

**บทที่ 2**  
**ประวัติการศึกษาในเวศวิทยาพืช**  
**(ชั่วโมงบรรยาย 2 - 4)**

**จุดประสงค์การเรียนรู้** นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายการพัฒนาของศาสตร์นิเวศวิทยาพืชจากอดีตถึงปัจจุบัน
2. ระบุชื่อนักวิทยาศาสตร์ผู้มีส่วนในการพัฒนาองค์ความรู้ในเวศวิทยาได้
3. สามารถวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาของศาสตร์นิเวศวิทยาพืชในอนาคตได้

**การศึกษาด้านนิเวศวิทยาพืช**

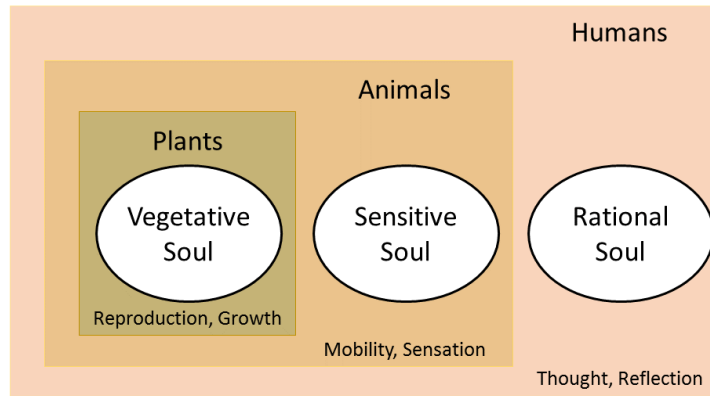
การศึกษาด้านนิเวศวิทยาพืชเริ่มมาจากความสนใจในพืชเป็นพื้นฐาน ทั้งในแง่การสำรวจ การจัดจำแนก และนำไปสู่การศึกษาความสัมพันธ์ของพืชกับสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตอื่น ในที่นี้ขอกล่าวถึงพัฒนาการของการศึกษานิเวศวิทยาพืช โดยแบ่งเป็น 2 ยุค คือ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ และยุคใหม่ ดังนี้

***ยุคก่อนประวัติศาสตร์ (prehistoric period)***

การศึกษาเกี่ยวกับพืช ถือได้ว่ามีพัฒนาการมาอย่างช้านานตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ (prehistoric period) ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นี้ มนุษย์มีความสัมพันธ์กับพืช โดยมีการใช้ประโยชน์จากพืช เช่น เป็นแหล่งอาหาร ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม และใช้สร้างที่อยู่อาศัย ดังนั้นมนุษย์จึงมีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับพืช เพื่อให้ตนเองสามารถนำพืชนั้น ๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในทางเกษตรให้ ตรงกับความ ต้องการ ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ นักปรัชญากรีกหลายคน สังเกตและกล่าวถึงพืช เช่น

**Aristotle (384-322 ปีก่อนคริสตศักราช)**

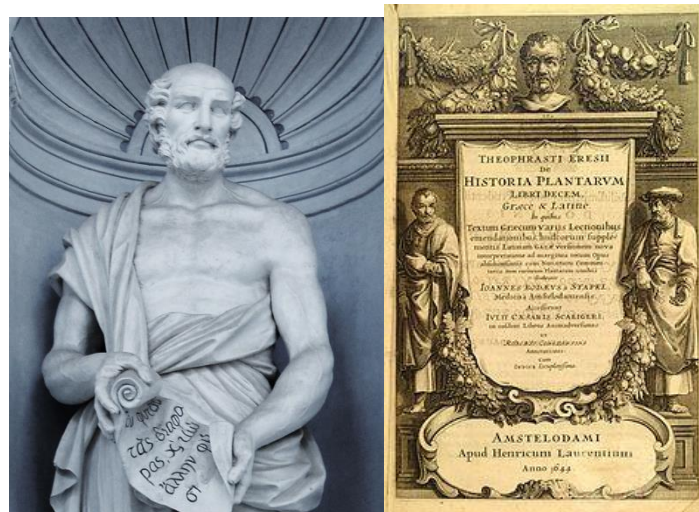
Aristotle สังเกตและจำแนกพืชออกจากสัตว์ (ภาพที่ 2.1) โดยภาพรวมผลงานของเขาไม่ได้กล่าวถึงพืชมากนัก จนมาถึงในรุ่นลูกศิษย์ของเขาที่มีผู้สนใจพืชมากขึ้น



ภาพที่ 2.1 แนวคิดของ Aristotle เกี่ยวกับจิตวิญญาณของสิ่งมีชีวิตรวมถึงพืช (ที่มา: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Aristotelian\\_Soul.png](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Aristotelian_Soul.png))

### Theophrastus (371-287 ปีก่อนคริสตศักราช)

นักปราชญ์ที่ถือว่าเป็นบิดาของการศึกษาพฤกษศาสตร์ ผลงานเด่นของ ฮีโอฟราสตุส คือ Enquiry into Plants หรือ Historia Plantarum (ภาษากรีกคือ Περὶ φυτῶν ἱστορία คำอ่านคือ Peri phyton historia) ที่ได้บรรยายถึงลักษณะโครงสร้างของพืช การสืบพันธุ์ของพืช และการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังมีข้อมูลสายพันธุ์พืชจากทั่วโลก ทั้งพืชยืนต้น พืชที่นำมาเพาะปลูกโดยมนุษย์ และวิธีการนำมาใช้ประโยชน์ หนังสือชุดนี้ถือเป็นครั้งแรกที่มีการบันทึกพืชสมุนไพร ที่นำมาใช้ในการรักษาโรค (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 รูปปั้น Theophrastus ที่ Palermo Botanical Garden, Italy และหน้าปกหนังสือของเขา (ที่มา: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d3/Teofrasto\\_Orto\\_botanico\\_detail.jpg/800px-Teofrasto\\_Orto\\_botanico\\_detail.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d3/Teofrasto_Orto_botanico_detail.jpg/800px-Teofrasto_Orto_botanico_detail.jpg) และ

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Historia\\_Plantarum#/media/File:161Theophrastus\\_161\\_fronespizio.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Historia_Plantarum#/media/File:161Theophrastus_161_fronespizio.jpg))

### **ยุคใหม่ของการศึกษานิเวศวิทยาพืช**

ในการศึกษานิเวศวิทยาพืชยุคใหม่ เราสามารถแบ่งเป็นช่วงระยะต่าง ๆ ได้ 4 ระยะ คือ

1. ระยะแห่งการสำรวจ (exploration phase)
2. ระยะแห่งชีวภูมิศาสตร์ และการจัดจำแนกสังคมพืช (plant biogeography and classification phase)
3. ระยะแห่งการศึกษาสังคมพืช และการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (plant community and succession phase)
4. ระยะแห่งการศึกษาสรีรนิเวศวิทยาและการตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (ecophysiology phase)

ในที่นี้จะกล่าวถึงแต่ละระยะ โดยเน้นที่เรื่องราวการศึกษาของบุคคลสำคัญ (Key person) ที่มีส่วนผลักดันให้เกิดพัฒนาการของความรู้ในระยะต่าง ๆ ขึ้นดังนี้

1. **ระยะแห่งการสำรวจ (exploration phase)** ซึ่งอยู่ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 18-19 (ประมาณพุทธศตวรรษที่ 23-24 สมัยกรุงศรีอยุธยา)

ในที่นี้ยกตัวอย่างบุคคลสำคัญ 2 ท่านคือ Alexander von Humboldt และ Charles Darwin

#### **1.1. Alexander von Humboldt** ชาวเยอรมัน (1769-1859) (ภาพที่ 2.3)



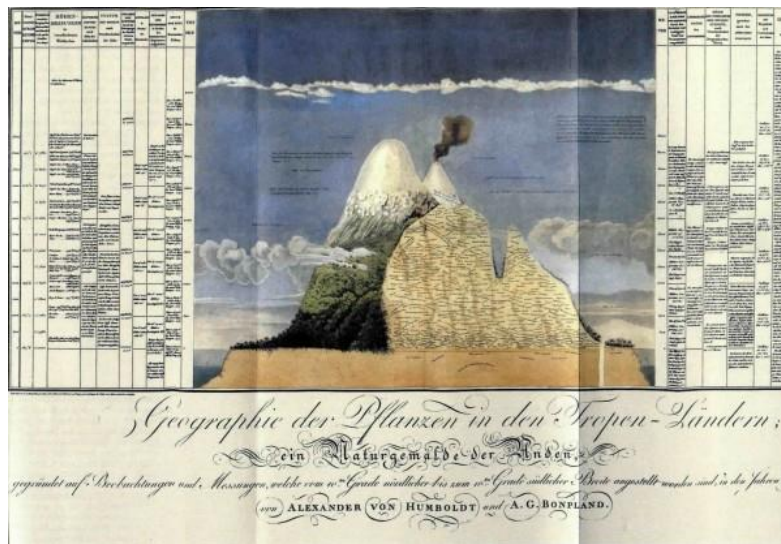
**ภาพที่ 2.3** Alexander von Humboldt

(ที่มา: <http://www.thefamouspeople.com/profiles/images/alexander-von-humboldt-1.jpg>)

ในปี ค.ศ. 1799 Humboldt ออกไปกับเรือสำรวจทวีปอเมริกากลางและใต้ รวมกับนักพฤกษวิทยา Aimé Bonpland ในระหว่างทางทีมสำรวจได้แวะตามสถานที่ต่าง ๆ Humboldt ได้เก็บข้อมูลต่าง

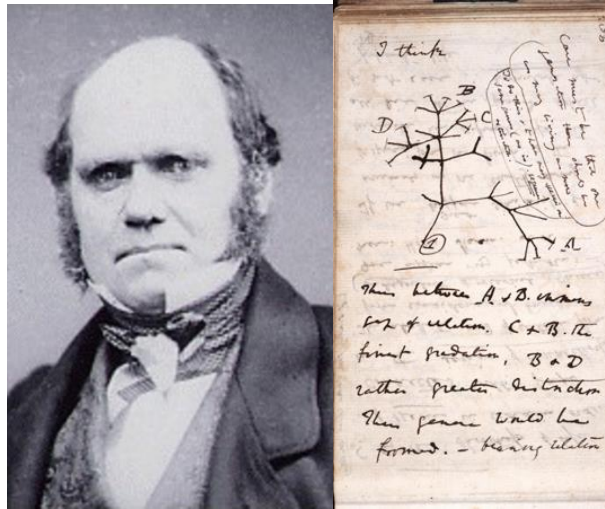
ๆ ทั้งการเคลื่อนที่ของดาว ค้นพบการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กโลกจากเส้นศูนย์สูตรไปสู่ขั้วโลก การค้นพบต่าง ๆ ของเขาถือได้ว่าเป็นรากฐานของภูมิศาสตร์กายภาพ (physical geography) และอุตุนิยมวิทยา (Meteorology)

ในด้านพืช ทีมสำรวจได้พืชภูเขาไฟ Chimborazo ในเอกวาดอร์ (Ecuador) ซึ่งขณะนั้นเชื่อกันว่าเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในโลก เขาได้พบพืชชนิดใหม่หลายพันชนิด ที่ไม่เคยมีการค้นพบมาก่อน ในปี ค.ศ. 1807 Humboldt ตีพิมพ์งานชื่อ “Essay on the Geography of Plants.” พร้อมกับภาพตัดตามขวางภูเขาไฟ Chimborazo ของ Humboldt ถือว่าเป็นการแสดงข้อมูลทางพืช ที่พยายามแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืช และสภาพแวดล้อมที่พบพืชนั้น ๆ (ภาพที่ 2.4)



**ภาพที่ 2.4** ภาพของ Geography of Plants by Alexander von Humboldt and Aime Bonpland  
ในภาพแสดงชื่อของพืชที่พบ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของภูเขาไฟ Chimborazo  
(ที่มา: Ian Alexander <https://cybergeo.revues.org/docannexe/image/25478/img-7.jpg>)

## 1.2. Charles Darwin ชาวอังกฤษ (1809-1882) (ภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.5 Charles Darwin ในปี ค.ศ. 1854 และแผนภาพ Tree of Life ในหนังสือ On the Origin of Species ของเขา (1859)

(ที่มา: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Charles\\_Darwin.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Charles_Darwin.jpg) และ <https://naturalhistory.si.edu/exhibits/darwin/treeoflife.html>)

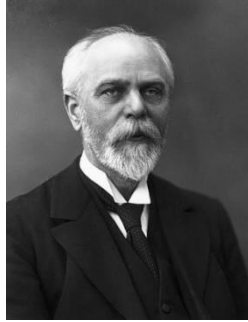
Darwin เป็นผู้ที่มีความสนใจหลากหลายด้านในทางชีววิทยา ผลงานสำคัญที่เป็นที่รู้จักของ Darwin คือ การเสนอ Theory of Evolution by Means of Natural Selection ในปี 1859 ในหนังสือ เรื่อง On the Origin of Species by Means of Natural Selection ในวัยหนุ่ม Charles Darwin ออกเดินทางไปกับเรือหลวงบีเกิล (H.M.S. Beagle) เพื่อศึกษาธรรมชาติตามสถานที่ต่าง ๆ ในระหว่างการเดินทาง ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้ก็有一部分หนึ่งที่ทำให้เขาได้ตั้งคำถามและนำไปสู่การได้มาซึ่งทฤษฎีวิวัฒนาการ

Darwin เป็นผู้ที่ทำงานในหลายๆด้านเกี่ยวกับพืช ไม่ว่าจะเป็น การศึกษาการเก็บเมล็ดในดิน (soil seed bank) การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ และพืชอื่น ๆ เป็นต้น ความสนใจในพืชนี้จึงทำให้ที่บ้านของ Darwin มีเรือนเพาะชำ และพื้นที่ทำการทดลองด้านพืชกระจายอยู่ทั่วไป

## 2. ระยะแห่งชีวภูมิศาสตร์ และการจัดจำแนกสังคมพืช (Plant biogeography and classification phase)

ในที่นี้ยกตัวอย่างบุคคลสำคัญ 2 ท่าน คือ . Christen C. Raunkiaer และ Andreas Schimper

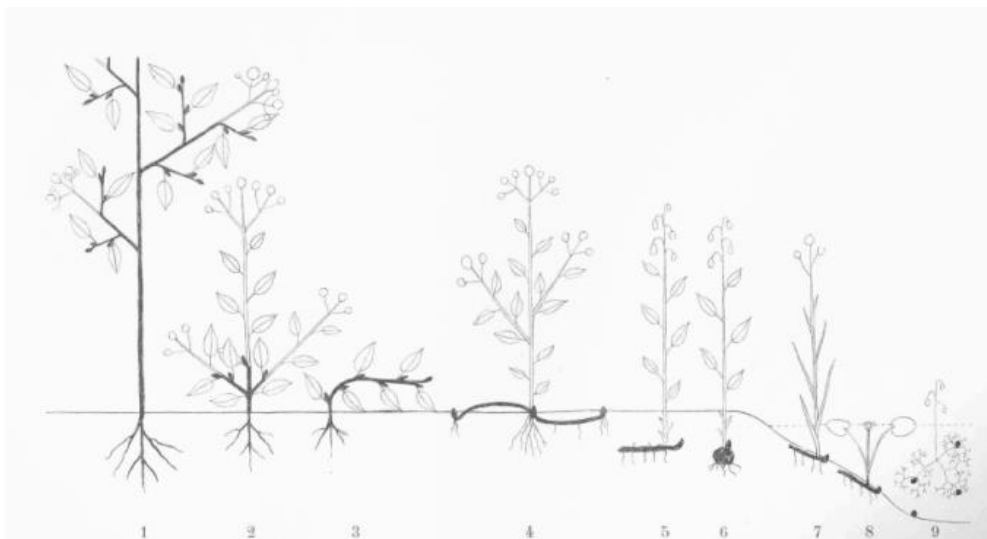
## 2.1. Christen C. Raunkiaer ชาวเดนิช (1860-1938) (ภาพที่ 2.6)



ภาพที่ 2.6 Christen C. Raunkiaer

(ที่มา: <http://denstoredanske.dk/@api/deki/files/24004/=428563.501.jpg>)

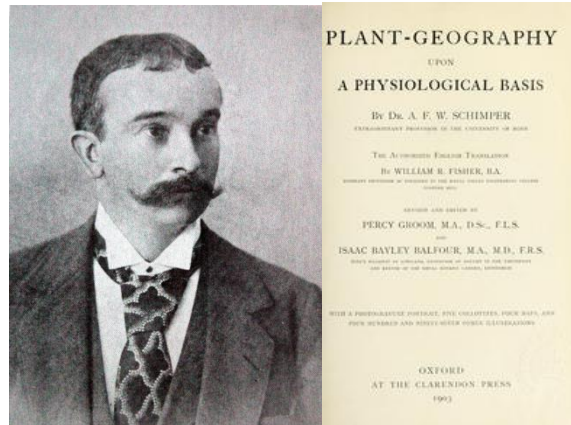
ผลงานสำคัญของเขาคือ ระบบการจัดจำแนกพืชตาม Life form (Raunkiaer's plant life form) Raunkiaer เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องความหลากหลายของพืชกับเขตภูมิอากาศของโลก ระบบการจัดแบ่งพืชของเขายังมีการใช้ในหลักการทางนิเวศวิทยาอยู่ และเป็นแนวทางแก่นแนวคิดอื่น ๆ เช่น Grime's CSR system



ภาพที่ 2.7 ระบบการจัดจำแนกพืชตาม life form (Raunkiaer's life forms) จัดตามโครงสร้างของพืชที่ จะดำรงอยู่ได้ในช่วงที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม 1. Phanerophyte 2-3. Chamaephytes 4. Hemicryptophyte 5-9. Cryptophytes โดยจัดจำแนกจำเพาะลงไปอีกเป็น 5-6. Geophytes 7. Helophyte 8-9. Hydrophytes

(ที่มา: [http://en.academic.ru/pictures/enwiki/82/Raunkiaer1907-life\\_forms-small.jpg](http://en.academic.ru/pictures/enwiki/82/Raunkiaer1907-life_forms-small.jpg))

## 2.2. Andreas Schimper ชาวฝรั่งเศส (1856-1901) (ภาพที่ 2.8)



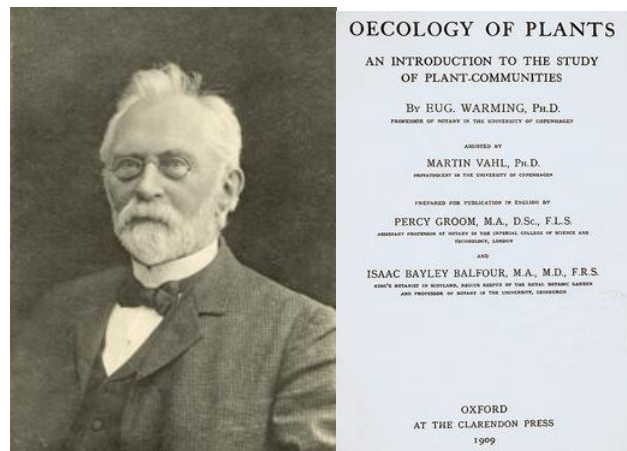
ภาพที่ 2.8 Andreas Schimper ประมาณปี 1890 และหนึ่งในหนังสือของเขา (ที่มา: Paul Venter at <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2555749> และ <https://covers.openlibrary.org/b/id/6050855-M.jpg>)

Schimper มีความสนใจใน phytogeography เขาเดินทางไปสำรวจในพื้นที่ทางตะวันตกของเทือกเขาอินดีส์ (Indies) และเวเนซุเอลา (1882-1883) และที่ซีลอน มาลายา และชวา (1889-1890) ที่นี้เขาสนใจป่าชายเลน และไม้อิงอาศัย (epiphytes) จนเกิดเป็นผลงานหนังสือเช่น *Rhizophoraceae* และในหนังสือ Engler & Prantl's *Naturl. Pflanzenfam.* เขาเป็นผู้เริ่มใช้คำว่า Tropical rainforest

### 3. ระยะแห่งการจัดจำแนกสังคมพืช (Plant community classification phase)

ในที่นี้ยกตัวอย่างบุคคลสำคัญ 4 ท่าน ได้แก่ Johannes Eugenius Bülow Warming, Arthur Transley, Frederic Clements และ Henry Gleason

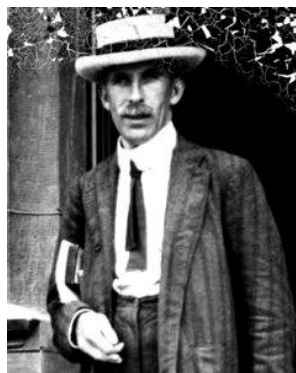
### 3.1. Johannes Eugenius Bülow Warming ชาวเดนิช (1841-1924) (ภาพที่ 2.9)



ภาพที่ 2.9 Johannes Eugenius Bülow Warming และหนึ่งในงานของเขา  
(ที่มา: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3197389> และ  
<http://www.encyclopedia.cat/sites/default/files/media/FOTO/FG004323.JPG>)

ในปี ค.ศ. 1884 ขณะทำงานในสังกัดของ Royal Institute of Technology ใน Stockholm เขาเดินทางไป ทางฝั่งตะวันตกของ Greenland ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Fylla Expedition เพื่อศึกษาการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของพืชท้องถิ่น ในปี 1895 เขาได้สร้างผลงานที่ เปลี่ยนมุมมองในการศึกษาพืช เป็นหนังสือที่ชื่อว่า Plantesamfund หรือแปลเป็นภาษาอังกฤษว่า Oecology of Plants (ภาพที่ 2.9) ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับ สังคมพืช (Plant Community) และได้บรรยายที่ University of Copenhagen ซึ่งได้กล่าวถึงชีวนิเวศ (biomes) ต่างๆของโลก

### 3.2. Arthur Transley ชาวอังกฤษ (1871-1955) (ภาพที่ 2.10)

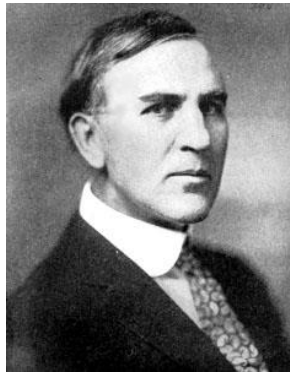


ภาพที่ 2.10 Sir Arthur Transley  
(ที่มา: <http://people.wku.edu/charles.smith/chronob/TANSLEY.jpg>)



เป็นผู้บุกเบิกงานนิเวศวิทยาในอังกฤษ งานในช่วงแรกของ Transley เป็นงานเกี่ยวกับ paleobotany โดยเฉพาะ วิวัฒนาการของเฟิร์น Transley เป็นผู้ก่อตั้งวารสาร New Phytologist ในปี 1902 เพื่อเป็นที่แลกเปลี่ยนงานวิจัยและการสอน Transley เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดของ ระบบนิเวศ ชีววิทยา และได้ขอให้ Arthur Roy Clapham สร้างคำว่า Ecosystem ขึ้น

### 3.3. Frederic Clements ชาวอเมริกัน (1874-1945) (ภาพที่ 2.11)



ภาพที่ 2.11 Frederic Clements

(ที่มา: <http://people.wku.edu/charles.smith/chronob/CLEMENTS.jpg>)

Clement เป็นนักนิเวศวิทยาที่บุกเบิกการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของพืช (vegetative succession) เขาเสนอแนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลงแทนที่ว่า จุดสุดท้ายของการเปลี่ยนแปลงแทนที่คือ ชุมชีพขั้นสุด (climax community) Clement เป็นคนแรกที่ใช้คำว่าชุมชีพขั้นสุด นอกจากนั้น เขายังเปรียบเทียบสังคมพืชหนึ่ง ๆ ว่าเป็นเหมือนสิ่งมีชีวิต นั่นคือ องค์ประกอบของชุมชีพ เป็นหน่วย (vegetation units: หรือในปัจจุบันใช้คำว่า กลุ่มพืช (vegetation type)) เปรียบเสมือนอวัยวะที่ทำให้หน้าที่ในระบบนิเวศ บางหน่วยสัมพันธ์ใกล้ชิดกับอีกหน่วยหนึ่ง (associations) ในเวลาต่อมาได้พัฒนาเป็นแนวคิดที่มองสังคมพืชเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ หรือ “Super-organisms”

### 3.4. Henry Gleason ชาวอเมริกัน (1882-1975) (ภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 Henry Gleason

(ที่มา: <http://cms.botany.org/file.php?file=SiteAssets/officers/Gleason-pres-1948.jpg>)

เขาเป็นนักนิเวศวิทยาที่ศึกษาสังคมพืช เขาเสนอแนวคิดเรื่องสังคมพืชที่ตรงข้ามกับ Frederic Clement โดยเสนอแนวคิดที่ว่า สังคมพืชหนึ่งๆที่ปรากฏอยู่ ไม่ได้แบ่งเป็นหน่วย ๆ แต่เป็นสิ่งที่มีความต่อเนื่อง ลักษณะของสังคมพืชที่เราเห็นเป็นผลมาจาก ปรากฏการณ์ที่เกิดกับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีช่วงความทนทานต่อสิ่งแวดล้อมไม่เหมือนกัน แนวคิดที่ไม่ได้มองสังคมพืชเป็นหน่วย มีชื่อแนวคิดว่า Individualism View of Community

## 4. ระยะเวลาแห่งการศึกษาระณีนิเวศวิทยา และการตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (phase of ecophysiology and plant response to climate change)

### 4.1 William Dwight Billing ชาวอเมริกัน (1910-1997) (ภาพที่ 2.13)



ภาพที่ 2.13 W. Dwight Billing

(ที่มา: <http://pubs.aina.ucalgary.ca/arctic/Arctic50-3-275.pdf>)

เขาได้ชื่อว่าเป็นบิดาของการศึกษาศรีนิเวศวิทยา (father of modern physiological ecology) Billing มีชื่อเสียงในด้านการศึกษาพืชเขตทุนดรา เช่น ทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา หรือที่รัฐอลาสกา (Alaska) ในปี 1964 เขาได้ตีพิมพ์หนังสือชื่อ “Plants and the Ecosystem” ซึ่งเป็นหนังสือที่เปิดประเด็น การศึกษานิเวศวิทยาในหลากหลายแขนง

### การศึกษาด้านนิเวศวิทยาพืชในไทย

ในประเทศไทยการศึกษาด้านพืชมีมายาวนานเช่นกัน ในที่นี้จะยกตัวอย่างบุคคลในยุคนั้นที่มีส่วนทำให้เกิดการพัฒนาในการศึกษานิเวศวิทยาพืช คือ ศ.ดร.เต็ม สมิตินันท์ และ ศ.ดร. สง่า สรรพศรี

#### 1. ศ.ดร.เต็ม สมิตินันท์ (พ.ศ. 2463-2538) (ภาพที่ 2.14)



ภาพที่ 2.14 ศ.ดร.เต็ม สมิตินันท์

(ที่มา: <http://topicstock.pantip.com/jatujak/topicstock/2007/04/J5328236/J5328236-4.jpg>)

ศ.ดร.เต็ม สมิตินันท์เป็นผู้บุกเบิกงานทางพฤกษศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ท่านได้ทำงานด้านสำรวจและวิจัยพรรณไม้ ผู้ก่อตั้งโครงการพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (Flora of Thailand) ท่านได้ทำงานร่วมกับหอพรรณไม้ในต่างประเทศหลายแห่ง ได้รับเกียรติให้เป็นสมาชิกของ Linnean Society แห่งลอนดอน สหราชอาณาจักร

2. ศ.ดร. สง่า สรรพศรี (พ.ศ. 2475-2542) (ภาพที่ 2.15)



ภาพที่ 2.15 ศ.ดร. สง่า สรรพศรี

(ที่มา: <http://archives.psd.ku.ac.th/kuout/image/p097.jpg>)

ศ.ดร. สง่า สรรพศรี เป็นคนเชียงใหม่ จบการศึกษา จากโรงเรียนปรินทร์รอยัลวิทยาลัย และมณฑลวิทยาลัย เข้าเรียนด้านวนศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเรียนต่อที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำนทำงานวิจัยเกี่ยวกับป่าไม้ประเภทต่าง ๆ ตีพิมพ์ผลงานที่วารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศกว่า 100 เรื่อง เป็นผู้ก่อตั้ง มุลินธิศาสตราจารย์ ดร.สง่า สรรพศรี เพื่อส่งเสริมงานวิจัยด้านพืช

สุดท้ายได้ดำรงตำแหน่งทางการเมืองเป็น รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สมัยนายอานันท์ ปันยารชุน

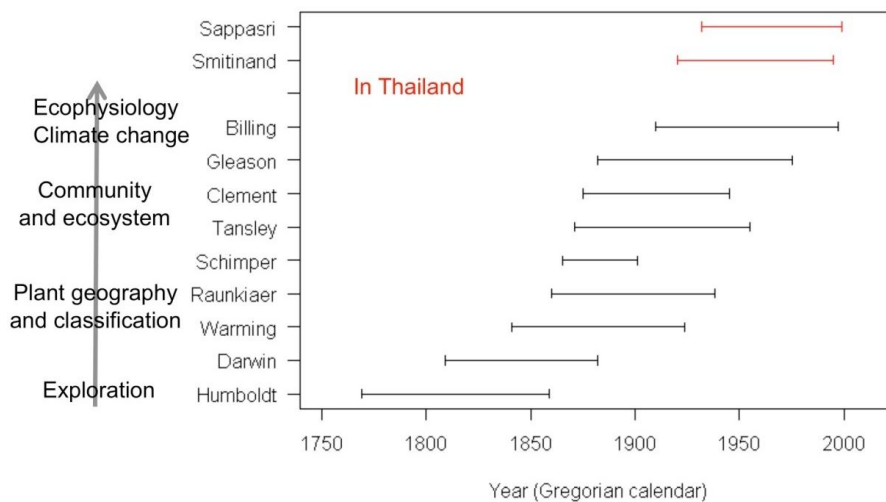
นักนิเวศวิทยาที่สร้างรากฐานของการศึกษาระบบนิเวศของพืช และส่งเสริมการพัฒนาของศาสตร์นี้ยังมีอีกมาก นักศึกษาสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ หากค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต นักศึกษาสามารถใช้คำสำคัญภาษาอังกฤษ เช่น history of plant ecology, plant ecologist, key personnel in plant ecology, Thai plant ecologist เป็นต้น

**คำถามท้ายบท**

ให้นักศึกษาวาดแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับพัฒนาการของการศึกษานิเวศวิทยาพืชในอดีตถึงปัจจุบัน โดยลากเส้นแนวนอนแสดงปี และเติมช่วงปีคริสต์ศักราชที่นักนิเวศวิทยาท่านนั้นมีชีวิตอยู่ (แผนภาพเฉลยอยู่ที่ท้ายบทนี้ในหน้าถัดไป)

เฉลยคำถามท้ายบท (ภาพที่ 2.16)



### Key person and phrases in plant ecology



ภาพที่ 2.16 บุคคลสำคัญ และช่วงเวลา

(ภาพโดย พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์)

วิดีโอ หรือเอกสารข้อมูลเพื่อศึกษาเพิ่มเติม

เรื่อง	URL	QR Code
พรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (Flora of Thailand)	<a href="http://www.dnp.go.th/botany/FloraOfThailand/flora.html">http://www.dnp.go.th/botany/FloraOfThailand/flora.html</a>	
The Roots of a Theory: How Plants Specimens Led a Young Darwin to Discovery (VDO)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9jTcG-WV7Y4">https://www.youtube.com/watch?v=9jTcG-WV7Y4</a>	

#### บรรณานุกรมท้ายบท

- Gurevitch J., Scheiner, S. M., Fox, G. A. 2006. The ecology of plants, 2nd edn. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA. 574 pp.
- Hagen, Joel B. 2010. History of Plant Ecology. In: eLS. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. <http://www.els.net> [doi: 10.1002/9780470015902.a0003288.pub2]
- Hoot, Sara B. 2009. Charles Darwin: Botanist Volume: 29 Issue: 1 Page(s): 19—21 <https://ncse.com/library-resource/charles-darwin-botanist>
- Peterson, Kim M. 1997. Orbital WILLIAM DWIGHT BILLINGS (1910 – 1997) ARCTIC 50 (3) P. 275–276.