็นการจำแนกประเภทของพืชอย่างง่าย โดยการเรียงรายชื่อพืชตามลำดับตัวอักษร ภายหลัง ค.ศ. 16 ยุคนี้ก็ยังคงมีความสำคัญเรื่อยมา ไม่ใช่เฉพาะต่อด้านวิชาการทางพฤกษศาสตร์และอนุกรมวิธานพืชเท่านั้น แต่ยังคงมีความสำคัญต่อวิชาการด้านการแพทย์และเภสัชกรรม ยุคนี้มีนักพฤกษศาสตร์ที่สำคัญได้แก่ บรูเฟลส์ (O. Brufels, 1488-1534) และฟลูคส์ (L. Fuchs, 1501-1566)

ยุคที่ 3 ยุคนักอนุกรมวิธานพืชรุ่นแรก (The early taxonomists)

ตั้งแต่ ค.ศ. 17 เป็นต้นมา มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนที่สนใจเรื่องธรรมชาติของพืชมานาน ชนิดมากกว่าที่จะศึกษาในแง่คุณค่าอาหารหรือยา หนังสือที่เขียนขึ้นในยุคนี้จึงเป็นจุดสำคัญของการจำแนกประเภทของพืช นักพฤกษศาสตร์ที่สำคัญได้แก่

1. ซีซาลพีนโน (A. Caesalpino, 1519 -1603) นักพฤกษศาสตร์ชาวอิตาลี นับเป็นนักอนุกรมวิธานพืชคนแรกของโลกซีซาลพีนโนเขียนหนังสือ De Plantis (1583) ซึ่งได้จำแนกประเภทของพืชไว้ประมาณ 1,500 ชนิด โดยอาศัยลักษณะนิสัย รูปร่างของผลและเมล็ด ลักษณะของดอกและส่วนต่างๆของพืช ระบบของซีซาลพีนโนมีความคล้ายคลึงกับระบบของซีโอเฟร็ดมากกว่าระบบของนักสมุนไพร ซีซาลพีนโนให้ความสำคัญของลักษณะหนึ่งมากกว่าลักษณะอื่นๆ ลักษณะที่มีความสำคัญกว่านี้เรียกว่า ไพเรออร์ (priori) เช่น ลักษณะของดอกมีความสำคัญมากกว่าลักษณะของใบ และผล เป็นต้น ผลงานของซีซาลพีนโนยังใช้มาจนถึงปัจจุบันได้แก่ การจำแนกประเภทของพืชในวงศ์ผักและวงศ์ทานตะวัน เป็นต้น

2. โบเออ (Bauhın, 1560-1624) นักพฤกษศาสตร์ชาวสวิสเซอร์แลนด์ จำแนกประเภทของพืชออกเป็นหมวดหมู่ประมาณ 6,000 ชนิด และได้รวบรวมรายชื่อพืชที่เป็นชื่อพ้องที่นักวิทยาศาสตร์รุ่นก่อนๆ ได้ตั้งไว้ในหนังสือ Pinax Thaetri Botanici (1623) ในการจำแนกประเภทของพืช โบเออให้ความสำคัญ 2 อันดับ ได้แก่ อันดับสกุลและอันดับชนิด และให้ชื่อพืชหลายชนิดอยู่ในรูปของทวินาม (binary nomenclature) ชื่อพืชจะประกอบด้วยชื่อสกุลและคำคุณศัพท์แสดงลักษณะ ผลงานนี้เป็นผลงานที่สำคัญเพราะถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของแนวความคิดเกี่ยวกับการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ในอันดับชนิด และได้เขียนหนังสือ Historis Plantarum Universalis (1650) เกี่ยวกับการศึกษาพรรณไม้ประมาณ 8,000 ชนิด อีกด้วย

3. เรย์ (J. Ray, 1627- 1705) นักธรรมชาติวิทยาชาวอังกฤษ เขียนหนังสือเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของพืชหลายเล่ม หนังสือที่สำคัญได้แก่ Methodus Plantarum Nova 1682; พิมพ์ครั้งที่ 2, 1703) Historia Plantarum (3 เล่ม, 1686, 1688; 1704) และ Synopsis Medthodica Stirpium Britannicarum (1690, พิมพ์ครั้งที่ 2, 1696; พิมพ์ครั้งที่ 3, 1724 โดย J.J. Dellenius) ซึ่งหนังสือเล่มสุดท้ายนี้ได้รับการพัฒนาปรับปรุงมาเป็นหนังสือ British Flora หนังสือ Methodus Plantarum Nova ที่พิมพ์ครั้งที่ 2 เรย์ได้รวบรวมพืชไว้ประมาณ 18,000 ชนิด และจำแนกประเภทของพืชโดย

ใช้ลักษณะนิสัยของพืชว่าเป็นพืชมีไม้เนื้อแข็งหรือพืชที่มีไม้เนื้ออ่อน และพืชที่มีเนื้อไม้อ่อนยังจำแนกประเภทของพืชออกเป็นพืชใบเลี้ยงคู่หรือพืชใบเลี้ยงเดี่ยว นอกจากนี้ยังใช้ลักษณะของดอกผล และส่วนอื่นๆของพืชมาประกอบด้วย เรย์และนักพฤกษศาสตร์ในปัจจุบันเชื่อว่าทุกส่วนของพืชควรนำมาใช้ในการจำแนกประเภทของพืช หนึ่งเรย์ไม่ได้พัฒนาแนวความคิดในเรื่องระบบทวินามของพืชในอันดับชนิด แต่ใช้ชื่อพืชในรูปแบบที่ประกอบด้วยหลายคำ (phrase-name) แทน ระบบของเรย์ค่อนข้างสับสน เนื่องจากพืชมีจำนวนมากอย่างไรก็ตามระบบของเรย์ดูเหมือนว่าจะดีกว่าระบบของลินเนียส

4. เดอเทอร์นฟอร์ด (J.P.de Tournefort, 1656-1708) นักพฤกษศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้จำแนกประเภทของพืชตามแนวความคิดของโบแองในเรื่องอันดับสกุล ในหนังสือ *Institutions Rei Herbariae* (1700) ภายหลังจากลินเนียสได้นำมาประยุกต์ใช้และยังคงใช้จนถึงปัจจุบัน เดอเทอร์ฟอร์ดได้จำแนกประเภทของพืช 9,000 ชนิด ออกเป็น 22 คลาส 698 สกุล ซึ่งเป็นการจำแนกประเภทอย่างง่าย ๆ ในทางปฏิบัติผลงานของเขาเป็นที่นิยมจนกระทั่งมีผลงานของลินเนียสออกมา ความนิยมก็ลดลงไป อย่างไรก็ตามในฝรั่งเศสนั้น ผลงานของเดอเทอร์ฟอร์ดเป็นที่ยอมรับมากกว่าผลงานของลินเนียส

ยุคที่ 4 ยุคลินเนียส (Linnaeus period)

คาโรลัส ลินเนียส (1707-1778) เป็นนักชีววิทยาชาวสวีเดน ที่มีชื่อเสียงมากกว่าคนอื่น ๆ ยกเว้น คาร์วิน (1809-1882) ลินเนียสได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาแห่งวิชาอนุกรมวิธาน เพราะเป็นผู้วางรากฐานในการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของพืชและสัตว์สมัยใหม่ และจัดตั้งระบบการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต ลินเนียสสนใจพืชตั้งแต่อายุน้อยและได้ศึกษาพืชเป็นจำนวนมาก ผลงานชิ้นแรกที่ได้พิมพ์ลงในหนังสือทางพฤกษศาสตร์นั้น เป็นข้อเขียนในการศึกษาเกี่ยวกับเพศของพืช (*Sexuality of Plant*, 1729) หนังสือที่สำคัญของลินเนียสมือ 2 เล่ม ได้แก่ *General Plantarum* (1737) และ *Species Plantarum* (1753) เป็นหนังสือเล่มแรกที่รวบรวมพืชไว้และพืชทุกชนิดก็มีชื่อที่เป็นทวินาม จึงถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการตั้งชื่อพืช

ระบบของลินเนียสเป็นที่ยอมรับและนิยมเพราะง่ายต่อการใช้ ระบบนี้ไม่ได้ศึกษาจำนวนเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเท่านั้น และเป็นระบบอาร์ติฟีเชียล มีความยุ่งยากต่อการศึกษาเพราะว่า

บางคลาสก็มีความขัดแย้งกัน แต่ลินเนียสก็พยายามจัดให้เป็นระบบแนทชुरอล โดยศึกษาลักษณะต่าง ๆ ให้มากที่สุด และศึกษาว่าลักษณะเหล่านั้นมีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

ยุคที่ 5 ยุคหลังลินเนียสและระบบแนทชुरอล (Post-Linnaean natural system)

ในยุคนี้มีการศึกษาและค้นพบพืชชนิดใหม่มากขึ้น มีการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยามาใช้จัดหมวดหมู่ให้สอดคล้องกับระบบที่เป็นจริงตามธรรมชาติ มีการจัดตั้งวงศ์พืชใหม่ขึ้นมา ผลงานส่วนใหญ่เป็นของนักพฤกษศาสตร์ชาวฝรั่งเศสในช่วงปลาย ค.ศ. 18 นักพฤกษศาสตร์ที่สำคัญได้แก่

5.1 อแดนสัน (M. Adanson, 1727-1806) เสนอความคิดเห็นในหนังสือ Families des Plantes (1763) ว่าการจำแนกประเภทของพืชควรใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และไม่ให้ความสำคัญกับลักษณะใดลักษณะหนึ่งเด่นกว่าลักษณะอื่น ๆ การศึกษาเช่นนี้จึงเรียกว่าการเข้าถึงโดยประสบการณ์ (empirical approach) อแดนสันวิจารณ์ระบบของลินเนียสมากและนำระบบของเดอโรเธอร์นฟอร์ตมาปรับปรุง ทำให้ระบบของเขาดีกว่าระบบของลินเนียส อแดนสันยอมรับว่าพืชมี 58 วงศ์และพืชหลายวงศ์ก็เหมือนกับพืชที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

5.2 เดอร์จูสซิเออร์ นำผลงานของลูจเบอร์นาร์ตมาปรับปรุงและเขียนหนังสือ General Plantarum (1776) เดอร์จูสซิเออร์จำแนกประเภทของพืชออกเป็น 3 กลุ่ม

1. กลุ่มที่ไม่มีใบเลี้ยง (Acotyledons) ซึ่งรวมพืชไร้เมล็ดพร้อมกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิดไว้ด้วยกัน
2. กลุ่มพืชที่มีใบเลี้ยงใบเดียว (Monocotyledones)
3. กลุ่มพืชที่มีใบเลี้ยงสองใบ (Dicotyledones) ซึ่งรวมพืชใบเลี้ยงคู่และกลุ่มจิมโนสเปิร์มไว้ด้วยกัน พืชในกลุ่มสุดท้ายนี้ประกอบด้วย 5 กลุ่มย่อยได้แก่ (1) กลุ่มพืชที่ไม่มีกลีบดอก (Apetalae) (2) กลุ่มพืชที่มีกลีบดอก (Petalae) (3) กลุ่มพืชที่มีกลีบดอกชั้นเดียว (Monopetalae) (4) กลุ่มพืชที่มีกลีบดอกจำนวนมาก (Polypetalae) (5) กลุ่มไม้สน (Diclinae)

5.3 ลามาร์ก (J. B. de Lamarck, 1744-1829) ซึ่งเป็นผู้ตั้งทฤษฎีวิวัฒนาการมีผลงานได้แก่ระบบแนทชुरอลของการจำแนกประเภทของพืช ซึ่งเขียนในหนังสือ Flore Francoise และได้เสนอ

วิธีการวิเคราะห์พรรณไม้ วิธีการดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับรูปวิธานของพรรณไม้ในปัจจุบัน ต่อมา มีการนำความรู้ทางด้านสรีรวิทยาและกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการจำแนกประเภท

5.4 เคอองโดล (A. P. de Candolle, 1778-1841) นักพฤกษศาสตร์ชาวสวิส เป็นบุคคลที่นำคำว่า แทกโซโนมี ในหนังสือ *Theorie Elementaire de la Botanique* (1813) และบรรยายพืชจำนวนมากและจำแนกพืชออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชที่ไม่มีท่อลำเลียง และกลุ่มที่มีท่อลำเลียงและหนังสือที่สำคัญอีกเล่มได้แก่ *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* (1823-1873) จำนวน 17 เล่ม เขียนโดยนักพฤกษศาสตร์ 35 คน โดยมีเคอองโดลเป็นบรรณาธิการ

5.5 นักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษ 2 คนสุดท้ายของยุคนี้ ได้แก่ เบนธัม (G. Bentum, 1800-1884) และฮุกเกอร์ (J. D. Hooker, 1817-1911) เบนธัมเป็นผู้บรรยายลักษณะและตรวจสอบเอกลักษณ์ของพืชส่วนฮุกเกอร์เป็นผู้ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืช ทั้งสองใช้คำว่า โคฮอท (cohort) และ ออร์เดอร์ (order) แทนคำอันดับ ออร์เดอร์และวงศ์ในปัจจุบัน นอกจากนี้ทั้งสองได้เขียนหนังสือร่วมกันได้แก่ *General Plantarum* (1862-1883) ซึ่งเป็นหนังสือที่เกี่ยวข้องกับพืชมีเมล็ด โดยเริ่มจากวงศ์พวงแก้วกุดั่นและวงศ์ที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน เช่น วงศ์ไม้จำปี (Magnoliaceae) ของพืชใบเลี้ยงคู่ จิมโนสเปิร์มและพืชใบเลี้ยงเดี่ยว นอกจากนี้ยังได้บรรยายพืช 200 วงศ์ 7,569 สกุล แต่ละสกุลมีรายละเอียดและแบ่งย่อยเป็นซับจีนัส (subgenus) หรือเซกชัน (section) ในพืชใบเลี้ยงคู่แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ได้แก่ (1) กลุ่มพืชที่มีกลีบดอกอิสระ (polypetalae) (2) กลุ่มพืชที่มีกลีบดอกเชื่อมติดกัน (Gamopetalae) และ (3) กลุ่มพืชที่ไม่มีกลีบดอก (Monochlamydeae) เบนธัมเป็นผู้ที่ศึกษาพรรณไม้ด้วยตนเอง และได้เขียนหนังสือที่สำคัญ *Flora of Australiensis* (1863-1878) จำนวน 7 เล่ม และ *Hanbook of the British India* (1858) และได้บรรยายพืชในแนวใหม่และการจัดระบบการเรียงตัวอย่างพืช ในหนังสือ *General Plantarum* ซึ่งหลักทั่วไปก็อาศัยจากผลงานของเคอองโดล งานของเบนธัมและฮุกเกอร์จัดว่าเป็นการวางรากฐานการศึกษาการจำแนกประเภทของพืชในส่วนต่าง ๆ ของโลก พิพิธภัณฑ์ระดับนานาชาติหลายแห่ง เช่น พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาของอังกฤษ (British Museum, Natural History) หอพรรณไม้คิว (Kew) พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาของปารีส (Museum Natural D' Histoire Naturelle, Paris) รวมทั้งพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตรของไทย

ยุคที่ 6 ยุคหลังคาร์วินและระบบสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ

(Post-Darwinian phylogenetic system)

ยุคนี้มีการจำแนกประเภทของพืชโดยอาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ และได้รับอิทธิพลจากกฎของเมนเดล ในปี 1900 ทฤษฎีวิวัฒนาการของคาร์วิน และของวอลเลซ และหนังสือของลินเนียส คือ *The Origin of Species by Means of Natural Selection* (1859) ซึ่งมีผลต่อการจำแนกประเภทของพืชอย่างมาก นักพฤกษศาสตร์ที่สำคัญในยุคนี้ได้แก่

1. ไอคเซอร์ นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน เป็นคนแรกที่จำแนกประเภทของพืชโดยอาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ เขาได้จำแนกประเภทของพืชออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พืชไร้เมล็ดและพืชมีเมล็ด ซึ่งพืชกลุ่มแรกแบ่งออกเป็น 3 คิวชัน ได้แก่ ทัลโลไฟตา ไบรโอไฟตา และเทอริโดไฟตา พืชกลุ่มที่ 2 มีสองกลุ่มย่อย ได้แก่ จิมโนสเปิร์มและพืชมีดอก ไอคเซอร์เสนอว่าพืชใบเดี่ยวเกิดก่อนพืชใบเลี้ยงคู่ ในพืชใบเลี้ยงคู่กลุ่มที่ไม่มีกลีบดอกมีพัฒนาการน้อยกว่าพืชมีกลีบดอก และพืชที่มีช่อดอกแบบแคทกิงมาพัฒนาการน้อยกว่าพืชที่มีช่อดอกแบบอื่น ๆ

2. แองเกลอร์ นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน ได้จำแนกประเภทของพืชโดยอาศัยข้อมูลของไอคเซอร์ เขาศึกษาพืชมีเมล็ดและจำแนกกลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ออกเป็น 2 ชั้นคลาส ได้แก่ (1) ชั้นคลาสอาร์ทีแคลมิตี พืชกลุ่มนี้ประกอบด้วยพืชไม่มีกลีบดอกและพืชที่มีกลีบดอกเป็นอิสระไม่เชื่อมติดกัน และ (2) ชั้นคลาสเมตาแคลมิตี พืชกลุ่มนี้มีกลีบดอกเชื่อมติดกัน แองเกลอร์เสนอว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีพัฒนาการน้อยกว่าพืชใบเลี้ยงคู่ นอกจากนี้แองเกลอร์และพรานเทอร์ ได้ร่วมกันเขียนหนังสือ *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* (1887-1899) จำนวน 20 เล่ม เป็นการศึกษา ทบทวน และบรรยายถึงอันดับสกุล ชั้นจันต หรือเซกชัน ระบบนี้จัดให้พืชมาเมล็ดเจริญมาจากบรรพบุรุษหลายกลุ่ม หนังสือเล่มนี้เป็นเล่มแรกที่ได้แยกสาขาออกมาเป็นคิวชันอิสระและแบ่งพืชออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ทัลโลไฟตา ไบรโอไฟตา เทอริโดไฟตา และฟานเนอโรไฟตา (Phanerophyta) ซึ่งในพืชชั้นสูง พืชกลุ่มสุดท้ายนี้มี 2 คิวชัน ได้แก่ (1) เอ็มบริโอไฟตาอะไซโฟโนกามา (Embryophyta Asiphonogama) ได้แก่ กลุ่มพืชไบรโอไฟต์ และเทอริโดไฟต์ และ (2) เอ็มบริโอไฟตาไซโฟโนกามา (Embryophyta Siphonogama) ได้แก่ กลุ่มจิมโนสเปิร์มและพืชมีดอก

ระบบของแองเกลอร์เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง มีพิพธิภัณฑ์หลายแห่งที่ใช้ระบบเช่น

นี้เช่นที่ พิพิธภัณฑ์พืชเบอร์ลิน (Berlin) อาร์โนลด์อาร์บอริตัม (Arnold Arboretum) เลนินกราด (Leningrad) และหนังสือพรรณพฤกษชาติของยุโรป (Flora Europaea)

1. เบสซี (C. E. Bessey, 1845-1915) นักพฤกษศาสตร์อเมริกันคนแรกที่จำแนกประเภทของพืชที่อาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการที่แท้จริง เบสซีไม่ยอมรับแนวความคิดของไคเซอร์แองเกลอร์ และพรานเทอร์ แต่ได้นำผลงานของเบนธัมและฮุกเกอร์ รวมทั้งผลงานของเดอจัสซีเออร์และเดอกองโคลมาประยุกต์พร้อมทั้งมีการตรวจสอบจากโบราณเอ็มบริโอและสัตววิทยา รวมทั้งศึกษาโครงสร้างของพืชว่ามาจุกำเนิดเหมือนกันหรือไม่ นอกจากนี้ยังได้เปลี่ยนคำว่า โคลฮอทและออร์เคอร์ มาเป็นออร์เคอร์และวงศ์แทน แนวความคิดของเบสซีที่สำคัญคือ การเสนอว่า ไพรแองจิโอสเปิร์ม เป็นบรรพบุรุษของพืชมีดอก และมีวิวัฒนาการไปเป็นอันดับออร์เคอร์รานาเลส แล้วจึงแยกไปเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จึงถือว่าพืชทั้งสองกลุ่มเกิดมาจากบรรพบุรุษเดียวกัน

2. ฮอลลิเออร์ (H. Hallier, 1868-1932) ได้เสนอแนวความคิดการจำแนกประเภทคล้ายกับเบสซี โดยเฉพาะพืชวงศ์พวงแก้วกุดั่น และวงศ์ไม้จำปี และเสนอว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีการพัฒนาภายหลังพืชใบเลี้ยงคู่

3. ฮัทชินสัน (J. Hutchinson, 1884-1972) เป็นนักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษที่อธิบายอย่างละเอียดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของพืชโดยอาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการมาช่วยในการศึกษาพืชมีดอกและได้เสนอหลักเกณฑ์ทางวิวัฒนาการของพืช พร้อมทั้งจัดลักษณะพัฒนาการมากและพัฒนาการน้อยรวม 22 ข้อ ที่เรียกว่ากฎสายสัมพันธ์ของฮัทชินสันและเขียนหนังสือที่สำคัญ 2 เล่ม ได้แก่ The Families of Flowering Plants และ The Genera of Flowering Plants ระบบของฮัทชินสันใกล้เคียงกับของเบนธัมและฮุกเกอร์

4. ทิปโป (O. Tippo) นักพฤกษศาสตร์ชาวอเมริกันที่นำระบบการจำแนกประเภทของพืชที่ไม่มีระบบท่อลำเลียงของสมีธ และระบบของอิมส์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับพืชมีท่อลำเลียง มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากซากดึกดำบรรพ์ ทิปโปจำแนกประเภทของพืชออกเป็น 2 ชั้นคิงดอม ได้แก่ (1) ชั้นคิงดอมทัลโลไฟตา และ (2) เอ็มบริโอไฟตา ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มหรือชั้นคิวิชัน ดังนี้ (1) ชั้นคิวิชัน ไชลอปซิดา (Psilopsida) (2) ชั้นคิวิชัน ไลคอปซิดา (Lycopsida) (3) ชั้นคิวิชัน ฟีนอปซิดา (Sphenopsida) และ (4) ชั้นคิวิชัน เทอโรพซิดา (Pteropsida) ซึ่งในกลุ่มนี้มี 3 คลาส ได้แก่ (1)

คลาสฟิลิซินี (Filicinae) ได้แก่กลุ่มเฟิน (2) คลาสจิมโนเปิร์มมี (Gymnospermae) ได้แก่จิมโนเปิร์ม และ (3) คลาสแองจิโอสเปิร์มมี (Angiospermae) ได้แก่กลุ่มพืชมีดอก ซึ่งมีพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว

การจำแนกประเภทของพืชมีดอกโดยอาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ มี 2 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ระบบของเบสซี ระบบนี้พัฒนามาจากระบบของเดอกรองโคต และระบบของเบนธัม และสுகเกอร์ระบบนี้จัดให้พืชใบเลี้ยงคู่มีพัฒนาการน้อยกว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยว นักพฤกษศาสตร์ที่มีความคิดคล้ายกับระบบนี้ ได้แก่ ฮัทชินสัน ทักทาจัน (A. L. Takhtajan, 1910-x) และครองควิส (A. Cronquist, 1919-1992)

2. ระบบของแองเกลอร์ ระบบนี้จัดให้พืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีพัฒนาการน้อยกว่าพืชใบเลี้ยงคู่ นักพฤกษศาสตร์ที่มีความคิดคล้ายกับระบบนี้ ได้แก่ เรนเดล (A.B. Rendle, 1865-1938) และสก๊อตเบิร์ก (C. Skottsberg, 1880-1963)

ยุคที่ 7 ยุคระเบียบวิธีสมัยใหม่โดยอาศัยฟีโนไทป์ หรือแทกโซเมตริกซ์ (Modern phenetic methods or taxometrics)

เฮย์วูด (Heywood, 1974) และราเวน (Raven, 1976) เชื่อว่าการจำแนกประเภทโดยอาศัยลักษณะทางฟีโนไทป์ (phenetic classification) แสดงผลในทางปฏิบัติได้ดีกว่าอาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ แนวความคิดนี้ตรงกับแนวความคิดทางด้านแทกโซเมตริกซ์ นิวมอริคอลแทกโซโนมี (numerical taxonomy) แทกซ์เมตริกซ์ (taximetrics) หรือฟีเนติกซ์ (phenetics) ของสเนท (Sneath, 1957) มิเชลเนอร์ (Michener) และโซคอล (Sokal, 1957) ที่ศึกษาแบบที่เรียและฝั่งตามลำดับ การจำแนกประเภทนี้จะอาศัยลักษณะที่มีความคล้ายคลึงกันทางฟีโนไทป์ (phenetic similarity) ซึ่งก็หมายถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยานั้นเอง การศึกษาด้านนี้นักอนุกรมวิธานพืชต้องเลือกหน่วยศึกษา (operation taxonomic units or OUTs) เป็นขั้นแรก หน่วยศึกษานั้นอาจเป็นพืชแต่ละต้น กลุ่มประชากรของพืชชนิดหนึ่ง พืชต่างชนิดกันในสกุลเดียวกัน จากนั้นก็เลือกศึกษาลักษณะพืชเพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างหน่วยศึกษา ลักษณะที่ใช้อาจเป็นลักษณะทางปริมาณ (quantitative characters) เช่น ความกว้าง ความยาว จำนวนของอวุลต่อรังไข่ เป็นต้น หรือลักษณะทางคุณภาพ (qualitative characters) เช่น สีของกลีบดอก ชนิดของผล ลักษณะของใบ เป็นต้น โดย

เลือกลักษณะหน่วยศึกษาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะถ้าใช้ลักษณะมากเท่าใดก็จะให้ผลใกล้เคียงกับความจริงมากเท่านั้น การเสนอว่าควรใช้ลักษณะจำนวนเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ศึกษาว่าจะใช้ลักษณะจำนวนเท่าใดที่สามารถแยกกลุ่มพืชได้ จากนั้นวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis) ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อหาสัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึงกัน ของหน่วยศึกษา ผลการศึกษาอยู่ในรูปของเคนโคแกรม

ยุคที่ 8 ยุคระเบียบวิธีสมัยใหม่โดยอาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ หรือแคลคิคลิสติกซ์ (Modern phylogenetic methods or cladistic)

การศึกษาด้วยวิธีการนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสายสัมพันธ์วิวัฒนาการเพื่อให้ได้การจำแนกประเภทของพืชที่ดีที่สุด และจะคล้ายกันกับการศึกษาความคล้ายคลึงกันทางฟีโนไทป์ แต่วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลต่างกัน ข้อแตกต่างของสองระบบอยู่ที่ว่าการจำแนกประเภทที่อาศัยสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ เช่น ตำแหน่งของรังไข่ เป็นต้น การวิเคราะห์ผลการศึกษาด้วยวิธีแคลคิคลิสติกซ์ ซึ่งผลการศึกษาจะแสดงผลเป็นแผนภูมิเกลดโคแกรม ซึ่งจะแสดงถึงความคล้ายคลึงกันและวิวัฒนาการของหน่วยที่ศึกษา

ระบบการจัดจำแนกประเภทที่ใช้ในปัจจุบันนี้ ที่นิยมและจัดเป็นมาตรฐาน (basic systems of plant classification) มีหลายระบบ เช่น ระบบของเบนซัมและซุกเกอร์ ระบบของไอคเซอร์ แองเกลอร์และพรานเทอร์ ระบบของเบสซี ระบบของฮัทชินสัน ระบบของครองควิส เป็นต้น ซึ่งจะใช้ระบบใดหรือหลักเกณฑ์ใดขึ้นอยู่กับว่าจะถือลักษณะที่นำมาพิจารณาเป็นสำคัญ

" บุคคลใดปฏิบัติตามมงคลชีวิตเหล่านี้แล้ว ย่อมเป็นที่นอนเนื่องแห่งทรัพย์ทั้งหลาย เป็นผู้ไม่รู้จักแพ้ในทุกที่ทุกสถานและย่อมถึงความสวัสดิในที่ทั้งปวง " (มงคลชีวิต)

" ใบไม้ที่ห่อหุ้มปลานำย่อมต้องพลอยแปดเปื้อนเหม็นนำไปด้วยฉันใด ผู้ที่คบคนพาล ก็ย่อมต้องพลอยเสียชื่อเสียงดีความเป็นพาลเคืองคร้อนเสียหยาไปด้วยฉันนั้น"

(การไม่คบคนพาล)