

# เอ็ดวิน ฮับเบิล

EDWIN HUBBLE ค.ศ. 1889 - 1953



## ลำดับเหตุการณ์

- ค.ศ. 1919 ฮับเบิลเข้าร่วมคณะทำงานของหอดูดาวเมาท์วิลสัน (Mount Wilson Observatory)
- ค.ศ. 1923 พิสูจน์ว่าจักรวาลขยายตัวเลยขอบดาราจักรทางช้างเผือก (The Milky Way)
- ค.ศ. 1925 สร้างแผนภาพดวงดาวที่มีประโยชน์เป็นครั้งแรกเพื่อแยกประเภทดาราจักร (galaxies)
- ค.ศ. 1929 สาธิตให้เห็นว่าจักรวาลกำลังขยายตัว
- ค.ศ. 1936 ตีพิมพ์ The Realm of the Nebulae เป็นหนังสือวิทยาศาสตร์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในรอบปี
- ค.ศ. 1990 กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลขนาดยักษ์ที่โคจรรอบโลกได้รับการตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติแก่เอ็ดวิน ฮับเบิล



**บุ**รุษผู้เปลี่ยนแปลงการมองฟองอากาศที่เรามีชีวิตอยู่ในนั้นอย่างสิ้นเชิง เกือบไม่ได้เข้ามาอยู่ในวงการดาราศาสตร์เสียแล้ว ครั้งแรกเขาพ่ายต่อการมีอาชีพชกมวย และต่อมาก็พ่ายต่อการเป็นนักกฎหมายหนุ่มน้อยฮับเบิลชกมวยเก่งมากในช่วงที่เขากำลังทำปริญญาทางด้านดาราศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยชิคาโก ผู้จัดการมวยคนหนึ่งพยายามจะยั่วยุให้เขาหันไปเป็นนักชกอาชีพ เขาปฏิเสธข้อเสนอแต่กลับไม่ปฏิเสธโอกาสที่จะไปศึกษาที่มหาวิทยาลัยออกซ์ฟอร์ด ประเทศอังกฤษด้วยทุนโรดส์ (Rhodes

Scholarship) เพื่อศึกษากฎหมายในปี ค.ศ. 1910 เขาได้ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตในเวลาที่กำหนดเมื่อปี ค.ศ. 1912 และไต่ตรองที่จะยึดอาชีพทางด้านกฎหมายเมื่อเดินทางกลับสหรัฐอเมริกา แต่เมื่อเปรียบกับดาราศาสตร์แล้ว เขาพบว่ากฎหมายเป็นสิ่งที่น่าเบื่อสำหรับเขา ดังนั้นเขาจึงกลับชิคาโกเพื่อทำปริญญาเอกในสาขาที่เขารักแทน ภายหลังจากทำหน้าที่ในสงครามโลกครั้งที่ 1 และได้รับบาดเจ็บเขาจึงได้มีโอกาสสังเกตดวงดาวแบบมืออาชีพ โดยการเข้ารับตำแหน่งที่หอดูดาวเมาท์วิลสัน ในแคลิฟอร์เนีย เมื่อปี ค.ศ. 1919 สถานที่ซึ่งเขา



# เมื่อฮับเบิลทำการวัดระยะห่างระหว่างดาราจักรและโลก



## เขาพบว่ามันกำลังถดถอยออกไป

ใช้เวลาตลอดชีวิตการทำงาน ฮับเบิลโชคดีอย่างมากที่พอเขามาทำงานที่นี่ได้ไม่นานนัก หอดูดาวก็สร้างกล้องโทรทรรศน์ใหม่เอี่ยมขนาด 100 นิ้ว ซึ่งเป็นกล้องที่มีกำลังสูงที่สุดในโลกในเวลานั้น มันช่วยให้ฮับเบิลมองเห็นท้องฟ้า ในระดับที่ก่อนหน้านี้ไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ เขารีบดักดวงโอกาสสุดท้ายของครั้งนี้อย่างรวดเร็ว ตัวเขาเองมีความสนใจ “เนบิวลา (nebula)” ที่มีอยู่ในท้องฟ้าจำนวนมากเป็นพิเศษ เชื่อกันว่าทุกๆ เนบิวลา เป็นกลุ่มเมฆที่เกิดจากฝุ่นละอองมักมองเห็นสว่างคล้ายดาว อยู่ภายในดาราจักรทางช้างเผือกของเราเอง ที่จริงแล้วในเวลานั้นเชื่อกันว่ามีแค่เพียงดาราจักรหนึ่งเดียวนั่นเท่านั้น ซึ่งจากการวัดของเพื่อนร่วมยุคและคู่แข่งของแฮลลีย์คือฮาร์โลว์ เชพลีย์ (Harlow Shapley, ค.ศ. 1885 - 1972) ดาราจักรทางช้างเผือกอยู่ห่างจากโลกประมาณ 300,000 ปีแสง (ต่อมามีการแก้ไขเป็น 100,000 ปีแสง)

เขามุ่งศึกษาเนบิวลาชื่อ อันโดรเมดา (Andromeda nebula) ฮับเบิลใช้เทคนิคที่เชพลีย์พัฒนาขึ้นเอง เพื่อให้แน่ใจว่า “กลุ่มเมฆ” นี้อยู่ห่างจากโลกไปในระยะ 900,000 ปีแสง เพราะฉะนั้นจึงอยู่นอกดาราจักรทางช้างเผือกอย่างชัดเจน ในไม่ช้าฮับเบิลก็ประจักษ์ว่าเนบิวลารูปเกลียวเหล่านี้ที่จริงแล้วเป็นดาราจักรอื่นๆ ที่คล้ายกับดาราจักรของเรามาก ซึ่งมีอยู่จริงๆ เป็นล้านกลุ่มในท้องฟ้า และภายในกลุ่มยังมีดาวอื่นๆ อีกพันล้านดวง ผลการศึกษาของฮับเบิลนำตื่นเต้นอย่างยิ่ง เพราะเปลี่ยนความรู้ในเรื่องขนาดของจักรวาลและสร้างชื่อเสียงให้แก่ฮับเบิลชั่วข้ามคืน

### ดาราจักรถดถอยออกไป

ในช่วง 2 - 3 ปีถัดมา ฮับเบิลทำการวัดระยะทางที่ดาราจักรห่างจากโลกต่อไปอีก เขาพบว่าดูเหมือนมันกำลังเคลื่อนที่หนีจาก

โลกหรือกำลัง “ถดถอยออกไป” นอกจากนี้ยังพบด้วยว่าระยะห่างระหว่างโลกและดาราจักรมากขึ้นเท่าใด ดาราจักรดูเหมือนยิ่งถดถอยไกลออกไปเร็วขึ้นทุกที เมื่อถึงปี ค.ศ. 1927 ฮับเบิลก็ได้ข้อสรุปที่เป็นเหตุผลเพียงหนึ่งเดียวกล่าวคือ จักรวาลที่นักดาราศาสตร์เกือบทั้งหมดเชื่อว่าอยู่นิ่งนั้นจริงๆ แล้วมันกำลังขยายตัว นักวิทยาศาสตร์คนอื่นเคยชี้แนะถึงความเป็นไปได้นี้ไว้เหมือนกันเมื่อสัก 2 - 3 ปีก่อนหน้านั้น แต่มาบัดนี้ฮับเบิลคือผู้ให้หลักฐานที่ชัดเจน ที่จริงไอน์สไตน์เองก็เคยพัฒนาทฤษฎีในช่วงต้นๆ ซึ่งกำหนดว่าจักรวาลกำลังเคลื่อนที่เข้าหรือเคลื่อนที่ออกเพื่อที่มันจะทำงานได้ แต่ไอน์สไตน์ได้เปลี่ยนทฤษฎีไปเพราะนักดาราศาสตร์บอกเขาว่าจักรวาลอยู่นิ่งโดยเด็ดขาด ต่อมาเมื่อไอน์สไตน์ได้ยินเรื่องจักรวาลกำลังขยายตัวจริง เขากล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า “เป็นความพลั้งพลาดครั้งใหญ่ที่สุดในชีวิตของข้าพเจ้า”

### ค่าคงตัวฮับเบิล (Hubble's Constant)

ภายในปี ค.ศ. 1929 ฮับเบิล ทำการวัดระยะทางของดาราจักรต่างๆ จำนวนมากพอที่จะนำมาใช้หา “ค่าคงตัวของฮับเบิล” เขาคำนวณหาความเร็วที่ดาราจักรถดถอยห่างออกไปโดยการคูณระยะทางด้วยค่าคงตัวของเขา ถึงแม้ฮับเบิลจะประมาณขนาดของค่าคงตัวใหญ่เกินไปแต่สูตรของเขานั้นถูกต้อง การแก้ไขค่าช่วยให้นักดาราศาสตร์สามารถคำนวณหารัศมีของจักรวาลได้ ซึ่งค่าสูงสุดคือ 18 พันล้านปีแสง และอายุของมันอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 พันล้านปี ฮับเบิลทำงานต่อไปเพื่อหาระบบการจำแนกดาราจักรซึ่งส่วนใหญ่ยังคงใช้กันอยู่ในทุกวันนี้



### มรดกของฮับเบิล

เ็ดวิน ฮับเบิล เป็นที่รู้จักกว้างขวางที่สุดในทุกวันนี้ก็เพราะกล้องโทรทรรศน์อวกาศได้รับการตั้งชื่อตามชื่อของเขา ฮับเบิลยังเปลี่ยนความเข้าใจทางด้านจักรวาลของเราอย่างถอนรากถอนโคน การส่งกล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลขึ้นสู่อวกาศเมื่อปี ค.ศ. 1990 เพื่อความหวังที่จะให้ความเข้าใจเกี่ยวกับจักรวาลของเราลึกซึ้งยิ่งขึ้นฉับฉิบไฉน ฮับเบิลก็ได้ให้ภาพอวกาศที่เหลือเชื่อที่สุดเท่าที่มนุษยชาติได้เคยรู้มา

ความเข้าใจจักรวาลซึ่งกำลังขยายตัวช่วยให้นักวิทยาศาสตร์รุ่นหลังเห็นพ้องต้องกันในเรื่องกำเนิดของอวกาศและตั้งมั่นในทฤษฎี “the big - bang theory” นับตั้งแต่การค้นพบของฮับเบิลหลักการเรื่องจักรวาลขยายตัวก็ได้กลายเป็นหัวใจของทฤษฎีทางดาราศาสตร์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(	ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(	แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ)ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(	คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

