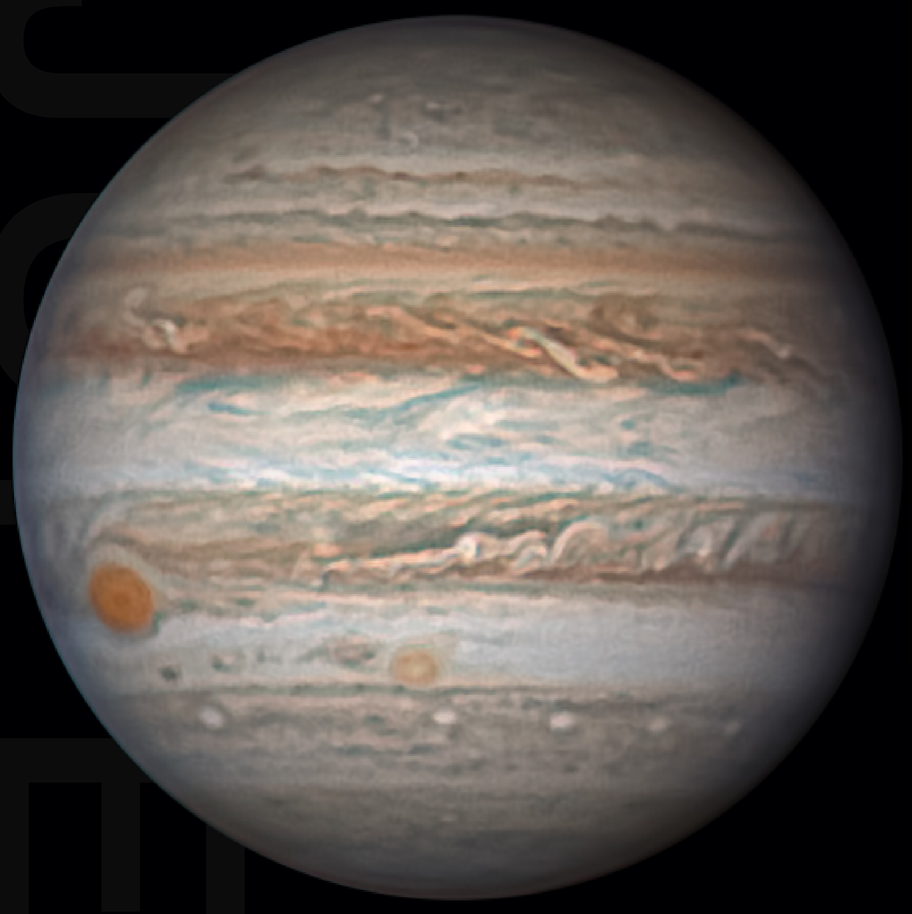
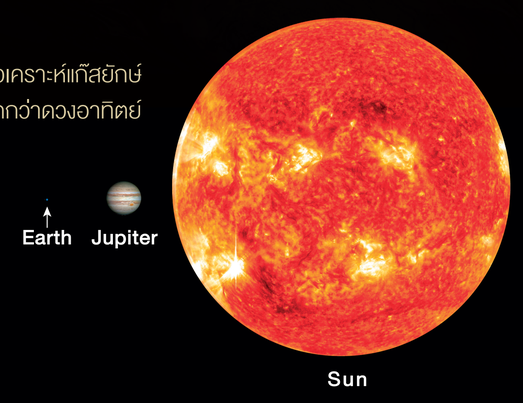
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ
ดาวพฤหัสบดี

ดาวพฤหัสบดี เป็นดาวเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ ดาวเคราะห์แก๊สยักษ์ ดวงนี้มีมวลประมาณ 1 ใน 1,000 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ มีขนาดเล็กกว่าดวงอาทิตย์ราว 10 เท่า และใหญ่กว่าโลกราว 11 เท่า

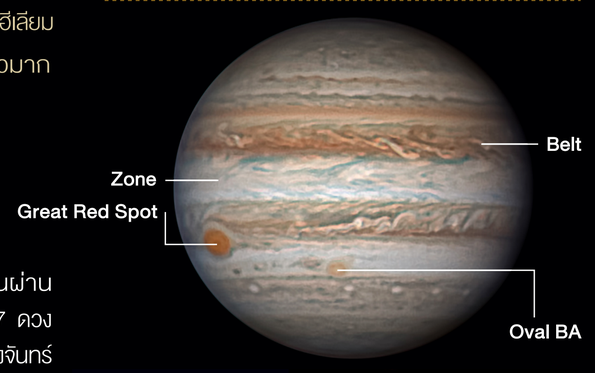


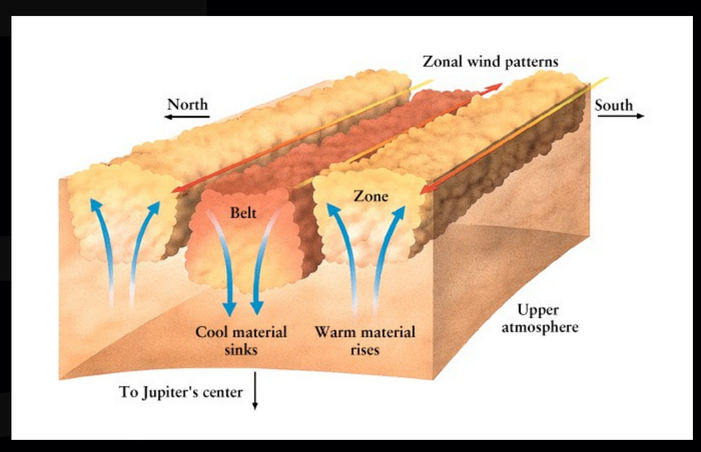
ดาวพฤหัสบดีมีความสว่างมากที่สุดถึงอันดับความสว่างปรากฏ (แมกนิจูดปรากฏ) อยู่ที่ประมาณ -2.7 ซึ่งสว่างมากพอที่จะทำให้เกิดเงาในสถานที่มืดสนิทได้ ดาวพฤหัสบดีเป็นวัตถุท้องฟ้าที่สว่างเป็นอันดับ 3 บนท้องฟ้ายามค่ำคืนรองจากดวงจันทร์และดาวศุกร์

องค์ประกอบหลักของดาวพฤหัสบดีเป็นไฮโดรเจนราว 3/4 ส่วนอีกราว 1/4 ที่เหลือเป็นฮีเลียม ซึ่งสัดส่วนองค์ประกอบทั้งสองคล้ายกับดวงอาทิตย์ นักดาราศาสตร์จำนวนหนึ่งคาดว่าใจกลางดาวพฤหัสบดีเป็นของแข็งที่ประกอบด้วยธาตุที่หนักกว่าไฮโดรเจนและฮีเลียม

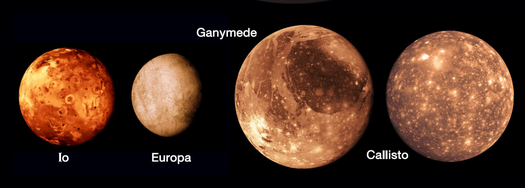
มวลของตัวดาวส่วนมากเป็นของไหล (แก๊สและของเหลว) และการที่ดาวเคราะห์ใช้เวลาหมุนรอบตัวเองเร็วมาก (ราว 10 ชั่วโมง) ทำให้ดาวพฤหัสบดีป่องออกเป็นทรงรี (Ellipsoid)

แถบเมฆของดาวพฤหัสบดี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ “แถบเข็มขัด” (Belts) ซึ่งเป็นแถบเมฆสีเข้ม และ “แถบโซน” (Zones) ซึ่งเป็นแถบเมฆสีอ่อน พายุหมุนที่ปรากฏชัดเจนที่สุดบนดาวพฤหัสบดี คือ “จุดแดงใหญ่” (Great Red Spot) เป็นพายุหมุนที่ถูกค้นพบด้วยกล้องโทรทรรศน์ในช่วงคริสตศตวรรษที่ 17 มีขนาดประมาณ 3 เท่าของโลก





รอบดาวพฤหัสบดีมีวงแหวนจางๆ ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นผ่านกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กบนโลกได้ และดวงจันทร์บริวารที่ค้นพบแล้ว 67 ดวง (ในปี ค.ศ. 2017) ดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดีที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเรียกว่า “ดวงจันทร์กาลิเลียน” Galilean Moons) ประกอบด้วยไอโอ, ยูโรปา, แกนีมีด และคัลลิสโต กาลิเลโอ กาลิเลอิ (Galileo Galilei) นักดาราศาสตร์ชาวอิตาเลียนค้นพบดวงจันทร์กาลิเลียนทั้ง 4 ดวงนี้ในปี ค.ศ.1610 และดวงจันทร์แกนีมีดเป็นดาวบริวารที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ โดยมีขนาดใหญ่กว่าดาวพุธด้วย



แผนภาพแสดงภาคตัดขวางของแถบเมฆบนดาวพฤหัสบดี ทั้งแถบเข็มขัด (Belts) และแถบโซน (Zones) ซึ่งมีสี ระดับความสูง การหมุนวนของแก๊สในแนวดิ่ง อัตราเร็วและทิศทางกระแสลมที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์คาดว่าองค์ประกอบทางเคมีต่างๆ ได้แก่ ซัลเฟอร์ (กำมะถัน), ฟอสฟอรัส และคาร์บอน มีผลต่อความแตกต่างกันระหว่างสีของแถบเมฆ (แถบเข็มขัดสีเข้มกับแถบโซนสีอ่อน)

เราจะสังเกตเห็นอะไรได้บ้าง ?

1. หากใช้กล้องโทรทรรศน์ที่มีขนาดหน้ากล้องตั้งแต่ 6 นิ้วขึ้นไปจะสามารถสังเกตเห็นแถบเมฆและจุดแดงใหญ่บนดาวพฤหัสบดีได้

2. เนื่องจากดาวพฤหัสบดีหมุนรอบตัวเองเร็วมาก หากสังเกตการณ์ดาวพฤหัสบดีในเวลาต่างกัน 10-15 นาที ก็สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของจุดแดงใหญ่ได้แล้ว

3. หากการใช้กล้องโทรทรรศน์ที่มีกำลังขยายต่ำจะสังเกตเห็นแถบเมฆบนดาวพฤหัสบดีบางแถบ และสามารถเห็นสิงเกตดวงจันทร์กาลิเลียนที่อยู่รอบดาวพฤหัสบดีได้ดี โดยเฉพาะหากดวงจันทร์เหล่านี้มีตำแหน่งปรากฏอยู่ห่างจากตัวดาวพฤหัสบดี

การแยกแยะดวงจันทร์กาลิเลียนว่าเป็นดวงใหนค่อนข้างทำได้ยากเนื่องจากมีความสว่างปรากฏใกล้เคียงกัน จึงควรสังเกตตำแหน่งดวงจันทร์กาลิเลียนห่างกันประมาณ 15-30 นาที จะเห็นดวงจันทร์ไอโอและยูโรปาเปลี่ยนตำแหน่งอย่างชัดเจน หากต้องการตรวจสอบตำแหน่งดวงจันทร์กาลิเลียนเทียบกับดาวพฤหัสบดี เมื่อมองจากโลก

นอกจากนี้ เรายังสามารถสังเกตเงามืดของดวงจันทร์กาลิเลียนที่ทอดลงไปบนตัวดาวพฤหัสบดีได้ด้วย แต่ต้องใช้กล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูง (ตั้งแต่ 20-30 เท่าขึ้นไป)

สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์
http://www.skyandtelescope.com/wp-content/observing-tools/jupiter_moons/jupiter.html

www.narit.or.th

ยานสำรวจดาวพฤหัสบดี

ยานอวกาศจูโน (Juno) เป็นยานอวกาศลำที่สองที่มนุษย์ส่งไปโคจรรอบดาวพฤหัสบดี Image Credit: NASA/JPL

มนุษย์ส่งยานอวกาศไปสำรวจดาวพฤหัสบดีหลายลำ ได้แก่

- ยานฝาแฝดไพโอเนียร์ 10-11 (เคลื่อนเฉียดผ่านในปี ค.ศ.1973-1974)
- ยานฝาแฝดวอยเจอร์ 1-2 (เคลื่อนเฉียดผ่านในปี ค.ศ.1979)
- ยานยูลิสซิส (เคลื่อนเฉียดผ่านในปี ค.ศ.1992)
- ยานกาลิเลโอ (โคจรรอบดาวเพื่อสำรวจ ในปี ค.ศ.1995-2003)
- ยานกัสซีนี (เคลื่อนเฉียดผ่านในปี ค.ศ.2000)
- ยานนิว ฮอไรซอนส์ (เคลื่อนเฉียดผ่านในปี ค.ศ.2007)
- ยานจูโน (โคจรรอบดาวเพื่อสำรวจ ตั้งแต่ปี ค.ศ.2016)

ส่วนโครงการยานสำรวจระบบของดาวพฤหัสบดีในอนาคตมีการมุ่งเป้าไปสำรวจดวงจันทร์ยูโรปา เพราะมันอาจมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

การศึกษาเกี่ยวกับดาวพฤหัสบดี

นักดาราศาสตร์ศึกษาวิจัยดาวพฤหัสบดีในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ศึกษาดาวพฤหัสบดีในฐานะตัวแทนของดาวเคราะห์แก๊สยักษ์ในระบบสุริยะ เปรียบเทียบกับดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะที่เป็นดาวเคราะห์แก๊สยักษ์ มวลของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะเหล่านี้มักระบุว่าเป็นกี่เท่าของมวลดาวพฤหัสบดี
- ศึกษาสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศดาวพฤหัสบดี เพื่อเปรียบเทียบกับสภาพอากาศของโลก เช่น พายุหมุน ฟ้าผ่า
- ศึกษาโครงสร้างลึกลงไปภายในดาวพฤหัสบดี นักวิทยาศาสตร์คาดว่าน่าจะมีชั้นของโลหะไฮโดรเจน ซึ่งความรู้ดังกล่าวอาจนำมาประยุกต์เข้ากับการศึกษาเรื่องตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด (Superconductor)
- ศึกษาดาวบริวารของดาวพฤหัสบดี ในประเด็นทางธรณีวิทยาและชีวดาราศาสตร์ เช่น ดวงจันทร์บางดวงของดาวพฤหัสบดีที่มีโครงสร้างเป็นน้ำแข็งเจือปนค่อนข้างมาก ต่างจากดวงจันทร์ของโลกที่องค์ประกอบหลักเป็นหิน และ ศึกษาชั้นมหาสมุทรใต้เปลือกน้ำแข็งของดวงจันทร์ยูโรปา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์คิดว่าอาจเป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

โครงงานในระดับโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับดาวพฤหัสบดี

การศึกษาดาวพฤหัสบดีด้วยกล้องโทรทรรศน์สะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้อง 10 นิ้ว ที่แต่ละโรงเรียนได้รับ สามารถทำโครงงานในหัวข้อต่อไปนี้ได้

- การหาคาบการโคจรของดวงจันทร์กาลิเลียน ซึ่งนำไปสู่การหามวลของดาวพฤหัสบดี ผ่านกฎการโคจรของเคปเลอร์ ข้อ 3
- การหาค่าความแบน (Flattening) ของรูปร่างดาวพฤหัสบดี ซึ่งค่านี้จะบ่งชี้ว่าดาวพฤหัสบดีจะมีรูปร่างป่องออกตรงบริเวณเส้นศูนย์สูตรมากน้อยแค่ไหน (ถ้าดาวมีรูปร่างกลม จะมีค่าความแบนเป็น 0) และสามารถนำไปหาปริมาตรของตัวดาวพฤหัสบดีได้
- การหาค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของตัวดาวพฤหัสบดี จากมวลและปริมาตรดาวพฤหัสบดีที่หามาได้
- การวัดคาบการหมุนรอบตัวเองของดาวพฤหัสบดี ผ่านการสังเกตตำแหน่งจุดแดงใหญ่
- การวัดค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของพื้นผิวหรือบรรยากาศชั้นบน (ค่า Albedo) ของดาวพฤหัสบดี ซึ่งในกรณีนี้ต้องใช้เครื่องวัดความเข้มของแสงประกอบด้วย
- การวัดอัตราเร็วของแสง จากปรากฏการณ์อุปราคาของดวงจันทร์กาลิเลียน (ดวงจันทร์โคจรเข้าไปในเงาของดาวพฤหัสบดี)