

NARIT

NATIONAL ASTRONOMICAL
RESEARCH INSTITUTE OF THAILAND
(PUBLIC ORGANIZATION)

• www.narit.or.th

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

NATIONAL ASTRONOMICAL RESEARCH INSTITUTE OF THAILAND (PUBLIC ORGANIZATION)

อาคารสิริพาดิษ เลขที่ 191 ถนนพหลโยธิน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

191 Siriphanich Bldg, Huaykaew Rd, Suthep, Muang, Chiang Mai 50200

โทรศัพท์ : 0-5322-5569 โทรสาร : 0-5322-5524

E-mail : info@narit.or.th



สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Astronomical Research Institute
of Thailand (Public Organization)

ระบบสุริยะ: Solar System

www.narit.or.th

โดย กรมพล ศิริบุญเรือง
ประติมา เสพินคำ

ความเป็นมา

ตามที่คณะรัฐมนตรี มีมติเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2547 เห็นชอบในหลักการ แก่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติขึ้นในประเทศไทย เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวในโอกาสฉลอง 200 ปีแห่งการพระราชสมภพในปี พ.ศ.2547 และพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชในวโรกาสเจริญพระชนมายุครบปีพระราชสมภพ 80 พรรษาในปี พ.ศ.2550

ภารกิจหลักประการหนึ่งของสถาบันฯ คือ การสร้างหอดูดาวแห่งชาติ ซึ่งจะตั้งอยู่ ณ สถานีทวนสัญญาณ ทีโอที (กม. 44.4) อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากมีทัศนวิสัยที่เหมาะสมต่อการสังเกตการณ์ทางด้านดาราศาสตร์ สถาบันฯ ตั้งเป้าที่จะดำเนินการก่อสร้างหอดูดาวแห่งชาตินี้ให้แล้วเสร็จและเปิดเป็นทางการภายในปี พ.ศ.2554 เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชในวโรกาส เจริญพระชนมายุครบปีพระราชสมภพ 84 พรรษา นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งศูนย์ บริการสารสนเทศและมีกรอบแนวทางดาราศาสตร์ ณ บริเวณที่ทำการอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์อีกด้วย เพื่อใช้ในการบริการวิชาการทางดาราศาสตร์แก่บุคคลทั่วไปที่สนใจ

วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรที่มีความเป็นเลิศด้านดาราศาสตร์ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

พันธกิจ

1. ค้นคว้า วิจัย และพัฒนาด้านดาราศาสตร์
2. สร้างเครือข่ายการวิจัยและวิชาการด้านดาราศาสตร์ในระดับชาติและนานาชาติ กับสถาบันต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
3. ส่งเสริมสนับสนุน และประสานความร่วมมือด้านดาราศาสตร์กับหน่วยงานอื่นของรัฐ สถาบันการศึกษาอื่นที่เกี่ยวข้อง และภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. บริการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านดาราศาสตร์

ระบบสุริยะ: SOLAR SYSTEM

NATIONAL ASTRONOMICAL RESEARCH
INSTITUTE OF THAILAND
(PUBLIC ORGANIZATION)

นิยามดาวเคราะห์ | PLANET

ตามมติที่ประชุมสหพันธ์ดาราศาสตร์นานาชาติ (International Astronomical Union : IAU) ระหว่างวันที่ 14-24 สิงหาคม พ.ศ.2549 ซึ่งจัดขึ้นที่กรุงปราก ประเทศสาธารณรัฐเช็ก ในการประชุมดังกล่าว มีเรื่องสำคัญที่ได้รับการพิจารณาได้แก่ นิยามของดาวเคราะห์และวัตถุอื่นๆ ในระบบสุริยะ ที่สำคัญที่สุดได้แก่มติที่ประชุมเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ.2549 ที่มีผลให้ดาวพลูโตถูกลดชั้นจากสถานภาพการเป็นดาวเคราะห์ (Planet) กลายเป็นดาวเคราะห์แคระ (Dwarf Planet) ในที่สุด

ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่มีนิยามที่ชัดเจนว่าดาวเคราะห์คืออะไร แม้เราจะยอมรับกันทั่วไปว่า ดาวเคราะห์ ก็คือวัตถุขนาดใหญ่ที่เป็นบริวารของดาวฤกษ์ เช่น ดวงอาทิตย์ ในสมัยโบราณมนุษย์รู้จักดาวเคราะห์ 5 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ แต่ดั้งเดิมแล้ว คำว่าดาวเคราะห์ (Planet) หมายถึงผู้พเนจร (Wanderer) เนื่องจากหากสังเกตจากโลกแล้ว ดาวทั้ง 5 ดวงนี้ เปลี่ยนตำแหน่งไปในท้องฟ้า เมื่อเทียบกับดาวดวงอื่นๆ ต่อมาเมื่ออุปกรณ์ทางดาราศาสตร์มีความก้าวหน้า จึงทำให้รู้ถึงความแตกต่างระหว่างดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ เมื่อมีการคิดค้นและประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ขึ้น ดาวยูเรนัสเป็นดาวเคราะห์ดวงแรกที่ถูกระบุด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของมนุษย์

แม้จะได้รับการยอมรับว่า ดาวพลูโตเป็นดาวเคราะห์ดวงที่เก้า ตั้งแต่ปี พ.ศ.2473 เป็นต้นมา แต่นักดาราศาสตร์พบถึงความแตกต่างระหว่างดาวพลูโตและดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ทั้ง 8 ดวง ดาวพลูโตเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กมาก เล็กกว่าดวงจันทร์ของโลก ขนาดของดาวพลูโตเพียงจะเป็นที่ทราบแน่ชัดภายหลังจากที่มีการค้นพบดวงจันทร์แคโรน (Charon) ในปี พ.ศ.2521 นอกจากนี้จากการศึกษาสเปกตรัมของดาวพลูโตยังพบว่า แม้ดาวพลูโตจะมีองค์ประกอบหลักที่ไม่ใช่ก๊าซ เช่น ดาวเคราะห์วงนอกดวงอื่นๆ แต่ก็มีมีความแตกต่างไปจากดาวเคราะห์ที่เป็นหินแข็ง ทั้งนี้พลูโตมีองค์ประกอบทั้งที่เป็นหินแข็งและองค์ประกอบที่เป็นน้ำแข็งของโมเลกุลขนาดเล็ก เช่น น้ำ ไนโตรเจน และคาร์บอนมอนนอกไซด์ เป็นต้น และหากพิจารณาในแง่ วงโคจรของดาวพลูโตแล้วยังมีวงโคจรที่เบี่ยงรุมมาก อีกทั้งยังอยู่ในระยะที่แตกต่างไปจากระนาบวงโคจรของดาวเคราะห์ดวงอื่น

ต่อมานักดาราศาสตร์ได้เสนอทฤษฎีที่ว่าด้วยวัตถุอันวงโคจรของดาวเนปจูน (Trans Neptunian Objects : TNO) รวมถึงวัตถุในแถบไคเปอร์ (Kuiper Belt Objects : KBO) ซึ่งมีวงโคจรที่เกิดกำพอน (Resonance) กับวงโคจรของดาวเนปจูน และในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา มีการค้นพบวัตถุที่จัดว่าเป็น TNO มากกว่า 800 วัตถุ รวมถึง อีริส ซึ่งพบว่ามีขนาดใหญ่กว่าดาวพลูโต ซึ่งปัญหาที่ตามมาก็คือ จะมีการยอมรับดาวเคราะห์เพิ่มขึ้น หรือจะทำการตั้งนิยามของดาวเคราะห์ให้มีความชัดเจนรวมทั้งจัดแบ่งประเภทของวัตถุในระบบสุริยะ ในที่สุดนักดาราศาสตร์ส่วนหนึ่งจึงมีความเห็นสมควรที่จะมีการนิยามคำว่า ดาวเคราะห์ ให้มีความชัดเจน โดยร่าง

ข้อเสนอของดาวเคราะห์แรกเริ่มที่เข้าสู่ที่ประชุม นั่น เสนอสมมติฐานพื้นฐานของวัตถุที่จัดว่าดาวเคราะห์ อันเป็นผลให้วัตถุขนาดใหญ่ ได้แก่ เซเรส แครอน และ อีริส ถูกจัดว่าเป็นดาวเคราะห์ด้วย อย่างไรก็ตาม หลังจากการถกเถียงของนักดาราศาสตร์ชั้นนำทั่วโลก เป็นเวลาเกือบ 2 สัปดาห์ ในที่สุดได้มีการลงมติในเรื่องนิยามของดาวเคราะห์ดังต่อไปนี้

•• ข้อที่ 1 ดาวเคราะห์ (Planet) เป็นวัตถุที่

- 1.1 โคจรรอบดวงอาทิตย์
- 1.2 มีมวลสูงมากพอจนแรงโน้มถ่วงทำให้วัตถุดังกล่าวมีรูปทรงเป็นทรงกลมหรือเกือบกลม
- 1.3 วัตถุดังกล่าวทำให้บริเวณใกล้เคียงกับวงโคจรของมันปราศจากวัตถุอื่นๆ แล้ว

•• ข้อที่ 2 ดาวเคราะห์แคระ (Dwarf Planet) เป็นวัตถุที่

- 2.1 โคจรรอบดวงอาทิตย์
- 2.2 มีมวลสูงมากพอจนแรงโน้มถ่วงทำให้วัตถุดังกล่าวมีรูปทรงเป็นทรงกลมหรือเกือบกลม
- 2.3 ในบริเวณใกล้เคียงกับวงโคจรของวัตถุดังกล่าวสามารถมีวัตถุอื่นๆ ในวงโคจรได้
- 2.4 ไม่เป็นบริวารของดาวเคราะห์อื่น

•• ข้อที่ 3 วัตถุอื่นๆ ที่ไม่เป็นไปตามข้อ 1. และ 2. ให้เรียกรวมๆ ว่าเป็น วัตถุขนาดเล็กในระบบสุริยะ (Small Solar System Bodies)

ผลดังกล่าวทำให้วัตถุที่ถูกจัดว่าเป็นดาวเคราะห์ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ดาวเคราะห์แคระ ได้แก่ ดาวพลูโต เซเรส อีริส ในปี พ.ศ.2552 ได้มีการพิจารณาดาวเคราะห์แคระอีก 2 ดวง ได้แก่ มาเกะ มาเกะ และเฮาเมอา

อย่างไรก็ดี เป็นที่น่าสังเกตว่ายังมีคำถามบางประการเกี่ยวกับ นิยามในข้อ 1.3 และ 2.3 และการลงมติดังกล่าวก็มิได้ครอบคลุมถึง แครอน ว่าจะเป็นดวงจันทร์บริวารของ ดาวเคราะห์แคระพลูโต หรือจะถือว่า พลูโต-แครอน เป็นระบบดาวเคราะห์แคระคู่

ในที่สุดหลังจากที่เ็นที่ยอมรับกันว่า ดาวพลูโต เป็นดาวเคราะห์ดวงที่เก่าแก่มากถึง 76 ปี ดาวพลูโตก็ได้รับการจัดเป็น ดาวเคราะห์แคระ และเป็นที่น่าสังเกตว่าการจัดแบ่งประเภทดังกล่าวอาจทำให้จำนวนดาวเคราะห์ในระบบสุริยะลดลงเหลือเพียง 8 ดวง และโอกาสที่จะค้นพบ ดาวเคราะห์ดวงที่เก้า คงเป็นไปได้ยากยิ่งขึ้น ตรงกันข้ามกับจำนวนดาวเคราะห์แคระ อาจจะเพิ่มจำนวนเป็นหลักร้อยในระยะเวลาไม่กี่ปีข้างหน้า

กำเนิดระบบสุริยะ

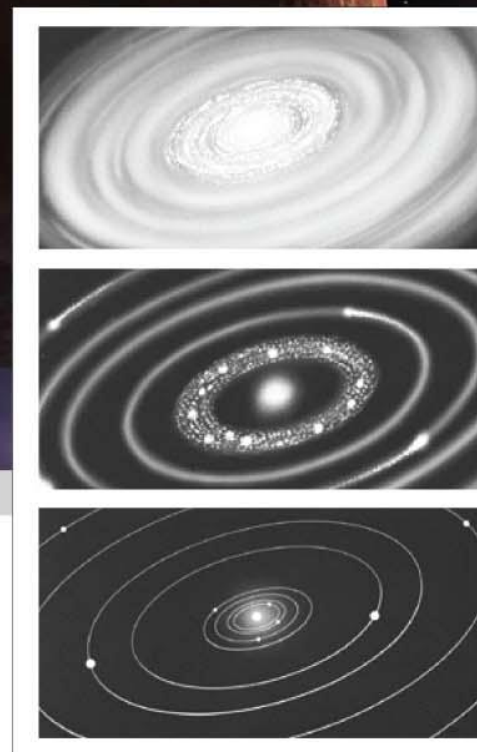
ระบบสุริยะเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 4.5 พันล้านปีก่อน จากการรวมตัวกันของฝุ่นและก๊าซต่างๆ การรวมตัวกันเกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของฝุ่นและก๊าซเอง เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น อุณหภูมิก็ค่อยๆ สูงขึ้นด้วย บริเวณใจกลางของก๊าซที่มารวมตัวกันจะมีความหนาแน่นมากที่สุด และมีการหมุนของกลุ่มก๊าซที่มารวมกันนี้ เพื่ออนุรักษ์โมเมนตัม ในที่สุดบริเวณใจกลางก็มีความหนาแน่นสูงจนเกิดเป็นดาวฤกษ์ ซึ่งก็คือดวงอาทิตย์นั่นเอง ก๊าซและฝุ่นที่มีมวลต่ำในบริเวณใกล้เคียงกับดวงอาทิตย์ก็ถูกแรงโน้มถ่วงดึงดูดเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของดวงอาทิตย์เอง

ไกลออกไปจากบริเวณศูนย์กลางของระบบสุริยะ ฝุ่นและก๊าซที่รวมตัวกันค่อยๆ มีขนาดใหญ่มากขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดค่อยๆ เกิดเป็นดาวเคราะห์ต่างๆ โดยที่ดาวเคราะห์วงใน ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร

ต่างก็เป็นดาวเคราะห์ขนาดเล็กที่เป็นหินแข็งในบริเวณวงโคจรที่เป็นดาวเคราะห์วงในนี้ ก๊าซที่มีมวลต่ำ เช่น ไฮโดรเจนและฮีเลียมได้ถูกแรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์ดึงไปจนหลงเหลือแต่ฝุ่นและก๊าซที่มีมวลสูงกว่า

ดาวเคราะห์วงนอกที่เกิดขึ้นได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัสและดาวเนปจูน ต่างก็เป็นดาวเคราะห์ที่มีองค์ประกอบหลักเป็นก๊าซไฮโดรเจนและฮีเลียม เช่นเดียวกับดวงอาทิตย์ เนื่องจากเกิดขึ้นจากก๊าซและฝุ่นในเนบิวลา (Nebula) เดียวกันกับที่เกิดดวงอาทิตย์นั่นเอง รอบๆ ดาวเคราะห์วงนอกเหล่านี้ยังมีการรวมตัวกันของฝุ่นละอองจนเกิดเป็นดวงจันทร์บริวารหลายดวง รวมถึงเกิดวงแหวนซึ่งอาจเกิดจากฝุ่นละอองที่ไม่สามารถรวมกันเป็นดวงจันทร์บริวารได้

ระหว่างวงโคจรของดาวเคราะห์วงในและดาวเคราะห์วงนอก เป็นบริเวณที่พบดาวเคราะห์น้อยเป็นจำนวนมาก จนเรียกว่าเป็นแถบดาวเคราะห์น้อย (Asteroid Belt) เป็นไปได้ว่าก้อนหินที่มีขนาดตั้งแต่ไม่กี่กิโลเมตร จนถึงหลาย 100 กิโลเมตร เหล่านี้ไม่สามารถรวมตัวกันเป็นดาวเคราะห์ได้เนื่องจากถูกแรงกระทำแรงโน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดี และนอกจากนี้ยังมีวัตถุอีกจำนวนมากที่อยู่นอกวงโคจรของดาวเนปจูน



การเกิดของระบบสุริยะจากการรวมตัวของแก๊สและฝุ่นละอองจนในที่สุด เกิดเป็นดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ และบริวารต่างๆ

ดวงอาทิตย์ SUN

ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด และเป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ โดยมีระยะห่างจากโลกประมาณ 149.60 ล้านกิโลเมตร หรือระยะที่รู้จักกันในทางดาราศาสตร์ว่า (Astronomical Unit : AU) พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ก็ถูกส่งมาถึงชีวิตบนโลก และความสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ยังทำให้เกิดฤดูกาล กระแสน้ำ ในมหาสมุทร ตลอดจน การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

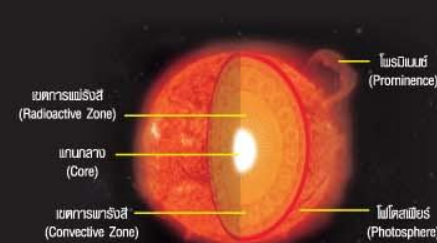
NATIONAL ASTRONOMICAL RESEARCH
INSTITUTE OF THAILAND
(PUBLIC ORGANIZATION)



ดวงอาทิตย์มีมวลมหาศาลเมื่อเทียบกับโลก (มากกว่าโลกถึง 333,400 เท่า) อิทธิพลแรงโน้มถ่วงที่ดึงดูดฝุ่นเข้าด้วยกัน ผลที่ได้ก็คือแรงดันและอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นที่แกนกลาง อุณหภูมิที่แกนกลางประมาณ 15 ล้านเคลวิน เพียงพอที่จะเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน (Nuclear Fusion) ซึ่งหลอมไฮโดรเจนให้กลายเป็น ฮีเลียม และปลดปล่อยพลังงานออกมาอย่างมหาศาล แม้พลังงานความร้อนออกจากแกน จากนั้นเข้าสู่กระบวนการพาความร้อนไปสู่พื้นผิวของดวงอาทิตย์ที่เรียกว่าชั้นโฟโตสเฟียร์ มีอุณหภูมิประมาณ 5,500 องศาเซลเซียส เป็นต้นกำเนิดของแสงอาทิตย์ที่เราเห็นบนโลก ในชั้นนี้ยังมีปรากฏการณ์อื่นๆ เช่น การพุ่งของเปลวสุริยะ (Prominences) การลุกจ้า (Flare) และการเกิดจุดบนดวงอาทิตย์ (Sunspots) ซึ่งสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กบนดวงอาทิตย์ ถัดไปเป็นชั้นโครโมสเฟียร์ มีอุณหภูมิประมาณ 10,000 องศาเซลเซียส บรรยากาศชั้นนอกสุดของดวงอาทิตย์แผ่ออกไปไกลหลายล้านกิโลเมตร เรียกว่า โคโรนา มีอุณหภูมิสูงถึง 2 ล้านองศาเซลเซียส

ข้อมูลของดวงอาทิตย์

ชนิดสเปกตรัม	G2V
อายุ	4,600 ล้านปี
ระยะทางเฉลี่ยจากโลก	149.60 ล้านกิโลเมตร
อัตราเร็วในการหมุนรอบตัวเองที่เส้นศูนย์สูตร	26.8 วัน
อัตราเร็วในการหมุนรอบตัวเองที่ขั้ว	36 วัน
รัศมี	695,500 กิโลเมตร
มวล	1.989×10^{30} กิโลกรัม
ความหนาแน่น	1.409 กรัมต่อตารางลูกบาศก์เซนติเมตร
องค์ประกอบ	ไฮโดรเจน 92.1% ฮีเลียม 7.6% และธาตุอื่นๆ อีก 0.1%
อุณหภูมิ (โฟโตสเฟียร์)	5,500 องศาเซลเซียส



• โครงสร้างของดวงอาทิตย์

1. แกนกลาง (Core) มีอุณหภูมิประมาณ 15 ล้านองศาเซลเซียส เป็นแหล่งกำเนิดของปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ฟิวชัน
2. เขตการแผ่รังสีความร้อน (Radiative Zone) พลังงานความร้อนจากแกนกลางถูกถ่ายเทออกสู่ส่วนนอกโดยการแผ่รังสีความหนาแน่นประมาณ 380,000 กิโลเมตร
3. เขตการพาความร้อน (Convective Zone) เป็นบริเวณที่ก๊าซร้อนถูกพาขึ้นไปสู่ผิวดวงอาทิตย์อย่างต่อเนื่องมีความหนาแน่นประมาณ 140,000 กิโลเมตร

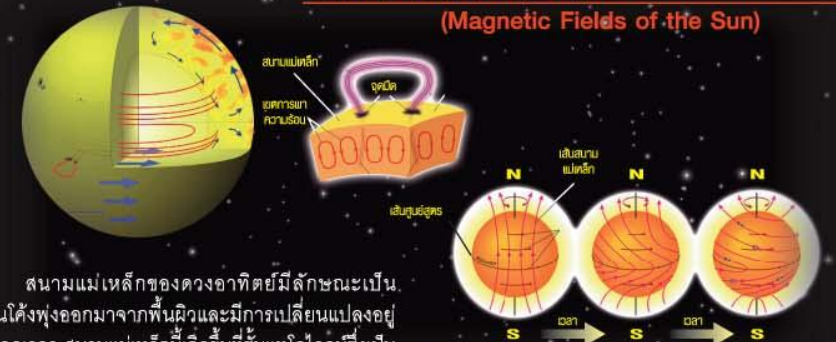
• บรรยากาศของดวงอาทิตย์

แบ่งออกเป็น 3 ชั้น

1. โฟโตสเฟียร์ (Photosphere) เป็นบรรยากาศชั้นในสุดของดวงอาทิตย์ ประกอบด้วยก๊าซร้อนซึ่งเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาสามารถมองเห็นได้ในช่วงคลื่นแสงที่ตามองเห็น
2. โครโมสเฟียร์ (Chromosphere) เป็นบรรยากาศที่อยู่ระหว่างชั้นโฟโตสเฟียร์และโคโรนา มีอุณหภูมิประมาณ 10,000 องศาเซลเซียส
3. โคโรนา (Corona) เป็นบรรยากาศนอกสุดของดวงอาทิตย์ที่แผ่กว้างออกไปทั่วทั้งระบบสุริยะประกอบด้วย อิเล็กตรอนและอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าต่างๆ มีอุณหภูมิสูงถึง 2 ล้านองศาเซลเซียส เราสามารถมองเห็นส่วนนี้ได้ในช่วงที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวง

• สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์

(Magnetic Fields of the Sun)



สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์มีลักษณะเป็นเส้นโค้งพุ่งออกมาจากพื้นผิวและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สนามแม่เหล็กนี้เกิดขึ้นที่ชั้นแทโคโคไลน์ซึ่งเป็นแนวเสียดสีระหว่างเขตแผ่รังสีและเขตพาความร้อน ด้วยเหตุนี้การหมุนรอบของดวงอาทิตย์ขึ้นนอกบริเวณเส้นศูนย์ (ประมาณ 26 วัน) เร็วกว่าที่บริเวณขั้ว (ประมาณ 36 วัน) เส้นแรงแม่เหล็กจึงถูกบิดในแนวขวาง พลาสมาที่หมุนวนและไหลเวียนทำให้เส้นแรงแม่เหล็กถูกดึงและบิดมากขึ้นจนเกิดพลังงานสะสมและปล่อยขึ้นจากพื้นผิวตามแนวเส้นแรงแม่เหล็ก

เมื่อเวลาผ่านไป สนามแม่เหล็กจะเปลี่ยนไปโดยเนื่องมาจากความเร็วในการหมุนรอบตัวเองของดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความเร็วที่ไม่เท่ากัน

• การลุกจ้าบนดวงอาทิตย์ (Solar Flare)

การลุกจ้าบนดวงอาทิตย์ (Solar Flare) เป็นการระเบิดรุนแรงบนชั้นโครโมสเฟียร์ เกิดขึ้นบริเวณที่มีจุดบนดวงอาทิตย์ (Sunspot) ซึ่งเป็นบริเวณที่เป็นขั้วของสนามแม่เหล็กแบบคู่ขั้ว การลุกจ้าที่ดวงอาทิตย์จะให้พลังงานสูงมาก (ประมาณว่าเท่ากับระเบิดไฮโดรเจนขนาด 100 เมกะตัน จำนวน 1 ล้านลูกรวมกัน) และมีอุณหภูมิของการประทุสูงหลายล้านเคลวิน และส่งอนุภาคประจุไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงกว่าปกติออกมาอย่างมาก เกิดเป็นลมสุริยะที่มีกำลังแรงผิดปกติจนสามารถเรียกได้ว่าเป็นพายุสุริยะ (Solar Storm)



■ การลุกจ้าบนดวงอาทิตย์

• จุดบนดวงอาทิตย์ (Sunspot)

จุดบนดวงอาทิตย์ เกิดขึ้นที่บริเวณพื้นผิวของดวงอาทิตย์หรือที่ชั้นบรรยากาศโฟโตสเฟียร์ ซึ่งพื้นผิวบริเวณนั้นของดวงอาทิตย์ที่มีความเข้มของสนามแม่เหล็กสูงมากทำให้การเคลื่อนที่ของก๊าซถูกจำกัดเป็นผลให้บริเวณนั้นมีอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณรอบข้างจึงเห็นเป็นจุดสีดำเมื่อมองเทียบกับพื้นผิวดวงอาทิตย์รอบข้างที่สว่างจ้ากว่าขนาดของจุด จำนวนจุดบนดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง 200 จุด เกิดเป็นครั้งคราว และปรากฏตัวเป็นกลุ่ม (เรียกว่า Sunspot group หรือ active region) จุดบนดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ตามที่ดวงอาทิตย์หมุนรอบ

ตัวเอง ทำให้เราทราบว่าดวงอาทิตย์หมุนรอบหนึ่งทุก 27 วัน อุณหภูมิบนพื้นผิวในบริเวณที่เกิดจุดบนดวงอาทิตย์จะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิพื้นผิวบริเวณอื่นซึ่งที่ศูนย์กลางของจุดบนดวงอาทิตย์จะประมาณ 4,000 เคลวิน จำนวนจุดบนดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งวัฏจักรของจุดบนดวงอาทิตย์มีคาบเฉลี่ย ประมาณ 11 ปี (Sunspot cycle หรือ solar cycle)

• การปลดปล่อยมวลของดวงอาทิตย์ (Coronal Mass Ejection: CME)



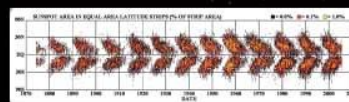
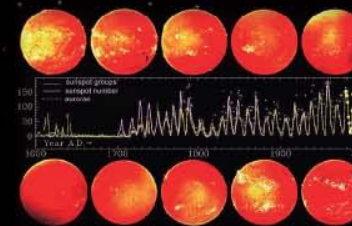
การปลดปล่อยมวลจากดวงอาทิตย์ในแต่ละวันดวงอาทิตย์มีการสูญเสียมวลอยู่ตลอดเวลา ซึ่งดวงอาทิตย์ได้มีการปลดปล่อยมวลออกมาในรูปแบบของอนุภาค

ประจุไฟฟ้าพลังงานสูง และอนุภาคเหล่านี้จะมีความเร็วสูงนับพันกิโลเมตรต่อวินาที ปรากฏการณ์การปลดปล่อยมวลจากดวงอาทิตย์นี้มักจะเกิดร่วมกับการลุกจ้าหรือพายุก๊าซบนดวงอาทิตย์ ซึ่งการปลดปล่อยมวลจากดวงอาทิตย์บางครั้งก็เกิดขึ้นเดี่ยวๆ โดยไม่เกิดการลุกจ้าที่ดวงอาทิตย์หรือพายุก๊าซขึ้นเลยก็ได้ สำหรับสาเหตุของการปลดปล่อยมวลของดวงอาทิตย์ นั้นยังไม่ทราบสาเหตุแน่ชัดในการเกิด

• ดวงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นที่มองเห็น เนื่องจากดวงอาทิตย์มีการปลดปล่อยพลังงานออกมาหลายรูปแบบ รวมถึงการปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นอื่นๆ เช่น คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ คลื่นอินฟราเรด รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีเอ็กซ์ และรังสีแกมมา เป็นต้น ดังนั้นนักดาราศาสตร์จึงได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อศึกษาดวงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นต่างๆ เพื่อไขข้อข้องใจของมนุษย์



ช่วงคลื่นวิทยุ ช่วงอินฟราเรด ช่วงรังสีอัลตราไวโอเล็ต ช่วงรังสีเอ็กซ์



■ แผนภูมิผีเสื้อ (Butterfly Diagram)

และนำมาทำเป็นแผนภูมิ จะพบว่าแผนภูมิที่ได้จะเป็นรูปคล้ายผีเสื้อ เรียกว่าแผนภูมิผีเสื้อ (Butterfly Diagram) จากแผนภูมิที่ได้เป็นที่น่าสนใจกว่าจุดบนดวงอาทิตย์จะเกิดที่บริเวณ 35° จากเส้นศูนย์สูตรเป็นส่วนใหญ่ และจะค่อยๆ เคลื่อนเข้าสู่เส้นศูนย์สูตร

• วัฏจักรสุริยะ (Solar Cycle)

วัฏจักรสุริยะ เกิดจากการที่จุดบนดวงอาทิตย์ (Sunspot) มีจำนวนไม่แน่นอน โดยความแปรผันของจำนวนจุดบนดวงอาทิตย์นี้จะมีลักษณะเป็นคาบที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยจะอยู่ในช่วงระยะเวลาประมาณ 8-16 ปี และมีค่าเฉลี่ยประมาณ 11 ปี ถ้านำจำนวนจุดต่อเวลามาทำเป็นแผนภูมิ โดยให้จำนวนจุดเป็นแกนตั้งและเวลาเป็นแกนนอน จะได้รูปกราฟเป็นรูปคล้ายคลื่นที่ต่อกันเป็นช่วงๆ โดยจุดต่ำสุดในแต่ละช่วงจะเป็นช่วงที่มีจุดบนดวงอาทิตย์ต่ำที่สุด หรือ Solar Minimum ส่วนที่เป็นจุดสูงสุดจะเป็นส่วนที่มีจุดบนดวงอาทิตย์มากที่สุด หรือ Solar Maximum และมี Solar Activity สูงที่สุดด้วย และยังถ้าคำนึงถึงตำแหน่งที่จุดบนดวงอาทิตย์ที่ปรากฏบนดวงอาทิตย์ด้วย

• กล้องโทรทรรศน์อวกาศโซโฮ

กล้องโทรทรรศน์อวกาศโซโฮ (Solar and Heliospheric Observatory : SOHO) ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่าง องค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) กับ องค์การอวกาศยุโรป (ESA) ส่งขึ้นไปทำหน้าที่เฝ้ามองดวงอาทิตย์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมโครงสร้างภายในชั้นบรรยากาศ รวมถึงปรากฏการณ์ต่างๆ บนดวงอาทิตย์



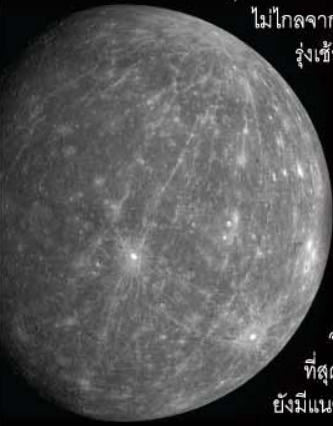
Solar Dynamic Observatory ■

• ยานสำรวจดวงอาทิตย์

- พ.ศ.2502-2511 องค์การนาซาได้เคยปล่อยยานสำรวจดวงอาทิตย์ในโครงการไพโอเนียร์
- พ.ศ.2516 ยานสกายแล็บ ถูกส่งขึ้นไปทำการศึกษาดาวเคราะห์และดาวหาง
- พ.ศ.2533 ยานอวกาศยูลิสซีส (Ulysses)
- พ.ศ.2534 ยานโยโกะ (Yohkoh)
- พ.ศ.2538 SOHO (The Solar and Heliospheric Observatory)
- พ.ศ.2551 SDO (Solar Dynamic Observatory)

ดาวพุธ MERCURY

ดาวพุธเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็ก และอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด จึงปรากฏให้เห็นบนท้องฟ้าไม่ไกลจากตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดังนั้น ดาวพุธจึงสังเกตเห็นได้ในช่วงเวลาใกล้ค่ำหรือรุ่งเช้า ในบางโอกาส เราสามารถมองเห็นดาวพุธโคจรผ่านหน้าดวงอาทิตย์



ดาวพุธมีแกนหมุนที่เกือบทัดกับระนาบการโคจรของดวงอาทิตย์ ดาวพุธหมุนรอบตัวเองอย่างช้าๆ โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 58.65 วัน ทำให้ดาวพุธมีชั้นบรรยากาศห่อหุ้มที่เบาบาง ซึ่งส่งผลให้พื้นผิวดาวพุธ มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิที่ผิวของดาวพุธในช่วง กลางวันประมาณ 430 องศาเซลเซียส กลางคืนมีอุณหภูมิต่ำถึง -180 องศาเซลเซียส พื้นผิวของดาวพุธคล้ายกับดวงจันทร์ของโลกแห้งแล้งและ เต็มไปด้วยหลุมอุกกาบาตมากมาย บางบริเวณมีลักษณะเป็นแอ่งที่ราบ ขนาดใหญ่ ซึ่งสันนิษฐานว่าเกิดจากการพุ่งชนของอุกกาบาตในยุคแรกของระบบสุริยะ โดยแอ่งที่ราบที่ความกว้างที่สุด ชื่อว่า แอ่งคาไลริส มีขนาดประมาณ 1,550 กิโลเมตร และมีพื้นที่ราบเรียบ และยังมีแนวหน้าผาชัน ยาวหลายร้อยกิโลเมตรที่เกิดจากการหดตัวของเปลือกดาวพุธ

การสำรวจดาวพุธ ปัจจุบันดาวพุธมียานอวกาศบินไปสำรวจแล้ว 2 ลำ คือ ยานมาริเนอร์ 10 ได้ข้อมูลภาพถ่ายพื้นผิวของดาวพุธ ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ และยานแมสเซนเจอร์ ถูกส่งไปถ่ายภาพแผนที่ดาวพุธอีกครั้ง

ข้อมูลของดาวพุธ

ระยะทางโดยเฉลี่ย : 57.91 ล้านกิโลเมตร | คาบการ โคจร : 87.97 วันของโลก | ค่าความรี : (วงกลม = 0) 0.206
วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยวิถี : 7 องศา | เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 0 องศา

มวล : 0.055 เท่าของโลก

คาบการหมุนรอบตัวเอง : 58.65 วันของโลก

เส้นผ่านศูนย์กลาง : 2,440 กิโลเมตร

ความหนาแน่น : 5.43 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

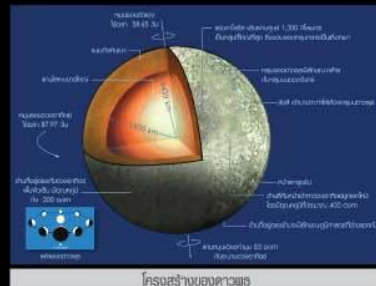
ความโน้มถ่วง : 0.38 เท่าของโลก

องค์ประกอบ : ไฮโดรเจน ฮีเลียม โซเดียม โพแทสเซียม

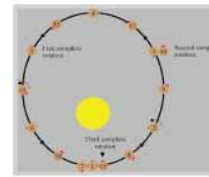
แคลเซียม แมกนีเซียม

อุณหภูมิ : -180 ถึง 430 องศาเซลเซียส

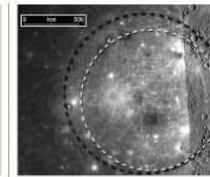
บริวาร : 0 ดวง / วงแหวน : 0 วง



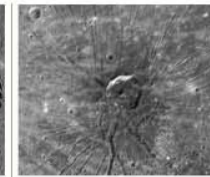
โครงสร้างของดาวพุธ



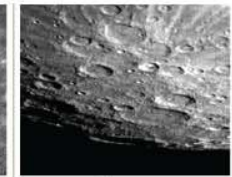
การหมุนรอบตัวเองของดาวพุธ



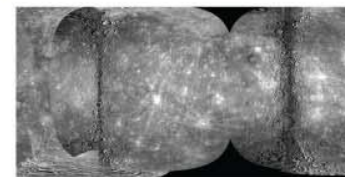
แอ่งคาไลริส มีขนาดความกว้างประมาณ 1,550 กิโลเมตร ถ่ายภาพโดยยานมาริเนอร์ 10



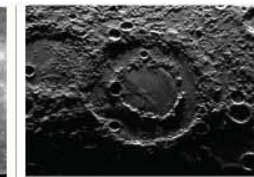
ศูนย์กลางของแอ่งคาไลริส ถ่ายภาพโดยยานแมสเซนเจอร์



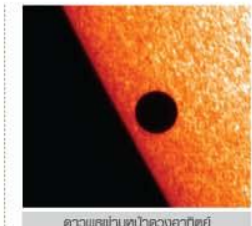
ภาพถ่ายโดยของดาวพุธ ถ่ายภาพโดยยานมาริเนอร์ 10 ในปี พ.ศ.2517



แผนที่ดาวพุธ ถ่ายภาพโดยยานมาริเนอร์ 10 และยานแมสเซนเจอร์



หลุมบนดาวพุธที่ถูกอุกกาบาตชนเข้า ถ่ายภาพโดยยานแมสเซนเจอร์



ดาวพุธผ่านหน้าดวงอาทิตย์

• สแกนแม่เหล็กของดาวพุธ และแมกนีโตสเฟียร์

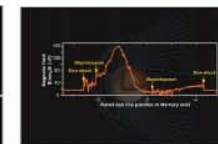
แม้ดาวพุธจะมีขนาดเล็ก และมีการหมุนรอบตัวเองช้ามาก (ใช้เวลาถึง 59 วัน) ยานมาริเนอร์ 10 ได้วัดสนามแม่เหล็กของดาวพุธที่เส้นศูนย์สูตร มีความแรงของสนามแม่เหล็กประมาณ 300 นาโนเทสลา เมื่อเปรียบเทียบกับสนามแม่เหล็กโลก สนามแม่เหล็กของดาวพุธมีเพียง 1.1% และยังพบว่าสนามแม่เหล็กของดาวพุธมีความแตกต่างจากสนามแม่เหล็กของโลก โดยขั้วสนามแม่เหล็กของดาวพุธเกือบชิดกับแกนหมุนของดาว จากการวัดสนามแม่เหล็ก โดยยานมาริเนอร์ 10 และยานแมสเซนเจอร์ พบว่าสนามแม่เหล็กบนดาวพุธมีความเสถียร

• ปรากฏการณ์ของดาวพุธเมื่อสังเกตจากโลก

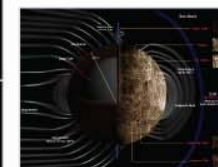
ปรากฏการณ์ดาวพุธผ่านหน้าดวงอาทิตย์ เกิดจากดวงอาทิตย์ ดวงพุธ และโลก เคลื่อนที่มาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน แต่โลกกับดาวพุธไม่ได้โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกันพอดี และปรากฏการณ์ดาวพุธผ่านหน้าดวงอาทิตย์ไม่ได้เกิดบ่อยครั้ง



รูปดาวพุธขณะที่ยานแมสเซนเจอร์บินผ่าน



กราฟแสดงความเข้มของสนามแม่เหล็กของดาวพุธ



กราฟสนามแม่เหล็กของดาวพุธ



• ยานสำรวจดาวพุธ

ยานแมสเซนเจอร์

ยานมาริเนอร์ 10

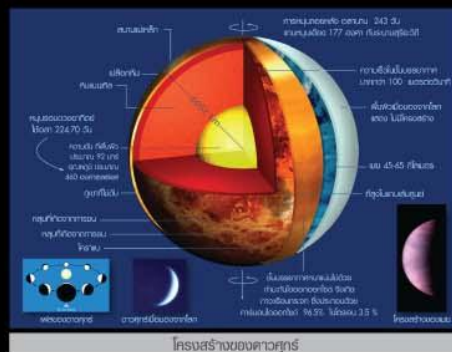
ดาวศุกร์ VENUS

ดาวศุกร์กับโลกนั้นเปรียบเสมือนฝาแฝด เพราะมีขนาด มวล ความหนาแน่น องค์ประกอบและแรงโน้มถ่วงที่ใกล้เคียงกัน จึงมีโครงสร้างภายในที่คล้ายคลึงกันด้วย บรรยากาศส่วนใหญ่ประกอบด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ ชั้นเมฆที่มีกรดซัลฟิวริก (sulfuric acid) หรือกรดกำมะถันจากภูเขาไฟระเบิด ซึ่งมีมากกว่า 1,000 ลูกบนดาวศุกร์ เป็นผลให้ชั้นบรรยากาศที่หนาแน่นกักเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้อุณหภูมิพื้นผิวสูงถึง 470 องศาเซลเซียส ดาวศุกร์ปรากฏให้เห็นเป็นสีขาว เช่นเดียวกับดวงจันทร์ สามารถสังเกตผ่านกล้องโทรทรรศน์ ดาวศุกร์มีขนาดใหญ่และอยู่ใกล้โลกมากกว่าดาวพุธ จึงเห็นดาวศุกร์สว่างสุกใสกว่าดาวพุธมาก เมื่อดาวศุกร์เข้าใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด จะปรากฏดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์

การโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 225 วัน และหมุนรอบตัวเอง 243 วัน หมุนจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก เมื่ออยู่บนดาวศุกร์จะเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นไปทางทิศตะวันตกเมื่อเทียบกับทิศบนโลก ดาวศุกร์มีชั้นบรรยากาศหนาแน่น ยกเว้นการสำรวจด้วยยานแมกเจลแลนของนาซาที่ไปสำรวจดาวศุกร์ ในช่วงปี พ.ศ.2533 ใช้เรดาร์ได้ข้อมูลภาพ 98 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นผิวดาวศุกร์และยานอวกาศกาลิเลโอใช้อินฟราเรด ทำแผนที่เพื่อดูโครงสร้างเมฆระดับกลางของดาวศุกร์

ข้อมูลของดาวศุกร์

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 108.21 ล้านกิโลเมตร | คาบการ โคจร : 224.70 วัน
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.0068
วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยวิถี : 3.39 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 177.3 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : 243.02 วัน
ความหนาแน่น : 5.24 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลาง : 6,052 กิโลเมตร
มวล : 0.815 เท่าของโลก
ความโน้มถ่วง : 0.91 เท่าของโลก
องค์ประกอบ : คาร์บอนไดออกไซด์
อุณหภูมิผิว : 470 องศาเซลเซียส
ปริมาตร : 0 ดวง | วงแหวน : 0 วง



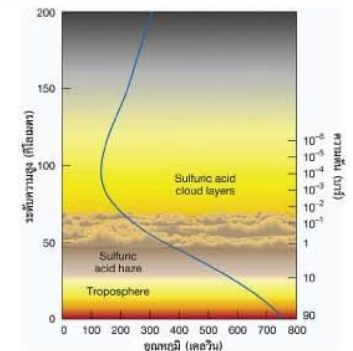
โครงสร้างของดาวศุกร์



แผนที่แบบดาวศุกร์ที่ได้อาจารค้นพบกับกลุ่มดาวศุกร์

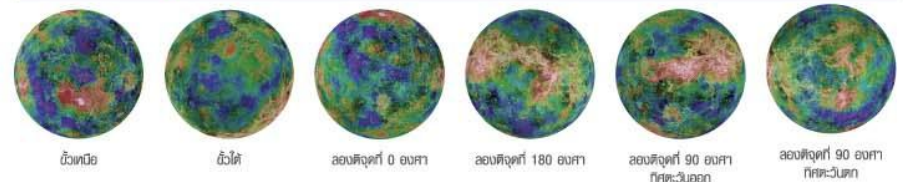
ชั้นบรรยากาศของดาวศุกร์

ดาวศุกร์เป็นดาวเคราะห์ที่มีบรรยากาศหนาแน่นมาก โดยมีความดันบรรยากาศเฉลี่ยที่พื้นผิวมากถึง 9.3 เมกะปาสคาล ซึ่งสูงกว่าความดันบรรยากาศของโลกที่ระดับน้ำทะเลถึง 90 เท่า โดยที่องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศของดาวศุกร์จะประกอบไปด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนใหญ่ และมีเมฆที่เกิดจากการตกค้างของกำมะถันที่ช่วยให้การศึกษาสภาพพื้นผิวของดาวทำได้ยาก และการที่ดาวศุกร์มีบรรยากาศแบบนี้ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมีผลทำให้อุณหภูมิพื้นผิวสูงขึ้น



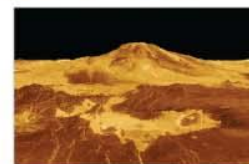
โครงสร้างของบรรยากาศดาวศุกร์และความหนาแน่นของดาวศุกร์

แผนที่ของดาวศุกร์

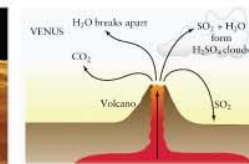


ภาพพื้นผิวของดาวศุกร์ที่สร้างโดยคอมพิวเตอร์จากข้อมูลที่ได้จากเรดาร์ของยานแมกเจลแลน

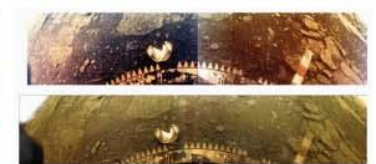
ภูเขาไฟบนดาวศุกร์



ภูเขาไฟบน ดาวศุกร์ ภาพจากเรดาร์ของยานแมกเจลแลน ที่นำภาพมาสร้างภาพสามมิติ



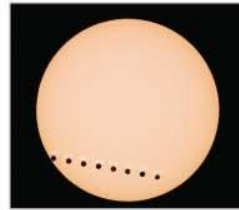
องค์ประกอบของก๊าซในบรรยากาศดาวศุกร์



ภาพถ่ายพื้นผิวของดาวศุกร์ ถ่ายภาพโดยยานเวเนรา 13

ปรากฏการณ์ของดาวศุกร์ เมื่อสังเกตจากโลก

ปรากฏการณ์ดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ เกิดจากดวงอาทิตย์ ดาวศุกร์ และโลก เคลื่อนที่มาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน แต่โลกกับดาวศุกร์ไม่ได้โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกันพอดี และปรากฏการณ์ดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ จะเกิดเป็นคู่ โดยจะเกิดห่างกันประมาณ 8 ปี แต่ละคู่ห่างกันประมาณ 120 ปี



ภาพดาวศุกร์ผ่านหน้าดวงอาทิตย์



ดาวศุกร์ในวงโคจรในอวกาศ

แสดงวัฏจักรการปะทุของภูเขาไฟบนดาวศุกร์ จะทำให้เกิดเมฆปกคลุมซึ่งทำให้เกิดเรือนกระจกของดาวศุกร์ และเป็นสาเหตุทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก



ยานสำรวจดาวศุกร์



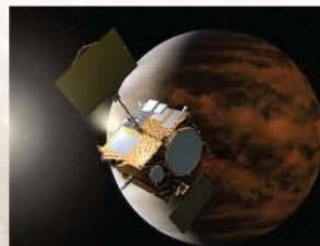
ยาน Pioneer venus



ยาน Venera 13 lander และ ยาน Venera 14 lander



ยาน Venus-express



ยาน PLANET-C1 (Venus Climate Orbiter)

โลก EARTH

โลกเป็นบ้านของเรา ดาวเคราะห์ดวงที่สามถัดจากดาวศุกร์ เส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่าดาวศุกร์ไม่กี่ร้อยกิโลเมตร ซึ่งเป็นดาวเคราะห์เพียงดวงเดียวในระบบสุริยะที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนดาวเคราะห์ดวงนี้ เนื่องจากระยะห่างจากดวงอาทิตย์ที่เหมาะสม ส่งผลให้สภาวะอากาศและปัจจัยอื่นๆ เอื้ออำนวยต่อสิ่งมีชีวิต

โลกปกคลุมโดยมหาสมุทรเกือบ ร้อยละ 70 ของพื้นผิวโลก มีความลึกโดยเฉลี่ยประมาณ 4 กิโลเมตร ชั้นบรรยากาศประกอบด้วยไนโตรเจน ร้อยละ 78 ออกซิเจน ร้อยละ 21 และ ส่วนผสมอื่นๆ ร้อยละ 1 บรรยากาศเป็นสิ่งที่ป้องกันรังสีอันตรายที่มาจากดวงอาทิตย์ หรือ อุกกาบาตที่ผ่านมายังโลก และช่วยรักษาอุณหภูมิภายในโลกเอาไว้

การหมุนอย่างรวดเร็วของโลกและการหลอมเหล็กและนิกเกิลที่แกน ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กโดยรอบชั้นเมฆลมสุริยะซึ่งเป็นลมที่มีอนุภาคจากดวงอาทิตย์ปะทะกับสนามแม่เหล็ก ทำให้บริเวณที่สนามแม่เหล็กหนาแน่นที่สุด เช่น บริเวณขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้เกิดการเรืองแสงและเป็นที่รู้จักกันว่า ออโรรา หรือ แสงเหนือแสงใต้

ข้อมูลของโลก

ระยะทางโดยเฉลี่ย : 149.60 ล้านกิโลเมตร | คาบการ โคจร : 365.26 วัน

ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.0167 | วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยะวิถี : 0.00005 องศา

เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 23.45 องศา

คาบการหมุนรอบตัวเอง : 23.93 ชั่วโมง

เส้นผ่านศูนย์กลาง : 6,378 กิโลเมตร

มวล : 5.9737×10^{24} กิโลกรัม

ความหนาแน่น : 5.515 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

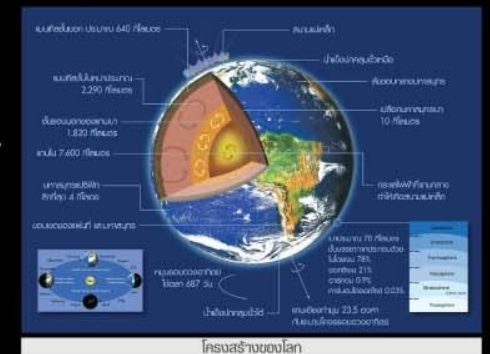
ความโน้มถ่วง : 9.8 เมตรต่อวินาที²

องค์ประกอบ : ไนโตรเจน ออกซิเจน

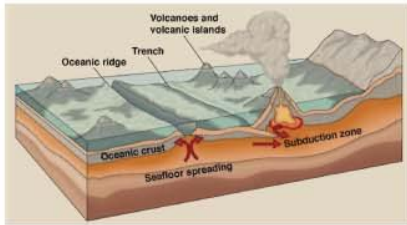
อุณหภูมิ : -88 ถึง 58 องศาเซลเซียส

ปริมาตร : 1 ดวง

วงแหวน : 0 วง



โครงสร้างของโลก



โครงสร้างของเปลือกโลก

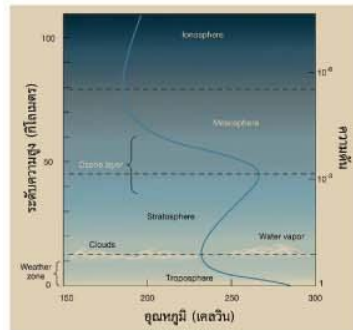


แผนที่ของโลกนี้จะแสดงการกระจายตัวของภูเขาไฟ (Volcano) และแนวรอยต่อ (Subduction)

• บรรยากาศของโลก

การแบ่งชั้นบรรยากาศของโลกสามารถแบ่งได้เป็น 5 ชั้นดังนี้ **โทรโพสเฟียร์ (Troposphere)** เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่สูงจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 15 กิโลเมตร อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลงตามระดับความสูง และเป็นชั้นที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศด้วย

สตราโทสเฟียร์ (Stratosphere) เป็นชั้นที่มีเสถียรภาพต่ำสุด มีความสูงตั้งแต่ 15-50 กิโลเมตร อุณหภูมิในระดับล่างของชั้นนี้จะคงที่ จนถึงระดับความสูง 20 กิโลเมตร จากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ สูงขึ้น **เมโซสเฟียร์ (Mesosphere)** เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่สูงจากพื้นดินในช่วง 50-80 กิโลเมตร อุณหภูมิจะลดลงตามระดับ ความสูงตั้งแต่ชั้นแรกถึงชั้นนี้อากาศยังเป็นเนื้อเดียวกันอยู่ ทั้ง 3 ชั้นรวมทั้งหมดเรียกว่า โฮโมสเฟียร์ (homosphere)



เทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere) เป็นชั้นบรรยากาศที่มีระดับความสูง 80-500 กิโลเมตร อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว (เนื่องจากใกล้ดวงอาทิตย์มากขึ้น) จนถึงระดับประมาณ 100 กิโลเมตร จากนั้นอัตราการสูงขึ้นของอุณหภูมิจะลดลง อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นนี้คือ 227-1,727 องศาเซลเซียส ชั้นนี้ยังมีแก๊สที่เป็นประจุไฟฟ้าเรียกว่า ไอออน สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุบางชนิดได้ เราอาจเรียกชั้นนี้ว่า ไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) ก็ได้

เอกโซสเฟียร์ (Exosphere) เริ่มตั้งแต่ 500 กิโลเมตร จากผิวโลกขึ้นไป บรรยากาศชั้นนี้เจือจางมากจนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม ไม่มีรอยต่อที่ชัดเจนระหว่างบรรยากาศกับอวกาศ มีอุณหภูมิประมาณ 726 องศาเซลเซียส ถึงแม้ว่าอุณหภูมิจะสูง แต่เนื่องจากอากาศเบาบางมาก จึงแทบไม่มีผลต่อยานอวกาศ



ดวงจันทร์ลูนา

• บัณฑิตของโลก

ดวงจันทร์เป็นบริวารเพียงดวงเดียวของโลก พื้นผิวแห้ง และเยือกเย็น ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองใช้เวลาเท่ากับโคจรรอบโลก ทำให้มองเห็นดวงจันทร์ด้านเดียวเสมอ การโคจรของดวงจันทร์รอบโลกเป็นผลให้ลักษณะดวงจันทร์เปลี่ยนไป เรียกว่า เฟสของดวงจันทร์ หรือข้างขึ้นข้างแรม



แสงออโรรา หรือ แสงทปือแสงใต้

• ฤดูกาลบนโลก

เกิดจากการเอียงของแกนโลกทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ขึ้นบนโลก เนื่องจากส่วนต่างๆ ของโลกได้รับแสงแดดไม่เท่ากัน ในขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ช่วงความยาวของกลางวันและกลางคืนจะไม่เท่ากันตลอดทั้งปี

ด้วยเหตุที่พลังงานความร้อนที่ซีกโลกเหนือได้รับจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากันตลอดปี จึงทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ เช่น ในเดือนมิถุนายน ซีกโลกเหนือจะหันเข้าหาดวงอาทิตย์ ซีกโลกเหนือจะได้รับความร้อนมากกว่าเดือนอื่นๆ และจะเป็นฤดูร้อน ตรงข้ามกับเดือนธันวาคม ซึ่งซีกโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์ แสงอาทิตย์ที่ตกลงมาบนโลกจะมาก ซึ่งจะไม่ร้อนมากเหมือนแสงที่ตกลงมาตรงๆ ดังนั้นในช่วงนี้จะเป็นฤดูหนาว ส่วนในเดือนมีนาคมและกันยายน โลกหันเข้าหาดวงอาทิตย์ จะทำให้กลางวันยาวเท่ากับกลางคืน

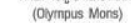
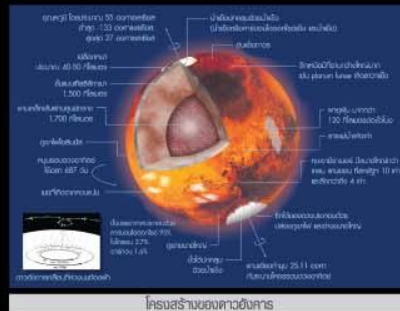


ดาวอังคารมีดวงจันทร์ ดวงเล็ก ๆ 2 ดวง ได้แก่ โฟบอส และดีมอส คาดว่าอาจจะเคยเป็นดาวเคราะห์น้อย ซึ่งถูกดาวอังคารดึงดูดมาเป็นบริวาร ดวงจันทร์ของดาวอังคารมีรูปร่างบิดเบี้ยวไม่กลมเหมือนดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ผิวของดวงจันทร์มีหลุมอุกกาบาตน้อยใหญ่เกือบทั้งดวง

ในปี พ.ศ.2508 ยานอวกาศมารินเนอร์ 4 สำรวจดาวอังคารถ่ายภาพพื้นผิว พบว่าดาวอังคารเหมือนกับโลกที่ตายแล้วมีชั้นบรรยากาศที่เบาบาง และเย็นยะเยือก พื้นผิวเต็มไปด้วยหิน ฝุ่นสีแดง เกิดเป็นสันเขาหลัก เมื่อมองจากโลกจึงเห็นเป็นสีแดง

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 227.94 ล้านกิโลเมตร | คาบการโคจร : 1.8807 ปี | มวล : 0.714 เท่าของโลก
 ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.0934167
 วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยวิถี : 1.8 องศา
 เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 25.19 องศา
 คาบการหมุนรอบตัวเอง : 24.62 ชั่วโมง
 ความหนาแน่น : 3.94 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 เส้นผ่านศูนย์กลาง : 3,397 กิโลเมตร
 ความโน้มถ่วง : 0.91 เท่าของโลก
 องค์ประกอบ : คาร์บอนไดออกไซด์
 อุณหภูมิผิว : -88 ถึง 58 องศาเซลเซียส
 ปริมาตร : 2 ดวง | วงแหวน : 0 วง

The infographic provides detailed data about Mars. On the left, a list of key facts is presented in Thai. On the right, a large diagram of Mars is shown with various labels in Thai pointing to specific features. The diagram includes labels for the atmosphere, surface, and internal layers. A smaller inset image shows a close-up of the Martian surface with a rover.



มีความหนาแน่นไม่ถึง 1 ใน 100 ของบรรยากาศโลก ซึ่งเบาบางพอๆ กับบรรยากาศของโลกที่ระดับความสูงถึง 50 กิโลเมตรขึ้นไป ส่วนใหญ่ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีถึง 95% และมีก๊าซไนโตรเจน นีออน อาร์กอน ออกซิเจน คริปตอน ซีนอน และโอโซน เพียงเล็กน้อย มีน้ำอยู่ราว 1 ใน 1,000 ของบรรยากาศโลก จึงทำให้เกิดสภาพเรือนกระจกขึ้นบนดาวอังคาร

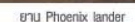
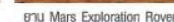
ดาวอังคารหมุนรอบตัวเองใช้เวลา 24 ชั่วโมง 37 นาที และแกนหมุนเอียงทำมุม 25 องศา (ของโลกเท่ากับ 23.5 องศา) ทำให้เกิดฤดูกาลบนดาวเคราะห์ดวงนี้เช่นเดียวกับโลก อย่างไรก็ตามก็ติดาวอังคารโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยเวลาประมาณ 23 เดือน จึงทำให้แต่ละฤดูบนดาวอังคารยาวนานกว่าบนโลก



ดาวอังคารมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง ได้แก่ โฟบอส (Phobos) และเดโมส (Deimos) ซึ่งเป็น ดวงจันทร์ขนาดเล็ก คาดว่าบริวารทั้งสองนี้ครั้งหนึ่งเคย เป็นดาวเคราะห์น้อยที่โคจรเข้ามาใกล้ดาวอังคารจนถูก แรงโน้มถ่วงของดาวอังคารดึงไว้



กองช่างเครื่องกล เป็นหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบงานการช่างที่อุปถัมภ์ประมาณ 9,300 กิโลเมตร รับผิดชอบซ่อมบำรุงยานยนต์ประเภทต่างๆ 20 กิโลเมตร ยาว 28 กิโลเมตร การบำรุงเครื่องรถของทางวิ่ง 7 ชั่วโมง 39 นาที



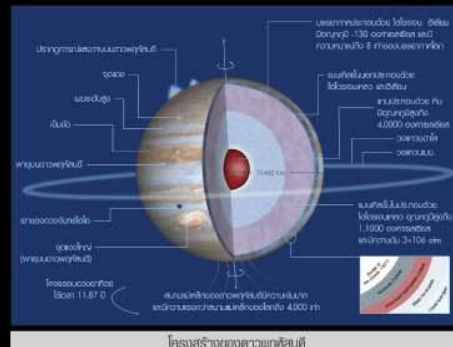
2507	Mariner 4	2546	Mars Express
2512	Mariners 6 & 7	2546	Mars Exploration
2519	Vikings 1 & 2		Rovers 1 (Spirit)
2539	Mars Global		& 2 (Opportunity)
	Surveyor (MGS)	2549	Mars
2540	Mars		Reconnaissance
	Pathfinder		Orbiter (MRO)
2544	Mars Odyssey	2551	Phoenix

ดาวพฤหัสบดี JUPITER

ดาวเคราะห์ขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ มีปริมาตรขนาดใหญ่ 4 ดวง และขนาดเล็กอีกจำนวนมากโคจรรอบดาวพฤหัสบดี บรรยากาศของดาวพฤหัสบดีประกอบด้วย ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซฮีเลียม ยังมีมีเทน แอมโมเนีย ไนโตรซัลไฟด์ และน้ำ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ ทำให้ดาวพฤหัสบดีมีสีที่ปรากฏให้เห็น ในบรรยากาศของดาว มีลมพัดแรง ซึ่งเกิดจากการหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วเพียง 10 ชั่วโมงต่อรอบ ทำให้ดาวมีลักษณะกลมแป้น การหมุนอย่างรวดเร็ว นั้นเป็นผลให้ก๊าซรวมกันคล้ายเมฆ แถบสีส้มของแอมโมเนีย ซัลไฟด์ เรียกว่า เข็มขัด (Belt) และแถบสีขาวของแอมโมเนีย เรียกว่าโซน (Zone) บางครั้งก็เห็นจุดสีแดงอยู่บริเวณเข็มขัดเมฆ เรียกว่าจุดแดงใหญ่ เป็นจุดสีแดง รูปไข่มีขนาด 2 เท่าของโลก วันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2153 กาลิเลโอ กาลิเลอี ใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เขาประดิษฐ์ขึ้น สังเกตเห็นดาวเล็กๆ 4 ดวง อยู่ใกล้ๆ และเคลื่อนที่รอบดาวพฤหัสบดี เขาได้ค้นพบดวงจันทร์สี่ดวงของดาวพฤหัสบดี คือ ไอโอ ยูโรปา แกนีมีด และคัลลิสโต ดวงจันทร์เหล่านี้รู้จักกันในนาม ดวงจันทร์กาลิเลียน เป็นหลักฐานที่ยืนยันว่าโลกไม่ใช่ศูนย์กลางของระบบสุริยะนั่นเอง

ข้อมูลของดาวพฤหัสบดี

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 778.41 ล้านกิโลเมตร | คาบการ โคจร : 11.8565 ปี
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.04839
วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยวิถี : 1.305 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 3.12 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : 9.92 ชั่วโมง
เส้นผ่านศูนย์กลาง : 71,492 กิโลเมตร
มวล : 317.82 เท่าของโลก
ความหนาแน่น : 1.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
ความโน้มถ่วง : 20.87 เมตรต่อวินาที²
องค์ประกอบ : ไฮโดรเจน ฮีเลียม
อุณหภูมิ : 148 องศาเซลเซียส
บริวาร : 63 ดวง | วงแหวน : 4 วง



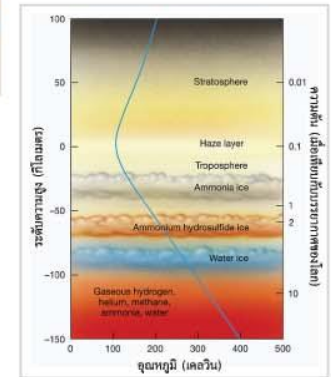
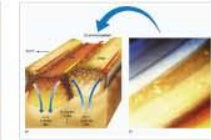
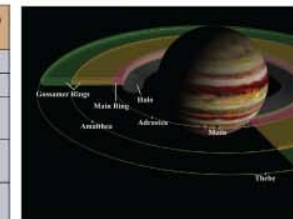
โครงสร้างของดาวพฤหัสบดี



แผนที่ดาวพฤหัสบดี

วงแหวนของดาวพฤหัสบดี

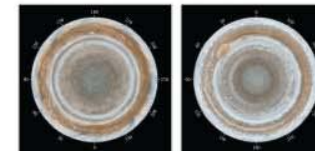
Feature	Boundaries (km)		Optical Depth	Thickness (km)
	Inner	Outer		
Halo	89,400	123,000	3×10^{-5}	~10,000
Main Ring	123,000	128,940	5×10^{-4}	≤ 100
Amalthea Ring	128,940	181,350	$\sim 10^{-1}$	2600
Thebe Ring	128,940	221,500	$\sim 10^{-1}$	8300
Thebe Extension	221,500	280,000	$\sim 10^{-4}$	8300



บรรยากาศของดาวพฤหัสบดี

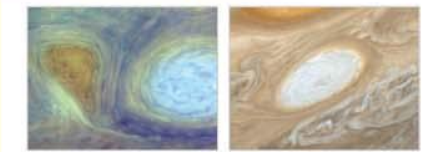
ชั้นเมฆสีขาวมีองค์ประกอบหลัก คือ แอมโมเนีย
ชั้นเมฆสีส้มมีองค์ประกอบหลัก คือ แอมโมเนีย
ไฮโดรซัลไฟด์
ชั้นเมฆสีน้ำเงินมีองค์ประกอบหลัก คือ น้ำ

ขั้วของดาวพฤหัสบดี

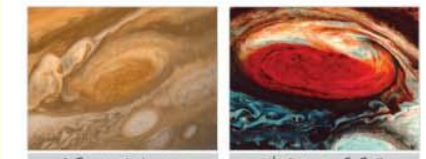


ภาพถ่ายขั้วเหนือ และขั้วใต้ของดาวพฤหัสบดี
ถ่ายโดยยานแคสซินี

พายุบนดาวพฤหัสบดี

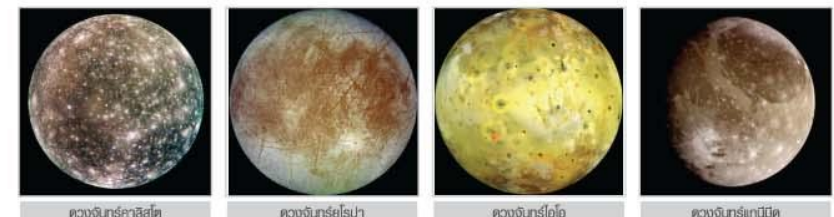


ถ้าเป็นพายุระดับต่ำจะเป็นสีน้ำเงิน ถ้าเป็นพายุระดับสูงจะเป็นสีขาว



ถ้าเป็นพายุระดับปานกลางจะเป็นสีส้มแดง พายุที่ระดับสูงที่สุดจะเป็นสีแดง

บริวารของดาวพฤหัสบดี



ดวงจันทร์คัลลิสโต

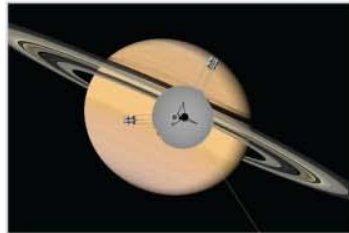
ดวงจันทร์ยูโรปา

ดวงจันทร์ไอโอ

ดวงจันทร์แกนีมีด

ยานสำรวจดาวพฤหัสบดี

ยานไพโอเนียร์ 10 และ 11 ยานไพโอเนียร์ 10 บินผ่านดาวพฤหัสบดีที่ระยะ 200,000 กิโลเมตร ปัจจุบันได้ออกจากระบบสุริยะ ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 82 A.U. และยังมีอุปกรณ์บางส่วนทำงานอยู่ และยานไพโอเนียร์ 11 สำรวจดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ บินผ่านดาวพฤหัสบดีเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2517 ที่ระยะ 34,000 กิโลเมตร



ยานวอยเอจเจอร์ 1 และ 2 ยานทั้งสองลำถูกส่งไปเพื่อศึกษาดาวพฤหัสบดี บินผ่านในวันที่ 5 มีนาคม และ 9 กรกฎาคม 2522 ที่ระยะ 349,100 กิโลเมตร และ 721,800 กิโลเมตร ตามลำดับ ยานทั้งสองได้ค้นพบดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดีเพิ่มเติม และค้นพบวงแหวนของดาวพฤหัสบดี

ยานอวกาศกาลิเลโอ ถูกส่งไปสำรวจดาวพฤหัสบดี และส่งข้อมูลกลับมามากที่สุดประวัติศาสตร์ รวมทั้งบินเฉียดดวงจันทร์ขนาดใหญ่ทั้ง 4 ดวง เพื่อศึกษาข้อมูลต่างๆ ของดวงจันทร์ และในวันที่ 7 ธันวาคม 2538 ยานกาลิเลโอได้ส่งห้วงวิสัยดูดาวพฤหัสบดีเพื่อศึกษาบรรยากาศในระดับต่ำกว่ายอดเมฆลงไป ยานกาลิเลโอโคจรสำรวจดาวพฤหัสบดีจนถึงวันที่ 21 กันยายน 2546 จึงจบภารกิจอย่างสมบูรณ์โดยการพุ่งชนดาวพฤหัสบดี



ยานแคสสินี มีภารกิจหลักคือการศึกษาดาวเสาร์ ยานแคสสินีได้บินเฉียดดาวพฤหัสบดี ในวันที่ 30 ธันวาคม 2543 ได้ถ่ายภาพและเก็บข้อมูลของดาวพฤหัสบดีและเก็บข้อมูลส่งกลับมาเป็นจำนวนมาก

NARIT
National Astronomical Research
Institute of Thailand (Public Organization)

ยานนิวฮอริซอน มีภารกิจหลัก คือ การสำรวจดาวพลูโต ยานนิวฮอริซอนได้บินเฉียดดาวพฤหัสบดี ในวันที่ 11 ตุลาคม 2549 และได้ส่งภาพถ่ายกลับมายังโลก



ดาวเสาร์ SATURN

ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ใหญ่ที่สุดในดาวเคราะห์ 5 ดวงที่คนโบราณรู้จักกัน ในปี พ.ศ.2153 นักดาราศาสตร์ชื่อ กาลิเลโอ กาลิเลอี เฝ้ามองที่ดาวเสาร์ผ่านกล้องโทรทรรศน์พบว่าดาวเสาร์มีหูจับ ในปี พ.ศ.2202 นักดาราศาสตร์ชื่อ คริสเตียน ฮอยเกนส์ ใช้กล้องโทรทรรศน์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่ากล้องของกาลิเลโอ



เสนอว่าดาวเสาร์ถูกล้อมรอบด้วยวงแหวนแบน ในปี พ.ศ.2202 นักดาราศาสตร์ ชื่อ จีน โดมินิค แคลสสินี ได้แบ่งวงแหวนออกเป็นวงแหวน A และ B เรียกช่องว่างระหว่างวงแหวนทั้งสองช่องแคบแคลสสินี ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ ส่วนใหญ่เป็นก๊าซไฮโดรเจนและฮีเลียม บรรยากาศมีลมพัดแรง ถึง 1,800 เมตรต่อวินาที บริเวณศูนย์สูตรที่ลมรวมกันอย่างรวดเร็วกับ

ความร้อนภายในเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแถบสีเหลืองทองที่ชั้นบรรยากาศ ในปี พ.ศ.2523 นาซาส่งยานอวกาศวอยเอจเจอร์ 2 พบบ้างวงแหวนของดาวเสาร์ส่วนใหญ่เป็นไอน้ำและภายในวงแหวนหลัก ประกอบด้วยวงแหวนย่อยๆ เป็นชั้นๆ อีกมากมาย

ข้อมูลของดาวเสาร์

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 1,426.73 ล้านกิโลเมตร

คาบการ โคจร : 29.4 ปี

ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.0541506

วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยะวิถี : 2.484 องศา

เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 26.73 องศา

คาบการหมุนรอบตัวเอง : 10.656 ชั่วโมง

เส้นผ่านศูนย์กลาง : 60,268 กิโลเมตร

มวล : 95.16 เท่าของโลก

ความหนาแน่น : 0.70 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

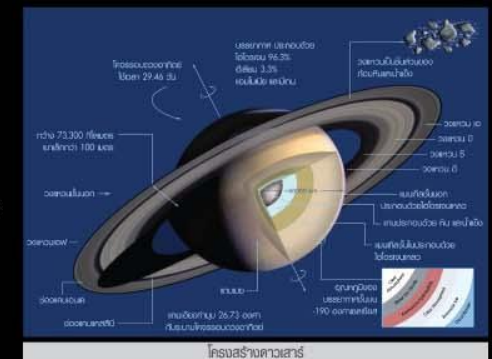
ความโน้มถ่วง : 7.207 เมตรต่อวินาที²

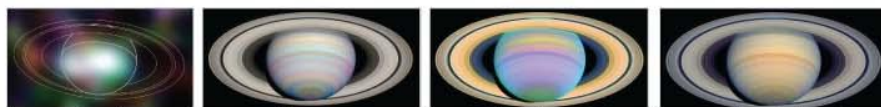
องค์ประกอบ : ไฮโดรเจน ฮีเลียม

อุณหภูมิ : -178 องศาเซลเซียส

ปริมาตร : 62 ดวง

วงแหวน : 7 วง (C, B, A, D, F, G, E)

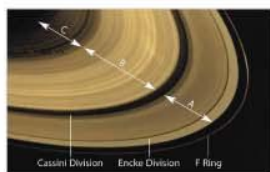




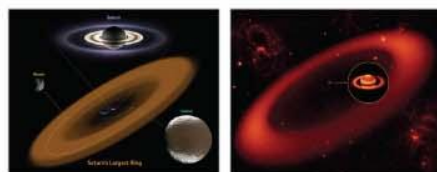
ดาวเสาร์ในวงแหวนเอ็ดดีย์ ดาวเสาร์ในวงแหวนอินฟราเรด ดาวเสาร์ในวงแหวนอัลตราไวโอเล็ต ดาวเสาร์ในวงแหวนที่ตามองเห็น



วงแหวนของดาวเสาร์

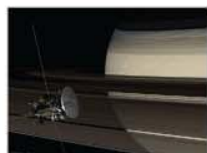


แสดงช่องว่างแคสซินี และช่องว่างเอนก์

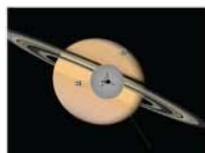


วงแหวนของดาวเสาร์อยู่ห่างออกไปถึง 21.44 ล้านไมล์เมตร จากจุดศูนย์กลาง ซึ่งวงแหวนวงโตเป็นแบบโดยกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล

ยานสำรวจดาวเสาร์



ยานแคสซินี การสำรวจดาวเสาร์ ในช่วงปี พ.ศ.2547-2551 โดยจะปล่อยยานสำรวจ ชื่อ ออยกนัส ออกสู่วงโคจรโคจรรอบดาวเสาร์ในวันที่ 27 พฤศจิกายน 2547 และยานแคสซินี จะโคจรศึกษาดาวเสาร์รวมถึงดวงจันทร์ต่างๆ



ยานไฮโดเจน 11 ขึ้นผิวดาวเสาร์ เมื่อวันที่ 1 กันยายน 2522 ที่ระยะห่าง 21,000 กิโลเมตร

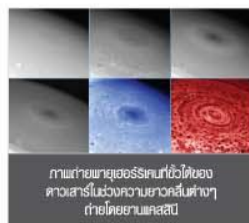
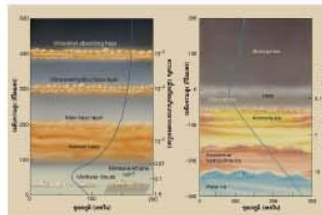


ยานไฮโดเจน 1 และ 2 ยานทั้งสองได้บินเหนือดาวเสาร์เพื่อศึกษาดาวเสาร์ ในช่วงปี พ.ศ.2523-2524 และส่งภาพถ่ายดาวเสาร์รวมทั้งดวงจันทร์ต่างๆ กลับมา 32,000 ภาพ นอกจากนี้ยังได้ค้นพบโครงสร้างที่ซับซ้อนของวงแหวน และค้นพบดวงจันทร์ของดาวเสาร์เพิ่มอีก 3 ดวง

SATURN

บรรยากาศของดาวเสาร์

บรรยากาศของดาวเสาร์ประกอบด้วยไฮโดรเจน 96.3% ฮีเลียม 3.3% และธาตุอื่นๆ 0.4% ชั้นนอกสุด ของดาวเสาร์ประกอบด้วย แอมโมเนีย



ภาพถ่ายของฮับเบิลที่ถ่ายของดาวเสาร์ในวงแหวนอินฟราเรด โดยยานแคสซินี

บริวารของดาวเสาร์



ดวงจันทร์ไททัน

ดวงจันทร์เอนเซลาดัส

ดวงจันทร์รีเอะ

ดวงจันทร์มีนาส

ดวงจันทร์ไดโอนี

ดาวยูเรนัส



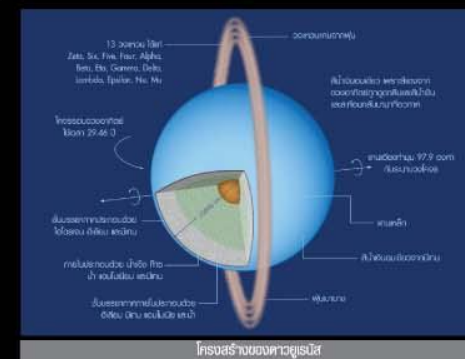
ดาวยูเรนัสค้นพบโดย วิลเลียม เฮอร์เชล ในปี พ.ศ.2324 ดาวเคราะห์ดวงที่ 7 จากดวงอาทิตย์ ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 84 ปี ดาวศุกร์และยูเรนัสหมุนทางทิศตะวันออกทางไปทิศตะวันตก แกนหมุนของดาวยูเรนัสจะเอียงเกือบขนานกับระนาบวงโคจร จึงปรากฏว่ายูเรนัสจะหมุนรอบตัวเองแบบตะแคงข้าง เป็นผลให้มีแต่ละฤดูกาลบนดาวยูเรนัสมีระยะเวลายาวนาน ซีกเหนือของดาว เป็นฤดูหนาวนาน 42 ปี และซีกใต้ของดาวเป็นฤดูร้อนนาน 42 ปี

ยานวอยเอเจอร์ 2 เป็นยานอวกาศเพียงลำเดียวที่ไปบินเฉียด ดาวยูเรนัส ในปี พ.ศ.2529 ถ่ายภาพดาวยูเรนัสและดวงจันทร์ต่างๆ มากกว่า 8,000 ภาพ กลับมายังโลก

ชั้นบรรยากาศ ประกอบด้วย ไฮโดรเจน ฮีเลียม มีเทน และแอมโมเนีย มีเทนมีเทนดูดกลืนแสงสีแดง และสะท้อนแสงสีน้ำเงิน ดาวยูเรนัสจึงปรากฏสีน้ำเงินอมเขียว

ข้อมูลของดาวยูเรนัส

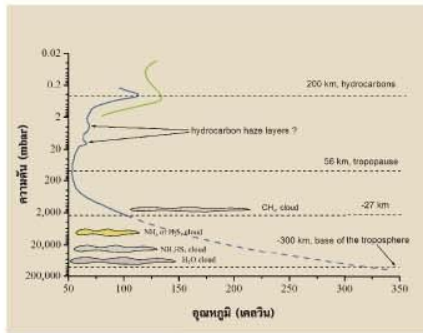
ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 2,870.97 ล้านกิโลเมตร
คาบการ โคจร : 84.02 ปี
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.047168
วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยวิถี : 0.770 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 97.86 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : 17.24 ชั่วโมง
เส้นผ่านศูนย์กลาง : 25,559 กิโลเมตร
มวล : 14.371 เท่าของโลก
ความโน้มถ่วง : 8.43 เมตรต่อวินาที²
องค์ประกอบ : ไฮโดรเจน, ฮีเลียม
อุณหภูมิ : -216 องศาเซลเซียส
บริวาร : 27 ดวง
วงแหวน : 13 วง (Zeta, Six, Five, Four, Alpha, Beta, Eta, Gamma, Delta, Lambda, Epsilon, Nu, Mu)



โครงสร้างของดาวยูเรนัส

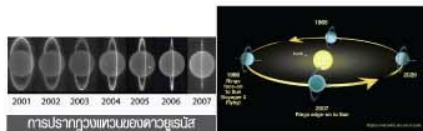
● บรรยากาศของดาวยูเรนัส

บรรยากาศชั้นนอกประกอบด้วย ไฮโดรเจนเป็นส่วนใหญ่และฮีเลียมด้วย คล้ายกับดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ ในบรรยากาศส่วนที่ลึกลงไปส่วนใหญ่อะกอบด้วยสารจำพวกแอมโมเนีย มีเทน และน้ำแข็ง ซึ่งส่วนประกอบนี้เองที่ทำให้ดาวยูเรนัสมีมวลมากกว่าโลก ถึง 14.5 เท่า และก๊าซมีเทนในบรรยากาศ ยังดูดซับแสง สีแดงไว้ ทำให้เรามองเห็นดาวยูเรนัส มีสีน้ำเงินอมเขียว และจากการถ่ายภาพของกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลพบเมฆกระจายอยู่ทั่วไป ในบรรยากาศของดาวยูเรนัส



● วงแหวนของดาวยูเรนัส

ในปี พ.ศ.2520 มีการค้นพบโดยบังเอิญว่า ดาวยูเรนัส มีวงแหวนล้อมรอบอยู่ โดยนักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษ ชื่อ กอร์ดอน เทย์เลอร์ (Gordon Taylor) และเขาได้พบว่า วงแหวนของดาวยูเรนัสมีมากถึง 9 ชั้น หรือ 9 วง ต่อมา ยานวอยเอจเจอร์ 2 ยืนยันวงแหวนเหล่านั้นด้วยภาพถ่าย และยังพบวงแหวนวงใหม่ขึ้นที่ 10 เป็นชั้นบางมาก ขนาดกว้างเพียง 3 กิโลเมตร เท่านั้น สำหรับวงแหวนเอพไซลอน (E) กว้างประมาณ 100 กิโลเมตร

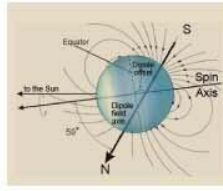


● บริวารของดาวยูเรนัส

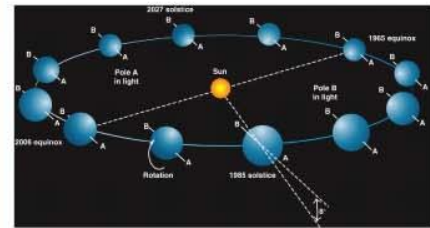


ดวงจันทร์มิแรนดา ดวงจันทร์เอเรียล ดวงจันทร์อัมเบรียล ดวงจันทร์ไททาเนีย ดวงจันทร์โอเบอรอน

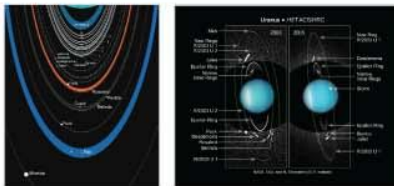
สนามแม่เหล็กดาวยูเรนัสมีสนามแม่เหล็กความเข้ม สูงเช่นเดียวกับดาวเคราะห์ก๊าซอื่นๆ จากการศึกษพบว่าแหล่งกำเนิดของสนามแม่เหล็กของดาวยูเรนัสไม่ได้อยู่ ณ ใจกลาง



ของดาว แต่จะอยู่ในตำแหน่งประมาณ 10,000 กิโลเมตร ห่างจากศูนย์กลางซึ่งนักดาราศาสตร์คาดว่าน่าจะเกิดจากการเคลื่อนที่ของสสารหนาแน่นในแกนชั้นนอกหรือชั้นของเหลว



แกนของดาวยูเรนัสที่มองเห็นจากดาวเคราะห์ถึงสองดวงอาทิตย์ บิดเอี้ยวยูเรนัสบิดเกลียวอย่างน่าทึ่ง



● ยานสำรวจดาวยูเรนัส

ยานวอยเอจเจอร์ 2 หลังจากสำรวจดาวพฤหัสบดี และดาวเสาร์ ยานวอยเอจเจอร์ 2 ได้บินผ่านดาวยูเรนัส ที่ระยะ 107,090 กิโลเมตรในวันที่ 24 มกราคม 2529 และถ่ายภาพส่งกลับมากกว่า 8,000 ภาพก่อนจะเดินทางไปสำรวจดาวเนปจูน



ดาวเนปจูน NEPTUNE

หลังการค้นพบดาวยูเรนัสได้ไม่นาน นักดาราศาสตร์พบว่าตำแหน่ง ของดาวยูเรนัสคลาดเคลื่อนไปจากที่คำนวณไว้โดยกฎการเคลื่อนที่ ของนิวตัน จึงสันนิษฐานว่ามีดาวเคราะห์อีกดวงหนึ่งที่สามารถึงดาว ยูเรนัสอยู่

โยเซฟ เลอ เวิร์เย ชาวฝรั่งเศส ได้คำนวณตำแหน่งของดวงเคราะห์ ดวงใหม่นี้ และส่งการคำนวณของเขาให้ โยฮันน์ กอทท์ฟรีด กัลเลอ ณ หอดูดาวแห่งนครเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน ได้พบดาวเคราะห์ดวงใหม่ตามตำแหน่งที่คาดการณ์ไว้ ในปี พ.ศ.2389 ได้ตั้งชื่อดาวเคราะห์ดวงใหม่ตามเทพเนปจูน ซึ่งเป็นเทพแห่งท้องทะเล เพราะดาวเนปจูน มีสีน้ำเงินคล้ายน้ำทะเล โดยโคจรห่างจากดวงอาทิตย์ 4,500 ล้าน กิโลเมตร ใช้เวลาในการโคจรรอบดวงอาทิตย์นานถึง 165 ปี



ดาวเนปจูนมีสีน้ำเงิน เนื่องจากองค์ประกอบหลักของบรรยากาศผิวนอกเป็น ไฮโดรเจน ฮีเลียม และมีเทน บนดาวเนปจูนมีอุณหภูมิที่หนาวเย็น เนื่องจากอยู่ไกลดวงอาทิตย์มาก ยานวอยเอจเจอร์ 2 เป็นยานอวกาศจากโลกเพียงลำเดียวเท่านั้นที่เคยเดินทางไปถึงดาวเนปจูนเมื่อ พ.ศ.2532 ภาพของดาวเนปจูนแสดงให้เห็นจุดมืดใหญ่อยู่ทางซีกใต้ของดาว มีวงแหวนบางๆ สีเข้มอยู่โดยรอบดาว 7 วง ดาวเนปจูนมีดวงจันทร์ 13 ดวง ดวงจันทร์ที่ใหญ่ที่สุดของดาวเนปจูน ชื่อ ไทรทัน มีอากาศเย็นมาก อุณหภูมิบนพื้นผิว -235 องศาเซลเซียส

ข้อมูลของดาวเนปจูน

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 4,498.25 ล้านกิโลเมตร | คาบการ โคจร : 164.79 ปี | มวล : 17.147 เท่าของโลก
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.00859
วงโคจรเอียงจากรนาบสุริยะวิถี : 1.769 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 29.58 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : 16.11 ชั่วโมง
เส้นผ่านศูนย์กลาง : 24,764 กิโลเมตร
ความโน้มถ่วง : 10.71 เมตรต่อวินาที²
องค์ประกอบ : ไฮโดรเจน, ฮีเลียม
อุณหภูมิ : -214 องศาเซลเซียส
บริวาร : 13 ดวง
วงแหวน : 7 วง Galle, Arago, Lassell, Le Verrier, unnamed ring co-orbital with the moon Galatea, Adams)



โครงสร้างของดาวเนปจูน

● บรรยากาศของดาวเนปจูน



จุดมืดใหญ่ในบรรยากาศ
ของดาวเนปจูน
ภาพถ่ายจากยานวอยเอจเจอร์ 2

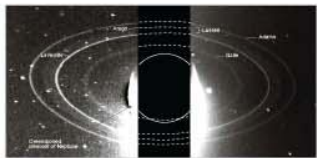
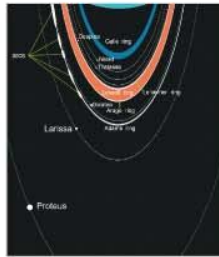
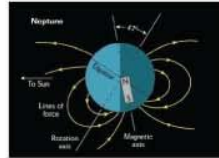


ภาพถ่ายของดาวเนปจูน
ภาพถ่ายจากยานวอยเอจเจอร์ 2

สนามแม่เหล็กของดาวเนปจูน แกนแม่เหล็กของดาวเนปจูนเอียงออกจากแกนหมุนรอบตัวเอง 47 องศา และสนามแม่เหล็กไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางดาว แต่จะอยู่ในตำแหน่งเบี่ยงเบนออกไป นักดาราศาสตร์จึงสันนิษฐานว่าสนามแม่เหล็กนี้อาจจะเกิดจากการไหลเวียนของน้ำและสสารในบริเวณแกนชั้นนอกของดาว

● วงแหวนของดาวเนปจูน

วงแหวนของดาวเนปจูนค้นพบในปี พ.ศ.2524 เมื่อดาวเนปจูนเคลื่อนที่ผ่านหน้าดาวฤกษ์ดวงหนึ่งพบว่าแสงของดาวฤกษ์ลดลงเป็นระยะๆ และสรุปว่าดาวเนปจูนมีวงแหวน 3 ชั้น แต่วงแหวนนั้นคล้ายกับไม่เต็มวงสมบูรณ์ จนในปี พ.ศ.2532 ยานวอยเอจเจอร์ 2 ถ่ายภาพวงแหวน พบว่าเป็นวงกลมสมบูรณ์ 5 ชั้น ห่างออกมาจากบรรยากาศของดาวเนปจูนประมาณ 17,000 กิโลเมตร ที่ขอบวงในสุดถึง 38,000 กิโลเมตร ที่ขอบนอกสุดของวงแหวนชั้นสุดท้ายรวมความหนาทั้ง 5 ชั้น ประมาณ 21,000 กิโลเมตร แต่ละชั้นมีลักษณะเป็นวงแหวนบางและแคบ วงที่กว้างที่สุดมีความกว้างประมาณ 5,800 กิโลเมตร แต่หนาเพียง 10 เซนติเมตร บางชั้นประกอบด้วยก้อนวัตถุขนาดใหญ่ แต่ส่วนใหญ่เป็นวัตถุเล็กละเอียด



วงแหวนของดาวเนปจูน ภาพถ่ายจากยานวอยเอจเจอร์ 2
เมื่อ 26 สิงหาคม 2532

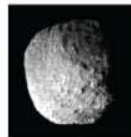
● ยานสำรวจดาวเนปจูน

หลังจากยานวอยเอจเจอร์ 2 สำรวจดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ และดาวยูเรนัสแล้ว ก็ได้เดินทางต่อไปสำรวจดาวเนปจูน โดยบินผ่านที่ระยะ 29,210 กิโลเมตร ในวันที่ 25 สิงหาคม 2532 ก่อนจะเดินทางออกจากระบบสุริยะชั้นนอกระยะ โดยในปี พ.ศ.2546 ยานวอยเอจเจอร์ 2 อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ 70 หน่วยดาราศาสตร์ และยังคงส่งสัญญาณข้อมูลสภาพบรรยากาศที่วัดได้ส่งกลับมายังโลก ยานวอยเอจเจอร์ 2 จะยังคงส่งสัญญาณกลับมาจนกระทั่งถึงปี พ.ศ.2563 ซึ่งยานจะไม่มีเชื้อเพลิงเพียงพอที่จะหมุนให้จานส่งสัญญาณหันมายังโลกอีกต่อไป

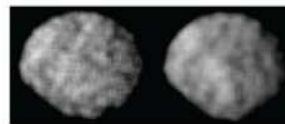
ดาวเนปจูนเป็นดาวเคราะห์ก๊าซที่มีองค์ประกอบคล้ายกับดาวยูเรนัส คือ ไฮโดรเจน และฮีเลียมผสมกับแอมโมเนีย มีเทนแข็ง เป็นชั้นบรรยากาศหนาประมาณ 40 กิโลเมตร โดยมีใจกลางเป็นแกนหิน ขนาดเท่าโลก เนื่องจากก๊าซมีเทนในบรรยากาศชั้นบนดูดซับแสงสีแดงไว้ทำให้เรามองเห็นดาวเนปจูนมีสีน้ำเงินคล้ายกันกับดาวยูเรนัส โดยในปี พ.ศ.2532 ยานวอยเอจเจอร์ 2 ได้ทำการศึกษารายละเอียดด้านบนของดาวเนปจูนในระยะห่าง 5,000 กิโลเมตร พบจุดมืดใหญ่ (Great Dark Spot) เป็นพายุหมุนที่มีขนาดใหญ่เท่าโลก



ดวงจันทร์อีริส



ดวงจันทร์ไฮเมเลีย



ดวงจันทร์อาร์เซีย

ดาวเคราะห์แคระ DWARF PLANETS

ดาวเคราะห์แคระ เป็นดาวชนิดหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายดาวเคราะห์ ตามการจำแนกชนิดดาวเคราะห์ที่เสนอโดย สหพันธ์ดาราศาสตร์สากล (International Astronomical Union :IAU) เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ.2549

● ดาวเคราะห์แคระเซเรส และดาวเคราะห์น้อย

ดาวเคราะห์แคระเซเรส เป็นวัตถุที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในแถบดาวเคราะห์น้อย และได้รับการจัดประเภทให้เป็นดาวเคราะห์แคระ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณเกือบๆ 1,000 กิโลเมตร ซึ่งเซเรสมีขนาดใหญ่มากพอที่จะสร้างแรงโน้มถ่วงของตัวเองเพื่อสร้างรูปทรงให้เป็นทรงกลมได้ ในช่วงที่มีการค้นพบเซเรสครั้งแรกถูกสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นดาวเคราะห์ ในช่วงปี ค.ศ.1850 นักดาราศาสตร์จัดประเภทวัตถุในระบบสุริยะใหม่ และจัดให้เซเรสเป็นดาวเคราะห์น้อย และจากการศึกษาดาวเคราะห์น้อยดวงอื่นๆ เพิ่มเติมอีก ครั้นถึงปี ค.ศ.2006 จึงได้รับการจัดประเภทใหม่ให้เป็นดาวเคราะห์แคระ



ดาวเคราะห์แคระเซเรส

ดาวเคราะห์น้อย เป็นแถบเทวัตถุที่อยู่ระหว่างดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี การก่อตัวของดาวเคราะห์น้อยเริ่มขึ้นพร้อมกับดาวเคราะห์รอบข้างด้วยการชนระหว่างหินหลอมละลายจำนวนมากรวมตัวกัน และมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่แรงโน้มถ่วงจากดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี ทำให้ก้อนหินเหล่านี้ต้องกระจัดกระจายเป็นวงแหวน ก้อนหินขนาดใหญ่ล้อมรอบดวงอาทิตย์มีการค้นพบ ดาวเคราะห์น้อยจำนวนมาก 200 วัตถุ ที่มีขนาดมากกว่า 100 กิโลเมตร และกว่า 750,000 วัตถุ ที่มีขนาดมากกว่า 1 กิโลเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยในบริเวณแถบดาวเคราะห์น้อยประมาณ -73 องศาเซลเซียส และในปัจจุบันยังมีการค้นพบดาวเคราะห์น้อยบางดวงมีบริวารโคจรรอบๆ และที่ได้รับการยืนยันแล้ว มีมากถึง 24 ดวง



ดาวเคราะห์น้อยอีริส



ดาวเคราะห์น้อยฮาเมเลีย



ดาวเคราะห์น้อยมาเคมาเค



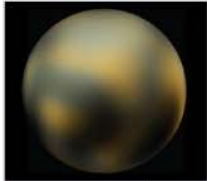
ดาวเคราะห์น้อยปลูโต



ดาวเคราะห์น้อยอีริส

• ดาวเคราะห์แคระพลูโต

ดาวพลูโตจัดเป็นดาวเคราะห์แคระและยังเป็นสมาชิกที่มีวงโคจรเลยวงโคจรของดาวเนปจูนออกไป เรียกว่า แถบไคเปอร์ วัตถุส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำแข็งขนาดเล็ก น้ำแข็งเหล่านี้เรียกว่า วัตถุในแถบไคเปอร์ หรือวัตถุทรานเนปจูนเนียม วงโคจรของดาวพลูโตเป็นวงรีใช้ระยะเวลานานถึง 248 ปี ดาวพลูโตมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณสองในสามของดวงจันทร์โลกและมีแกนหินปกคลุมด้วยน้ำแข็งมีเทน และไนโตรเจน ปกคลุมพื้นผิว



ดาวเคราะห์แคระพลูโต



ข้อมูลของดาวเคราะห์แคระพลูโต

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 5,906.38 ล้านกิโลเมตร | คาบการโคจร : 247.92 ปี
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.2488 | วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยะวิถี : 17.14 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 119.61 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : 6.387 ชั่วโมง | เส้นผ่านศูนย์กลาง : 1,180 กิโลเมตร
มวล : 0.0022 เท่าของโลก | ความโน้มถ่วง : 0.65 เมตรต่อวินาที²
อุณหภูมิ : 30-35 เคลวิน | บริวาร : 3 ดวง
องค์ประกอบ : ไนโตรเจน (Nitrogen), คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbonmonoxide), มีเทน (Methane)

• ดาวเคราะห์แคระเฮาเมอา

ดาวเคราะห์แคระเฮาเมอา มีชื่อเดิมว่า 136108 เฮาเมอา เป็นดาวเคราะห์แคระดวงหนึ่งในแถบไคเปอร์ เฮาเมอา มีลักษณะพิเศษต่างจากวัตถุที่อยู่เลยวงโคจรของดาวเนปจูนดวงอื่นๆ เนื่องจากทำมุมห่างจากดวงอาทิตย์ กว้างมาก แม้ว่าจะยังไม่มีมีการสำรวจรูปร่างของมันโดยตรง แต่จากการคำนวณจากเส้นความสว่าง ทำให้สันนิษฐานได้ว่าลักษณะของดาวเคราะห์แคระดวงนี้น่าจะเป็นวัตถุทรงรี



ดาวเคราะห์แคระเฮาเมอา



ข้อมูลของดาวเคราะห์แคระเฮาเมอา

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 7,708 กิกะเมตร | ความโน้มถ่วง : 0.44 เมตรต่อวินาที²
คาบการโคจร : 285.4 ปี | บริวาร : 2 ดวง | ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.195
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 121.10 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : ยังไม่ทราบ | ขนาด : $\approx 1960 \times 1518 \times 996$ กิโลเมตร
วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยะวิถี : 28.22 องศา
มวล : 4.2×10^{21} กิโลกรัม | อุณหภูมิ : น้อยกว่า 50 เคลวิน
องค์ประกอบ : ยังไม่ทราบ

• ดาวเคราะห์แคระมาเกมาเก

ดาวเคราะห์แคระมาเกมาเก มีชื่อเดิมว่า 136472 มาเกมาเก ดาวเคราะห์แคระมาเกมาเกมีลักษณะที่แตกต่างไปจากวัตถุขนาดใหญ่อื่นๆ ในแถบไคเปอร์ด้วยกัน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ต่ำมากประมาณ 30 เคลวิน แสดงให้เห็นว่าพื้นผิวของดาวน่าจะถูกปกคลุมด้วยมีเทน อีเทน และอาจจะมีไนโตรเจนแข็งด้วย



ภาพจินตนาการของดาวเคราะห์แคระมาเกมาเก



ข้อมูลของดาวเคราะห์แคระมาเกมาเก

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 7,939.7 กิกะเมตร | คาบการโคจร : ยังไม่ทราบ
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.159 | วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยะวิถี : 28.96 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 79.39 องศา
คาบการหมุนรอบตัวเอง : ยังไม่ทราบ | เส้นผ่านศูนย์กลาง : ≈ 750 กิโลเมตร
มวล : 4.2×10^{21} กิโลกรัม | ความโน้มถ่วง : ≈ 0.47 เมตรต่อวินาที²
อุณหภูมิ : ประมาณ 30-35 เคลวิน | บริวาร : 0 ดวง
องค์ประกอบ : มีเทน อีเทน และอาจจะมีไนโตรเจนแข็งด้วย

• ดาวเคราะห์แคระอีริส

ดาวเคราะห์แคระอีริสมีชื่อเดิมคือ 2003 UB₃₁₃ เป็นดาวเคราะห์แคระที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะที่มีการค้นพบในปัจจุบัน และมีขนาดใหญ่กว่าดาวพลูโต



ภาพจินตนาการของดาวเคราะห์แคระอีริส



ข้อมูลของดาวเคราะห์แคระอีริส

ระยะทางจากดวงอาทิตย์ : 7,939.7 กิกะเมตร | คาบการโคจร : 557 ปี
ค่าความรี (วงกลม = 0) : 0.44177 | วงโคจรเอียงจากระนาบสุริยะวิถี : 35.86 องศา
เส้นศูนย์สูตรเอียงกับระนาบโคจร : 44.187 องศา
เส้นผ่านศูนย์กลาง : ≈ 1500 กิโลเมตร
คาบการหมุนรอบตัวเอง : มากกว่า 8 ชั่วโมง | มวล : 1.6×10^{22} กิโลกรัม
ความโน้มถ่วง : ยังไม่ทราบ | อุณหภูมิ : ประมาณ 30 เคลวิน
บริวาร : 1 ดวง | องค์ประกอบ : ยังไม่ทราบ

• แถบไคเปอร์ และดาวหาง

แถบไคเปอร์ (Kuiper Belt) เป็นบริเวณที่อยู่เลยจากวงโคจรของดาวเนปจูนออกไป ประกอบด้วยวัตถุที่เป็นก้อนน้ำแข็งขนาดเล็กจำนวนมากโคจรรอบดวงอาทิตย์ ลักษณะคล้ายกับแถบ ดาวเคราะห์น้อย ที่อยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี วัตถุที่อยู่ในแถบไคเปอร์ มีชื่อเรียกว่า วัตถุในแถบไคเปอร์ (Kuiper Belt Object-KBO) หรืออีกชื่อหนึ่งว่า ทรานเนปจูนเนียม (Trans-Neptunian Object-TNO) ซึ่งมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นน้ำแข็ง เชื่อกันว่าก้อนน้ำแข็งเหล่านี้ เป็นแหล่งกำเนิดของดาวหางคาบสั้น ตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติแก่ เจอราร์ด ไคเปอร์ ผู้ค้นพบ



แถบไคเปอร์ และดาวหาง