

ดาราศาสตร์

สำหรับชั้นเตรียมอุดมศึกษา

แผนกวิทยาศาสตร์. ป.กศ., และ ป.กศ.สูง.



520

๖๖๑๑

อาจารย์ ภาณุพันธ์ อินทร์แสง กศ.

อาจารย์ วัลย์ ลิ้ม...

0591

พ.ร.ม.๑๙๙๙



520
๑

1845



250
9

ดาราศาสตร์

สำหรับเตรียมอุดมศึกษา

แผนกวิทยาศาสตร์ ป.กศ. และ ป.กศ. สูง
ตรงตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

เรียบเรียงโดย

อาจารย์อาภรณ์ อินฟ้าแดง กศ.บ., ป.ม.ช.

อาจารย์อำไพ อินฟ้าแดง ศส.บ., ป.ม., กศ.ม.

พิมพ์ที่โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์

๑๙๕ (สำราญราษฎร์ ปกตรอกไข่)

ถนนบำรุงเมือง พระนคร โทร. ๒๔๐๒๔

พิมพ์ครั้งแรก พ.ศ. ๒๕๐๓

เลขห้อง 214

เลขหมู่ 520
06316

เลขทะเบียน

(สงวนลิขสิทธิ์)

พิมพ์ที่โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์

๑๙๑ ตำราพระราชวัง ถนนบำรุงเมือง พระนคร โทร. ๒๔๐๒๘
นายวรส รุ่งเรืองธรรม ผู้พิมพ์และผู้ออกนิตยสาร พ.ศ. ๒๕๐๓

คำนำ

พ.ร.พ. ๑๗๖๓

วิชาดาราศาสตร์ (Astronomy) นับได้ว่าเป็นวิชาสาขาหนึ่งของ
วิทยาศาสตร์ ที่กล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ บนท้องฟ้า นับตั้งแต่ดวงอาทิตย์
ดวงจันทร์ ดาวฤกษ์ ดาวพระเคราะห์ เนบิวลา อุกกาบาต ดาวหาง
สุริยุปราคา จันทรุปราคา ตลอดจนถึงเอกภพ ซึ่งนับได้ว่าเป็นวิชาที่มี
ขอบเขตกว้างใหญ่ไพศาลวิชาหนึ่ง และปรากฏการณ์บนท้องฟ้าแต่ละครั้ง
ได้สร้างความพิศวงให้แก่ผู้พบเห็นอยู่เสมอ จึงเป็นเหตุให้นักดาราศาสตร์
ต้องศึกษาและค้นคว้าสิ่งเหล่านั้นด้วยหลักเกณฑ์ ด้วยเหตุผลและข้อเท็จจริง
เพื่อยืนยันความจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่อยู่ในเอกภพ แม้
ในปัจจุบันการศึกษาค้นคว้าของนักดาราศาสตร์ ก็ยังคงทำกันอยู่เรื่อย ๆ
ไม่หมดสิ้น

แต่หนังสือดาราศาสตร์เล่มนี้ ข้าพเจ้าได้บรรจุเนื้อหาที่เหมาะสมและ
ตรงตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเจตนาที่จะให้ความรู้แก่นักเรียนชั้นเตรียมอุดมศึกษา นักเรียนฝึกหัดครูประถมศึกษา และนักเรียน
ประโยคครูประกาศนียบัตรการศึกษา ตลอดจนบุคคลที่สนใจใคร่รู้ในวิชา
ดาราศาสตร์ทั่วไป ในตอนท้ายของแต่ละบทข้าพเจ้าได้ประมวลเอาเนื้อหาที่
จำเป็นมารวมไว้เพื่อสะดวกในการทบทวนอีกด้วย พร้อมทั้งข้อทดสอบท้าย
เล่มอีกเป็นจำนวนมาก

อนึ่ง ทางโรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ ได้ส่งมอบต้นฉบับของข้าพเจ้า
ให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิของสำนักพิมพ์แห่งนี้ คือท่านศาสตราจารย์ ทองสุข
พงศ์ทัต M.Sc. ศาสตราจารย์ บัณฑิต คำทอง Ph.D. และอาจารย์
พ.อ. คณิต มีดมนนธ์ จท.บ. ป.ม. ได้ตรวจสอบต้นฉบับก่อนการพิมพ์

ซึ่งท่านอาจารย์ทั้งสามได้กรุณาตรวจสอบและแก้ไขเนื้อเรื่องบางตอนให้ด้วยความเต็มใจ เพื่อประโยชน์ของการศึกษา ทงข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสามไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ข้าพเจ้าจึงหวังเป็นอย่างมากว่า หนังสือเล่มนี้คงอำนวยประโยชน์ให้แก่นักเรียนและนักศึกษายิ่งแท้จริง หากว่าท่านผู้ใดหนังสือเล่มนี้ได้พบข้อความใดคลาดเคลื่อนไปบ้าง หรือได้โปรดทักท้วงมายังข้าพเจ้าโดยตรง ซึ่งข้าพเจ้ายินดีรับฟังด้วยความขอบพระคุณ เพื่อที่จะได้จัดการแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น ในการพิมพ์ครั้งต่อไป

อาภรณ์ อินฟ้าแสง

อำไพ อินฟ้าแสง

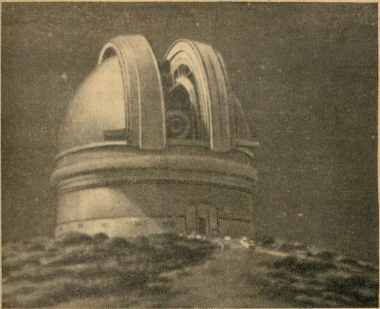
สารบาญ^๑

บทนำ	หน้า 1
บทที่ 1 ดาว	หน้า 6
บทที่ 2 ดาวฤกษ์	หน้า 13
บทที่ 3 ดาวพระเคราะห์ล่าง	หน้า 24
บทที่ 4 โลก	หน้า 32
บทที่ 5 ดาวพระเคราะห์บน	หน้า 41
บทที่ 6 กลุ่มดาว	หน้า 68
บทที่ 7 ดวงจันทร์	หน้า 89
บทที่ 8 ระบบสุริยะ	หน้า 104
บทที่ 9 ดวงอาทิตย์	หน้า 110
บทที่ 10 เอกภพ	หน้า 123
บทที่ 11 กาแล็กซี่	หน้า 126
บทที่ 12 เนบิวลา	หน้า 129
บทที่ 13 ทฤษฎีของการก่อเกิดระบบสุริยะ และแรงคัมกรองเอกภพ	หน้า 134
บทที่ 14 ดาวหาง	หน้า 139
บทที่ 15 ดาวตกและอุกกาบาต	หน้า 148
บทที่ 16 ข้อทดสอบท้ายเล่ม	หน้า 155

วิชาดาราศาสตร์นั้นนับได้ว่าเป็นวิชา ที่อำนวยความสะดวกอย่างยิ่ง มหาศาลให้
 แก่มนุษย์ เพราะมนุษย์มีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดวัน เวลา และฤดู การ
 กำหนดเช่นมนุษย์เห็นว่าไม่มีอะไรดีไปกว่าการถือ การขนส่งของดวงอาทิตย์
 ดวงจันทร์และดวงดาวบางกลุ่มบางดวงเป็นหลัก มนุษย์จึงได้ใช้ดวงอาทิตย์
 นับเป็นวัน ใช้ดวงจันทร์นับเป็นเดือน และใช้กลุ่มดาวบางกลุ่มนับเป็นฤดู นอก
 จากนี้ ดวงดาวยังมีประโยชน์อย่างยิ่ง ในการนำทางให้แก่พวกที่มิชดอยู่ใน
 ท้องทะเล เพื่อช่วยให้เขาเดินเรือไปในทิศทางที่ถูกต้อง และในทำนองเดียวกัน
 ก็ยังสามารถช่วยมนุษย์ไม่ให้หลงป่าได้อีกด้วย ซึ่งในสมัยโบราณเรายังไม่มี
 เครื่องมือที่ทันสมัย เช่น เข็มทิศ ในปัจจุบัน ดังนั้นคนสมัยก่อนจึงต้องอาศัยดวง
 ดาวบนท้องฟ้าอยู่ตลอดเวลา แต่ก็นับว่า มนุษย์ในสมัยโบราณยังมีความรู้
 เกี่ยวกับดาราศาสตร์แคบมาก เพราะเขาไม่ทราบว่า ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
 และดวงดาว มีลักษณะพื้นฐานและอยู่ตามธรรมชาติอย่างไร แม้แต่โลกที่
 เขาอาศัยอยู่ก็ยังไม่มีความเข้าใจไปคนละอย่าง เช่น พวกที่อยู่บนเกาะหรือริม
 ทะเล จะมีความเข้าใจว่า โลกมีลักษณะแบนเหมือนจาน ลอยอยู่ในมหา
 สมุทร และมีรากหยั่งลึกลงไปถึงดิน โดยดูจากพลังงานต่าง ๆ จากนาฬิ
 มาทางราก เช่นเดียวกับพืชที่ลอยอยู่ในสระ ส่วนพวกอินเดียโบราณนั้น
 กลับเข้าใจว่า โลกที่เขาอาศัยนั้นตั้งอยู่บนแผ่นที่มหาสมุทรรองรับ ส่วนดวง
 อาทิตย์ ก็จะเดินข้ามโลกไปจนดับตา แล้วก็จะเดินลอดช่องแผ่นที่มหาสมุทร
 รองรับ และในวันรุ่งขึ้นจึงโผล่ขึ้นมาให้เห็นอีก ส่วนชาวฮินดูกับเชื่อว่า โลก

ที่เขาอยู่ มีฐานรองรับถึง 4 ชั้น ชั้นแรกเป็นพญานาคตัวมหึมาลอยอยู่ในมหาสมุทร และมีเศาตัวมหึมาอยู่บนหลังพญานาค ในชั้นต่อไปก็มีช้าง 4 ตัวยืนอยู่บนหลังเศา เป็นผู้อยู่พวยงโลกเอาไว้ การเข้าใจไปคนละอย่าง ต้องอย่างนั้นยังมีอีกมากมาย เพราะการเข้าใจกันในสมัยก่อน ไม่มีการค้นคว้าเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงเหมือนในปัจจุบัน แต่กว่าจะมีความรู้กว้างขวางอย่างในปัจจุบันนั้น นักดาราศาสตร์ได้ทำการค้นคว้ากรุยทางมาเป็นระยะๆ กว่าจะถึงก่อน คริสต์กาล 500—600 ปี พวกกรีกที่เจริญแล้ว พวกแรกมีความเชื่อว่าโลกแบน แต่ เอ็มปีโดคลีส (Empedocles) ซึ่งเป็นทั้งแพทย์และจินตกรของกรีก เชื่อว่า โลกลอยตัวอยู่เฉยๆ ไม่มียึดโยงมาพวยงหรือค้ำขึ้นเอาไว้ เนื่องจากมันมีเพรียงทั้งทิศอยู่โดยรอบ และมันได้พวยงขึ้นมาเสมอ จึงสามารถประคองประคองวัตถุบนฟากฟ้า เช่น ดวงดาว ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวต่างๆ มิให้ตกลงมาได้ และในขณะเดียวกันก็พัฒนาเอาวัตถุเหล่านั้นไปรอบๆ โลกด้วย.

ต่อมาในสมัยเริ่มต้นคริสต์ศักราช จึงมีนักปราชญ์ที่สำคัญๆ ได้เริ่มตั้งทฤษฎีของตัวขึ้นเพื่อทำการสอนเผยแพร่ และวิวัฒนาการเรื่อยมาจนถึงขั้นใช้กล้องโทรทรรศน์ทำการสำรวจท้องฟ้า กล้องโทรทรรศน์ที่อุปคตินเป็นกล้องแรกได้แก่กล้องของ กาลิเลโอ (Galileo) ซึ่งสร้างขึ้นเองในปี ค.ศ. 1610 กาลิเลโอ มิได้เป็นคนแรกที่สร้างกล้องโทรทรรศน์ แต่เป็นคนแรกที่ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูเทห์ฟากฟ้า ต่อจากนี้จะขอแนะนำให้รู้จักกับนักปราชญ์ที่สำคัญทางดาราศาสตร์ตามลำดับ.



หอดูดาวบวมบอดเขา ปาโลมาร์ ในมลรัฐแคลิฟอร์เนียของสหรัฐอเมริกา เป็นกล้อง
แบบแสงสะท้อน (Reflectes) มีเส้นผ่าศูนย์กลางกระจกขนาด 200 นิ้ว เป็นกล้องดูดาวที่
ใหญ่ที่สุดในโลก

นักปราชญ์ที่สำคัญทางดาราศาสตร์

1. พโตเลมี (Ptolemy) เป็นนักดาราศาสตร์ชาวอียิปต์ นับได้ว่าเป็นบุคคลสำคัญของกรีก ในสมัยปลายศตวรรษที่ 2 ท่านผู้นี้ได้สอนว่า โลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล โดยถือว่าดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาว และเทหวัตถุบนฟ้าทั้งหมดเป็นบริวารของโลก อิทธิพลในการสอนของท่านผู้นี้ ตีบเนื่องมาช้านาน ทุกคนที่สนใจและได้ศึกษาวิชานี้ มีความเชื่อถือตามคำสั่งสอนของท่านผู้นี้ทั้งสิ้น.

2. โคเปอร์นิคัส (Nicolas Copernicus) เป็นนักดาราศาสตร์คนสำคัญในคอนตันศตวรรษที่ 16 ท่านผู้นี้ได้ให้คำตั้งสอนขัดแย้งกับคำสอนของพโตเลมี คือ ท่านได้สอนว่า ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของจักรวาล โดยมีโลกและดาวพระเคราะห์ต่าง ๆ โคจรไปรอบ ๆ ดาวพระเคราะห์ดวงใดอยู่ใกล้ ก็โคจรรอบดวงอาทิตย์โดยใช้เวลาน้อย ส่วนดาวพระเคราะห์ดวงใดที่อยู่ไกล ก็ใช้เวลาโคจรนานมากขึ้นตามส่วน จึงจะครบหนึ่งรอบ.

คำสอนนี้ได้ขัดกับคำสอนในทางคริสต์ศาสนา ซึ่งคำสอนเกี่ยวกับโลกในทางศาสนาในขณะนั้น มีทฤษฎีเช่นเดียวกับ พโตเลมี คือถือว่า โลกซึ่งเป็นสิ่งที่พระผู้เป็นเจ้าทรงสร้างให้มนุษย์อยู่จะต้องยิ่งใหญ่ และเป็นศูนย์กลางของสิ่งทั้งหลาย จะเป็นบริวารของอะไรไม่ได้ทั้งสิ้น แต่อิทธิพลของคำสอนในขณะนั้นมีมาก ผู้ที่สอนขัดแย้งกับศาสนาอาจมีโทษอุกฤษฏ์ ถึงขั้นถูกจองจำ หรือถูกเผาไฟทั้งเป็นเสียก็ได้.

3. กาลิเลโอ (Galileo) เป็นนักดาราศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญของโลก เกิดที่เมืองปิซา (Pisa) แห่งประเทศอิตาลี เมื่อปี

ค.ศ. 1564 ท่านผู้เป็นคนสำคัญมากในทางดาราศาสตร์ เป็นคนแรกที่ใช้อุปกรณ์โทรทรรศน์ส่องดูดาว และเป็นคนแรกที่พบความมหัศจรรย์บนผากฟ้าหลายอย่าง เช่น พบดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดี และพบว่าทางช้างเผือกคือดาวจำนวนมากมายาว ๆ เป็นผู้พิสูจน์ให้โลกทราบว่า ทฤษฎีของพโตเลมีนั้นผิด และของโคเปอร์นิคัสนั้นถูก แต่ไม่ถูกแทนที่ คือท่านผู้แสดงให้เห็นว่า

ก. โลกไม่ใช่ศูนย์กลางของจักรวาล ซึ่งมีดั่งอื่น ๆ ทั้งหมดเป็นบริวาร

ข. ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางเฉพาะหมู่ของดวงดาว และดั่งต่าง ๆ เพียงกลุ่มหนึ่งเท่านั้น คือ สุริยจักรวาล หรือระบบสุริยะ (Solar system)

(Hans Lippershey เป็นคนแรกที่ประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ในปี ค.ศ. 1609 กาลิเลโอเป็นคนแรกที่ใช้อุปกรณ์โทรทรรศน์ส่องดูดาวบนผากฟ้า โดยใช้อุปกรณ์ที่กาลิเลโอสร้างขึ้นเองในปี ค.ศ. 1610)

4. เฮอรัลเชล (Herschel) เป็นนักดาราศาสตร์ผู้ค้นพบ ดาวยูเรนัส (Uranus)

5. เลอแวย์รีเออร์ (Leverrier) และอาดัมส์ (Adams) เป็นนักดาราศาสตร์ผู้ค้นพบ ดาวเนปจูน (Neptune) โดยการคำนวณ

6. ไคลด์ ทอมบอห์ (Clyde Tombaugh) เป็นนักดาราศาสตร์ผู้ค้นพบดาวพลูโต (Pluto)

7. ฮุยเก็นส (Huygens) เป็นนักดาราศาสตร์ผู้ค้นพบ Titan ซึ่งเป็นบริวารที่ใหญ่ที่สุดของดาวพระเสาร์ (Saturn) และพบลักษณะที่แท้จริงของวงแหวนรอบดาวพระเสาร์.

ดาว Stars

ในฟากฟ้าอันเวิ้งว้างที่เราพบเห็นกันอยู่ทุกวี่วัน ถ้าเราแหงนหน้าขึ้นดูบนท้องฟ้า เราจะพบว่า มีดวงดาวอยู่บนท้องฟ้าเป็นจำนวนมากมาย ไม่ว่าดาวเหล่านั้นจะมีลักษณะเช่นไรเราก็เรียกมันว่าดาวทั้งนั้น แต่ในวิชาดาราศาสตร์นั้นเขาแบ่งดาวบนท้องฟ้าไว้เป็นสองชนิด ชนิดแรกเรียกว่า ดาวฤกษ์ (Stars) หรือดาวประจำที่ (Fixed Stars) ส่วนอีกชนิดหนึ่งนั้นเรียกกันว่า ดาวพระเคราะห์ (Planets) ซึ่งแปลว่า ผู้ท่องเที่ยวไป (Wanderer) ที่เราเรียกกันจนติดปากว่า ดาวจร ดาวทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะที่พอจะสังเกตได้ง่ายจากการมองดูด้วยตาเปล่า ก็ตรงที่ชนิดหนึ่งเป็นดาวที่ดูได้และแสงอยู่นิ่งกับที่ ส่วนอีกชนิดหนึ่งนั้นมันแสงระยิบระยับ เหมือนกับเพชรที่ถูกแสงไฟแต่อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของดาวสองชนิดนี้ พอจะแยกแยะให้เห็นและสังเกตได้ชัดเจนดังนี้.

ลักษณะของดาวฤกษ์

- เป็นดาวที่มีแสงในตัวเอง เช่นเดียวกับดวงอาทิตย์
- เป็นดาวประจำที่ หมายถึงระยะเคียงกับดาวดวงอื่น ๆ ไม่เปลี่ยนแปลง

- มีแสงระยิบระยับอยู่เสมอ
- มีจำนวนมากมาย และในคืนเดือนมืดจะเห็นเต็มท้องฟ้าเสมอ

— ไม่ได้อยู่ในระบบสุริยะ ไม่ได้เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ เพราะ
ไม่เคยมีดาวฤกษ์ดวงใดโคจรรอบดวงอาทิตย์เลย (พระอาทิตย์ก็เป็นดาวฤกษ์
ดวงหนึ่ง)

— ดาวฤกษ์ทุกดวงอยู่ไกลโลกมาก

— มองดูด้วยกล้องโทรทรรศน์จะเห็นเป็นจุดกลม⁽¹⁾ สว่างเช่นเดียวกับ
ด้วยตาเปล่า แต่เมื่อดูด้วยกล้องจะสว่างขึ้นเท่านั้น และดวงที่ไม่เห็น
ด้วยตาเปล่าก็จะเห็นได้

— โดยมากมีขนาดใหญ่มากเท่านี้ ถ้ามีขนาดเล็กคงต้องแดงมาไม่ถึง

ลักษณะของดาวพระเคราะห์

— เป็นดาวที่ไม่มีแสงในตัวเอง ที่เราเห็นแสงได้นั้นก็เนื่องจากได้รับ
แสงสะท้อนของดวงอาทิตย์

— มีแสงสว่างจ้าเฉย ๆ ไม่มีแสงระยิบระยับเหมือนดาวฤกษ์⁽²⁾

— เป็นดาวจร (Wanderer) คือเคลื่อนที่เสมอทำให้ระยะเคียงกับดวง
อื่น ๆ เปลี่ยนแปลงไป

— ทุกดวงอยู่ในระบบสุริยะ ทุกดวงเป็นบริวารของดวงอาทิตย์และมี
ทางโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วย

— มีน้อยกว่าดาวฤกษ์ คือมีเพียง 9 ดวงเท่านั้น เราสามารถเห็น
ด้วยตาเปล่าได้ 5 ดวง อีก 4 ดวงต้องใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องจึงจะเห็น

— ถ้าส่องดูด้วยกล้องจะเห็นใหญ่กว่าดูด้วยตาเปล่ามาก เห็นเป็นรูป
กลมแบน (disc)

— อยู่ใกล้โลกมากกว่าดาวฤกษ์มาก

— มีขนาดเล็กกว่าดาวฤกษ์

(1) ยกเว้นพระอาทิตย์ เพราะอยู่ใกล้โลกกว่า

(2) อาจมีแสงระยิบระยับได้ ถ้าอยู่ที่ขอบฟ้า

ดาวฤกษ์ (Fixed Stars)

คือดาวประจำที่เป็นดาวที่มั่งแสงในตัวเอง เช่นเดียวกับดวงอาทิตย์ ดาวฤกษ์ดวงที่อยู่ใกล้โลกที่สุดคือ ดวงอาทิตย์ ถ้าไม่คิดดวงอาทิตย์ ดาวที่อยู่ใกล้โลกที่สุดคือ ดาวปริกซิมา เซนเตอรี (Proxima Centauri) ซึ่งอยู่ห่างจากโลก 4.27 ปีแสง มองเห็นจากซีกใต้ของโลก ด้วยเหตุที่ดาวฤกษ์ทุกดวงอยู่ใกล้โลกมากนั่นเองจึงทำให้เห็นคงที่เสมอ หมายถึงระยะเคียงกับดาวฤกษ์ดวงอื่น เช่น ดาวเหนือ ดาวใต้ ดาวจรเข้า ดาวจรออก



ภาพดาวฤกษ์มีแสงในตัวเองเช่นเดียวกับดวงอาทิตย์

ดาวค้างดาว ๑ ๓ ๑ ทุก ๆ ดวงที่เห็นด้วยตาเปล่าบนท้องฟ้าเป็นดาวฤกษ์ทั้งสิ้น (ยกเว้น ดาวพระเคราะห์ ๕ ดวงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า คือดาวพระอังคาร, ดาวพระพุธ, ดาวพฤหัสบดี, ดาวพระศุกร์, ดาวพระเสาร์และดาวหางบางดวงที่เห็นเป็นบางครั้งบางคราว)

ดาวพระเคราะห์ (Planets)

คือดาวจร ที่ไม่อยู่คงที่ เพราะบางครั้งเห็นอยู่ใกล้ดาวดวงหนึ่ง บางครั้งเห็นอยู่ใกล้ดาวดวงอื่น บางครั้งอยู่นานาดวงอาทิตย์เมื่อตะวันขึ้น บาง

คงอยู่ตามหลังดวงอาทิตย์เมื่อตะวันตกดิน บางครั้งก็หายไปเป็นระยะเวลานาน ที่เป็นเช่นนั้นเพราะดาวเหล่านั้นอยู่ในเครือเดียวกับโลก ซึ่งเป็นดาวพระเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะนั่นเอง ดังนั้นได้รับแสงจากดวงอาทิตย์แล้วสะท้อนออกมาให้เราเห็นเช่นเดียวกับดวงจันทร์ทองนั้น ดาวพระเคราะห์ที่เห็นโคและดึกที่สุดในท้องฟ้า ก็คือดาวพระศุกร์ (Venus) เห็นด้วยตาเปล่า โคเป็นทีที่สองคือดาวพฤหัสบดี (Jupiter) แต่ขนาดที่แท้จริงแล้วดาวพฤหัสบดีโคทีสุด ดาวพระเสาร์ (Saturn) โคเป็นที่ 2 โลกเราโคเป็นที่ 5 และดาวพระศุกร์โคเป็นที่ 6

ดาวพระเคราะห์ที่เห็นด้วยเป็นดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ (Solar system) ทั้งหมด ดาวฤกษ์ดวงอื่น ๆ อาจจะมีดาวพระเคราะห์ของมันเหมือนกัน แต่อยู่ไกลมาก และไม่มีแสงในตัวเองจึงแลไม่เห็น

ดาวพระเคราะห์ใน (Inner planets) คือดาวพระเคราะห์ขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ได้แก่ ดาวพระพุธ ดาวพระศุกร์ โลก ดาวพระอังคาร รวม 4 ดวง

ดาวพระเคราะห์นอก (Outer planets) คือดาวพระเคราะห์ขนาดใหญ่ ยกเว้นดาวพฤหัสบดีดวงเดียวที่มีขนาดเล็ก ดาวพวกนี้อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวพระเคราะห์ใน ได้แก่ดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์ ดาวเนปจูน และดาวพลูโต รวม 5 ดวง

ดาวพระเคราะห์ล่าง (Inferior planets) คือดาวพระเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าโลก ได้แก่ดาวพระพุธ ดาวพระศุกร์ รวม 2 ดวง ทั้ง 2 ดวงนี้ เราจะไม่เห็นทางโคจรจนจากทิศตะวันออกข้ามศีรษะไปตกทางทิศตะวันตกเลย เราจะเห็นโคจรย้อนหัวค่ำทางขอบฟ้าทิศตะวันตก

ดาวพระเคราะห์ชั้นบน (Superior planets) คือดาวพระเคราะห์พวกที่มีทางโคจรรอบดวงอาทิตย์อยู่นอกทางโคจรของโลกหรือไกลจากดวงอาทิตย์มากกว่าโลก ได้แก่ดาวพระอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน และดาวพลูโต

ดาวพระเคราะห์ชั้น 9 ดวง

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. ดาวพระพุธ (Mercury) | 2. ดาวพระศุกร์ (Venus) |
| 3. โลก (Earth) | 4. ดาวพระอังคาร (Mars) |
| 5. ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) | 6. ดาวพระเสาร์ (Saturn) |
| 7. ดาวยูเรนัส (Uranus) | 8. ดาวเนปจูน (Neptune) |
| 9. ดาวพลูโต (Pluto) | |

ดาวพระเคราะห์ เห็นด้วยตาเปล่าได้ที่สุดในท้องฟ้าคือดาวพระศุกร์ โดเป็นทีสองคือดาวพฤหัสบดี ดาวพฤหัสบดีก็ค่อนข้างแดง ดาวพระเสาร์มีวงแหวนล้อมรอบถึง 3 ชั้น ดาวพระพุธเห็นได้ยากต้องดูก่อนพระอาทิตย์ขึ้นเล็กน้อย หรือหลังพระอาทิตย์ตกดินเล็กน้อย และต้องดูในที่โล่งมาก ๆ เพราะดาวดวงนี้อยู่ต่ำมาก บางวันก็เห็นไม่ได้เพราะคอนเข้าหรือคอนยื่นตรงขอบฟ้า มักมีเมฆบัง ถ้าวันไหนดูเห็นก็เห็นเพียงประเดี๋ยวเดียวเท่านั้น เพราะดาวดวงนี้อยู่ใกล้พระอาทิตย์มาก ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูนและพลูโต ถ้าไม่ดูด้วยกล้องก็มองไม่เห็น

ข้อควรจำ

— Hans Lippershey เป็นคนแรกที่ประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ ขึ้นในปี

— กาลิเลโอ (Galileo) เป็นคนแรกที่ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูดาวบนท้องฟ้า โดยใช้กล้องที่กาลิเลโอสร้างขึ้นเอง ในปี ค.ศ. 1610

— ดาวฤกษ์ (Stars) ได้แก่ดาวที่มั่งแสงสว่างในตัวเอง เป็นดาวที่เห็นแสงระยิบระยับ

— ดาวพระเคราะห์ (Planets) ได้แก่ดาวที่ไม่มั่งแสงในตัวเอง เป็นดาวจร เป็นวัตถุที่บดแสง ได้รับแสงสะท้อนจากดวงอาทิตย์

— ดาวพระเคราะห์ ๘ ดวง เป็นบริวารของดวงอาทิตย์

— ดาวพระเคราะห์ที่เห็นด้วยตาเปล่าได้และดูใกล้ที่สุดในท้องฟ้า คือ ดาวพระศุกร์ (Venus) บางที่เรียกว่า ดาวคำ หรือดาวรุ่ง

— ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุด

— โลกมีขนาดโตเป็นที 5 ในจำนวนดาวพระเคราะห์ด้วยกัน

— ดาวพระเคราะห์ในมี 4 ดวง คือ ดาวพระพุธ ดาวพระศุกร์ โลก และดาวพระอังคาร

— ดาวพระเคราะห์ชั้นนอกมี 5 ดวง คือ ดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน และดาวพลูโต

— ดาวพระเคราะห์ต่างมี 2 ดวง คือดาวพระพุธ และดาวพระศุกร์

— ดาวพระเคราะห์ชั้นในมี 6 ดวง คือ ดาวพระอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน ดาวพลูโต

— ถัดออกไปยังดาวพระเคราะห์ดวงที่แปดและน้ำ คือดาวพระเสาร์

— ดาวพระเคราะห์ที่มีดีคอนข้างแดง คือดาวพระอังคาร

เทพเจ้าของดาวพระเคราะห์

ดาวพระพุธ (Mercury) มาจากชื่อ The Messenger of Gods หมายถึง เทพเจ้าแห่งการสื่อสาร เพราะดาวพระพุธมาปรากฏให้เราเห็น

เพียงประเดี๋ยวเดียวทองดอนหุดคาและดอนเขามัด คือหายไปอย่างรวดเร็ว
นั่นเอง

ดาวพระศุกร์ (Venus) มาจากชื่อ The Goddess of Beauty
หมายถึง เทพเจ้าแห่งความงาม หรือ The Goddess of Love หมายถึง
เทพเจ้าแห่งความรัก เพราะเป็นดาวดวงที่ความถูกต้องที่สุดบนฟากฟ้า

ดาวพระอังคาร (Mars) มาจากชื่อ The God of War หมายถึง
เทพเจ้าแห่งสงคราม เพราะดาวดวงนี้มีลักษณะข้างแดง คือ หมายถึง
ของเดือด

ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) มาจากชื่อ The Chief of the Gods
หมายถึง จอมเทพเจ้าทั้งหลาย เพราะดาวพระเคราะห์ดวงนี้มีขนาดใหญ่
ที่สุด

ดาวพระเสาร์ (Saturn) มาจาก Father of the Gods หมายถึง
เทพบิดร หรือ บิดาของพระเจ้าทั้งหลาย

ดาวยูเรนัส (Uranus) มาจากชื่อ God of the Sky หมายถึง
เทพเจ้าแห่งฟากฟ้า หรือ เทพเจ้าแห่งสวรรค์

ดาวเนปจูน (Neptune) มาจากชื่อ God of the Sea หมายถึง
เทพเจ้าแห่งสมุทร

ดาวพลูโต (Pluto) มาจากชื่อ The God of the Underworld
หมายถึง เทพเจ้าแห่งนครใต้พิภพ

ยกเว้นโลกเราเท่านั้นที่เป็นดาวพระเคราะห์ดวงหนึ่ง ซึ่งอยู่ในระบบ
สุริยะด้วยกันกับดาวพระเคราะห์ดวงอื่นๆ แต่ไม่มีชื่อเรียกเป็นเทพเจ้า.

ดาวฤกษ์ Stars

ดาวฤกษ์นั้นเป็นดาวที่อยู่ห่างจากโลก และระบบสุริยะของเรามากมาย
นัก ดาวฤกษ์ดวงที่ใกล้ที่สุดหนึ่งห่างจากระบบสุริยะของเราถึง 25,480,000
ล้านไมล์ นับว่าไกลมากจนเหลือด้วยที่เราจะเข้าใจได้ ด้วยเหตุนี้การวัดระยะ
ทางของดวงดาวและเทหวัตถุทั้งหลายบนฟากฟ้า นักดาราศาสตร์จึงใช้วัดด้วย
ปีแสง (Light year) ซึ่งหมายถึงระยะทางที่แสงสว่างเดินได้ในหนึ่ง ปี เนื่องจาก
จากแสงเดินได้เร็วมาก ฉะนั้นใน 1 วินาที แสงสว่างจะเดินได้ไกลถึง 186,
000 ไมล์ เพราะฉะนั้น เมื่อแสงต้องเดินทางถึง 1 ปี จึงต้องมีระยะทางยาว
 $= 365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 186,000$ ไมล์ หรือประมาณ 6,000,000,
000,000 ไมล์ (6 ล้านล้านไมล์) พอสรุปได้ว่า

ระยะทาง 1 ปีแสง = 6 ล้านล้านไมล์

ซึ่งเรียกกันว่า หน่วยวัดระยะทาง หน่วยวัดระยะทางที่ใช้เฉพาะใน
วิชาดาราศาสตร์นั้น นอกจากปีแสงแล้วยังมีการวัดระยะทางอื่น ๆ อีก คือ
หน่วยดาราศาสตร์ (Astronomical Unit) และปาร์เซก (Parsec) อีก

1 หน่วยดาราศาสตร์ = 93 ล้านไมล์

(ซึ่งเป็นระยะทางระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์นั่นเอง)

1 ปาร์เซก = 3.259 ปีแสง

การที่นักดาราศาสตร์ต้องวัดเป็นหน่วยดาราศาสตร์ก็ เป็นปีแสงหรือ
เป็นปาร์เซกก็ดี นักดาราศาสตร์ย่อมมีเหตุผลเพียงพอ กล่าวคือ ด้วยเหตุ
ที่เทหวัตถุบนฟากฟ้ามี่ระยะทางห่างจากโลกไกลบ้างใกล้บ้าง โดยเฉพาะ
บรรดาดาวฤกษ์ทั้งหลาย มีระยะทางห่างไกลมากมาย ถ้าเราจะวัดระยะห่าง

ระหว่างโลกกับดาวฤกษ์โดยทั่วไปเป็นกิโลเมตรหรือเป็นไมล์แล้ว ก็จะทำให้
ความเข้าใจได้ยาก ถ้าระยะทางของดาวไม่ไกลนักเราจะพูดเป็นไมล์เป็นกิโล
เมตรหรือเป็นหน่วยดาราศาสตร์ได้ เช่น ดาวพุธโคอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์
ประมาณ 3,600 ล้านไมล์ ดาวพระพุธอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ
36 ล้านไมล์ หรือดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกประมาณ 240,000 ไมล์
เช่นนี้เป็นต้น แต่ถ้าเป็นดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่มีระยะทางห่างไกลมากคงได้
กล่าวมาแล้ว เช่น ดาวปร็อกซิมาเซนเตอร์ห่างจากโลกประมาณ $4\frac{1}{4}$ ปีแสง
ถ้าพูดเป็นไมล์ก็จะเท่ากับ 25,480,000,000,000 ไมล์ ดาวเคราะห์ต่าง ๆ เช่น
ทำให้ความเข้าใจได้ยาก

ในเรื่องการใช้หน่วยวัดระยะทางในวิชาดาราศาสตร์นั้น ก็เช่นเดียวกับ
เราวัดระยะทางจากบ้านไปโรงเรียน หรือจากจังหวัดหนึ่งไปยังอีกจังหวัดหนึ่ง
นั้น เราคงไม่วัดเป็นเซนติเมตรหรือเป็นนิ้วเป็นแฉะ แต่เรากลับใช้วัดเป็น
กิโลเมตรหรือเป็นไมล์ ฉะนั้นการวัดเทหวัตถุบนฟากฟ้าของนักดาราศาสตร์
ก็เช่นเดียวกัน ถ้าอยู่ห่างไกลมาก เช่น ดาวฤกษ์ เขาก็พูดเป็นปีแสงหรือ
ปาร์เซก

ในวันที่อากาศปลอดโปร่งที่สุด เราสามารถเห็นดวงดาวบนท้องฟ้า
ทางซีกโลกฝ่ายเหนือและฝ่ายใต้ด้วยตาเปล่า รวมกันแล้วได้ประมาณ 4,400
ดวง แต่ถ้าเรารู้ด้วยกล้องโทรทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงที่สุด และถ่ายภาพเอา
ไว้ เราก็สามารถจะเห็นดวงดาวในภาพถ่ายนั้นได้ไม่ต่ำกว่าพันล้านดวง ด้วย
เหตุนี้เอง เราจึงเห็นความจำเป็นของกล้องโทรทรรศน์เป็นอย่างมาก ซึ่งจะขาด
เสียมิได้ กล้องโทรทรรศน์ที่นักดาราศาสตร์ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2

แบบคือ กล้องโทรทรรศน์ชนิดที่ใช้การสะท้อนของแสง และกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้การหักเหของแสง

เครื่องมือเครื่องใช้ ที่จะช่วย ในการศึกษาท้องฟ้า ของนักดาราศาสตร์ นอกจากกล้องโทรทรรศน์แล้ว ยังมีเครื่องมืออย่างอื่นอีก เช่น กล้องสเปกโตรสโคป กล้องถ่ายภาพวิทยุโทรทรรศน์ และการคำนวณ กล้องสเปกโตรสโคปนั้น มีประโยชน์สำหรับใช้ตรวจแสงและพื้นผิวของดวงดาวต่าง ๆ ทำให้ทราบได้ว่าดวงดาวนั้น ๆ ประกอบไปด้วยธาตุอะไรบ้าง และอยู่ไกลออกไปเท่าไร มีอุณหภูมิเท่าไร ส่วนกล้องถ่ายภาพนั้นมีประโยชน์ในการช่วยบันทึกภาพเทหวัตถุบนฟากฟ้า เพื่อนำมาศึกษา และช่วย ในการ ตรวจสอบ แนวทางโคจรของดวงดาวอีกด้วย ส่วนการคำนวณนั้นมีประโยชน์ในการคิดหาค่าแห่งหนึ่งของดวงดาวบางดวงที่ยังไม่เคยพบมาก่อน เช่น ดาวเนปจูน (Neptune) และดาวพลูโต (Pluto) เป็นต้น

เทหวัตถุบนฟากฟ้าที่นักดาราศาสตร์ทำการศึกษานั้น มีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์, ดาวหาง, ทางช้างเผือก, กาแล็กซี, เนบิวลา, อุกกาสบาต, ฝุ่นผงได้, เป็นต้น

จักรวาลของเรานั้นนักดาราศาสตร์มีความเข้าใจว่า เป็นลูกกลมหรือวงกลมมีหิม่า ลักษณะคล้าย ๆ กับไข่ดาวที่ทอดแล้ว และครึ่งใจกลางของก้อนหิม่านั้นทางช้างเผือก (Milky way or Galaxy) คือหมู่ดาวอันใหญ่และหมอกเพลิง (Nabulae) เป็นจำนวนมากมาวมกันอยู่ในวงกลมมีหิม่านี้ และจะมีจำนวนน้อยลง ๆ เมื่อถึงขอบริมขอบเขตของมัน สุริยจักรวาลของเรานั้นจะอยู่ในตำแหน่งหนึ่งห่างจากริมขอบประมาณ 15,000 ปีแสง และห่างจากจุดศูนย์กลางของ Galaxy ประมาณ 30,000 ปีแสง

ดวงดาวบนท้องฟ้าที่มีความสว่างไม่เท่ากัน นักดาราศาสตร์กรีก
จึงได้แบ่งออกเป็นชั้น ๆ ตามความสว่างสุดใกล้ของมัน โดยแบ่งออกเป็น
6 ชั้นด้วยกัน เรียกว่า Magnitude การแบ่งชั้นของดาวได้เริ่มมาตั้งแต่
เมื่อ 2,000 ปีต่อมาแล้ว ดาวที่มีความสว่างแบบ Magnitude ที่ 1 ถึงที่ 6
นั่นเองเป็นดาวที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ต่อมา เซอร์วิลเลียม เฮอร์เชล จึงได้
มาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ตามหลักที่เขาได้แบ่งดาวออกเป็น 6
ชั้นคงเดิม โดยถือเอาตามความสว่างของดวงดาวที่สังเกตที่สุดไปจนถึงจาง
ที่สุดเท่าที่จะมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ ชั้นหนึ่ง ๆ เรียกว่า Magnitude คือดาว
ที่เห็นอยู่ในแมกนิจูดที่ 1 มีความสว่างกว่าดาวที่อยู่ในแมกนิจูดที่ 6 ถึง 100
เท่า แต่ละชั้นจึงมีความสว่างและสุดใกล้ต่างกัน 2.512 เท่า กล่าวคือ ดาว
ที่สว่างชั้นที่ 1 จะสว่างกว่าชั้นที่ 2 ถึง 2.512 เท่า และดาวที่สว่างชั้นที่ 2
ก็สว่างกว่าดาวชั้นที่ 3 ถึง 2.512 เท่า เป็นเช่นนั้นเรื่อยไปตามลำดับ ส่วน
ดาวที่สว่างค่ากว่าดาวชั้นที่ 6 นั้น เป็นดาวที่ไม่สามารถจะมองเห็นด้วยตา
เปล่าได้

ดาวชั้นที่หนึ่งมีรวมด้วยกันทั้งสิ้น 20 ดวง และใน 20 ดวงนี้ มีดวง
ที่สว่างที่สุดอยู่หนึ่งดวง คือ ดาวซิริอุส ซึ่งนับได้ว่าเป็นดาวฤกษ์ดวงที่สว่างสุดใกล้
ที่สุดบนท้องฟ้า ดาวชั้นที่สองมี 65 ดวง ดาวชั้นที่สามมี 190 ดวง ดาวชั้น
ที่สี่มี 525 ดวง ดาวชั้นที่ห้ามี 1,100 ดวง ดาวชั้นที่หกมี 3,200 ดวง และ
พวกที่มองเห็นด้วยตาเปล่าไม่เห็นมีจำนวนนับเป็นล้าน ๆ ดวง

ดาวฤกษ์ชั้นที่หนึ่งที่ควรทราบ

ซิริอุส (Sirius) อยู่ในกลุ่มดาวหมาใหญ่ (The Big dog, หรือ Canis
major) มีสีน้ำเงินอ่อน (Bluish) อยู่ห่างจากโลก $8\frac{1}{2}$ ปีแสง

คาโนปัส (Canopus) อยู่ในกลุ่มดาวกระดูกงูเรือ (The Ship's keel, หรือ Carina) มีสีขาวแกมเหลืองอ่อน (Yellowish white) อยู่ห่างโลก 650 ปีแสง

วีกา (Vega) อยู่ในกลุ่มดาวพิณ (Lyra) มีสีขาวแกมฟ้าเงินอ่อน (Bluish white) อยู่ห่างโลก 23 ปีแสง

คาเปลลา (Capella) อยู่ในกลุ่มดาวรถม้า (The Charioteer หรือ Auriga) มีสีเหลืองอ่อน (Yellowish) อยู่ห่าง 42 ปีแสง

ดาว (Arcturus) อยู่ในกลุ่มดาวคนเลี้ยงสัตว์ (The Herdsman หรือ Bootes) มีสีส้ม Orange อยู่ห่างโลก 32 ปีแสง

ไรเจล (Rigel) อยู่ในกลุ่มดาวนักล่าสัตว์ (The Great Hunter, หรือ Orion) มีสีขาวแกมฟ้าเงินอ่อน (Bluish white) อยู่ห่างโลก 545 ปีแสง

โปรซิออน (Procyon) อยู่ในกลุ่มดาวหมาจิ้งจอก (The Little Dog, หรือ Canis Minor) มีสีขาวแกมเหลืองอ่อน (Yellowish white) อยู่ห่างโลก 10 ปีแสง

อัลแตร์ (Altair) อยู่ในกลุ่มดาวนกอินทรี (The Eagle หรือ Aquila) มีสีขาวแกมเหลืองอ่อน (Yellowish white) อยู่ห่างโลก 18 ปีแสง

เบเทลจุส (Betelgeuse) อยู่ในกลุ่มดาวนักล่าสัตว์ (The Great Hunter: หรือ Orion) มีสีแดงเรื่อ ๆ (Reddish) อยู่ห่างโลก 54 ปีแสง

ปอลลักซ์ (Pollux) อยู่ในกลุ่มดาวคนคู่ (Gemmini or The Twins) มีสีเหลืองอ่อน (Yellowish) อยู่ห่างโลก 31 ปีแสง

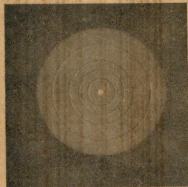
สเปิกา (Spica) อยู่ในกลุ่มดาวหญิงพรหมจารี (The Virgin; หรือ Virgo) มีฟ้าเงินอ่อน (Bluish) อยู่ห่าง 190 ปีแสง

แอนตารส (Antares) อยู่ในกลุ่มดาวแมลงป่อง (Scorpion) ดั้งเดิม (Reddish) อยู่ห่างโลก 170 ปีแสง

— โฟมัลฮอต (Fomalhaut) อยู่ในกลุ่มดาวปลาภาคใต้ (Southern Fish) มีสีขาว (White) อยู่ห่างโลก 27 ปีแสง

— ดีเนบ (Deneb) อยู่ในกลุ่มดาวหงส์ (The Swan; Cygnus) มีสีขาวแกมฟ้าเงินอ่อน (Bluish White) อยู่ห่างโลก 70 ปีแสง

ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดบนท้องฟ้า ที่นักดาราศาสตร์ทราบกันในขณะนี้ คือ Epsilon Aurigae มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2,335,000,000 ไมล์ อยู่ในกลุ่มดาวงูมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2,700 เท่าของดวงอาทิตย์ ส่วนดาวฤกษ์ที่มีขนาดเล็กที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8,000 ไมล์ นับว่ามีขนาดเล็กใกล้เคียงกับโลก ในหนังสือบางเล่มกล่าวว่า ดาวฤกษ์ V.V. Cephei ใหญ่ที่สุด แต่ V.V. Cephei มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง



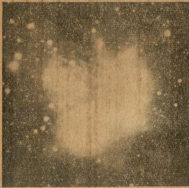
ดาวแอนตารส (Antares) เป็นดาวฤกษ์ขนาดยักษ์ เมื่อเทียบกับระบบสุริยะแล้วมีขนาดใหญ่กว่า ระยะทางโคจรของดาวพระอังคารที่ห่างจากดวงอาทิตย์เสียอีก

1,200 เท่าของดวงอาทิตย์เท่านั้น นับว่าเล็กกว่าดาว Epsilon Aurigae มาก หนังสือบางเล่มก็ว่า ดาวแอนตารส (Antares) ในกลุ่มดาวแมลงป่องใหญ่ที่สุด แต่ดาวแอนตารส มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 400 เท่าของดวงอาทิตย์เท่านั้น นับว่ามีขนาดเล็กกว่าดาว V.V. Cephei

มากมาย แต่อย่างไรก็ตามดาวฤกษ์เหล่านี้ นับว่าเป็นดาวฤกษ์ขนาดยักษ์ทั้งนั้น

ดาวบนท้องฟ้าจำนวนมากเป็นดาวฤกษ์ แต่ดาวฤกษ์พวกนี้แหละ ในบางครั้งเรามองด้วยตาเปล่าเห็นเพียงดวงเดียว แต่ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์จะมองเห็นเป็นสองดวง ในกรณีเช่นเราเรียกดาวดวงนั้นว่า ดาวคู่ (Double Star; Binary Star หรือ Twin Star) หรือจะเรียกดาวคู่นี้ว่า ดาวแฝด ก็ได้ ดาวคู่มอยู่ในท้องฟ้าจำนวนไม่น้อยเหมือนกัน นักดาราศาสตร์บางคนทราบว่า ในท้องฟ้าเรา มีดาวคู่รวมอยู่ด้วยประมาณ 1 ใน 3 และสามารถรู้ตำแหน่งที่อยู่ของมันด้วย เช่น ดาวมิซาร์ (Mizar) ที่อยู่ในกลุ่มดาวหมีใหญ่ ดวงที่สองนับจากปลายหางหมีใหญ่ และดาวซิริอุส (Sirius) ซึ่งอยู่ในกลุ่มดาวหมาใหญ่ ดวงที่ดกปลั่งที่สุดในกลุ่มดาวนี้ เมื่อเราเอากล้องส่องดูจะพบว่า ทั้งสองดวงหักงอวน มีดาวอีกดวงหนึ่งอยู่ใกล้กันและมีขนาดใกล้เคียงด้วย และดาวดีเนบ (Deneb) ที่อยู่ในกลุ่มดาวหงส์ ก็เป็นดาวคู่เช่นเดียวกัน

มีดาวดวงหนึ่งที่ปรากฏมีความเข้มของแสงเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ คือ ประเดียมิด ประเดียมิดว่าง ไม่เหมือนกับดาวฤกษ์ดวงอื่น ๆ คือ มันเปลี่ยนแปลงแสงของมันอยู่เรื่อย ๆ หรือที่เรียกว่า ดาวหลกแดง (Variable Stars) หรือบางทีเรียกกันว่า Pulsating Star ที่เรียกเช่นนี้ก็เพราะว่า การเปลี่ยนแปลงของแสงของดาวดวงนี้ เปลี่ยนเป็นจังหวะอย่างสม่ำเสมอคล้ายการเต้นของหัวใจ และพวกอาหรับได้ให้ชื่อดาวดวงนี้ว่า Algi; The Demon Star คือดาวปีศาจนั่นเอง

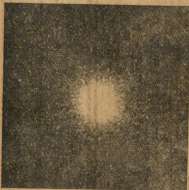


กระจุกดาวเปิด

ดาวฤกษ์ที่มีจำนวนมาก ๆ มารวมกันเป็นกระจุกหนาแน่น เราเรียกว่า กระจุกดาว (Stars cluster) กระจุกดาวที่มีดาวไม่เกิน 3,000 ดวง เรียกว่า กระจุกดาวเปิด (Open star cluster) ถ้ากระจุกดาว ที่มี ดาว หนาแน่น รวมกันอยู่เป็นกลุ่มตรงกลาง เรียก

ว่า กระจุกดาวแบบกลุ่มกลม (Globular star cluster)

กระจุกดาวกลุ่มกลมที่สำคัญ คือ กระจุกดาวที่มีชื่อว่า Messier 13 ที่อยู่ในกลุ่มดาว เซอร์คิวติส (Hercules) ในกระจุกดาว M. 13 นี้ มีดาว



ถูกห่อหุ้มกันอยู่ประมาณ 100,000 ดวง และห่างจากโลกประมาณ 34,000 ปีแสง

กระจุกดาวที่เห็นได้ด้วยตาเปล่าและมองเห็นแยกเป็นดวง ๆ โดยอยู่ใกล้กันเป็นหมู่ ก็เห็นจะมีอยู่กระจุกเดียว คือ กระจุกดาวลูกไก่ (The Pleiades) หรือมักเรียกกันว่า The Seven sisters กระจุกดาวลูกไก่ อยู่ในกลุ่มดาว

กระจุกดาวทรงกลมในหมู่ดาว เซอร์คิวติส (Hercules) ประมาณว่า ดาวในกระจุกนี้ จะมีไม่น้อยกว่า 100,000 ดวง

วัว (The Taurus) ส่วนกระจุกดาวอื่น ๆ นั้นก็ต้องสังเกตด้วย เพราะด้วย
ตาเปล่าไม่เห็น ซึ่งได้แก่กระจุกดาวรูปรังผึ้ง (The Bee hive) ในกลุ่มดาว
รูปปู กระจุกดาวคู่ (Double star clusters) ในกลุ่มดาวเปอร์ซิอุส
(Perseus) กระจุกดาวในกลุ่มดาวหมาใหญ่ และกระจุกดาวในกลุ่มดาว
รูปคนเป็นต้น

ดาวฤกษ์ที่มองเห็นง่าย ๆ มีความร้อนสูงที่สุด คือ มีอุณหภูมิ
ที่ผิวนอกประมาณ $20,000^{\circ}\text{C}$. ดาวที่เห็นเป็นสีขาว มีอุณหภูมิประมาณ
 $10,000^{\circ}\text{C}$. ดาวที่เห็นเป็นสีเหลืองแกมขาว มีอุณหภูมิประมาณ
 $7,000^{\circ}\text{C}$. ดาวที่เห็นเป็นสีเหลือง มีอุณหภูมิประมาณ $6,000^{\circ}\text{C}$. ดาว
ที่เห็นเป็นสีส้ม มีอุณหภูมิประมาณ $4,000^{\circ}\text{C}$. และดาวที่เห็นเป็นสีแดง
มีอุณหภูมิประมาณ $3,000^{\circ}\text{C}$. ซึ่งนับว่ามีความร้อนแรงที่สุด ดวงอาทิตย์
ของเราเป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่งที่มีสีเหลือง ดังนั้น ดวงอาทิตย์จึงมี
ความร้อนปานกลางเท่านั้น แต่ที่เราได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มากยิ่ง
กว่าดวงดาวใด ๆ นั้น ก็เพราะว่าดวงอาทิตย์อยู่ใกล้โลกเรา ยิ่งกว่าดาว
ฤกษ์ดวงที่มีความร้อนสูง ๆ มากมายหลายเท่านั่นเอง.

ข้อควรรู้

- มาตรฐานระยะ 1 ปีแสง = 6 ล้านล้านไมล์
- มาตรฐานระยะ 1 หน่วยดาราศาสตร์ = 93 ล้านไมล์
- มาตรฐานระยะ 1 พาร์เซก = 3.259 ปีแสง
- ดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด ก็คือดาว Proxima Centauri อยู่

ห่างจากโลก 4.27 ปีแสง

— ดาวฤกษ์ในท้องฟ้าที่เห็นได้ด้วยตาเปล่าประมาณ 4,400 ดวง

— นักดาราศาสตร์ ใช้กล้องโทรทรรศน์ กล้องสเปกโตรสโคป กล้องถ่ายภาพวิทยุโทรทรรศน์และการคำนวณ เป็นเครื่องมือศึกษาเทหวัตถุบนฟากฟ้า

— เทหวัตถุบนฟากฟ้ามี ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงหาง ทางช้างเผือก กาแลกซี เนบิวลา อุกกาบาต ฝุ่นผงได้ เป็นต้น

— ดาวบนท้องฟ้าแบ่งตามความสว่างได้เป็น 6 ชั้น ชั้นที่ 1 สว่างที่สุด ชั้นที่ 6 สว่างน้อยที่สุด ถ้าต่ำกว่า ชั้นที่ 6 ก็ดูด้วยตาเปล่าไม่เห็น

— ดาวฤกษ์ชั้น 1 มีด้วยกัน 20 ดวง

— ดาวซีริอัส เป็นดาวฤกษ์ที่สว่างและดูใกล้ที่สุดบนท้องฟ้า

— ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ Epsilon Aurigae ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2,700 เท่าของดวงอาทิตย์

— ดาว V.V. Cephei และดาวแอนตาเรส (Antares) เป็นดาวฤกษ์ขนาดยักษ์

— ดาวคู่คือดาวฤกษ์ที่มีดวงตาเปล่าเห็นเพียงดวงเดียว แต่ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์จะเห็นเป็นสองดวง

— ดาวบีคาจ (Algol ; The Demon Star) คือ ดาวที่มีความเข้มของแสงเปลี่ยนแปลงเสมอ (อยู่ในกลุ่มดาว Perseus) ประเดี๋ยวมืดประเดี๋ยวสว่าง

— กระจุกดาวเปิด คือกระจุกดาวที่มีดาวไม่เกิน 3,000 ดวง

— กระจุกดาวแบบกลุ่มกลม คือ กระจุกดาวที่หนาแน่นรวมกันอยู่เป็นกลุ่มตรงศูนย์กลาง

— กระจุกดาวที่ถ้ามารวมมองเห็นด้วยตาเปล่า มีอยู่กระจุกเดียว คือ
 กระจุกดาวลูกไก่ (The Pleiades)

— ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่ง ที่มีอุณหภูมิประมาณ 6,000 °ซ. ซึ่งดาวฤกษ์บางดวง
 มีอุณหภูมิเย็นกว่ามีอุณหภูมิถึง 20,000 °ซ. ซึ่งร้อนกว่าดวงอาทิตย์
 หลายเท่า

ดาวพระเคราะห์ล่าง Inferior planets

ดาวพระเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์ที่รู้จักกันดีได้แก่ ดาวพระพุธ (Mercury) ดาวพระศุกร์ (Venus) โลก (Earth) ดาวพระอังคาร (Mars) ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) ดาวพระเสาร์ (Saturn) ดาวยูเรนัส (Uranus) ดาวเนปจูน (Neptune) ดาวพลูโต (Pluto) รวม ๙ ดวงด้วยกัน ซึ่งอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ออกมาตามลำดับ และในระหว่างทางโคจรของดาวพระอังคารกับดาวพฤหัสบดี ยังมีดาวขนาดเล็กๆ อีกเป็นจำนวนมาก และทุกๆ ดวงก็มีทางโคจรรอบดวงอาทิตย์เหมือนกับดาวพระเคราะห์ดวงอื่นๆ เราเรียกดาวขนาดเล็กๆ พวกนี้ว่า ดาวพระเคราะห์น้อย (Planetoids) หรือบางทีก็เรียกว่า ดาวน้อย (Asteroids) ดาวพระเคราะห์น้อยนี้มีประมาณ ๒,๐๐๐ ดวง คือไปจนถึงถึงลักษณะสำคัญๆ ของดาวพระเคราะห์ทั้ง ๙ ดวง ตามลำดับ

ดาวพระพุธ (Mercury)

เมื่อประมาณ ๑๐๐ ปีมาแล้ว นักดาราศาสตร์ได้รับข่าวจากการบอกเล่าของนายแพทย์คนหนึ่ง ว่าได้พบดาวพระเคราะห์ดวงใหม่ขนาดดวงหนึ่งหมุนเวียนรอบดวงอาทิตย์ และอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าดาวพระพุธเสียอีก ซึ่งตามปกติ ดาวพระพุธก็อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุดอยู่แล้ว นักดาราศาสตร์ จึงได้ตั้งชื่อดาวตามคำบอกเล่าของนายแพทย์ว่า วีดแคน

(Vulcan) ซึ่งเป็นชื่อเทพเจ้าประจำพระเพลิงของกรีก จากนั้นนักดาราศาสตร์ก็หมดของโทรทัศน์ ๆ ก็พากันส่องดาวดวงนี้ แต่ก็ไม่ใครมองเห็น จนกระทั่งปัจจุบัน ดังนั้นจึงเป็นที่เชื่อกันว่า ดาวพระเคราะห์หัดแค้นดวงนี้จึงไม่มีความเด่นชัดเลย และดาวพระพุธจึงเป็นดาวพระเคราะห์ดวงที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุดเช่นเดิม

ดาวพระพุธอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มาก จึงได้รับความร้อนและแสงสว่างจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวพระเคราะห์ดวงอื่น ๆ ดาวพระพุธมีทางโคจรห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 36 ล้านไมล์ วงทางโคจรของดาวพระพุธเป็นรูปวงรี และเยื้อง 7.0 กับระนาบอค์ติปติค ด้วยเหตุนี้ ในบางครั้งอาจเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ถึง $28\frac{1}{2}$ ล้านไมล์ และบางครั้งก็ออกห่างจากดวงอาทิตย์ถึง $43\frac{1}{2}$ ล้านไมล์ และมีอัตราความเร็วที่จุดใกล้ที่สุด 36 ไมล์/วินาที ที่จุดไกลที่สุด 23 ไมล์/วินาที จึงนับได้ว่าดาวพระพุธโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลาน้อยที่สุด คือ 88 วัน

ดาวพระพุธเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีขนาดเล็กที่สุด และมีมวลน้อยที่สุดด้วย คือมีประมาณ 1 ใน 18 ของมวลของโลกเท่านั้น ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางนั้นยาวประมาณ 3,190 ไมล์ มีความหนาแน่นประมาณ 4 ใน 5 ของโลก และมีความดึงดูดบนพื้นผิวประมาณ 1 ใน 3 ของความดึงดูดบนพื้นผิวโลก ดาวดวงนี้หมุนรอบตัวเองครึ่งวันเพียงวัน 88 วัน และหมุนรอบดวงอาทิตย์กึ่งวัน 88 วัน เช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ ดาวพระพุธจึงหันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์ด้านเดียวเสมอ

ด้วยเหตุที่ดาวพระพุธโคจรอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ตลอดเวลา เราจึง
 ดำรงมองเห็นเป็นดาวศุกร์ปลงอยู่ตรงขอบฟ้า ในบางครั้งตอนพลบค่ำ
 หรือตอนเช้ามืดก่อนพระอาทิตย์ขึ้นเล็กน้อย และจะปรากฏให้เห็นในเวลาดัง
 นั้นเท่านั้น เพราะในคอนธหรือเวลาอื่นเราจะมองไม่เห็น เนื่องจากแสง
 ของดวงอาทิตย์มากบดบังเสียหมด ดาวศุกร์ ถ้าตามปกติจะเห็นเป็นรูปทรง
 กกลม แต่ถ้ามองดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ บางครั้งจะเห็นเหมือนรูปจันทร์แหว่ง
 เหว้า และดาวดวงนี้ถ้าโคจรผ่านผิวหน้าของดวงอาทิตย์จะเห็นเป็นเส้นตรง
 เรียกว่า Transit of Mercury มี 13 transits ใน 100 ปี เคยมีครั้งหนึ่ง
 เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2496 และจะมีในวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ.
 2503 อีก

เนื่องจากดาวพระพุธมีแรงโน้มถ่วงเพียง 0.34 ของโลก ซึ่งนับว่าน้อย
 มาก และประกอบด้วยมีกำลังสะท้อนเพียง 7% เท่านั้น หมายความว่า ดวง
 อาทิตย์ต้องแสงมายังดาวพระพุธ แต่ดาวพระพุธจะดูดแสงนั้นไว้เสีย 93 %
 และสะท้อนกลับออกมาเพียง 7% ด้วยเหตุนี้นักดาราศาสตร์จึงเชื่อกันว่า
 ดาวพระพุธไม่มีบรรยากาศและเมฆหมอกหุ้มห่ออยู่เลย

ดาวพระพุธได้รับอำนาจความร้อนจากดวงอาทิตย์มากเกินไป จึงทำ
 ให้พื้นราบ ด้านที่หันหน้าเข้าสู่อุณหภูมิ แดกระแงและร้อนจัด ถึง 600 °F
 กว่า ส่วนทางด้านตรงกันข้ามของดาวพระพุธนั้นกลับได้รับแสงเลย มีแต่
 ความมืดมิดและหนาวเย็นเป็นที่สุดถึงต่ำกว่า -100 °F นักดาราศาสตร์จึงได้
 ตีนิยามว่า บนดาวพระพุธนี้ จะไม่มีสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้เลย

ข้อควรจำ

ดาวพระพุธ (Mercury)

— ปกติเป็นรูปทรงกลม แต่ถ้ามองดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะเห็น
 เป็นรูปจันทร์แหว่งเวิ้ง

— ดาวพระพุธผ่านผิวหน้าของดวงอาทิตย์ให้เห็นเป็นเส้นตรง เรียก
ว่า Transit of Mercury

— ดาวพระพุธจะเห็นเฉพาะตอนพลบค่ำ หรือตอนเช้ามีเพียงประเดี๋ยว
เดียวเท่านั้น

— ดาวพระพุธมีทางโคจรห่างจากดวงอาทิตย์ 36 ล้านไมล์

— ดาวพระพุธโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 88 วัน และหันหน้าข้าง
เดียวเข้าหาดวงอาทิตย์เสมอ เช่นเดียวกับดวงจันทร์

— ดาวพระพุธหมุนรอบตัวเองกินเวลา 88 วัน

— นักดาราศาสตร์เชื่อว่าไม่มีบรรยากาศบนดาวพระพุธ

— ดาวพระพุธนับว่าเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีขนาดเล็กที่สุด

— ดาวพระพุธเป็นดาวพระเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด

— ดาวพระพุธเป็นดาวพระเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ใช้เวลาน้อย
ที่สุด

— เส้นผ่าศูนย์กลางของดาวพระพุธยาวประมาณ 3000 ไมล์ (เพื่อ
สะดวกในการจำ ที่จริงกว่า 3,000 ไมล์เล็กน้อย)

ดาวพระศุกร์ (Venus)

ในจำนวนดาวพระเคราะห์ด้วยกันที่ปรากฏอยู่บนฟากฟ้า คงไม่มี
ดาวพระเคราะห์ดวงใดที่จะมาปรากฏเพื่อดึงดูดความสนใจและสร้างความสนใจ
ให้แก่มนุษย์ และแนะนำตัวเองให้มนุษย์รู้จักได้ดีไปกว่าดาวพระศุกร์เห็นจะไม่
มีอีกแล้ว ดาวพระศุกร์นั้นเป็นดาวที่เห็นด้วยตาเปล่าสว่างที่สุด และใหญ่
ที่สุดในท้องฟ้าเสมอ นอกเสียจากดวงจันทร์แล้วในยามค่ำคืน ก็ไม่เห็นดาว

ดวงใดสว่างไปกว่าดาวดวงนี้ ดาวพระศุกร์นับได้ว่าเป็นดาวที่สวยที่สุดและ
 สุกใสที่สุดด้วย จึงได้มีชื่อเรียกว่า เทพเจ้าแห่งความรัก (The God of Love)
 หรือเทพเจ้าแห่งความงาม (The God of Beauty) ดาวพระศุกร์เป็นดาว
 พระเคราะห์จึงไม่มัวแสงในตัวเอง ที่เราเห็นสว่างได้อยู่นั้น ก็เพราะได้รับ
 แสงจากดวงอาทิตย์ เราจึงมองเห็นแสงนี้ไม่กระปริบเหมือนดาวดวงอื่นบน
 ท้องฟ้า ซึ่งเป็นดาวฤกษ์ ถ้าเรามองดาวพระศุกร์ด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะ
 เห็นเป็นเหมือนดวงจันทร์แหว่งเจ้า ยังอยู่ไกลโลกเท่าใดยังแหว่งเจ้ามาก
 และเห็นดวงโต แต่ถ้ายู้อยู่ไกลจากโลก จะแหว่งเจ็มน้อยลงเล็กลง จนเมื่ออยู่ไกล
 ที่สุดจะเห็นแค่มดวงแต่เล็กมาก ดาวดวงนี้เห็นได้เฉพาะในคอนพลบค่ำ และ



ดาวพระศุกร์จะปรากฏเป็นเส้น เมื่ออยู่
 ใกล้โลก ถ้าด้วยกล้องโทรทรรศน์ แต่เมื่ออยู่ไกล
 ออกไปจะแหว่งเจ็มน้อยลง เล็กลงและในที่สุด
 แค่มดวง

ในคอนเช้ามืดเท่านั้น ถ้าปรากฏตอนพลบค่ำจะเห็นขอบฟ้าทิศตะวันตก
 เรียกว่า ดาวค่ำ (Evening Star) บางทีก็เรียกกันว่า ดาวประจำเมือง
 ถ้าดาวดวงนี้ปรากฏอยู่ทางทิศตะวันออกคอนเช้ามืดก็เรียกว่าดาวรุ่ง (Morning

Star) บางทีก็เรียกกันว่า ดาวประกายพรึกบ้าง ซึ่งก็เป็นดาวดวงเดียวกัน
 นั่นเอง ถ้าเรารู้ตำแหน่งของดาวดวงนั้นแน่นอนแล้ว แม้ในเวลากลางคืนเรา
 ก็อาจมองเห็นมันได้ จนถึงกับบางคราวมีผู้เห็นดาวดวงนี้ในเวลากลางวัน ก็
 เหมาเอาว่า เห็นจันฉี่ หรือเห็นดาวเทียมต่าง ๆ ดาวพระศุกรีมีอัตราความ
 เร็วประมาณ 35 กม. ต่อวินาที และโดยที่ดาวดวงนี้อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มาก
 กว่าโลก จึงได้รับพลังงานความร้อนและแสงสว่างมากกว่าที่โลกได้รับถึง
 2 เท่า

ขนาดของความหนาแน่นและลักษณะต่าง ๆ ของดาวดวงนี้ มีส่วน
 คล้ายคลึงกับโลกราวกับเป็นดาวแฝด ซึ่งมีผู้ให้นิยามไว้ว่า เป็นดาวคู่ฝาแฝด
 ของโลกโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7,600 ไมล์ มีมวลหรือน้ำหนัก
 ประมาณ 4 ใน 5 ของโลก ทางโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปเกือบเป็นวง
 กลมจริง ๆ ซึ่งต่างกับดาวพระเคราะห์ดวงอื่น ๆ ขณะที่ดาวพระศุกรีอยู่ใกล้
 ดวงอาทิตย์ที่สุด มีระยะห่างประมาณ 66,787,000 ไมล์ และขณะที่อยู่
 ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุดมีระยะห่างประมาณ 67,705,000 ไมล์ โดยอัตราเฉลี่ย
 ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 67,245,000 ไมล์ และขณะที่ดาวพระศุกรี
 อยู่ใกล้โลกที่สุด มีระยะห่างเพียง 23,701,000 ไมล์ และขณะที่อยู่ใกล้โลก
 ที่สุดมีระยะห่างถึง 162,229,000 ไมล์ และมีความดึงดูดบนพื้นผิว (Gravity)
 ประมาณ 5 ใน 6 ของความดึงดูดของโลก เรามองเห็นพื้นผิวน้ำของ
 ดาวพระศุกรีโค่นอยู่ที่สุด เนื่องจากมีบรรยากาศหนาแน่นมากกว่าโลก ด้วย
 เหตุนี้ นักดาราศาสตร์จึงพยายามพิสูจน์และกีดกันหาทางในการศึกษาผิว
 ของดาวพระศุกรีอยู่เรื่อย ๆ ดาวพระศุกรีหมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลา
 เท่าไรไม่มีใครทราบแน่นอน แต่หมุนช้ามาก นักดาราศาสตร์สันนิษฐานว่า
 ประมาณ 30 วัน และหมุนรอบดวงอาทิตย์ในเวลาประมาณ 225 วัน

ดาวพระศุกร์นับเป็นดาวพระเคราะห์ดวงที่ 2 ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ถัดออกมาจากดาวพระพุธ และดาวดวงนี้ไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวารเลย บนดาวดวงนี้ไม่มีมนุษย์และสัตว์อยู่เลย เนื่องจากอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์และมีอุณหภูมิมากกว่าโลก และเมฆหมอกที่ปกคลุมผิวพื้นของดาวดวงนี้ยังมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นก๊าซที่ไม่มีคุณประโยชน์ต่อการหายใจของมนุษย์และสัตว์ เพียงชีวิตเลย

ขีปนาวุธ

ดาวพระศุกร์ (Venus)

— ถ้าดูดาวพระศุกร์ด้วยกล้องโทรทรรศน์จะเห็นเหมือนจันทร์ เช่นแห้วเงาอย่างเดียวกับดาวพระพุธ เพราะเป็นดาวพระเคราะห์ดวง

— ดาวพระศุกร์เป็นดาวที่ดูได้ที่ดีที่สุดบนท้องฟ้า

— ถ้ายกเว้นดวงจันทร์แล้ว ดาวพระศุกร์อยู่ใกล้โลกที่สุด

— ดาวพระศุกร์เป็นดาวดวงที่ 2 ของระบบสุริยะ ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์

— ดาวพระศุกร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้เกือบเป็นวงกลม ดังว่าดาวพระเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะ

— ดาวพระศุกร์มีขนาดเล็กกว่าโลกของเราเล็กน้อยที่สุด

— ดาวพระศุกร์ได้รับแสงสว่างและความร้อนเป็น 2 เท่าของโลก

— ระยะทางเฉลี่ยดาวพระศุกร์ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 67 ล้าน

ไมล์

— ดาวพระศุกร์เป็นดาวพระเคราะห์ที่เห็นด้วยตาเปล่าใหญ่ที่สุด

— ดาวพระศุกรีหมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลา 225 วัน หมุนรอบตัวเองประมาณ 30 วัน

— ดาวพระศุกรีมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7,600 ไมล์

— ดาวพระศุกรีชื่อเป็นเทพเจ้าว่า “เทพเจ้าแห่งความงาม” หรือ “เทพเจ้าแห่งความรัก”

— เราจะเห็นดาวพระศุกรีได้ ในตอนหัวค่ำและตอนเช้ามืด

— Evening Star หรือดาวประจำเมือง คือ ดาวพระศุกรีที่มองเห็นตอนหัวค่ำ

— Morning Star หรือดาวประกายพรึก คือดาวพระศุกรีที่มองเห็นตอนเช้ามืด

— เราสังเกตเห็นพื้นผิวของดาวพระศุกรีได้น้อยเหลือเกิน เพราะมีบรรยากาศหุ้มห่ออยู่หนาแน่นมาก

— ดาวพระศุกรีไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวารเลย

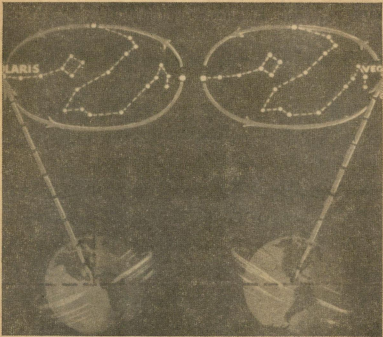
— บรรยากาศของดาวพระศุกรีประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด

ลักษณะและรูปร่างของโลก

โลกเป็นดาวพระเคราะห์ที่เรารู้จักดีที่สุด และเป็นเทพฟากฟ้าที่สำคัญที่สุดแก่เราด้วย โลกเป็นรากฐานที่เราเชื่อมั่นเป็นหลักในการทำความเข้าใจดาวพระเคราะห์ดวงอื่น ๆ รูปร่างของโลกเกือบเป็นวงกลมแต่กดต่ำคือ เส้นผ่าศูนย์กลางกิตตามเส้นแกนจะสั้นกว่ากิตตามเส้นศูนย์สูตรเพียงเล็กน้อย ถ้ากิตตามเส้นแกนจะยาวประมาณ 7900 ไมล์ ถ้ากิตตามเส้นศูนย์สูตรจะยาวประมาณ 7927 ไมล์ ผิดกันเพียงประมาณ 27 ไมล์เท่านั้น ฉะนั้นตอนผิวโลกทั้งสองข้างจึงบุบแบนไปเล็กน้อยเท่านั้น โดยรอบผิวโลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม ก๊าซในโตรเจนและก๊าซออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ในบรรยากาศ ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่น ๆ มีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อย เขตที่เป็นบรรยากาศประมาณกันว่า มีเหนือพื้นโลกขึ้นไปประมาณ 500 ไมล์ แต่ส่วนใหญ่อยู่ติดกับโลก สูงขึ้นไปความหนาแน่นของบรรยากาศยิ่งลดลงมาก ครึ่งหนึ่งของแก๊สในอากาศมีอยู่ในเขตไม่เกิน 3 ไมล์จากพื้นดิน บรรยากาศของโลกนี้แหละเป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์หลายอย่าง เช่น รุ้งกินน้ำ จันทรทรางกลม อาทิกย์ทรางกลม แสงออโรวัว แสงในยามสายันท์ และรุ่งอรุณ ลีของท้องฟ้าเหล่านี้ เกิดขึ้นเพราะบรรยากาศของโลก การเปลี่ยนแปลงและความเป็นไปต่าง ๆ บนพื้นโลกเกิดมีขึ้นก็เพราะบรรยากาศเป็นสาเหตุเสียส่วนมาก

การเคลื่อนที่ของโลก

โลกมีการเคลื่อนที่รวม ๆ กันในขณะเดียวกันหลายอย่าง โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลา 1 วัน ผลของการเคลื่อนที่ของโลก ทำให้เกิดกลางวันและกลางคืน การหมุนรอบตัวเองนี้ถ้าคิดผิวโลกในบริเวณเส้นศูนย์สูตร ซึ่งยาวประมาณ 25,000 ไมล์ ทุก ๆ จุดก็เคลื่อนที่เร็วประมาณ 1000 ไมล์ต่อชั่วโมง ประการที่ดั่งโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นวงรีที่เกือบจะเป็นวงกลม มีระยะทางประมาณ 600 ล้านไมล์ โคจร 1 รอบใช้เวลา 1 ปี เนื่องจากแกนของโลกเอียงไปประมาณ $23\frac{1}{2}$ องศา ฉะนั้นในการโคจรนี้จึงทำให้อากาศและความเป็นไปบนพื้นโลกเปลี่ยนแปลง ซึ่งเราเรียกว่า ฤดูกาลในการเคลื่อนที่นี้ โลกผ่านไปในช่วงภาคด้วยความเร็วประมาณ $18\frac{1}{2}$ ไมล์ต่อวินาที ประการที่สาม แกนของโลกที่โลกหมุนรอบตัวนั้นมันชี้มุ่งไปที่จุดแห่งใดแห่งหนึ่งบนท้องฟ้าเพียงจุดเดียว แกนของโลกค่อย ๆ เบี่ยงเบนตัวไปถูกข้าง เปลี่ยนไปในลักษณะระนาบรูปกรวย คือจะชี้ไปที่จุดต่าง ๆ บนผิวของท้องฟ้าเป็นวงกลม ใช้เวลา 1 รอบประมาณ 25800 ปี การเคลื่อนที่ของโลกดั่งนี้ เรียกว่า พรีเซสชัน (Precession) การเคลื่อนที่ลักษณะนี้เกิดขึ้นเพราะความดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ ที่มีต่อโลกในบริเวณเส้นศูนย์สูตร จากการเคลื่อนที่ประการนี้ ทำให้แกนของโลกทางเหนือ ชี้ไปสู่ดาวเหนือในปัจจุบัน แต่เมื่อประมาณ 3000 ปีมาแล้ว ชี้ไปสู่ดาวอัลฟาในกลุ่มดาวมังกร (Draco) และอีกประมาณ 12000 ปี จะชี้ไปสู่ใกล้ดาววีกา ในกลุ่มดาวรูปปั้น ประการที่สี่ ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 12 ไมล์ต่อวินาที ฉะนั้นโลกซึ่งเป็นบริวารก็พลอยเคลื่อนที่ไปกับดวงอาทิตย์ด้วย ประการที่ห้า ดวงอาทิตย์รวมทั้งบริวารซึ่งเป็น



แสดงการเคลื่อนที่ของโลกที่เรียกว่า พรเซสชั่น (Precession)

ส่วนของกาแลกซี่ โดยเฉพาะส่วนของกาแลกซี่ของเรา ซึ่งมีดวงอาทิตย์และ
โลกของเราอยู่ด้วย ต้องเคลื่อนที่รอบศูนย์กลางของกาแลกซี่ (Galaxy) ด้วย
ความเร็วประมาณ 170 ไมล์ ต่อวินาที การหมุนเวียนนั้นต้องใช้เวลาประ-
มาณ 225,000,000 ปี จึงจะเวียนครบรอบ 1 รอบ

ส่วนประกอบของโลก

ถ้าคิดจากศูนย์กลางของโลก ซึ่งมีระยะทาง 3,950 ไมล์ ในระยะ
2,200 ไมล์แรก เป็นหิน ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วยเหล็กกับนิกเกิลเป็นส่วน
มาก มีความอัดแน่นหนา ความหนาแน่นประมาณ 10 ถึง 12 เท่าของน้ำ
เนื่องจากอุณหภูมิและความกดดันมาก ฉะนั้นจึงเรียกกันว่า เป็นดาวใน

ลักษณะของหินหนืดที่ร้อนจัดจนอยู่ในลักษณะที่หลอมเหลว ถ้าออกมาอีก 1,700 ไมล์ เป็นหินที่มีความหนาแน่นน้อยลงและน้ำหนักกดลดลงตามลำดับ คือยังใกล้เปลือกโลก ทั้งความหนาแน่นและน้ำหนักก็ยังลดลง เปลือกนอกที่สุดของโลกหนาเพียงประมาณ 50 ไมล์ เป็นหินธรรมดาที่มีความหนาแน่น โดยเฉลี่ยประมาณ 2.7 เท่าของน้ำ และผิวชั้นนอกนี้เองที่บางส่วนซึ่งโดยมากเป็นส่วนนอกที่สุด ได้ส่งสายแตกพังทลายกลายเป็นดินออกมา เนื่องจากปฏิกิริยาของอากาศ น้ำ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ซึ่งมีติดต่อกันมา

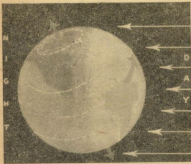


ผิวของโลกประกอบด้วย หิน ชั้น ต่างๆ และอุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อเข้าสู่ใจกลางของโลก (Dense Core) ศูนย์ใต้โลกกระจายรัศมีประมาณ 2,200 ไมล์ ถัดออกมาโดยรอบเป็น Heavy Rock ซึ่งมีรัศมีห่างออกไปจากบริเวณศูนย์ใต้ (Core) ประมาณ 1,700 ไมล์ ถัดออกไปอีกเป็น Lighter Rock อีกประมาณ 50 ไมล์ ก็เป็นเปลือกโลก และบริเวณข้างๆ ที่พื้นเปลือกโลกออกไปนั้นเป็นบรรยากาศ

ยาวนานเป็นล้านๆ ปี เฉพาะที่เปลือกนอกที่สุดของโลกเท่านั้น ที่มีสิ่งมีชีวิต คือ พืช, สัตว์ และมนุษย์อาศัยอยู่ และที่เปลือกโลกนี้เอง นอกจากบรรยากาศ (Atmosphere) ซึ่งเป็นส่วนกาซที่หุ้มห่อโลกแล้ว ส่วนที่เป็นผิวโลกก็แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบกหรือธรณีภาค (Lithosphere) และส่วนน้ำหรืออุทกภาค (Hydrosphere) ส่วนบกก็ได้แก่พื้นธรณี ซึ่งเป็นแผ่นดินที่เรียกกันว่า ทวีปและเกาะต่าง ๆ ส่วนน้ำก็ได้แก่ ห้วงทะเลและมหาสมุทร ผิวพื้นโลกทั้งหมดใน 4 ส่วน เป็นบกเพียงประมาณ 2 ส่วน เป็นส่วนน้ำประมาณ 3 ส่วน

กลางวันกลางคืนและการแตกต่างของเวลา

โลกเป็นเทหวัตถุที่รูปทรงกลม แกนของโลกเอียง $23\frac{1}{2}$ องศา และหมุนรอบดวงอาทิตย์ ฉะนั้น ซีกหนึ่งของโลกที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ จึงสว่าง เรียกว่า เป็นเวลากลางวัน ในเวลาเดียวกันด้านที่อยู่ตรงข้ามมืด จึงเป็นเวลากลางคืน



ภาพแสดงกลางวันกลางคืน เนื่องมาจาก
โลกหมุนรอบตัวเอง และแกนของโลกเอียง
 $23\frac{1}{2}$ องศา

ตามขอบฟ้า ถ้าอยู่ทางซีกโลกภาคเหนือก็เห็นดวงอาทิตย์เอนไปทางขอบฟ้าภาคใต้ ถ้าอยู่ทางซีกโลกภาคใต้ ก็เห็นดวงอาทิตย์เอนไปตามขอบฟ้าภาคเหนือ และคนที่อยู่ใกล้ขั้วโลกมาก ๆ จะเห็นดวงอาทิตย์ได้ 6 เดือน และไม่เห็น 6 เดือน ทั้งดวงอาทิตย์และดวงจันทร์คนที่อยู่ใกล้ ๆ ขั้วโลกจะเห็นเพียงใกล้ ๆ ขอบฟ้าเท่านั้น

เนื่องจากโลกมีอากาศหุ้มห่อ ฉะนั้นเราจึงเห็นท้องฟ้าสว่างได้ก่อนดวงอาทิตย์ขึ้น และยังคงสว่างได้อีกครู่ใหญ่ ๆ เมื่อดวงอาทิตย์ตกถึงขอบฟ้าไปแล้วในเวลาเย็น เนื่องจากแสงสะท้อนในบรรยากาศ

โลกหมุนรอบแกนตัวเองจากทิศตะวันตกไปหาทิศตะวันออก ฉะนั้น ในระยะเวลาที่เรียกกันว่า เป็นเวลากลางวันนั้น คนบนพื้นโลกในบริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร จึงเห็น ดวงอาทิตย์ โผล่ จาก ขอบ ฟ้า ทางทิศ ตะวัน ออก และข้ามศีรษะ ไปตกทาง ขอบ ฟ้า ทิศ ตะวันตก แต่คนที่อยู่ใกล้ขั้วโลกจะไม่เห็นดวงอาทิตย์ผ่านขึ้นเหนือศีรษะเลย เขาจะเห็นดวงอาทิตย์เอนไป

ในบริเวณแถบเส้นศูนย์สูตรระยะเวลากลางวันและกลางคืนมักจะเกือบเท่า ๆ กัน ถ้าบดโตที่ย่างเส้นศูนย์สูตรไปมาก ระยะเวลากลางวันและกลางคืน จะมีเวลาด่างกันมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุที่โลกเป็นวัตถุที่แบนรูปทรงกลม และมนุษย์อาศัยอยู่บนผิวโลกโดยรอบทั่วไป ฉะนั้นเวลาตามพหุต่าง ๆ บนพื้นโลกจึงแตกต่างกัน โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ฉะนั้นใน 1 ชั่วโมง โลกก็หมุนไปได้ 15 องศา ด้วยเหตุนี้ ถ้าที่กรุงเทพฯ เป็นเวลาเที่ยงวัน ก็หมายความว่า ขณะนั้น เส้นแวงที่ผ่านกรุงเทพฯ อยู่ตรงกับดวงอาทิตย์ คนที่อยู่กรุงเทพฯ จะเห็นดวงอาทิตย์อยู่สูงที่สุดในท้องฟ้าของวันนั้น ในเวลาเดียวกันนั้น ถ้าคิดเวลาที่กรุงวอชิงตันนครหลวงของสหรัฐอเมริกา ซึ่งอยู่ตรงข้ามกรุงเทพฯ หรืออีกนัยหนึ่งคงอยู่บนพื้นโลกที่ห่างจากกรุงเทพฯ 180 องศา เวลาที่กรุงวอชิงตันก็จะเป็นเวลาเที่ยงคืน ถ้าบดต่าง ๆ ที่อยู่ในเส้นแวงเดียวกันจะต้องมีเวลาตรงกัน กล่าวคือ ถ้ากรุงเทพฯ เป็นเวลาเที่ยงวัน ถ้าบดต่าง ๆ ที่อยู่ในเส้นแวงเดียวกับกรุงเทพฯ จะเป็นทางทิศใต้ทางแหลมมลายู หรือทางทิศเหนือ ในประเทศจีนเขตหรือไซบีเรีย ก็จะเป็นเวลาเที่ยงเท่ากันด้วย ถ้าอยู่ในเส้นแวงต่างกัน เช่นที่นครโคเกียว เมืองหลวงของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของกรุงเทพฯ เส้นแวงที่กล่าวมาห่างประมาณ 30 องศา ฉะนั้นเวลาที่กรุงโคเกียวก็เป็นบ่าย 2 โมง (14.00 น) และถ้าคิดเวลาที่กรุงตอนคอน ซึ่งมีเส้นแวงห่างจากเส้นแวงที่ผ่านกรุงเทพฯ ประมาณ 105 องศา เวลา ก็จะต่างกัน 7 ชั่วโมง นั่นก็คือเวลาที่กรุงตอนคอนเพียงจะเป็น 5.00 น. เท่านั้น

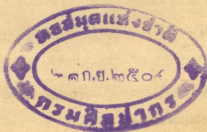
ปรากฏการณ์เกี่ยวกับกลางวันกลางคืน และการแตกต่างของเวลากลาง
 ติบายมานี้ จะทำความเข้าใจได้ง่าย โดยจุดไฟดวงหนึ่งไว้กลางห้องสมมุติ
 ให้แทนดวงอาทิตย์ ไข่ดุกโลกที่หมุนได้รอบแกนและเอียงทำมุมกับระนาบ
 ของทางโคจรของโลกที่เคลื่อนที่ไปรอบ ๆ ดวงไฟฟ้า และดองหมุนดุกโลก
 ตรวจดูพื้นที่บนผิวของดุกโลก ซึ่งได้รับแสงจากดวงไฟฟ้า เพื่อทำความเข้าใจ
 เวลาที่แตกต่างกันตามที่ต่าง ๆ ได้

ฤดู

ฤดูคือสภาพของดินฟ้าอากาศ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นประจำในรอบปี
 ประเทศที่อยู่ห่างเส้นศูนย์สูตรมากมี 4 ฤดู คือ ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ
 ฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง

สำหรับประเทศไทยเราอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ต้นไม้ประเภทดัดไม้
 น้อย ดอกลบต้นไม้ของเราเขียวชอุ่มอยู่เสมอ ฤดูของเราไม่มีฤดูใบไม้ร่วง
 เรามีกะเพียง 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว เท่านั้น เนื่องจาก
 อากาศที่พัดผ่านมหาสมุทรอินเดีย นำฝนมาให้เราจึงมีฤดูฝนด้วย

เพราะว่าแกนของโลกเอียงทำมุม $23\frac{1}{2}$ องศา ในการโคจรครบ 1
 รอบ ในเวลา 1 ปี จึงเห็นขั้วเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ 6 เดือน และเห็นขั้วใต้
 เข้าหาดวงอาทิตย์ 6 เดือน สลับกันไปเป็นเหตุทำให้เกิดฤดูกาลบนโลก



ข้อควรรำ

โลก (Earth)

— โลกมีพื้นฐานกลมแต่แบนเล็กน้อยทางด้านขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้

— เส้นผ่าศูนย์กลางของโลกคิดตามเส้นแวงยาวประมาณ 7,900 ไมล์

— เส้นผ่าศูนย์กลางของโลกคิดตามเส้นศูนย์สูตร ยาวประมาณ 7,927 ไมล์

— โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลา 1 วัน

— โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา $365\frac{1}{4}$ วัน

— กลางวันกลางคืนเกิดขึ้นได้เพราะโลกหมุนรอบตัวเอง

— โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปวงรีที่เกือบจะกลม

— โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบใช้เวลา 1 ปี

— อากาศและความเป็นไปบนพื้นโลกเปลี่ยนแปลงซึ่งเราเรียกว่า ฤดูกาลนี้ เนื่องมาจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์และแกนของโลกเอียงทำมุมประมาณ $23\frac{1}{2}$ องศา

— ขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง แกนของโลกจะค่อยๆ เบนเปลี่ยนไปในลักษณะของรูปกรวย

— แกนของโลกที่เบนไปเป็นรูปกรวยนั้น 1 รอบใช้เวลาประมาณ 25,800 ปี

— โลกประกอบด้วยหินชั้นต่างๆ ส่วนที่อยู่ใกล้เปลือกโลกจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าส่วนที่อยู่ใกล้ใจกลางของโลก

— ขณะที่ดวงอาทิตย์ดับขอบฟ้าไปแล้ว และขณะที่ใกล้จะขึ้น เรา
สามารถเห็นท้องฟ้าสว่างได้ เพราะโลกเรามีอากาศหุ้มห่อ ทำให้เกิดการ
สะท้อนแสง

— ประเทศที่ทางเดินศูนย์สูตรมี 4 ฤดู ประเทศที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์
สูตร เช่นประเทศไทยมี 3 ฤดู

— โลกหมุนไป 15 องศา ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

— โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ 93 ล้านไมล์

— โลกเป็นดาวพระเคราะห์ที่ดวงจันทร์อยู่ใกล้ที่สุด

— โลกแบ่งออกเป็นส่วนประกอบ 4 อย่างด้วยกัน คือ ภาคร้อน
ภาคอุก ภาควัสดุ และภาคชีวิต

— ภาคร้อน ได้แก่ส่วนที่เป็นของแข็ง

— ภาคอุก ได้แก่ส่วนที่เป็นของเหลว เช่น น้ำในมหาสมุทร ทะเล
แม่น้ำลำคลอง เป็นต้น

— ภาควัสดุ ได้แก่ส่วนที่เป็นอากาศที่หุ้มห่อโลกเราอยู่หนาประ-
มาณ 200 ไมล์

— ภาคชีวิต ได้แก่สิ่งมีชีวิตทั้งหลายที่เป็นทั้งพืชและสัตว์

— โลกมีการเคลื่อนที่ 4 อย่างพร้อมกัน คือ หมุนรอบตัวเอง หมุน
แบบลูกข่าง โคจรรอบดวงอาทิตย์ และเคลื่อนตามดวงอาทิตย์ไปตามแนว
โคจรของกลุ่มดาวในกาแล็กซี่อีกด้วย

— โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยอัตราความเร็วประมาณ $18\frac{1}{2}$ ไมล์
ต่อวินาที

ดาวพระเคราะห์บน Superior planets

ดาวพระอังคาร (Mars)

ดาวพระเคราะห์ดวงที่อยู่ใกล้โลกเรามากที่สุด คือ ดาวพระอังคาร และเป็นดาวพระเคราะห์ดวงที่นักดาราศาสตร์พบถึงและถกเถียงกันมากที่สุด นักวิทยาศาสตร์ชื่อ Schiaparelli ชาวอิตาลี ในพ.ศ. 2430 ได้พบว่า มี Canalis ซึ่งในภาษาอิตาลีหมายความว่า ช่องแคบ (Channels) แต่โดยที่ผู้แปล Canalis ว่าเป็น "คลอง" (Canals) เลยต้องหมายความว่า จะมีคลองใดคลองหนึ่งมีสัตว์ที่เฉลียวฉลาดสร้างจน Lowell เป็นผู้สนับสนุนทฤษฎีนี้ด้วย Lowell ยังได้กล่าวว่า การที่สัตว์ที่เฉลียวฉลาดสร้างคลองเหล่านี้ขึ้นเพื่อการชลประทานคือ ให้นำน้ำที่ระเหยจากขั้วโลกพระอังคารไหลลงสู่เส้นศูนย์สูตร และการที่ "คลอง" อยู่ทั่วไปแสดงว่า โลกพระอังคารนั้นมีความเจริญรุ่งเรืองมาก

แต่ก็ไม่ผู้ใดได้พบประจักษ์พยาน เพื่อสนับสนุนความเห็นของ Lowell เราทราบแล้วว่า สัตว์ที่เฉลียวฉลาดอย่างที่มีในโลกเรา ต้องการน้ำ ออกซิเจน ความร้อน พอสมควรจึงจะมีชีวิตอยู่ได้ แต่บนดาวพระอังคาร เท่าที่ตรวจพบมีน้ำเพียง 5% ของน้ำในโลก มีอากาศน้อยมาก คือมีประมาณเท่ากับที่มนุษย์เหินพ่นโลกขึ้นไป 15 ไมล์ แต่มีคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นจำนวนมาก

ในปัจจุบันนักดาราศาสตร์ จึงสันนิษฐานว่า ไม่น่าจะมีสัตว์ที่เฉลียวฉลาดอาศัยอยู่บนดาวพระอังคารเลยยกเว้นพวกพืชพันธุ์ต่ำ เช่น ตะไคร่น้ำอาจมีได้ และอาจมีสัตว์เล็ก ๆ ที่กินตะไคร่น้ำนั้น ถึงกระนั้นในข้อหลังนี้ ก็ยังถกเถียงกันอยู่มาก

ดาวพระอังคารมีทางโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปวงรี ซึ่งเป็นวงรีที่เบี้ยวมากกว่าทางโคจรของโลก ขณะที่ดาวดวงนี้โคจรมาใกล้โลกที่สุดเราจะเห็นได้เต็มดวง ซึ่งตรงกันข้ามกับดาวพระศุกร์ นักดาราศาสตร์สามารถสำรวจพื้นผิวของดาวดวงนี้ได้ง่าย เพราะมีบรรยากาศห่อหุ้มไม่หนาแน่นเหมือนดาวพระศุกร์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ดาวดวงนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4,200 ไมล์ (ครึ่งเท่าของโลก) มีเนอทรอบนอกทั้งหมดประมาณ 1 ใน 4 ของเนอทของโลก มีขนาดประมาณ 1 ใน 7 ของโลก มีมวลหรือน้ำหนักประมาณ 1 ใน 10 ของโลก มีความหนาแน่นประมาณ 7 ใน 10 ของโลก มีแรงดึงดูดประมาณ 1 ใน 3 ของความดึงดูดของโลก และโคจรรอบดวงอาทิตย์ ใช้เวลาประมาณ 2 ปีของโลก การโคจรของดวงดาวนี้มีอัตราความเร็วประมาณ 14.9 ไมล์ต่อวินาที

ดาวดวงนี้เข้ามาใกล้โลกครั้งหนึ่งทุกกระยะสองปี แต่จะเข้าใกล้โลกที่สุดเป็นพิเศษทุกกระยะ 15 หรือ 17 ปี ในปีที่ดวงดาวนี้เข้าใกล้โลกที่สุด จะห่างจากโลกเพียงราว 34 ล้านไมล์ (แต่ตอนที่อยู่ไกลจากโลกที่สุดจะห่างจากโลกถึง 234 ล้านไมล์) และในตอนนั้นเองที่นักดาราศาสตร์ต่างก็หันกล้องและเครื่องมือต่างๆ ดำรวจดาวพระอังคาร ตอนนั้นเอง ที่ดาวพระอังคารมีแสงสุกใสเกือบเท่าดาวพระศุกร์ ครั้งสุดท้ายที่ดาวพระอังคารเข้ามาใกล้โลกที่สุดเป็นพิเศษคือ เดือนกันยายน พ.ศ. 2499 และจะเข้ามาใกล้ที่สุดเป็นพิเศษอีกในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2514 การค้นพบสิ่งใหม่ๆ ในดาวพระอังคาร ก็มักจะมิใช่แบบนั้น ๆ

บันทึกฟ้าเห็นจะไม่มีความถูกต้องหรือดาวพระเคราะห์ดวงใดอีกแล้ว ที่

จะมีสีแดงมากไปกว่าดาวพระอังคาร เราสามารถมองเห็นดาวดวงนี้ด้วยตาเปล่า จะเห็นเป็นสีแดงนํ้ากึกมาก ด้วยเหตุนี้ชาวกรีกและโรมันจึงได้เรียกดาวดวงนี้ว่า เทพเจ้าแห่งสงคราม (Mars) จากการสำรวจของนักดาราศาสตร์ได้ทราบว่ามีพื้นผิวของดาวดวงนี้เต็มไปด้วยทะเลทราย จึงทำให้เรามองเห็นเป็นสีแดง และจากการมองด้วยกล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูงจะเห็นว่า ทิวของดาวดวงนี้มีจุดขาวซึ่งมีขนาดใหญ่และค่อย ๆ เล็กลงไปตามฤดูกาล และพบทางส่วนเป็นสีเทาเข้มเขียว จึงเป็นเหตุให้นักดาราศาสตร์พยายามศึกษาค้นคว้าเรื่องราวของดาวดวงนี้เป็นการใหญ่



ดาวพระอังคารมีขั้วน้ำแข็ง มองเห็นได้ชัดเจน

ขนาดเล็ที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับดวงจันทร์ที่เป็นบริวารของดาวพระเคราะห์ดวงอื่น ๆ

ดวงจันทร์ทั้งสองดวงของดาวพระอังคารนี้ นักดาราศาสตร์ได้ให้ชื่อไว้ดังนี้ ดวงหนึ่งอยู่ในวงโคจรด้านนอกให้ชื่อว่า ไคโมส (Deimos) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ไมล์ ส่วนอีกดวงหนึ่งให้ชื่อว่า โฟโบส (Phobos) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ไมล์ และดวงจันทร์ทั้งสองนี้โคจรรอบดาวพระอังคาร

ถ้าพูดไปแล้วพอจะนับได้ว่าดาวพระอังคารมีขนาดเล็ก คือ เล็กเป็นอันดับที่สาม รองจากดาวพุธและดาวพลูโต และดาวดวงนี้อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 4 คือ ถัดจากโลกออกไปแกนของดาวพระอังคารเอียงประมาณ 24 องศา หมุนรอบตัวเอง 687 วัน มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง ดวงจันทร์มี

ในระยะใกล้ด้วย กล่าวคือ ดวงจันทร์โคโมด โคจรรอบดาวพระอังคาร เป็นระยะทางระหว่าง 12,000 ไมล์ ถึง 14,600 ไมล์ ส่วนดวงจันทร์โฟโบส โคจรเป็นระยะทางระหว่าง 4,000 ไมล์ ถึง 5,800 ไมล์ เท่านั้น

ข้อควรจำ

ดาวพระอังคาร (Mars)

- ดาวพระอังคารเป็นดาวพระเคราะห์หนักดาราค่ำครึเขี้ยวามดังทม
ซวก
- ดาวพระอังคารเป็นดาวพระเคราะห์หนักดังแดงมากที่สุด
- ดาวพระอังคารเป็นดาวดวงหนักดาราค่ำครึถกเถียงกันมากที่สุด
- ดาวพระอังคารมีดวงจันทร์เป็นบริวารที่มีขนาดเล็กที่สุด
- ดาวพระอังคารมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง
- ทุก ๆ ระยะ 2 ปี ดาวพระอังคารจะเข้ามาใกล้โลกครั้งหนึ่ง
- ทุก ๆ ระยะ 15 หรือ 17 ปี ดาวพระอังคารจะเข้ามาใกล้โลกที่สุด
เป็นพิเศษ ครั้งหนึ่ง
- พณผิวของดาวพระอังคารเต็มไปด้วยทะเลทราย
- ถ้าดูดาวพระอังคารด้วยกล้องโทรทรรศน์จะเห็นทิวภูมิภูเขา
- ดาวพระอังคารที่เดินผ่านศูนย์กลางประมาณครึ่งหนึ่งของโลก หรือ
4,200 ไมล์
- ดาวพระอังคารเป็นดาวที่มีขนาดเล็กเป็นที่ 3
- ดาวพระอังคารมีแรงดึงดูด หรือแรงโน้มถ่วงเพียง 1 ใน 3 ของ
โลกเท่านั้น
- ดาวพระอังคารอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 4 ถัดจากโลก
ออกไป

— ดาวพระอังคารห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 142 ล้านไมล์ (โดยเฉลี่ย)

— ดาวพระอังคารใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ประมาณ 2 ปีของโลก

— แกนของดาวพระอังคารเอียงประมาณ 24 องศา

— นักดาราศาสตร์โดยมากคิดว่าดาวอังคารน่าจะไม่มีสิ่งมีชีวิตอยู่ได้ แต่อาจมีพืชชั้นต่ำ เช่นตะไคร่น้ำ และมีสัตว์เล็ก ๆ ที่กินพืชชั้นต้นเป็นอาหาร ส่วนนี้เรียกกันว่า Canalis หรือคลองน้ำ ยังมีคนคิดอยู่ไม่มีใครอธิบายได้

— ดาวพระอังคารหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลา 24 ชั่วโมง 37 นาที

— ดาวพระอังคารมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4,200 ไมล์

ดาวพฤหัสบดี (Jupiter)

ถ้าจะพูดถึงความใหญ่กันแล้วนับได้ว่า ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุดในจำพวกดาวพระเคราะห์ด้วยกัน เรียกได้ว่าเป็นดาวพระเคราะห์ขนาดยักษ์ ถ้าจะเทียบกันในระบบสุริยะแล้ว ก็เห็นจะมีดวงอาทิตย์ดวงเดียวเท่านั้น ที่ใหญ่กว่าดาวดวงนี้ เพราะเส้นผ่าศูนย์กลางของดาวพฤหัสบดีคิดเฉลี่ยประมาณ 86,000 ไมล์ หรือประมาณ 11 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของโลก เส้นผ่าศูนย์กลาง ถ้าวัดตามแนวแกนโดยผ่านขั้วทั้งสองจะยาว 82,900 ไมล์ ถ้าวัดตรงเส้นศูนย์สูตรจะยาว 88,700 ไมล์ เนื่องจากดาวดวงนี้หมุนรอบตัวเองอย่างรวดเร็ว จึงทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางทางเส้นศูนย์สูตรยาวกว่าทางด้านแกนคกงมาก เราจึงมองเห็นดาวดวงนี้มีลักษณะเป็นก้อนกลมแม้ยิ่งกว่าโลก

ของเรา พอจะกล่าวได้ว่าดาวดวงนี้หมุนรอบตัวเองเร็วที่สุดโดยหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลาเพียง 9 ชั่วโมง 55 นาที หรือประมาณ 10 ชั่วโมง

ตามที่ได้อ่านมาแล้วว่า ดาวดวงนี้มีขนาดใหญ่มาก จึงได้รับการยกย่องจากชาวกรีกให้เป็นจอมเทพเจ้า (King of the gods) และได้ขนานนามดาวดวงนี้ว่า จูปีเตอร์ (Jupiter)

ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีความสว่างสูงที่สุด นับเป็นที่ 2 รองจากดาวพระศุกร์ ตอนที่ดาวดวงนี้อยู่ใกล้โลกที่สุด แม้จะนำเอาดาวซิริอุส (Sirius) ซึ่งนับว่าเป็นดาวฤกษ์ที่มีความสว่างที่สุดบนท้องฟ้ามาเทียบ ก็ยังมีความสว่างสู้ดาวพฤหัสบดีไม่ได้ ในระหว่างดาวพระเคราะห์ด้วยกัน ก็มีแต่ดาวพระศุกร์ ที่สว่างกว่าดาวพฤหัสบดี และดาวพระอังคารตอนที่อยู่ใกล้ที่สุด จะสว่างกว่าดาวพฤหัสบดี และบนผิวของดาวดวงนี้ ยังมีแถบเป็นทางขนานกันอยู่ในตัวดวงดาว แถบเหล่านี้มีขนาดไม่เท่ากันและมีสีแดงค่อนข้างดำ บางที่ก็เห็นเป็นสีขาวปนเหลือง แถบเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลง ทงขนาดของแถบและที่ตั้งที่ปรากฏบนแถบอยู่เสมอ นับได้ว่าเป็นดาวพระเคราะห์ที่น่าดูมากดวงหนึ่ง ในหนึ่งปีเป็นเวลาประมาณ 2 ปีครึ่ง ดาวดวงนี้จะตกดินและจะชนพร้อมพระอาทิตย์ ดังนั้นจึงมองไม่เห็นบนท้องฟ้า แต่โดยมากแล้วจะมองเห็นในเวลาใดก็ได้เวลาหนึ่งแถบทุกคืน

ในขณะที่ดาวดวงนี้อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ ตรงจุดที่ใกล้ที่สุดประมาณ 460,340,000 ไมล์ และขณะที่อยู่ตรงจุดไกลดวงอาทิตย์ที่สุดประมาณ 507,016,000 ไมล์ ดังนั้นระยะเฉลี่ยของดาวดวงนี้ ห่างจากดวงอาทิตย์

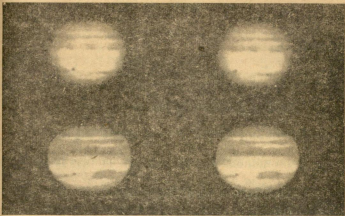
ประมาณ 483,678,000 ไมล์ และโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลาประมาณ 12 ปี

ดาวพฤหัสบดีอยู่ห่างไกลจากดวงอาทิตย์ถึงห้าเท่า ของระยะที่โลกอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ จำนวนความร้อนและแสงสว่างที่ดาวดวงนี้ได้รับ จึงมีเพียง 1 ใน 27 ของที่โลกได้รับ ความห่างจากดวงอาทิตย์ของดาวดวงนี้ นับได้ว่าเป็นอันดับที่ 5 จึงเป็นดาวพระเคราะห์ชั้นนอก (Outer planet) ดวงแรก คือ ดาวพระเคราะห์ชั้นนอกนั้น นับตั้งแต่ดาวพฤหัสบดีเป็นดวงแรก และดวงต่อไปได้แก่ดาวพระเสาร์, ดาวยูเรนัส, ดาวเนปจูน, และดาวพลูโตตามลำดับ ส่วนดาวพระเคราะห์ชั้นในนั้น นับตั้งแต่ดาวพุธเป็นดาวพระเคราะห์ในดวงแรก และนับต่อไปตามลำดับจนถึงดาวพระอังคาร ซึ่งเป็นดาวพระเคราะห์ในดวงสุดท้าย

ดาวดวงนี้มีดวงจันทร์เป็นบริวารถึง 12 ดวง ค้นพบครั้งแรก 4 ดวง ด้วยกล้องโทรทรรศน์ ในจำนวน 4 ดวงนี้ มีความสว่างพอที่จะใช้กล้องส่องทางไกลธรรมดาต้องเห็น ซึ่งค้นพบโดย กาลิเลโอ และ ซิมอน มาเรียส บริวารทั้ง 4 ดวงนี้ ต่างก็โคจรไปในระนาบเดียวกันกับเส้นศูนย์สูตรของดาวพฤหัสบดี โดยมีทางเกือบจะเป็นวงกลม ต่างก็หมุนรอบตัวเองด้วยอัตราความเร็วที่พอดี จึงทำให้มันหันหน้าเข้าหาดาวพฤหัสบดีแค่เพียงด้านเดียว และในปี ค.ศ. 1892 เบอว์นาร์ด เป็นผู้ค้นพบบริวารดวงที่ 5 ที่หอดูดาวลิค ส่วนอีก 7 ดวงหลังนั้นพบจากรูปถ่าย ดวงที่ 6 และที่ 7 พบในปี ค.ศ. 1904 และ 1905 ดวงที่ 8 พบในปี ค.ศ. 1908 ดวงที่ 9 นิกโคลสัน เป็นผู้ค้นพบที่หอดูดาวลิค ในปี ค.ศ. 1914 ส่วนดวงที่ 10 และ 11 นั้น นิกโคลสัน

เป็นผู้ค้นพบที่หอดูดาววีดัน ในปี ค.ศ. 1938 และในปี ค.ศ. 1951 พบดวงที่ 12 ที่หอดูดาววีดันค้นพบโดยคนๆ เดียวกัน ด้วยเหตุนี้พอจะกล่าวได้ว่า ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีดวงจันทร์เป็นบริวารมากที่สุด เท่าที่นักดาราศาสตร์ได้ค้นพบมาแล้ว และดวงจันทร์บริวารเหล่านี้ ก็มีขนาดไม่เท่ากัน บางดวงก็ใหญ่ บางดวงก็เล็ก ส่วนดวงจันทร์บริวารที่ค้นพบตอนแรกนั้นมีขนาดใหญ่และสว่าง เวลาโคจรรอบดาวพฤหัสบดีจะผ่านระหว่างโลกกับผิวหน้าของดาวพฤหัสบดี (Transit) ตอนนั้นเมื่อเราต้องอดส่องดูจะเห็นดวงจันทร์บริวารเหล่านั้น ปรากฏเป็นจุดสว่างเล็กๆ โดยเฉพาะขณะที่มันเคลื่อนไปตรงแถบขนานเส้นศูนย์สูตรของดาวดวงนี้ เงาของดวงจันทร์บริวารจะไปปรากฏเป็นจุดมืดๆ เล็กๆ บนผิวของดาวพฤหัสบดี ถ้าบริวารเหล่านั้นดวงใดดวงหนึ่ง เคลื่อนตำแหน่งไปอยู่ทางด้านตรงข้ามของดาวพฤหัสบดี มันจะหายไปเงามืดเรียกว่า อุปราคา (Eclipses) ปรากฏการณ์เช่นนี้เป็นสิ่งที่น่าเฝ้าดูเป็นอย่างยิ่ง

ถึงแม้ว่าดาวพฤหัสบดีจะมีแถบเป็นทางแสงสลับๆ พาดเป็นทางแฉกๆ ตาม ถ้าเราใช้กล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูงส่องดู จะสามารถเห็นแถบเป็นแสงสลับๆ และยังมีปรากฏว่ามีจุดแดงใหญ่ (Great Red Spot) ปรากฏอยู่อีกจุดหนึ่งด้วย จุดแดงนี้ยาวถึง 30,000 ไมล์ และกว้าง 7,000 ไมล์ นับตั้งแต่ที่นักดาราศาสตร์ได้พบจุดนี้มาจนถึงปัจจุบัน จุดแดงใหญ่นี้ก็ยังปรากฏให้เห็นอยู่ ยังไม่จางหายไป และนักดาราศาสตร์ก็ยังไม่ทราบแน่นอนว่าจุดแดงนี้ คือจุดอะไรกันแน่



ดาวพฤหัสบดีแถบพาดเป็นทางมีลักษณะแบน และมีจุดแดงใหญ่อยู่ทาง
ด้านซ้ายมองเห็นได้ชัด

ดาวพระเคราะห์ดวงนี้มีแรงดึงดูดที่พื้นผิวเป็น 2.5 เท่าของแรงดึงดูด
ของโลก และมีปริมาตรประมาณ 1,300 เท่าของโลก

นักวิทยาศาสตร์ทราบว่า ดาวพระเคราะห์ดวงนี้มีบรรยากาศที่ห่อหุ้ม
แต่ไม่เป็นอย่างเดียวกันกับบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก เพราะก๊าซในบรรยากาศ
ที่ห่อหุ้มดาวพฤหัสบดีนี้ มีก๊าซแอมโมเนีย และก๊าซมีเทน (Ammonia and
methane gases) นอกจากนั้น ดาวดวงนี้มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า -200 องศา
ฟาเรนไฮต์ จึงปรากฏว่า ดาวดวงนี้ไม่น่าอยู่เลย มีแต่ความเยือกเย็น
เหตอแดน ฉะนั้น จึงไม่ถึงกับมีชีวิตบนดาวดวงนี้

ข้อควรรำ

ดาวพฤหัสบดี (Jupiter)

- ดาวพฤหัสบดีห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 484 ล้านไมล์
- ดาวพฤหัสบดีโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 12 ปี
- ดาวพฤหัสบดีมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 86,000 ไมล์
- ดาวพฤหัสบดีมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 11 เท่าของโลก
- ดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 12 ดวง
- ดาวพฤหัสบดีมีก๊าซฮีโมเนียมมากในบรรยากาศ
- ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ขนาดใหญ่ที่สุด
- ดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์เป็นบริวารมากที่สุด
- ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ที่หมุนรอบตัวเองเร็วที่สุดคือ 1 รอบ

ใช้เวลาเพียง 10 ชั่วโมง

- ดาวพฤหัสบดีมีลักษณะเป็นก้อนกลมแม้ว่าโลกของเรา
- ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์นอก (Outer Planet) ดวงแรก
- ดาวพฤหัสบดีสว่างสุดในชั้นที่ 2 รองจากดาวพระศุกร์
- ดาวพฤหัสบดี หนาวมาก คือมีแถบเป็นทางแดงค้ำๆ พาดเป็นทางๆ
- ดาวพฤหัสบดีไม่มีน้ำ มีอุณหภูมิต่ำถึง -200 องศาฟาเรนไฮต์ จึงไม่

มีสิ่งมีชีวิตอยู่ได้

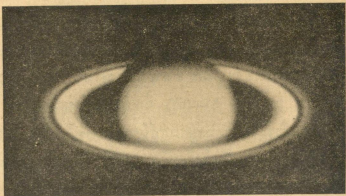
- ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ขนาดใหญ่ที่สุดในจำ

พวกดาวพระเคราะห์ด้วยกัน

ดาวพระเสาร์ (Saturn)

ดาวพระเสาร์ที่ดวงน เป็นดาวพระเสาร์ที่ดวงที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ออกมาเป็นอันดับที่ 6 ซึ่งอยู่ถัดดาวพฤหัสบดีออกไป เป็นที่รู้จักกันดีของมนุษย์ในสมัยโบราณ เพราะคนในสมัยโบราณก็คิดว่าดาวพระเสาร์ที่ดวงนเป็นดาวพระเสาร์ที่ดวงสุดท้าย เช่นเดียวกับคนในสมัยปัจจุบันเข้าใจว่า ดาวพฤหัสบดี เป็นดาวพระเสาร์ที่ดวงสุดท้าย ฉะนั้น ด้วยเหตุนี้เราจึงยึดเอาวันเสาร์เป็นวันสุดท้ายของสัปดาห์

กาลิเลโอ นักดาราศาสตร์คนสำคัญของโลกได้ต้องถอยดูดาวดวงนเป็นคนแรก ในปี ค.ศ. 1610 และได้พบว่าดาวดวงนั้นมีดวงดำน้อยดวงด้วยกัน คือ ดวงใหญ่หนึ่งดวงอยู่ตรงกลาง และมีดวงเล็กสองดวงอยู่คนละข้าง ต่อมาอีกสองปี กาลิเลโอ ได้สำรวจดาวดวงนี้อีกครั้งหนึ่ง แต่ปรากฏว่า ดาวดวงเล็กสองดวงที่อยู่คนละข้างนั้นได้หายไปเสียแล้ว ครั้นมาในปี ค.ศ. 1656 คร. ฮุยเก็นส (Huyghens) นักดาราศาสตร์ชาวฮอลันดา ได้พบว่าดาวดวงนี้มีวงแหวนล้อมรอบ จึงนับได้ว่าการพบครั้งนี้เป็นการพบที่นำข้อสรุป



ภาพดาวพระเสาร์แสดงวงแหวน 3 ชั้น และมีความแบนมาก

และในปัจจุบันเราจึงทราบกันดีว่า วงแหวนนั้นมีถึงสามวงซ้อนกัน โดยถูกแบ่งออกเป็นวงนอก (Outer Ring) วงใน (Inner Ring) และวงมัว (Dusky or Crape Ring) และแต่ละวงก็ประกอบด้วยอนุภาคเล็กๆ ที่เข้าใจกันว่าได้ตั้งตายมาจากดวงจันทร์ ดวงโคดวงหนึ่งของดาวพระเสาร์ ซึ่งยังคงหมุนเวียนอยู่โดยรอบ และเข้าใกล้ดาวพระเสาร์จนเกินเขตหนึ่งจึงระเบิดกระจายเมื่อได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ก็กระจายแสงออกทั่วทุกอนุภาค ทำให้มองเห็นเป็นรูปวงแหวน วงแหวนวงในนั้นมีความสว่างปรากฏมากกว่าวงนอก ส่วนวงมัวนั้นแทบจะมองไม่เห็นเอาเสียทีเดียวเพราะจางมาก และความหนาของวงแหวนนั้นวัดได้ยากมาก แต่ก็เชื่อกันว่ามีความหนาไม่เกิน 10 ก.ม. ดาวดวงนี้ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์แล้วนับได้ว่าเป็นดาวดวงเดียวเท่านั้นบนฟากฟ้า ที่มีความประหลาดและน่าดูที่สุด น่าสนใจที่สุด และก็น่าดูที่สุดด้วย

ดาวพระเสาร์เป็นดาวพระเคราะห์นอก (Outer planet) ดวงที่ 2 และเป็นดาวพระเคราะห์บน (Superior planet) ดวงที่สาม ดาวพระเคราะห์บนถือโลกเป็นเกณฑ์ในการเรียก คือ ถ้านับจากโลกเข้าไปยังดวงอาทิตย์ก็เป็นดาวพระเคราะห์ด้านใน ถ้าเลยโลกออกมาก็เรียกว่าดาวพระเคราะห์บน ดังนั้นดาวพระเคราะห์ด้านในมีเพียง 2 ดวงเท่านั้น คือ ดาวพุธและดาวศุกร์ ส่วนดาวพระเคราะห์บนนั้น มีถึง 6 ดวง คือ ดาวพระอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน ทั้งนี้ถือโลกเป็นจุดศูนย์กลาง

เมื่อพูดถึงขนาดแล้ว ดาวพระเสาร์มีขนาดใหญ่ขนาดยักษ์รองไปจากดาวพฤหัสบดี และมีความเบ้เช่นเดียวกับดาวพฤหัสบดี ถ้าจะเปรียบเทียบความเบ้ของทั้งสองของดาวพระเคราะห์ทุกดวงแล้ว ดาวพระเสาร์จะมีความเบ้มากที่สุด เพราะดาวพระเสาร์หมุนรอบตัวเองเร็วมาก คือหมุนรอบตัวเอง

1 รอบใช้เวลา 10 ชั่วโมง 38 นาที นับว่าหมุนรอบตัวเองได้เร็วเป็นที่ต้อง
รองจากดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 886 ล้าน
ไมล์ อยู่ห่างจากโลกประมาณ 750 ล้านไมล์ และโคจรรอบดวงอาทิตย์
1 รอบใช้เวลาประมาณ $29\frac{1}{2}$ ปี ตามปกติดาวดวงนี้จะปรากฏอยู่ในกลุ่ม
จักรราศีหนึ่ง ๆ ประมาณ 2 ปี ทำให้การค้นหาคำแหน่งของดาวดวงนี้ยาก
กว่าดาวพระเคราะห์ที่เห็นด้วยตาเปล่าดวงอื่น ๆ

ดาวพระเคราะห์ดวงนี้ มีแถบแสงเป็นริ้ว พาดไปตาม เส้นศูนย์สูตร เช่น
เดียวกับดาวพฤหัสบดี แต่ดูจางกว่ากันเท่านั้น

ความดึงดูด ของดาวพระเสาร์ มีมากกว่า ความดึงดูด ของโลก เพียง 1
ใน 5 เท่านั้น สมมติว่าตัวเราซึ่งน้ำหนักบนโลกได้ 5 ปอนด์ ถ้าไปขึ้นบน
ดาวพระเสาร์จะหนักเพียง 6 ปอนด์ ซึ่งนับว่าดาวพระเสาร์มีความดึงดูดน้อย
มาก เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของโลกกับดาวดวงนี้ และความหนาแน่น
ของดาวพระเสาร์ก็น้อยเช่นเดียวกัน คือมีประมาณ 1 ใน 8 ของความ
หนาแน่นของโลกเท่านั้น นับว่าความหนาแน่นของดาวพระเสาร์มีน้อยกว่า
ความหนาแน่นของน้ำเสียอีก ฉะนั้น จึงเบาคว่าน้ำ ถ้าเราดำน้ำลงจะยื้อ
ดาวดวงนี้ให้เล็ดลงได้ตามลัดด้วยที่เราต้องการ ก็คงจะนำมาลอยในอ่าง
น้ำได้

ดาวพระเสาร์มีดวงจันทร์เป็นบริวาร ๘ ดวง อยู่เกิน ๕ (Huyghens)
พบดวงแรกในปี ค.ศ. 1655 แคสซินี (Cassini) พบดวงที่สอง — สาม — สี่
และห้า ในระหว่างปี ค.ศ. 1671 ถึงปี ค.ศ. 1864 เซอร์วิลเลียมแฮร์เชล
พบดวงที่หกและเจ็ดในปี ค.ศ. 1789 บอนด์ (Bond) พบดวงที่ 8 ในปี
ค.ศ. 1848 และพิกเคอร์ริง (W.H. Pickering) พบดวงที่เก้าในปี ค.ศ.

1899 บัณฑิตแห่งทุกดวงมีตำแหน่งอยู่ในระบบเดียวกับระนาบของวงแหวน และโคจรรอบดาวพระเสาร์ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับดาวบริวารดวงแรก ๆ

บรรยากาศของดาวพระเสาร์มีแก๊สมีเทน (Methane) และมีแก๊สแอมโมเนีย (Ammonia) อยู่บ้าง แต่แก๊สมีเทนมีมากกว่าบนดาวพฤหัสบดี ดาวดวงนี้มีอุณหภูมิต่ำถึง -250 องศาฟาเรนไฮต์ จึงมีแต่ความหนาวจัด และเยือกเย็นยิ่งกว่าดาวพฤหัสบดี ดังนั้นจึงปราศจากสิ่งมีชีวิตบนดาวดวงนี้

ข้อควรรู้

ดาวพระเสาร์ (Saturn)

— ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ดาวพระเสาร์จะเห็นประหลาดและน่าทึ่งที่สุด
— ดาวพระเสาร์มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 9 ดวง มีมากเป็นอันดับสองรองจากดาวพฤหัสบดี

— ดาวพระเสาร์เป็นดาวพระเคราะห์ที่มีวงแหวนล้อมรอบ
— กาลิเลโอ ใช้กล้องโทรทรรศน์ ดูลูกดาวดวงนี้เป็นคนแรก เมื่อ

ค.ศ. 1610

— ดาวพระเสาร์เป็นดาวพระเคราะห์ชั้นบน (Superior planet)
— ดาวพระเสาร์เป็นดาวพระเคราะห์ขนาดใหญ่รองจากดาวพฤหัสบดี
— ดาวพระเสาร์เป็นดาวพระเคราะห์ที่มีลมความเร็วมากที่สุด
— ดาวพระเสาร์อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 886 ล้านไมล์
— ดาวพระเสาร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ

๒๙

— ดาวพระเสาร์หมุนรอบตัวเองใช้เวลา 10 ชั่วโมง 38 นาที

- ดาวพระเสาร์ปรากฏอยู่ในจักรราศีหนึ่ง ๆ ประมาณ 2 ปี
- ดาวพระเสาร์มีก๊าซมีเทน หิมะห้อยอยู่มาก
- ดาวพระเสาร์มีแถบแดงเป็นริ้วพาดไปตามแนวเส้นศูนย์สูตร แต่เห็นจางกว่าดาวพฤหัสบดี
- ดาวพระเสาร์มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
- ดาวพระเสาร์มีความเย็นยิ่งกว่าดาวพฤหัสบดี เพราะมีอุณหภูมิติดลบ -250 องศาฟาเรนไฮต์ ดังนั้น จึงไม่มีสิ่งมีชีวิตอยู่ได้เลย
- ดาวพระเสาร์มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 75,000 ไมล์
- วงแหวนของดาวพระเสาร์นั้นนักดาราศาสตร์สันนิษฐานว่า เกิดมาจากสะเก็ดของดวงจันทร์ที่แตกตัวแตกกระจายหมด แต่ยังคงหมุนเวียนรอบ ๆ ดาวพระเสาร์อยู่

ดาวยูเรนัส (Uranus)

ดาวดวงนี้นักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษ ชื่อ วิลเลียม เฮอร์เชล (William Herschel) เป็นผู้ค้นพบเป็นคนแรกด้วยกล้องโทรทรรศน์ ในปี ค.ศ. 1781 เดิมทีเคียวเฮอร์เชลตั้งใจจะทำแผนที่ดาว (Star map) เท่านั้น แต่ไปพบดาวยูเรนัสเข้าโดยบังเอิญ ขณะที่พบนั้นดาวดวงนี้กำลังอยู่ในกลุ่มดาวคนคู่ (Gemini) พอดี แต่ในตอนแรก เฮอร์เชลเข้าใจว่า ดาวดวงนี้เป็นดาวหาง ค่อยมาไม่นาน นักดาราศาสตร์ชาวรัสเซียคนหนึ่งก็ประกาศว่า ดาวหางที่เฮอร์เชลพบนั้นแท้จริงก็เป็นดาวพระเคราะห์ดวงที่ 7 ซึ่งยังไม่มีใครเคยพบมาก่อนเลย เฮอร์เชลเคยให้ชื่อดาวดวงนี้ว่า ยอเยียม ซิดุส (Georgium Sidus) แต่ไม่มีใครนิยม ในที่สุด (Bode) เป็นผู้ให้ชื่อดาวดวงนี้ว่า ยูเรนัส

(Uranus) ซึ่งเป็นชื่อเทพเจ้าพระองค์หนึ่งของกรีก คือเทพพระเจ้าแห่งฟากฟ้า (God of the Sky) ชื่อจึงเป็นชื่อที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

ดาวยูเรนัสเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีลักษณะที่ขรุขระตื้นแอ่มากเช่นเดียวกับดาวพฤหัสบดีและดาวพระเสาร์ เพราะหมุนรอบตัวเองเร็วมาก คือ หมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลาประมาณ 11 ชั่วโมงเท่านั้น นับว่าหมุนเร็วเป็นอันดับที่สามรองจากดาวพฤหัสบดีและดาวพระเสาร์ เมื่อมองด้วยกล้องโทรทรรศน์จะปรากฏว่ามีสีเขียวแกมและมียาวาง ๆ เป็นแถบบนผิวพื้น คล้ายกับดาวพฤหัสบดี ดาวตั้งอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 1782 ล้านไมล์ โคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลาประมาณ 84 ปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 33,000 ไมล์ คือประมาณ 4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของโลก นับได้ว่าเป็นดาวพระเคราะห์ขนาดใหญ่

ดาวพระเคราะห์ดวงนี้ อยู่ห่างจากโลกในระยะทางที่ไกล โลกที่สุดประมาณ 1,606 ล้านไมล์ และในระยะทางที่ไกล โลกที่สุดประมาณ 1,960 ล้านไมล์

ดวงจันทร์บริวารของดาวดวงนี้เท่าที่พบแล้วมี 5 ดวงด้วยกัน 2 ดวงแรก เซอร์วิลเลียม เฮอร์เชล พบในปี ค.ศ. 1787 2 ดวงถัดมา แลสเซต (Lassel) พบในปี ค.ศ. 1851 และดวงสุดท้ายพบในปี ค.ศ. 1948 ผู้ค้นพบบริวารดวงสุดท้ายนี้ คือ ดร. กุยเปอร์ (Kuiper) นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน และให้ชื่อบริวารดวงนี้ว่า มิแรนดา (Miranda)

ดาวยูเรนัสมีปริมาตรประมาณ 64 เท่าของโลก และความเยือกเย็นของดาวดวงนี้มากกว่าดาวพระเสาร์เสียอีก เพราะมีอุณหภูมิที่ต่ำมาก คือต่ำถึง -300°C ของค่าฟาเรนไฮต์ เนื่องจากได้รับแสงจากดวงอาทิตย์น้อยนั่นเอง จึงเชื่อได้ว่าบนดาวดวงนี้จะไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้เลย

ข้อควรรำ

ดาวยูเรนัส (Uranus)

- ดาวยูเรนัส มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 5 ดวง
- ดาวยูเรนัสมีลักษณะแวววับเช่นเดียวกับดาวพฤหัสบดี
- ดาวยูเรนัสห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 1782 ล้านไมล์
- ดาวยูเรนัสโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 84 ปี
- ดาวยูเรนัสเป็นดาวพระเคราะห์ที่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับ 7
- วิลเลียม เฮอร์เชล เป็นผู้พบดาวยูเรนัสโดยบังเอิญ เมื่อปี ค.ศ. 1781
- ดาวยูเรนัสมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 33,000 ไมล์ นับเป็นดาวพระเคราะห์ขนาดใหญ่
- ดาวยูเรนัสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 4 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของโลก
- ดาวยูเรนัสมีปริมาตรประมาณ 64 เท่า ของ โลก
- ดาวยูเรนัสหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 11 ชั่วโมง
- ดาวยูเรนัสมีอุณหภูมิค่าถึง - 300 องศาฟาเรนไฮต์ นับว่าเยือกเย็นกว่าดาวพระเสาร์มาก

ดาวเนปจูน (Neptune)

ดาวเนปจูนเป็นดาวพระเคราะห์ดวงแรก ที่นักดาราศาสตร์ได้ค้นพบจากการคำนวณ แล้วจึงใช้กล้องส่องดูตามตำแหน่งที่ได้คำนวณไว้ในภายหลัง จากการตรวจดูของนักดาราศาสตร์พบว่า ดาวยูเรนัสมีทางโคจรเป็นปกติ

แต่ต่อมาในปี ค.ศ. 1800 พบว่า ดาวยูเรนัสเริ่มเบนออกจากแนวโคจรของมัน และพยายามที่จะเบนออกไปเรื่อย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักดาราศาสตร์เยอรมัน ชื่อ เบสเซิล (Bessel) แนะนำว่า การที่ดาวยูเรนัสเดินผิดปกติทางโคจรของมันนั้น คงจะเนื่องมาจากความดึงดูดของดาวพระเคราะห์ดวงใดดวงหนึ่งที่อยู่ถัดออกไปเป็นแน่ซึ่งนักดาราศาสตร์ยังค้นกันไม่พบ จากคำแนะนำของเบสเซิลเอง ทำให้อาดัมส์ (Adams) นักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษ และเลเวอริเออร์ (Leverrier) นักดาราศาสตร์ชาวฝรั่งเศสคำนวณคำนวณเพื่อต้องการหาคำแหน่งของดาวพระเคราะห์ดวงใหม่นั้นให้ได้ กล่าวคืออาดัมส์ใช้เวลาคำนวณถึง 4 ปีเต็ม จึงพบตำแหน่งทางโคจรของดาวดวงใหม่นั้น จึงได้ส่งผลการคำนวณไปยัง แอว์ (Airy) หัวหน้าสำนักงานดาราศาสตร์ที่เมืองกรีนวิช แต่ก็ไม่ได้รับการสนใจ จนกระทั่ง แอว์ได้รับหนังสือจากเลเวอริเออร์ แจ้งมาว่า เขาได้ส่งผลการคำนวณทางโคจรของดาวพระเคราะห์ดวงใหม่มาเพื่อให้พิจารณา เมื่อแอว์ได้ตรวจสอบผลการคำนวณแล้วปรากฏว่าได้ตัวเลขใกล้เคียงกับของอาดัมส์มาก เขาจึงขอให้นักดาราศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ช่วยตรวจสอบด้วยกล้องโทรทรรศน์ ว่าจะมีดาวพระเคราะห์ดวงใหม่ปรากฏตามวิถีโคจรตามที่บุคคลทั้งสองคำนวณไว้หรือไม่ ในเวลาเดียวกันนั้น เลเวอริเออร์ จึงได้ติดต่อเรื่องนี้ไปยังกอลด์ (Galle) นักดาราศาสตร์ชาวเยอรมันที่กรุงเบอร์ลิน ท่านผู้นี้ได้ใช้กล้องโทรทรรศน์ตรวจสอบหาดาวพระเคราะห์ดวงใหม่ตามตำแหน่งที่ เลเวอริเออร์คำนวณไว้ทันที ปรากฏว่าพบดาวดวงนั้นในคืนวันที่ 23 กันยายน ค.ศ. 1846 ทุกคนจึงให้เกียรติและกล่าวขวัญถึงเลเวอริเออร์กันมาก แต่อย่างไรก็ตามอาดัมส์เป็นผู้ค้นคำนวณสำเร็จก่อนควรจะได้รับเกียรติทัดเทียมกัน ด้วย

เหตุนี้นักดาราศาสตร์จึงยอมรับกันว่าบุคคลทั้งสองมีส่วนร่วมในการค้นพบดาว
พระเคราะห์ดวงนี้

หลังจากการค้นพบดาวดวงนี้แล้ว จึงได้ให้ชื่อดาวดวงนี้ว่า เนปจูน
(Neptune) ซึ่งหมายถึงเทพเจ้าแห่งสมุทร (God of the Sea) ดาวดวง
นี้มีขนาดเล็กมากด้วยตาเปล่าไม่เห็น และได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์
น้อยเหลือเกิน คือได้รับเพียง 1 ใน 900 ส่วนของโลกได้รับเท่านั้น ฉะนั้น
บนพื้นผิวของดวงดาวคงจะปกคลุมไปด้วยน้ำแข็ง มีแต่ความหนาวเย็นเป็น
ที่สุด

ดาวเนปจูนมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 33,000 ไมล์ ใช้เวลาหมุน
รอบตัวเองประมาณ 15 ชั่วโมง 48 นาที และหมุนรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา
นานถึง $164\frac{3}{4}$ ปี มีปริมาตรประมาณ 72 เท่าของโลก มีมวลหรือน้ำหนัก
ประมาณ 17 เท่าของโลก มีความหนาแน่นโดยเฉลี่ยประมาณ 1.2 ของ
โลก มีความดึงดูดหรือแรงโน้มถ่วงบนพื้นผิว 1.6 เท่าของโลก

ดาวดวงนี้มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง ดวงแรกชื่อ ไตรตัน (Triton)
ดาดเชลดเป็นผู้ค้นพบ บริวารดวงแรกนี้มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์ของเรา
มาก ส่วนดวงที่สองนี้ชื่อว่า เนเรียด (Nereid) กุยเปอร์ เป็นผู้ค้นพบ

ข้อควรจำ

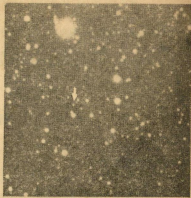
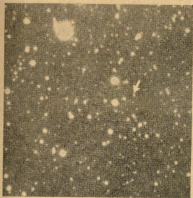
ดาวเนปจูน (Neptune)

- ดาวเนปจูนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
- เดเวอร์ริเออร์และอาดัมส์เป็นผู้ค้นพบดาวเนปจูนจากการคำนวณ
- ดาวเนปจูนอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 2800 ล้านไมล์ และ
ถือได้เป็นผู้ตรวจพบดวงดาว

- ดาวเนปจูนโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ $164 \frac{3}{4}$ ปี
- ดาวเนปจูนมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 33,000 ไมล์
- ดาวเนปจูนหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 15 ชั่วโมง 48 นาที
- ดาวเนปจูนมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง
- อุณหภูมิพื้นผิวของดาวเนปจูนมีประมาณ -350 องศาฟาเรนไฮต์

ดาวพลูโต (Pluto)

ดาวพลูโตเป็นดาวพระเคราะห์ดวงสุดท้ายที่นักดาราศาสตร์ค้นพบ ผู้ที่ค้นพบคนแรกด้วยการคำนวณ ก็คือ เพอร์ซีวาล โลเวลล์ (Percival Lowell) เป็นนักดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน โดยเริ่มศึกษาความคลาดเคลื่อนในวงโคจรของดาวเนปจูนเป็นพันอย่างละเอียดถี่ถ้วน และได้ตั้งชื่อเริ่มต้นวางแผนการค้นคว้าหาตัวดวงนี้ด้วยกล้องโทรทรรศน์ ได้พยายามค้นคว้าอยู่นานปีก็ยังไม่พบ จนถึงแก่กรรมไป ต่อมาในปี ค.ศ. 1930 ทอมบอห์ (Tombaugh) นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกันผู้เป็นศิษย์ ได้รับข้งงานเพื่อทำงานค้นคว้าดาวดวงนี้แทน จึงเริ่มด้วยการถ่ายภาพในตำแหน่งที่คำนวณไว้และพบภาพของดาวดวงหนึ่งบนภาพถ่าย เมื่อได้ทำการตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็ได้หลักฐานเป็นที่ยืนยันได้ว่า ดาวดวงนี้คือดาวพระเคราะห์ที่ต้องการพบ จึงได้ประกาศการค้นพบของดาวพระเคราะห์ดวงนี้ในปี ค.ศ. 1930 นั่นเอง



การถ่ายภาพทำให้ทราบการเคลื่อนที่ของดาวพลูโต

ด้วยเหตุที่ดาวดวงนี้ค้นพบได้ยากยิ่ง จึงได้มีชื่อเรียกกันว่า พลูโต (Pluto) คือหมายถึง พระเจ้าแห่งนครใต้พิภพ (The God of the Under-world) และคำว่า Pluto ยังมีอักษร Pl อยู่ข้างหน้า ซึ่งตรงกับอักษรย่อชื่อของผู้ค้นพบพอดี เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้เริ่มค้นหาดาวดวงนี้เป็นอย่างสูง

ดาวพลูโต เป็นดาวพระเคราะห์ ที่อยู่ห่างไกล จากดวงอาทิตย์ มากที่สุด และมีขนาดเล็กมาก จนเราไม่สามารถจะมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จึงนับได้ว่าเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีขนาดเล็กเป็นอันดับ 2 รองจากดาวพระพุธ เพราะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3,600 ไมล์ เท่านั้น

ดาวพลูโตโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบใช้เวลาประมาณ 248 ปี เมื่อเทียบกับดาวพระเคราะห์ดวงอื่น ๆ แล้ว นับว่าดาวพระเคราะห์ดวงนี้ได้โคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลานานที่สุด และมนุษย์ยังมีความรู้เกี่ยวกับดาวดวงนี้น้อยที่สุดด้วย

ดาวดวงนี้มีระยะทางห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 3675 ล้านไมล์ ดวงจันทร์บริวารของดาวดวงนี้ยังไม่ปรากฏว่ามีนักดาราศาสตร์คนใดค้นพบ ดังนั้น ดาวดวงนี้จึงไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวารเลย

ข้อควรจำ

ดาวพลูโต (Pluto)

- ดาวพลูโตมองเห็นด้วยตาเปล่าไม่ได้
 - ดาวพลูโตอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุด
 - ดาวพลูโตอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 3675 ล้านไมล์
 - ดาวพลูโตโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 248 ปี
- นับว่าช้าที่สุด

- ดาวพลูโตมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3,600 ไมล์
 - ดาวพลูโตเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีขนาดเล็กเป็นอันดับ 2 รองจากดาว
- พระพุธ

- เบอร์ซีวาล ไดเวดต์ เป็นผู้ค้นพบจากการคำนวณ
- ไคค้ ทอมบอห์ พบดาวพลูโตด้วยการถ่ายภาพ

ดาวพระเคราะห์น้อย (Asteroids)

นับตั้งแต่ศตวรรษที่ 17 เป็นต้นมา มีผู้คิดกันว่า คงจะมีดาวพระเคราะห์อีกดวงหนึ่งอยู่ในระหว่างทางโคจร ของดาวพระอังคาร และดาวพฤหัสบดี

และคํามากฏของโบด (Bode's Law) ก็ได้ถูกค้นพบขึ้นในปี ค.ศ. 1771 ซึ่งมีข้อความว่า "ถ้าเอา 4 บวกเข้ากับอนุกรมเลข 0,3,6,12,24,48, ฯลฯ ตามลำดับ แล้วหารด้วย 10 จะได้เลขระยะสัมพันธ์ของดาวพระเคราะห์ต่างๆ ซึ่งอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ออกไป" จากกฎอันนี้เอง จึงเป็นที่ยืนยันในเรื่องความคิดว่าคงมีดาวพระเคราะห์อยู่ระหว่างดาวพระอังคารกับดาวพฤหัสบดี มากขึ้น จนทำให้นักดาราศาสตร์ชาวเยอรมันกลุ่มหนึ่ง รวมหัวกันเข้าเพื่อตั้งเป็นองค์การสำหรับค้นคว้าเพื่อหาดาวดวงนี้โดยเฉพาะ แต่ในที่สุดกลับปรากฏว่า ปีแอสซี (Piazzi) นักดาราศาสตร์ชาวอิตาลีเป็นผู้ค้นพบดาวดวงนี้เป็นคนแรกในปี ค.ศ. 1801 โดยการอาศัยกฎของโบด และการใช้กล้องโทรทรรศน์กำลังสูง กับการถ่ายภาพดวงดาวบนท้องฟ้าประกอบกัน และได้ตั้งชื่อดาวพระเคราะห์น้อยดวงนี้ว่า ซีรีส (Ceres) ซีรีส ดวงนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 480 ไมล์ จึงนับได้ว่าเป็นดาวพระเคราะห์น้อยที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

หลังจากที่ ปีแอสซี พบดาวพระเคราะห์น้อยดวงแรกได้สามเดือน โอดเบร์ (Olber) ก็ได้ค้นพบดาวพระเคราะห์น้อยดวงที่สอง และให้ชื่อว่า พาดดาส (Pallas) และในปี ค.ศ. 1804 ฮาร์ดีง (Harding) ก็ค้นพบดวงที่สาม และให้ชื่อว่า จูโน (Juno) มาในปี ค.ศ. 1807 โอดเบร์ (Olber) ก็ค้นพบดวงที่สี่อีก และให้ชื่อว่า เวสต์ตา (Vesta) เวสต์ตาดวงนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 300 ไมล์ ต่อมาในปี ค.ศ. 1845 เฮนเก้ (Heneke) ก็ค้นพบดวงที่ห้า และนับตั้งแต่ ค.ศ. 1847 เป็นต้นไป ก็มีผู้ค้นพบดาวพระเคราะห์น้อยดวงใหม่ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี



ภาพแสดงดาวพระเคราะห์น้อยอยู่ระหว่าง
ทางโคจรของดาวพระอังคารและดาวพฤหัสบดี

จะมองดาวพระเคราะห์น้อยเหล่านี้ด้วยตาเปล่าได้ นอกจากดาวเวดค้ำดวง
เดียวเท่านั้น ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ทั้ง ๆ ที่ดาวเวดค้ำ ก็มีขนาด
เล็กกว่าดาวซีรีสด้วยซ้ำไป ที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะว่า ดาวเวดค้ำมีระยะทางใกล้
โลกมากกว่า และได้รับแสงจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวซีรีสนั่นเอง

นักดาราศาสตร์ได้ตั้งนิยามฐานดาวพระเคราะห์น้อยเหล่านี้ว่า เดิมที
เคยจะเป็นดาวพระเคราะห์ดวงใหญ่ดวงหนึ่งของสุริยจักรวาล ซึ่งอยู่ระหว่าง
ดาวพระอังคารกับดาวพฤหัสบดี แต่ได้แตกสลายออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยมาเป็น
เวลาช้านาน การสลายตัวเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากการดึงดูดของดาวพฤหัสบดี
หรือมีดาวดวงใดดวงหนึ่งวิ่งมาชนก็ได้ แล้วจึงจับกลุ่มกันหมุนเวียนอยู่ใน
ทางโคจรเดิม และสังเกตได้จากดาวพระเคราะห์น้อยเหล่านี้ มีลักษณะ
คล้ายก้อนหินขนาดใหญ่ ๆ เร่ ๆ นิ่ง ๆ บางทีก็ค่อนข้างยาว บางทีก็ค่อนข้าง
เหลี่ยม จะกำหนดลักษณะให้แน่นอนตายตัวนั้นไม่ได้

ดาวพระเคราะห์น้อยเหล่านี้
ตรวจพบแล้ว มีจำนวนประมาณ
2000 ดวง และทุก ๆ ดวงมีขนาด
เล็กมาก ๆ ก่อตัวขึ้น มีเส้นผ่าศูนย์กลาง
กลางในราว 2-3 ไมล์เท่านั้น
ยกเว้นดาว ซีรีส และดาวเวดค้ำ
เพราะดาวพระเคราะห์น้อยดวงอื่น
มีขนาดใหญ่กว่าดวงอื่น ๆ มาก ทุก
ดวงโคจรรอบดวงอาทิตย์เหมือนดาว
พระเคราะห์ดวงอื่น ๆ เราไม่สามารถ

ข้อควรจำ

ดาวพระเคราะห์น้อย (Asteroids)

— ดาวพระเคราะห์น้อย เป็นกลุ่มดาวดวงเล็ก ๆ กลุ่มหนึ่ง โคจรรอบดวงอาทิตย์อยู่ระหว่างทางโคจรของดาวพระอังคารกับดาวพฤหัสบดี

— ดาวพระเคราะห์น้อยมีจำนวนประมาณ 2000 ดวง

— เราไม่สามารถเห็นด้วยตาเปล่าได้นอกจากดาวเวสตา (Vesta) ดวงเดียวเท่านั้น

— วิธีการค้นพบของดาว พระเคราะห์ที่ได้อาศัยกฎของโบด (Bode) และการใช้กล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูง และการถ่ายภาพดวงดาวบนท้องฟ้าประกอบกัน

— ปีแอดซี (Piazzi) เป็นผู้ค้นพบดาวพระเคราะห์น้อยได้ก่อนเป็นคนแรก

— นักดาราศาสตร์สันนิษฐานว่า ดาวพระเคราะห์น้อยนั้น เกิดขึ้นจากดาวพระเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์อยู่ระหว่างดาวพระอังคารกับดาวพฤหัสบดี แล้วแตกสลายตัวออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยจับกลุ่มกันหมุนเวียนอยู่ในบริเวณแนวทางโคจรเดิม โดยังเกิดได้จากลักษณะของดาวพระเคราะห์น้อย แต่ละดวงมีรูปร่างคล้ายก้อนหิน

๑๒
รายการเกี่ยวกับดาวพระเคราะห์ทั้ง ๙ ดวง

๑ ชื่อ	ระยะทางเฉลี่ย จากดวงอาทิตย์ คิดเป็นล้านไมล์	เวลาโคจร รอบดวงอาทิตย์ 1 รอบใช้เวลา	เดินผ่านศูนย์กลาง เกิดเป็นไมล์
ดาวพระพุธ	36	88 วัน	3,100
ดาวพระศุกร์	67	225 วัน	7,680
โลก	93	365 วัน	7,927
ดาวพระอังคาร	142	687 วัน	4,220
ดาวพฤหัสบดี	484	11.86 ปี	88,300
ดาวพระเสาร์	887	29.46 ปี	75,100
ดาวยูเรนัส	1785	48.02 ปี	31,000
ดาวเนปจูน	2797	164.8 ปี	33,000
ดาวพลูโต	3670	247.7 ปี	3,600

กลุ่มดาว (Constellations)

กลุ่มดาวบนท้องฟ้าที่เราเรียกกันว่า กลุ่มดาวจรเข้าบ้าง กลุ่มดาวไถบ้าง กลุ่มดาวค้างคาวบ้างนั้น เดิมทีเดียวพวกดาวแค่นี้ที่อาศัยอยู่ในแถบเส้นเมรุมาศไทยก็ด้อยกว่าพวกดาวที่อาศัยอยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตร และอยู่เฟรตต์ ซึ่งดำรงชีวิตอยู่ด้วยการดำรงตัวและเดียงแะ และในยามที่เฝ้าฝูงแกะในยามค่ำคืน โดยมีความว่างเปล่าอยู่ได้แต่พิศดูดวงดาวบนท้องฟ้าอยู่เนือง ๆ นาน ๆ ไปก็ดำนารตรู้ดาวบนท้องฟ้าเป็นเครื่องคำนวณเวลาได้ และต่อมาความชำนาญในการมองดวงดาวหลาย ๆ ดวงรวมกันเป็นภาพต่าง ๆ ขึ้นมาตามมโนคติของคน เช่น เห็นดาวกลุ่มหนึ่งเป็นรูปม้า เห็นอีกกลุ่มหนึ่งเป็นรูปคน และเห็นอีกกลุ่มหนึ่งเป็นรูปหมีบ้าง เป็นต้น

ต่อมาในปัจจุบันจึงมีการจัดกลุ่มดาวกันขึ้น โดยแยกออกเป็นกลุ่ม ๆ อย่างมีกฎเกณฑ์ เช่นเดียวกับการกันเขตแดนแบ่งพื้นที่ของโลกออกเป็นประเทศ ๆ ดังที่เราคุ้นเคยอยู่ และการจัดกลุ่มดาวในปัจจุบัน ก็ยังคงถือเอาชื่อตามมโนคติของคนโบราณมาจัดแบ่งกัน ซึ่งกลุ่มดาวบางกลุ่มนั้น บางประเทศก็เรียกไปคนละอย่าง เพราะมีมโนคติไปกันคนละที่กันนะ เช่น ดาวหมีใหญ่ (Great Bear) ชาวอียิปต์ก็เห็นดาวกลุ่มนี้เหมือนกัน แต่ชาวอียิปต์ไม่เคยเห็นหมีมาก่อน จึงมีมโนคติเห็นเป็นรูปช้างน้ำตามที่มีอยู่ในประเทศของตน และเป็นสัตว์ใหญ่ที่สุดที่พวกเขาเคยเห็นกัน จึงให้ชื่อดาวกลุ่มนี้ว่า ดาวช้างน้ำ (Hippopotamus) แต่ฝรั่งกลับเรียกดาวกลุ่มนี้ว่า The big Dipper คือหมายถึง กะทะฝรั่งขนาดใหญ่ที่มีสามขา และดาวกลุ่มนี้เองที่คนไทยเรามิมีมโนคติเห็นเป็นรูปอะไร ซึ่งเรียกดาวกลุ่มนี้ว่า ดาวจรเข้า

ส่วนกลุ่มดาวที่คนไทยเรียกว่า ดาวไถ นั้นคือ ดาวสามดวงเรียงกัน และมีความสว่างใกล้เคียงเท่า ๆ กัน หรือถ้านับรวมกับดาวอีก ๔ ดวง ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมรอบดาวไถ คนไทยก็เรียกกลุ่มดาวนี้ว่า ดาวเต่า โดยถือเอาสี่ดวงนั้นเป็นขาเต่า และสามดวงเล็ก ๆ ที่อยู่ด้านบนเป็นหัวเต่า และดาวกลุ่มหนึ่ง ซึ่งถ้าเอาทั้งดาวไถและดาวเต่ารวมกันเข้า ฝรั่งจะเรียกกลุ่มนี้ว่า The Orion ซึ่งเขาคิดว่าคล้ายคนถือปืนรูป นักล่าสัตว์ (The Hunter) บางก็คิดเห็นเป็นรูปยักษ์ (The Giant) บางก็ว่าเป็นรูปนักรบ (The Warrior) โดยเขาถือเอาสามดวงของดาวไถ เป็นเข็มขัดของนักล่าสัตว์หรือนักรบไป และส่วนที่คนไทยคิดเป็นหัวเต่า ฝรั่งก็คิดส่วนนั้นว่า เป็นศีรษะของนักล่าสัตว์หรือนักรบ กลุ่มดาวกลุ่มนี้เราจะเรียกว่า ดาวไถ, ดาวเต่า, ดาวนักล่าสัตว์หรือดาวนักรบก็ตาม แต่ความสำคัญของกลุ่มนี้ก็คือ เป็นกลุ่มดาวที่ช่วยงามที่ดูบนท้องฟ้า

แต่ประเทศไทยจะเรียก ชื่อกลุ่มดาว หรือมีมโนคติในกลุ่มดาวแต่ละ



กลุ่มดาวนักล่าสัตว์ (Orion) มีดาว Betelgeuse และ Rigel เป็นดาวชั้นหนึ่ง อยู่ในกลุ่มดาวนี้

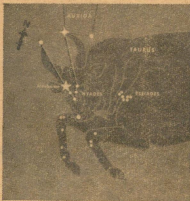
กลุ่มไป ในทำนองใด ก็ตาม โดยทั่วไปแล้ว เราเรียกกันตามคติของคนโบราณแทบทั้งนั้น และการจัดกลุ่มดาวนั้น มีขนาดไม่เท่ากัน บางกลุ่มใหญ่บางกลุ่มเล็ก คือจัดตามความเหมาะสมและสอดคล้อง กับมโนคติ ของคนโบราณเป็นเกณฑ์

ปัจจุบันการแบ่งกลุ่มดาวบนท้องฟ้ามีด้วยกัน 88 กลุ่ม และกลุ่มที่

สำคัญ ๆ นั้น ได้แก่งroup ดาวที่อยู่ในแนวของ Ecliptic* ซึ่งเป็นกลุ่มดาวที่แบ่งเขตท้องฟ้า ในแนวใกล้เส้นศูนย์สูตร ออกเป็น 12 เขตด้วยกนที่เรียกว่า จักรราศี (Zodiac) และกลุ่มดาวที่เรียกว่าจักรราศีนั้นก็คือ กลุ่มดาว



ภาพแสดงกลุ่มดาวที่อยู่ประจำตามจักรราศี
ประจำเดือนทั้ง 12 เดือนนั่นเอง และเราถ้ามารถจะทราบได้ว่า เดือนนั้น



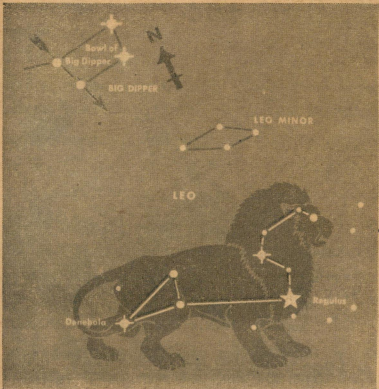
กลุ่มดาววัว (Taurus) มีดาว Aldebaran เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

เป็นเดือนอะไร จากการสังเกตท้องฟ้า กล่าวคือ ถ้าเดือนนั้นเป็นเดือนพฤษภาคม ดวงอาทิตย์จะโคจรเข้าไปอยู่ในราศีพฤษภ ซึ่งหมายถึงกลุ่มดาววัว (Taurus) เราจะสังเกตเห็นได้ว่า ในตอนเช้ามืด เราจะเห็นกลุ่มดาวรูปแกะ (Aries) ซึ่งตรงกับราศีเมษ และตอนหัวค่ำดวงอาทิตย์เริ่มตกดินไปแล้ว เราจะเห็นกลุ่มดาวคนคู่ (Gemini) ซึ่งตรงกับราศี

* Ecliptic คือ แนวทางตามท้องฟ้าซึ่งดวงอาทิตย์ปรากฏเคลื่อนผ่านไป

มีถิ่น เราจะไม่มีโอกาสเห็นกลุ่มดาววัวในราศีพฤษภเลย เพราะไปตรงกับดวงอาทิตย์ ความจําของแสงอาทิตย์ได้กลบเต็มหมด เราจึงมองกลุ่มดาววัวของราศีพฤษภไม่เห็น และในเดือนอื่น ๆ ก็เป็นไปได้ในทำนองเดียวกันเช่นนี้เรื่อย ๆ จนครบรอบแล้วรอบเล่า

ถ้าเราสังเกตและได้ศึกษากลุ่มดาวบนท้องฟ้า จนกระทั่งครบหนึ่งปี เราจะพบว่า ในเดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคมจะเห็นกลุ่มดาวสิงห์ (Leo) ซึ่งเป็นรูปคล้ายเคียวและรูปสามเหลี่ยม ให้สังเกตดูรูปกลุ่มดาวในจักรราศี



กลุ่มดาวสิงห์ (Leo) มีดาว Regulus เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้



กลุ่มดาวม้าปีก มีลักษณะสี่เหลี่ยม
สังเกตได้ชัดเจนท้องฟ้า

ระหว่างเดือนเหล่านี้จะแจ่มใส และปลอดโปร่งกว่าเดือนอื่น ๆ เราจะเห็นกระจุกดาวลูกไก่ (Pleiades) และเห็นกลุ่มดาววัว (Bull) ดาววัวจะมีดาวที่ดูได้ อยู่จุดดวงหนึ่ง มีค้อนข้างแดงชื่อว่า แอนเดบาราน (Aldebaran) อยู่ตำแหน่งดาวหัวพอดี และเห็นกลุ่มดาวนักล่าสัตว์ (Orion) ในกลุ่มดาวจะมีดาวที่ดูได้ อยู่ 2 ดวง ซึ่งอยู่ตรงกันข้ามเป็นเส้นทะแยงมุมของสี่เหลี่ยม ดวงหนึ่งชื่อว่า เบเทลจูส (Betelgeuse) และอีกดวงหนึ่งชื่อว่า ไรเจล (Rigel) และเราจะเห็นกลุ่มดาวหมาใหญ่ (Canis Major) โดยมีดาวซีริอัส (Sirius) ดาวที่ดูได้เป็นประธานอยู่ในกลุ่มดาวนี้ และซีริอัสหนึ่งเองก็เป็นดาวฤกษ์ที่มีความสว่างดูได้ชัดเจนท้องฟ้า

ในท้องฟ้าด้านเหนือมีกลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวหมีเล็กและกลุ่มดาวพิณ ฯลฯ เป็นต้นส่วนท้องฟ้าด้านใต้ก็มีกลุ่มดาวรูปกระดูกงูเรือ กลุ่มดาวหมาใหญ่ กลุ่มดาวปลาอากาศใต้ และกลุ่มดาวงู ฯลฯ เป็นต้น กลุ่มดาวเหล่านี้เราจะศึกษาได้อย่างละเอียด จากแผนที่ดาว (Star map)

ในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม จะเห็นกลุ่มดาวกา (Crowus) ปรากฏบนท้องฟ้าค่อนข้างไปทางทิศตะวันตก

ในเดือนกันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน จะเห็นกลุ่มดาวม้าปีก (Pegasus) ซึ่งมีรูปเป็นสี่เหลี่ยมใหญ่มองเห็นได้ชัดเจนท้องฟ้า

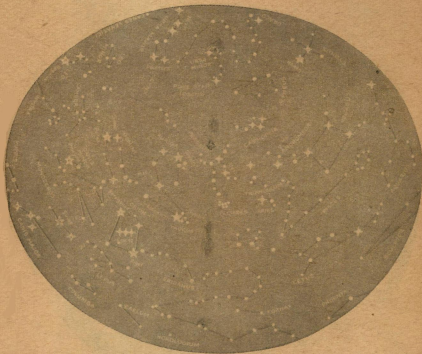
ในเดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ โดยทั่วไปท้องฟ้าใน



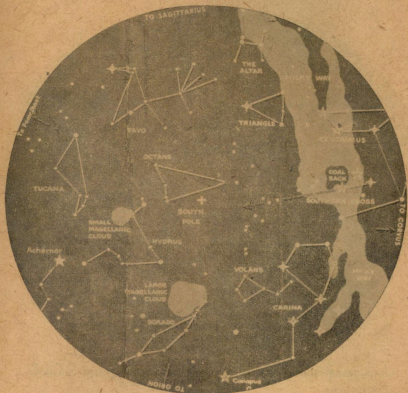
แผนที่แสดงกลุ่มดาวบนท้องฟ้า ให้เห็นบริเวณขั้วเหนือและเส้นศูนย์สูตร



แผนที่แสดงกลุ่มดาวบนท้องฟ้า ให้เห็นบริเวณขั้วเหนือและเส้นศูนย์สูตรอีกด้วย



แผนที่แสดงกลุ่มดาวบนท้องฟ้า ให้เห็นบริเวณขั้วเหนือและเส้นศูนย์สูตรอีกด้านหนึ่ง



แผนที่แสดงกลุ่มดาวบนท้องฟ้า ให้เห็นกลุ่มดาวทางภาคใต้
และขอบนอกเป็นแนวเส้นศูนย์สูตรของท้องฟ้า



กลุ่มดาวหงส์ (Gygnus) มีดาว Deneb
เป็นดาวเด่นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

ดาวหงส์ (Cygnus or Swan)

กลุ่มดาวหงส์ นกคล้ายหงส์มาก
ซึ่งอยู่ในลักษณะระดากคือกางปีกและ
ยัดคอออกมา มีตำแหน่งอยู่ใกล้
กับดาววีกา (Vega) และอัลแตร์
(Altair) กลุ่มดาวหงส์มีดาวดวง
ที่ดูได้ซึ่งเป็นดาวเด่นหนึ่งอยู่หนึ่ง
ดวงชื่อ ดิเนบ (Deneb) ซึ่งอยู่ตอน
หางของหงส์พอดี

ดาวแมลงป่อง (Scorpion)

ดาวกลุ่มนี้เห็นกัน คุ้นเคยกัน
หรือคล้ายรูปแมลงป่องมาก ตรง
กลางตัวค่อนข้างไปทางหัว มีดาว
ที่ดูได้เด่นหนึ่งชื่อ แอนตา-
เรต (Antares) แปลว่าคู่แข่งของ
พระอังคาร ดาวแอนตาเรตเป็นดาว
ฤกษ์ขนาดยักษ์ ซึ่งมีขนาดใหญ่
กว่าดวงอาทิตย์มาก

ภาคกลาง



กลุ่มดาวแมลงป่อง (Scorpion) มีดาว
Anteres เป็นดาวเด่นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

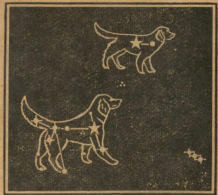
๗๖ แผนที่ดาวภาคกลางตอนกลาง



ถัดหางแมลงป่องออกไป จะพบกลุ่มดาวธนู
(Sagittarius) พอดี

ดาวหมาเล็ก (Little Dog)

กลุ่มดาวนี้ มีดาว ประกอบ กัน
เพียงต้องดวงเท่านั้น - ดวงหนึ่ง
สว่างน้อยและอีกดวงหนึ่งสว่าง
มาก คือเป็นดาวชนหนึ่ง มีชื่อ
ว่า โปรซิออน (Procyon)
มีตำแหน่งอยู่แนวเดียวกับดาว
หมาใหญ่



ดาวกางเขนใต้ (Southern
Cross) ดาวกางเขนใต้ อยู่ห่าง
จากขั้วโลกใต้ เท่า ๆ กับดาว

ดาวธนู (Archer) ดาว

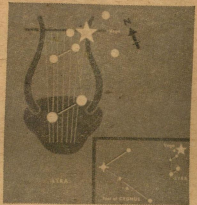
กลุ่มนี้เป็นรูปคนถือคันธนูและธนู
ทางด้านหัวของคน ประกอบขึ้นด้วย
ดาวดวงเล็ก ๆ ดำมืด ส่วน
ที่คนธนูจะเห็นว่า มีดาวเรียงกันเป็น
รูปโค้งเหมือนคันธนู กลุ่มดาวนี้ไม่มี
ดาวชนหนึ่งประกอบด้วยเลย ดาว
ธนู มีตำแหน่งอยู่ใกล้ ๆ กับดาว
แมลงป่อง

กลุ่มดาวหมาใหญ่ (Canis Major หรือ Big Dog)
มีดาว Sirius เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้ และ
เป็นดาวฤกษ์ดวงที่สว่างที่สุดในท้องฟ้าด้วย และ
กลุ่มดาวหมาเล็ก (Little Dog) มีดาว Procyon
เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

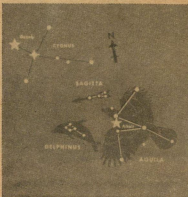
หมีใหญ่อยู่ห่างจากขั้วโลกเหนือ คนในซีกโลกภาคใต้ ใช้ดาวกลุ่มนี้เป็น
เครื่องนำทาง แทนดาวเหนือของคนในซีกโลกทางภาคเหนือ

ดาวปลาภาคใต้ (Southern Fish) ในกลุ่มดาวปลาภาคใต้นี้มีดาว
ที่ดุกได้ชั้นหนึ่งประกอบอยู่ด้วยหนึ่งดวง ชื่อว่า ฟอมัลฮอต (Fomalhaut)

ดาวรูปพิณ (Lyra) ดาวกลุ่ม
นี้เป็นกลุ่มดาวขนาดเล็ก ตั้งเกิดได้
ง่ายโดยมองไปที่ดาววีกา (Vega)
ซึ่งเป็นดาวที่ดุกได้ชั้นหนึ่ง ซึ่งอยู่
ใกล้ ๆ กับดาวคีนเป (Deneb) ที่
อยู่ในกลุ่มดาวรูปหงส์ (Cygnus)

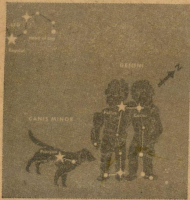


กลุ่มดาวรูปพิณ (Lyra) มีดาว Vega เป็น
ดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มนี้



ดาวนกอินทรี (Eagle)
ดาวกลุ่มนี้ มีดาว ที่ดุกสว่างชั้นหนึ่ง
ประกอบอยู่ด้วย มีชื่อว่า อัลแตร์
(Altair) มีตำแหน่งอยู่ใกล้กับดาว
วีกา (Vega) ในกลุ่มดาวพิณ (Lyra)
และ คีนเป (Deneb) ในกลุ่มดาว
หงส์ (Cygnus)

← กลุ่มดาวนกอินทรี (Aquila) มีดาว
Altair เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

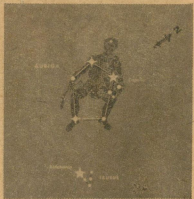


กลุ่มดาวคนคู่ (Gemini) มีดาว Pollux เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้ ดาวอื่น ๆ ที่ประกอบเป็นตัวและขานเป็นดาวที่มีความสว่างน้อยแต่พอสังเกตเห็นได้ ดาวคู่ที่อยู่ใกล้ ๆ กับดาวโปรซิออน (Procyon) ในกลุ่มดาวหมาเล็ก (Canis Minor)

ดาวสารถิ (Auriga) มีดาวชั้นหนึ่งประกอบอยู่ด้วยหนึ่งดวงชื่อคาเปดธา (Capella) ดาวดวงหนึ่งของดาวกลุ่มนี้ จะเป็นดาวดวงเดียวกันกับดาวที่เป็น ตำแหน่ง เขาวัวในกลุ่มดาววัว (Taurus) โดยมีดาวแอลเดบารัน (Aldebaran) เป็นประธาน กลุ่มเป็น ดาวดวงที่เด่น ตำแหน่งดาววัว ดังนั้นจึงหากกลุ่มดาวสารถิไม่ยากนัก

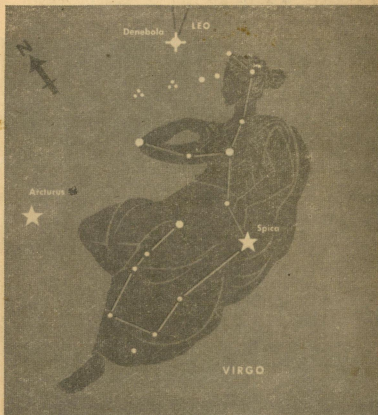
ดาวคนคู่ (Gemini) หรือ

(The Twins) กลุ่มดาวคนคู่เราจะพบเสมอในฤดูหนาว ดาวชั้นหนึ่งในกลุ่มดาวคู่นี้ชื่อว่า พอลลักซ์ (Pollux) ซึ่งเป็นตำแหน่งของหัวคนและขาง ๆ พอลลักซ์ จะมีดวงหนึ่ง ทมความสว่างรองลงไปชื่อว่าคาสเตอร์ (Castor) ซึ่งเป็นตำแหน่งของหัวคนอีกคนหนึ่ง ส่วน



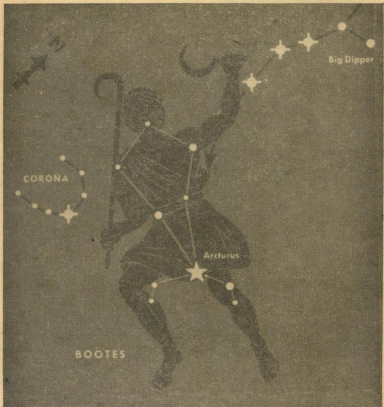
กลุ่มดาวสารถิ (Auriga) มีดาว Capella เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

ดาวหญิงสาวหรือพรหมจารี (Virgo) หรือ (The Virgin) ดาว
 กลุ่มนี้เริ่มจากดาวชั้นต่ำจนดัดประกอบเป็นรูปตัว Y ซึ่งอยู่ถัดจากดาวดวงที่
 เป็นหางของกลุ่มดาวสิงห์ (Leo) และตรงปลายหางตัว Y นั้นจะมีดาวดกปลั่ง
 ชนหนึ่งอยู่หนึ่งดวงชื่อ สปีกา (Spica) หรืออยู่ใกล้กับดาว อาร์คตุรัส
 (Arcturus) ซึ่งเป็นดาวชั้นหนึ่งในกลุ่มดาววัว (Bootes)



กลุ่มดาวหญิงสาว (Virgo) มีดาว Spica เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกลุ่มดาวนี้

ดาวว่าว (Bootes) ดาวว่าวมี่ดาว อาร์คตุรุส (Arcturus) เป็น
 [ปรุขานของกุ่มค้อดว่างที่ดุดในกุ่ม เพราะเป็นดาวชั้นหนึ่ง ด่งนคอง
 อื่น ๆ ที่ปรุคอบเป็นกุ่มดาวว่าวนั้นเป็นดาวชั้นดามชั้นด่งนคอง ดาวกุ่มน
 มีตำแหน่งอยู่ใกล้กับดาวหมี่ใหญ่ (Big Dipper) โดยมองทางหางดงมานับ
 เป็นกุ่มดาวขนาดเล็กอีกกุ่มหนึ่งทำให้ง่าย



กุ่มดาวว่าว (Bootes) มีดาว Arcturus เป็นดาวชั้นหนึ่งอยู่ในกุ่มดาวนี้

ดาวเหนือ (North Star)

ดาวดวงนี้เป็นดาวดวงเดียวที่อยู่ใกล้ขั้วฟ้ามากที่สุด มีความสว่างได้ขนาดดาวรวงทอง และในบริเวณนั้นจะไม่มีดาวดวงอื่นอีกเลย ที่จะสว่างและสว่างได้เท่าดาวดวงนี้ เราจึงเรียกดาวดวงนี้ว่า ดาวเหนือ (North Star) หรือบางทีก็เรียกกันว่า ดาวขั้วฟ้า (Polaris) ถ้าเราไม่คิดดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ว่า ดาวเหนือหรือดาวขั้วฟ้าเป็นดาวดวงที่สำคัญที่สุด ดวงที่สว่างทางด้านทิศใดนั้นไม่มีดาวขั้วฟ้า เพราะว่าบริเวณนั้นไม่มีดาวที่แจ่มชัดปรากฏให้เห็นเลย ด้วยเหตุนั้นเมื่อพูดถึงดาวขั้วฟ้า เราจึงหมายถึงดาวเหนือแต่เพียงดวงเดียว

วิธีหาดาวเหนือหาได้หลายวิธี และไม่ยากเย็นอะไร โดยเพียงแต่เราสังเกตจากกลุ่ม ดาวหมีใหญ่ (The Great Bear or The Big Dipper) หรือ ดาวกระบวยใหญ่ (Ursa Major) หรือคนไทยเราเรียกว่าดาว จรเข้ เมื่อพบดาวกลุ่มนี้แล้วให้สังเกตดูตรงปลายกระบวยจะมีดาวอยู่ ๒ ดวงที่ฝรั่งเรียกว่า The Pointers หมายถึงดาวสำหรับชี้ให้รู้ตำแหน่งของดาวเหนือ ซึ่งมีความสว่างที่สุดในกลุ่มนี้ดวงหนึ่งมีชื่อว่า แอลฟา (α Ursa Major) และอีกดวงหนึ่งมีชื่อว่า เบตา (β Ursa Major) ที่คนไทยถือว่าเป็นขาหน้าของจรเข้

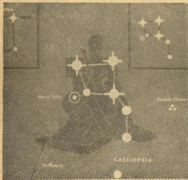


กลุ่มดาวหมีใหญ่ (Big Dipper) เป็นตำแหน่งของการหาดาวเหนือ (Polaris)

ถ้าเราลากเส้นตรงจากดาว ๒ ดวงนี้ แล้วต่อออกไปประมาณ ๕ ช่วง ของดาวแอลฟากับเบตา หรือขาหน้าของจรเข้ ปลายของเส้นที่ลากออกไปนั้น จะพ่วงไปพบกับดาวเหนือ หรือ ดาวขั้วฟ้าพอดี การหาดาวเหนือจากกลุ่มดาวหมีใหญ่หรือ ดาวจรเข้นั้น นับว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด

ดาวเหนือเอง เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดาว หมีเล็ก (The Little Bear or Little Dipper) หรือ กระบวยเล็ก (Ursa Minor) ก็อยู่ตรงปลายหางของหมีเล็กหรืออยู่ตรงปลายค้ำของกระบวยเล็กพอดี ถ้าเรารู้จักดาวกลุ่มนี้ เราจะสามารถพบดาวเหนือได้โดย นับว่าเป็นวิธีทาง่ายอีกวิธีหนึ่ง

ในซีกเหนือของโลกกลุ่มดาวกระบวยเล็กและกระบวยใหญ่ (หมีเล็กและหมีใหญ่) จะเป็นหมู่ดาวที่เดินรอบขั้วโลกเหนือ และจะไม่ตกดับจากขอบฟ้าไปเลย คงหมุนเวียนอยู่รอบ ๆ ดาวเหนือนั่นเอง และนับได้ว่าเป็นกลุ่มดาวที่อยู่ใกล้ขั้วโลกที่สุด



จากดาวค้างคาว (Cassiopeia) ก็สามารถหาดาวเหนือได้

(ภาพหน้า 59 ของ Stars)

จรวะ แต่ในตอนใกล้รุ่งจะมีดาวจรวะโดยไม่มีดาวค้างคาว วิธีหาคือ ดาวค้างคาวนั้นมีลักษณะเป็นรูปอักษร M หรือ W ถ้าเราแบ่งครึ่งมุมของซีกหลังของดาวค้างคาว แล้วลากเส้นตรงออกไปเส้นที่แบ่งครึ่งมุมนั้นจะพุ่งไปเฉียดดาวเหนือพอดี เพราะมีดาวที่สว่างอยู่ดวงเดียวซึ่งเกิดได้ไม่ยากนัก

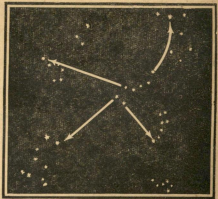
ในบางเวลาที่ดาวจรวะ ยังไม่ปรากฏมาให้เราเห็นบนท้องฟ้า เราก็สามารถหาดาวเหนือได้อีก วิธีหนึ่งโดยสังเกตจากกลุ่มดาว ค้างคาว (Cassiopeia) เพราะดาวค้างคาวอยู่เกือบตรงกันข้ามกับดาวจรวะ (นับเอาดาวเหนือเป็นจุดศูนย์กลาง) ในฤดูหนาวเราจะพบว่าในตอนหัวค่ำจะมีดาวค้างคาวบนท้องฟ้า ไม่เห็นดาวจรวะ

ผู้ทรงจกกลุ่มดาวต่าง ๆ บน
ท้องฟ้าได้แก่ การหาคำแห่ง
ดาวเหนือ ไม่จำเป็นจะต้องอาศัย
กลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวหมี
เล็ก หรือกลุ่มดาวค้างคาวก็
สามารถหาได้พบ เพียงแต่เห็น
กลุ่มดาว Cepheus หรือกลุ่ม
ดาว Draco หรือกลุ่มดาว
Perseus ก็สามารถมองหาคำ
แห่งดาวเหนือได้แล้ว

ดาวเหนือมีแสงสว่างยิ่งกว่า

ดวงอาทิตย์ประมาณ 2,500 เท่า และอยู่ไกลจากโลกประมาณ 470 ปีแสง
และกำลังเดินเข้ามาหาโลกเรายิ่งเรื่อย ๆ ในอัตราความเร็วประมาณ 15
ไมล์ (เดิมเราเห็นสว่างน้อยกว่านี้ การเคลื่อนที่เข้ามาของดาวเหนือทำให้
เราเห็นสว่างขึ้น)

ถ้าเรายืนอยู่ที่ขั้วโลก เราจะเห็นดาวเหนืออยู่ตรงศีรษะของเราพอดี
ถ้าเรายืนที่เส้นศูนย์สูตร เราจะเห็นดาวเหนืออยู่ตรงขอบฟ้าพอดี ถ้าเรายืน
เหนือเส้นศูนย์สูตรขึ้นมาเรื่อย ๆ ตามลำดับจำนวนองศาของละติจูดที่เรา
ยืน เช่นที่กรุงเทพฯ เราอยู่ที่เส้นละติจูดประมาณ 14 องศา ดังนั้น เราจะ
เห็นดาวเหนืออยู่สูงจากขอบฟ้าประมาณ 14 องศา เท่านั้น ถ้าเราลองดูดาว
เหนือเราจะพบว่า ดาวเหนืออยู่สูงจากขอบฟ้าไม่มากนัก ถ้าคนที่อยู่แถบขั้ว
โลกได้ด้วยแล้วก็ไม่โอกาสจะเห็นดาวเหนือได้เลย



ดาวเห็นอนันต์ เรามองด้วยตาเปล่าจะเห็นเพียงดวงเดียว แต่ถ้าเรามองด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะพบว่า ดาวเห็นอนันต์ เป็นดาวเผือกถึง 3 ดวงด้วยกัน

ข้อควรรำ

— การเรียกชื่อกลุ่มดาวบนท้องฟ้า เราเรียกตามโน้ตคติของคนโบราณ

— ปัจจุบันนักดาราศาสตร์ได้แบ่งกลุ่มดาวบนท้องฟ้าออกเป็น 88 กลุ่ม

— กลุ่มดาวที่สำคัญได้แก่กลุ่มดาวที่อยู่ใกล้เป็นศูนย์สูตร โดยแบ่งออกเป็น 12 เขตด้วยกัน ที่เรียกกันว่า จักรราศี (Zodiac)

— เราทราบเดือนนั้นเดือนใด เพราะว่าเมื่อถึงเดือนใดแล้ว เราจะไม่เห็นกลุ่มดาวที่ประจำราศีนั้นบนท้องฟ้าไม่ว่าเวลาใด ๆ เพราะมีตำแหน่งตรงกับดวงอาทิตย์เราจึงมองไม่เห็น

— เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม เราจะเห็นกลุ่มดาวสิงห์ (Leo)

— เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม เราจะเห็นกลุ่มดาวกา (Crows)

— เดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน เราจะเห็นกลุ่มดาวม้าบิน (Pegasus)

— เดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ เราจะเห็นกลุ่มดาววัว (Taurus) กลุ่มดาวนกกรรพรตหรือนกดำดัดัว (Orion) และกลุ่มดาวหมาใหญ่ (Canis Major) ซึ่งมีดาวซิริอุส (Sirius) สว่างสุดได้เป็นประธาน และเป็นดาวฤกษ์ที่สว่างสุดที่สุดในท้องฟ้าด้วย

- ดีเนบ (Deneb) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวหงส์ (Cygnus or Swan)
- แอนตาเรต (Antares) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวแมลงป่อง (Scorpion) และเป็นดาวฤกษ์ดวงที่สว่างที่สุดในกลุ่มดาวนี้ และมีขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์ คือเป็นดาวฤกษ์ขนาดยักษ์
- โปรซิออน (Procyon) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวหมาเล็ก (Little Dog)
- คนในแถบซีกโลกภาคเหนืออาศัยกลุ่มดาวกางเขนใต้ (Southern Cross) เป็นเครื่องช่วยนำทาง
- ดาวฟอมัลฮอต (Fomalhaut) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวปลาภาคใต้ (Southern Fish)
- ดาวเวกา (Vega) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวรูปพิณ (Lyre)
- ดาวอัลแตร์ (Altair) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวนกอินทรี (Eagle)
- ดาวปอลลอกซ์ (Pollux) เป็นดาวชนหนึ่งและคาสต์เคอร์ (Castor) เป็นดาวชนที่สอง ที่อยู่ในกลุ่มดาวคนคู่ (Gemini) หรือ (The Twins)
- ดาวแอลเดบาแรน (Aldebaran) เป็นดาวชนหนึ่งมีสีแดงอยู่ในกลุ่มดาววัว (Taurus) หรือ (Bull)
- ดาวสปีกา (Spica) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาวหญิงสาว (Virgo) หรือ (The Virgin)
- ดาวอาร์คตุรุส (Arcturus) เป็นดาวชนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มดาววัว (Bootes)

— ดาวเหนือ (North Star) หรือดาวขั้วฟ้า (Polaris) คือดาวดวงเดียวกัน

— วิหาคา ดาวเหนืออาจหาได้จาก ดาวหม้อใหญ่ (The Great Bear or Big Dipper) หรือดาวจระเข้ และหาได้จาก ดาวค้างคาว (Cassiopeia) และหาได้จาก ดาวหม้อเล็ก (The Little Bear or Little Dipper) หรือหาได้จากกลุ่มดาวอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง ถ้าเรารู้จักกลุ่มดาวเหล่านั้นดี

— ดาวเหนือมีแสงสว่างยิ่งกว่าดวงอาทิตย์ประมาณ 2,500 เท่า

— เราสามารถมองเห็นดาวเหนือบนท้องฟ้าว่าจะอยู่สูงจากขอบฟ้ามากหรือน้อย หรือไม่เห็นเลย ขึ้นอยู่กับตำแหน่งองศาของละติจูดที่เราอยู่นอยู่

— ดาวเหนือ ถ้าเรามองด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะเห็นเป็นดาวแผ่ถึง

3 ดวง

— กลุ่มดาวราศีเมษ มีรูปเป็นรูปแกะ

— กลุ่มดาวราศีพฤษภ มีรูปเป็นรูปวัว

— กลุ่มดาวราศีมิถุน มีรูปเป็นรูปคนคู่

— กลุ่มดาวราศีกรกฎ มีรูปเป็นรูปปู

— กลุ่มดาวราศีสิงห์ มีรูปเป็นรูปสิงห์

— กลุ่มดาวราศีกันยา มีรูปเป็นรูปหญิงสาวพรหมจารี

— กลุ่มดาวราศีตุล มีรูปเป็นรูปคันชั่ง

— กลุ่มดาวราศีพิจิก มีรูปเป็นรูปแมลงป่อง

— กลุ่มดาวราศีธนู มีรูปเป็นรูปคน

— กลุ่มดาวราศีมกร มีรูปเป็นรูปมังกร (แพะทะเล)

— กลุ่มดาวราศีกุมภ์ มีรูปเป็นรูปคนเทห์มีน้ำ

— กลุ่มดาวราศีเมษ มีรูปเป็นรูปปลา

ดวงจันทร์ (The Moon)

ดวงจันทร์เป็นเทหวัตถุบนฟากฟ้า (Heavenly Body) ที่อยู่ใกล้โลกที่สุด และเป็นบริวารของโลก เช่นเดียวกับดวงจันทร์บริวารของดาวเคราะห์ทั้งหลายในระบบสุริยะ

ในสมัยก่อนมนุษย์กลัวความมืดกันมาก และเมื่อดวงจันทร์ได้ฉายแสงสว่างมายังโลกในเวลากลางคืน จึงทำให้ความมืดจางหายไป ซึ่งเป็นเครื่องช่วยผ่อนคลายความกลัวของมนุษย์ในสมัยนั้นได้มาก จนทำให้จินตนาการหนึ่งเรียกดวงจันทร์ว่า “ราชินีแห่งราตรีกาล” (Queen of Night)

มนุษย์ในสมัยก่อน เมื่อเห็นดวงจันทร์เป็นรูปเสี้ยวบ้าง กดมบ้าง ก็มีความเชื่อกันว่า ดวงจันทร์นั้นแปลงรูปได้จริง ๆ และไม่สามารธิบายอะไรได้ และต่อมาเมื่อ เดโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo da Vinci) เป็นผู้อธิบายได้ถูกต้องตามความเป็นจริงเป็นคนแรกว่า ดวงจันทร์นั้นเป็นรูปทรงกลมอยู่เสมอ มิได้แปลงรูปได้จริง ๆ อย่างที่คนในสมัยก่อนเชื่อกัน

ต่อมาชาวกรีกทราบว่ ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง ค้นพบว่ามันเพียงได้แสงสะท้อนจากดวงอาทิตย์เท่านั้น และรู้ด้วยว่าเพราะเหตุใดในรอบหนึ่งเดือน พระจันทร์จึงปรากฏเป็นรูปเสี้ยวใหญ่บ้างเล็กบ้าง และถึงแก่เห็นริ้วรอยเป็นรูปต่าง ๆ บนดวงจันทร์ เช่น เห็นเป็นรูปกระต่ายบ้าง รูปกำปูป้าง แต่ก็ไม่ผู้ใดทราบได้ว่าริ้วรอยต่าง ๆ ที่เห็นบนดวงจันทร์นั้นคืออะไร จนกระทั่งได้มีผู้สร้างกล้องโทรทรรศน์ขึ้นแล้ว มนุษย์เราจึงมีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับดวงจันทร์ได้ละเอียดละออขึ้น

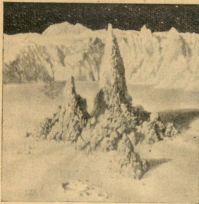
ในปี ค.ศ. 1609 กาลิเลโอ (Galileo) ได้ใช้กล้องโทรทรรศน์ที่สร้าง
ขึ้นเอง เพื่อค้นพบดาวของดวงจันทร์ และพบว่าพื้นผิวของดวงจันทร์แตกต่าง
จากพื้นผิวของโลกมากมาย คือ มีทะเล มีภูเขา ตามผิวโดยทั่วไปมีลักษณะ
ขรุขระ และถึงที่กาลิเลโอเห็นเป็นทะเลนั้น ปัจจุบันเรารู้ว่าเป็นพื้นราบ
ธรรมดาเท่านั้นเอง หากได้เป็นทะเลอย่างที่กาลิเลโอเข้าใจไม่

ในขณะที่ดวงอาทิตย์ต้องแผ่มายังพื้นโลก ได้สะท้อนกลับไปด้วยดวงจันทร์ ทำให้เกิดแสงสว่างบนทางด้านข้างมืดของดวงจันทร์ เราจึงสามารถเห็นดวงจันทร์ทางด้านมืดได้โดยเห็นเป็นสันตติว เห็นได้ค่อนข้างขน 3—4 คำ

ดวงจันทร์โคจรรอบโลกเป็นรูปวงรี ระยะทางที่ดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกใกล้ที่สุดถึง 253,000 ไมล์ และระยะทางที่อยู่ไกลโลกที่สุดประมาณ 222,000 ไมล์ คิดเฉลี่ยเป็นระยะทางที่ดวงจันทร์ห่างจากโลกประมาณ 238,860 ไมล์ ตำแหน่งบนวงทางโคจรของดวงจันทร์ที่ไกลโลกมากที่สุดเรียกว่า เปอริจี (Perrigee) และตำแหน่งที่ไกลโลกมากที่สุด เรียกว่า อาโปจี (Apogee)

ดวงจันทร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2,160 ไมล์ หรือประมาณ $\frac{1}{4}$ ของเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก มีปริมาตรประมาณ $\frac{1}{60}$ ของปริมาตรของโลก และมีมวลดาร์ประมาณ $\frac{1}{80}$ ของมวลดาร์ของโลก มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 เท่าของน้ำ ความดึงดูดบนพื้นผิวของดวงจันทร์มีค่า $\frac{1}{6}$ ของความดึงดูดบนพื้นผิวโลก นับว่ามีความดึงดูดน้อยมาก ถ้าคนที่มีน้ำหนัก 60 ก.ก. บนโลก ไปยังน้ำหนักบนดวงจันทร์จะมีน้ำหนักเพียง 10 ก.ก. เท่านั้น

ภูเขานพดงจันทรมลิกษณะเป็นหินผาด้วน ๆ สูงชันมาก ไม่มีหิมะ
หรือน้ำแข็งจับยอด ไม่มีน้ำตกหรือถ้ำธารใด ๆ เลย ภายในภูเขาก็กว้าง
แจ้งปราศจากน้ำ ซึ่งไม่เหมือนกับภูเขานพทิวโลก



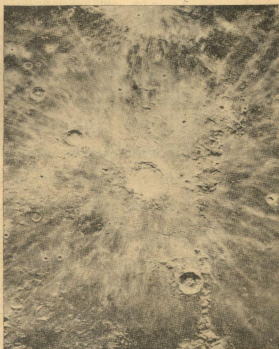
ภูเขาบนดวงจันทร์นั้น สูงชันยิ่งกว่าภูเขาใด ๆ
บนพื้นโลก

ดวงจันทร์หมุนรอบโลกใช้เวลา
28 วัน โดยมีอัตราความเร็ว
ประมาณชั่วโมงละ 2,278 ไมล์
และหมุนรอบตัวเองใช้เวลา 28 วัน
ด้วย การที่ดวงจันทร์หมุนรอบ
ตัวเองและหมุนรอบโลก ใช้เวลา
เท่ากันเช่นนี้ จึงเป็นเหตุให้เรา
ทราบว่า ดวงจันทร์หันหน้าเข้าหา
โลกเพียงซีกเดียวตลอดเวลา และ
โคจรตามโลกไปรอบ ดวงอาทิตย์
ด้วย

ดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มเหมือนโลกของเรา ฉะนั้น เมื่อ
ดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ จึงได้รับความร้อนเต็มที่ อุณหภูมิของ
ดวงจันทร์จึงขึ้นถึงถึงขีดสุดได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้ดวงจันทร์ร้อนจัด ส่วน
ในเวลากลางคืน ดวงจันทร์ไม่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เลย และก่อกาย
ความร้อนออกมาอย่างรวดเร็วด้วย อุณหภูมิของดวงจันทร์จึงลดต่ำมาก
ดวงจันทร์จึงหนาวจัด เพราะฉะนั้นถึงที่ดวงจันทร์คงจะไม่มีน้ำจะเป็นคน ดีตัว
หรือพืชก็ตาม ย่อมไม่บังเกิดขึ้นในดวงจันทร์

ส่วนที่เป็นหลุมเป็นบ่อหรือแอ่งบนผิวของดวงจันทร์นั้น เกิดขึ้นจาก
การระเบิดของภูเขาไฟบนดวงจันทร์เอง หรือเกิดจากชั้นนอกกาบาตที่ตกลงมา
กระทบผิวของดวงจันทร์อยู่เสมอ ๆ การที่ดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศห่อหุ้ม
เอง เป็นเหตุให้ชั้นนอกกาบาตพุ่งเข้าหาดวงจันทร์ได้โดยไม่ไหม้หายไป และชั้น
นอกกาบาตที่พุ่งเข้าหาดวงจันทร์นั้น ก็มีจำนวนไม่ ยังหว่อนไปกว่าจำนวนที่วง

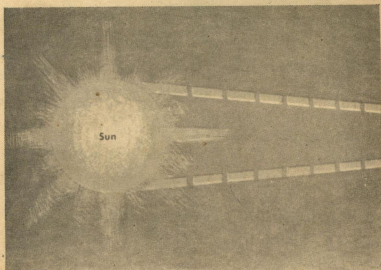
เข้าหาโลกเลย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ประมาณกันว่า ฝนอุกกาบาตที่พุ่งผ่านเข้า
มาหาโลกมีจำนวน 10 ล้านถึง 100 ล้านชิ้นเป็นประจำทุก ๆ วัน แต่ฝนอุก
กาบาตเกือบทั้งหมดจะค่อยไหม้กลายเป็นไอหรือกลายเป็นฝุ่นก่อนที่จะถึง
ผิวโลกเนื่องจากการเสียดทาน (Friction) กับบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก
อยู่และฝนอุกกาบาตเหล่านั้นที่เราเห็นเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้เต็มอ ๆ ใน
ยามค่ำคืน และก้อนที่มีขนาดใหญ่จริง ๆ เท่านั้น จึงจะมี โอกาสตกลงมาถึงผิว
โลกได้ ส่วนดวงจันทร์นั้นไม่มีอากาศห่อหุ้ม ฝนอุกกาบาตจึงผ่านเข้ากระทบ
ผิวของดวงจันทร์ได้อย่างสะดวกคาย ทำให้เราเห็นผิวของดวงจันทร์เป็นหลุม
เป็นบ่อขนาดต่างกันอย่งเห็นได้ชัด



หลุมอุกกาบาตบนดวงจันทร์ มีตั้งแต่ขนาด 2-3 ฟุต ถึง 150 ไมล์

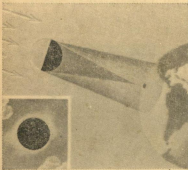
ข้างขึ้นข้างแรม

เราทราบแล้วว่า เรามองเห็นดวงจันทร์ได้ก็เนื่องจากดวงจันทร์เป็นวัตถุทึบ และได้รับแสงสะท้อนจากดวงอาทิตย์ ดังนั้น ด้านที่หันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์จะสว่าง และด้านที่หันหลังให้ดวงอาทิตย์จะมีค ในขณะที่ดวงจันทร์มีตำแหน่งอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ คนบนผิวโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เป็นรูปเสี้ยวที่เล็กมาก เพราะดวงจันทร์หันซีกมืดเข้าหาโลก เราจึงเห็นโค่น้อยเช่นนั้น ซึ่งเราเรียกว่า ดวงจันทร์ข้างแรมคืนเดือน (New Moon) คือในเดือนวันแรม 14 ค่ำ 15 ค่ำ ถ้าในวันแรม 14 หรือ 15 ค่ำนี้ บังเอิญโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ อยู่เรียงกันเป็นเส้นตรงเดียวกัน เงาของดวงจันทร์จะทอดมาติดที่โลก คนบนพื้นผิวโลกที่อยู่ในเงาของโลกของดวงจันทร์ เพราะดวงจันทร์มาบังดวงอาทิตย์ไว้ จึงเป็นโอกาสให้คนบน



ภาพแสดงสุริยุปราคาเต็มดวง หรือบางส่วน คนที่อยู่ในเงามืดจะเห็นเต็มดวง ส่วนคนที่อยู่ในเงาสลัวจะเห็นเป็นบางส่วน

พื้นโลกสามารถเห็นด้านซีกที่มืดของดวงจันทร์ได้ ที่เราเรียกว่า สุริยุปราคา (Eclipse of the sun) และสุริยุปราคาที่เกิดขึ้นนั้น มีถึง 3 ชนิดด้วยกัน ชนิดแรกได้แก่สุริยุปราคาที่เห็นมืดเป็นบางส่วน (Partial Eclipse) สุริยุปราคาแบบนี้มีโอกาสได้เห็นเสมอแทบทุกปี ชนิดที่สองได้แก่สุริยุปราคาเต็มดวง (Total Eclipse) และชนิดที่สามคือสุริยุปราคาวงแหวน (Annular Eclipse) ต้องชนิดหลังมานี้ ๆ จึงจะปรากฏให้เห็นสักครั้งหนึ่ง สุริยุปราคา

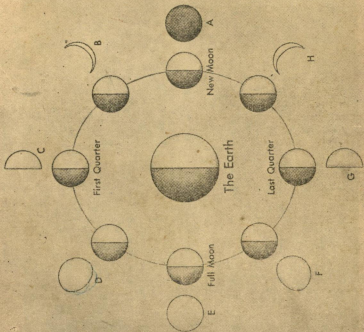


ภาพแสดงสุริยุปราคาวงแหวน เรา จะสังเกตเห็นเงามืดของดวงจันทร์ตกทอด ลงมาถึงพื้นผิวโลก เราจึงเห็นส่วนขอบ ที่เหลือของดวงอาทิตย์

7 นาที ในลักษณะเดียวกันถ้าดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ไม่มีมืด โดยยังเหลือ ขอบให้เห็นเป็นรูปวงแหวน เราจึงเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคา วงแหวน

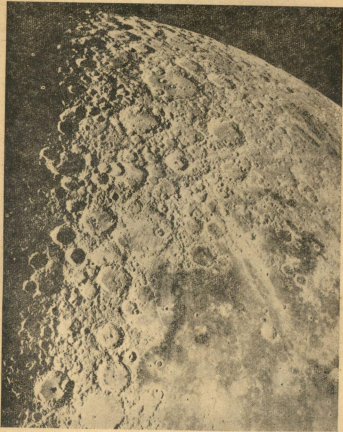
เต็มดวงนั้น ในระยะเวลา 3 ปี มี โอกาสปรากฏให้เห็นถึง 2 ครั้ง โดย ปรากฏในที่ต่าง ๆ กันบนผิวโลก แต่ถ้าจะให้เห็นในที่เดิมอีกครั้งหนึ่ง นั้น จะต้องกินเวลานานถึง 360 ปี จึงจะมีโอกาสได้เห็นอีกครั้งหนึ่ง สุริยุปราคาเต็มดวงนั้นไม่ว่าจะปรากฏ ให้เห็นในที่แห่งใด เราจะเห็น ปรากฏการณ์นี้เพียง ประ เดียวเดียว เท่านั้น หรืออย่างนานที่สุดก็ในราว

ต่อมาเมื่อดวงจันทร์โคจรไปได้ $\frac{1}{4}$ ของทางโคจรของมัน หรือ ดวง จันทร์ โลก และ ดวงอาทิตย์ อยู่เป็นมุมฉากหรือในวันขึ้น 7 ค่ำ หรือ



ภาพแสดงข้างขึ้นข้างแรมของดวงจันทร์ ในวันขึ้น 14-15 ค่ำ เป็น Full Moon
 และแรม 14-15 เป็น New Moon

8 ค่ำ เราจะเห็นดวงจันทร์เพียงครึ่งดวงพอดี เราเรียกตำแหน่งว่า จันทร
ครึ่งดวงข้างขึ้น (First Quarter) เมื่อดวงจันทร์โคจรขึ้นมาได้ครึ่งรอบหรือ



ดวงจันทร์ครึ่งซีกตอนขึ้น 8 ค่ำ

$\frac{1}{2}$ ของทางโคจรของมัน หรือในวันขึ้น 14 ค่ำ หรือ 15 ค่ำ ในตอนน
ตำแหน่งของโลกจะอยู่ระหว่างดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่
เราเห็นดวงจันทร์ได้เต็มดวง ที่เราเรียกว่าจันทร์เต็มดวง (Full Moon) แต่

ถ้าดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ มาเรียงอยู่ในแนวเดียวกันแล้วเงาของโลกก็ไปบังดวงจันทร์เสีย จึงทำให้คนบนพื้นโลกที่เคยเห็นดวงจันทร์เต็มดวง กลับพบแต่ดวงจันทร์ที่มีมืดมิดแทน ปรากฏการณ์เช่นนี้เราเรียกว่า จันทรุปราคา (Eclipse of the moon) ต่อมา เมื่อดวงจันทร์โคจรไปได้เป็นระยะทาง $\frac{3}{4}$ ของทางโคจรของมัน หรือในคืนวันแรมวัน 7 ค่ำหรือ 8 ค่ำ ในขณะนั้นเราจะเห็นดวงจันทร์ครึ่งดวงพอดี เราเรียกว่า จันทรครึ่งดวง



ดวงจันทร์ครึ่งซีกตอนแรม 8 ค่ำ

ข้างแรม (Last Quarter) ต่อมาเมื่อดวงจันทร์ โคจร ไปได้อีกจนครบรอบของทางโคจรของมัน คือในคืนวันแรม 14 ค่ำหรือ 15 ค่ำ เราจะเห็นดวงจันทร์เป็นรูปเสี้ยวขนาดเล็ก คือเป็นรูปดวงจันทร์ข้างแรมต้นเดือน (New Moon) อีก และหมุนเวียนในลักษณะนี้อยู่เป็นนิจ เพราะฉะนั้น ข้างขึ้นข้างแรม ก็เกิดจากการที่ดวงจันทร์ โคจรรอบโลก เป็นประจำนั่นเอง

ขณะที่เราเห็นดวงจันทร์เต็มดวงนั้น เราจะทราบได้ทันทีว่า แสงสะท้อนของดวงจันทร์เต็มดวง ย่อมสะท้อนแสงมายังโลกได้สว่างกว่าแสงสะท้อนของดวงจันทร์ซีกและเสี้ยว เพราะการสะท้อนแสงทางตรงกลางดวงย่อมสะท้อนได้มากกว่าการสะท้อนมาจากทางด้านข้าง ซึ่งเป็นรูปซีกและเสี้ยว

ขณะนั้นในวันขึ้น 8 ค่ำหรือแรม 8 ค่ำ ดวงจันทร์จะให้แสงสว่างเพียง $\frac{1}{10}$ ของ
แสงจันทร์เต็มดวง คือในวันขึ้น 14 ค่ำหรือ 15 ค่ำ เท่านั้น



ภาพดวงจันทร์ที่เราเห็นเป็นสีตัว ๆ
นั้น เห็นได้จากการสะท้อนแสงของโลกที่
ได้รับจากดวงอาทิตย์ไปยังดวงจันทร์ และ
ดวงจันทร์สะท้อนกลับมาให้คนบนพื้นโลก
เห็นอีกทีหนึ่ง

เดือนในทางดาราคติ (The
Siderial Month)¹ และเดือนในทาง
จันทรคติ (The Synodic Month)²
นั้นไม่เหมือนกัน กล่าวคือ เดือน
ดาราคติ ถัดเขาเวลาที่ดวงจันทร์
ใช้ในการโคจรไปรอบโลกครบหนึ่ง
รอบพอดี โดยใช้ดาวฤกษ์ในท้อง
ฟ้าเป็นหลักในการสังเกต ส่วน
เดือนจันทรคตินั้น ถัดเขาเวลาที่
ดวงจันทร์เต็มดวงอีกครั้ง หรือดวง
จันทร์ ในคืน วัน ขึ้น 15 ค่ำ ถัด กัน
ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เดือนทางจันทรคติ
มากกว่าเดือนทางดาราคติประมาณ
2 วัน

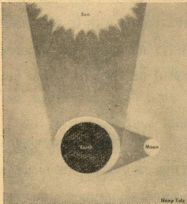
๕๕๕ น้ำขึ้นน้ำลง (The Tides)

น้ำขึ้นน้ำลงที่เราเห็นอยู่เสมอนั้น ส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลจากดวงจันทร์
พวกที่อยู่ชายทะเลได้เฝ้าสังเกต ปรากฏการณ์ของน้ำขึ้นน้ำลง มาเป็นเวลายาว
นาน และพบว่า ในวันหนึ่ง ๆ น้ำจะขึ้นสูงสุด 2 ครั้ง และลงต่ำสุด 2 ครั้ง
สลับกันไปเช่นนี้อยู่เสมอ ๆ

ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกนั้น เมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกับพื้นโลก

1. 27 วัน 7 ชั่วโมง 43 นาที 11.47 วินาที
2. 29 วัน 12 ชั่วโมง 44 นาที 2.78 วินาที

ณ ที่แห่งใด ก็จะต้องข้ามผิวโลก ณ ที่แห่งนั้นให้สูงขึ้นมาด้วย และ ดวงจันทร์ก็ได้ข้ามผิวโลกขึ้นมาแต่เพียงอย่างเดียว ยังคงติดอยู่กับโลก อีกด้วย จึงเป็นเหตุให้ทางด้านตรงกันข้ามกับดวงจันทร์นั้นสูงขึ้นมา ทำ ให้หน้าที่อยู่ก้นด้านของผิวโลกต้องลดลง



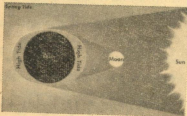
ขณะที่ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์อยู่เบื้อง กันและเปลี่ยนความดึงดูด ทำให้น้ำขึ้น ลงต่ำหรือเรียกว่าน้ำขึ้นน้ำลง ให้สังเกตดูว่า ทางด้านดวงจันทร์จะคุ้ยน้ำ ได้มากกว่า ทาง ด้านดวงอาทิตย์เล็กน้อย

14 คำหรือ 15 คำ และจะลดลงต่ำสุดในวันขึ้น 7 คำหรือ 8 คำ กับวัน แรม 7 คำหรือ 8 คำ

โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้ เวลา 24 ชั่วโมง โดยมีดวงจันทร์ โคจรรอบโลกด้วย แต่ดวงจันทร์ อยู่ ณ ที่ใดของโลก ก็จะมาอยู่ ณ ที่แห่งนั้นอีกทุก ๆ 24 ชั่วโมง 50 นาที เราจึงทราบว่า ดวงจันทร์ขึ้น ราวไปวันละ 50 นาที น้ำจะขึ้นสูง สุดทุก ๆ 12 ชั่วโมง 25 นาทีและ ลดลงต่ำสุดทุก ๆ 12 ชั่วโมง 25 นาทีด้วย ก็น้ำจะขึ้นสูงสุดในวัน ขึ้น 14 คำหรือ 15 คำ กับวันแรม

อิทธิพลในการทำให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลงนั้น ดวงอาทิตย์ก็มีส่วนในการ สร้างปรากฏการณ์ด้วยเหมือนกัน ถึงแม้ว่าดวงอาทิตย์จะมีขนาดใหญ่โต กว่าดวงจันทร์มาก แต่ดวงอาทิตย์ก็อยู่ห่างไกลจากโลกมากกว่าดวงจันทร์ มากมายนัก ฉะนั้น ดวงอาทิตย์จึงมีความดึงดูดน้อยกว่าดวงจันทร์ คือ มี

ความดึงดูดบนผิวโลกได้เพียง 1 ใน 3 ของกำลังดึงดูดของดวงจันทร์ เท่านั้น ด้วยเหตุนี้ความดึงดูดของดวงอาทิตย์กับความดึงดูดของดวงจันทร์จึงมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และโลกมาเรียงอยู่ในแนวเดียวกัน แม้ดวงอาทิตย์ดวงจันทร์จะอยู่คนละด้านหรือคนละด้านของโลกก็ตาม แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ก็จะเสริมกันทำให้น้ำขึ้นมากที่สุด ขณะนั้นน้ำขึ้นมากที่สุดนี้ เราเรียกว่า น้ำเกิด (Spring Tides) คือ ในวันขึ้น 14-15 ค่ำ และแรม 14-15 ค่ำเสมอไป ขณะน้ำขึ้นมากที่สุดเราเรียกว่า น้ำตาย (Neap Tides) คือ ในวันขึ้น 7-8 ค่ำ และแรม 7-8 ค่ำ



ภาพแสดงน้ำเกิด ขณะที่โลกดวงจันทร์และดวงอาทิตย์อยู่ในแนวเดียวกัน

ดวงน้ำที่อยู่ภายในแผ่นดินก็ขึ้นน้ำขึ้นน้ำลงเช่นเดียวกับน้ำในทะเลหรือในมหาสมุทร แต่การขึ้นลงนั้นน้อยกว่ากันมาก ในฝั่งทะเลบางแห่งก็มีระดับน้ำขึ้นน้ำลงต่างกัน ที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะสภาพของฝั่งทะเลไม่เหมือนกัน และสภาพพื้น

ของทะเลและมหาสมุทร ตลอดจนความสูงต่ำและความลึกของท้องทะเลก็เป็นเหตุให้น้ำขึ้นน้ำลงต่างกัน

ดวงจันทร์มีกำเนิดมาจากการแยกตัวออกไปจากโลก ในขณะที่โลกยังเป็นกลุ่มเพลิงร้อนแรงอยู่

ดวงจันทร์นั้นหมุนรอบตัวเองและหมุนรอบโลกกินเวลาเท่ากัน จึงทำให้เรามองเห็นดวงจันทร์ด้านเดียวเสมอ

ข้อควรจำ

ดวงจันทร์ (The Moon)

- ดวงจันทร์ คือดาวบริวารของดาวพระเคราะห์ทั้งหลาย
- ดวงจันทร์ เป็นเทหวัตถุบนฟากฟ้า (Heavenly Body) ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด
- ดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกออกไปประมาณ 238,860 ไมล์
- ดวงจันทร์มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2,160 ไมล์ หรือ $\frac{1}{4}$ เท่าของโลก มีปริมาตร $\frac{1}{60}$ ของโลก และมีมวลสารประมาณ $\frac{1}{80}$ ของโลก

— ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองและหมุนรอบโลก กินเวลานานประมาณ 28 วัน

- ดวงจันทร์หมุนรอบโลก และโคจรตามโลกไปรอบดวงอาทิตย์ด้วย
- พื้นผิวของดวงจันทร์มีลักษณะขรุขระ เต็มไปด้วยภูเขาไฟที่ดับแล้ว มีหุบเหว และทะเลสาบ

— ดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มอยู่เลย

— ดวงจันทร์เกี่ยวข้องกับโลกโดยให้แสงในเวลากลางคืน ทำให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลง ทำให้มนุษย์กำหนดเขาเป็นเครื่องวัดระยะเวลา

— ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แต่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ แล้วสะท้อนมายังโลกอีกทีหนึ่ง

— ดวงจันทร์ได้รับความร้อนที่พื้นผิวได้อย่างเต็มที่ โดยปราศจากบรรยากาศช่วยบดบัง ด้วยเหตุนี้ในเวลากลางวันจึงร้อนจัด

— ดวงจันทร์จะคายความร้อนที่พื้นผิวออกอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ดวงจันทร์หนาวจัดในเวลากลางคืนบนดวงจันทร์ หรือทางซีกที่มืด

— ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองและรอบโลกกินเวลาเท่ากัน เราจึงมองเห็นดวงจันทร์เพียงด้านเดียวเสมอ

— หลุมบ่อในดวงจันทร์ เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟบนดวงจันทร์ และถูกกบฏไปถูกพื้นผิวอย่างแรงบ้าง

— ถ้าเราไปอยู่บนดวงจันทร์เราจะพูดกันไม่ได้ยิน เพราะไม่มีอากาศพาคลื่นเสียงไปได้ โดยที่ดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศห่อหุ้ม

— ถ้าเราไปอยู่บนดวงจันทร์เราจะมองดูท้องฟ้าเป็นสีดำสนิท

— การที่ดวงจันทร์หมุนรอบโลก และหันเอาด้านที่ได้รับแสงสว่างมายังโลกมาบ้างน้อยบ้าง จึงทำให้เราเห็นรูปดวงจันทร์แฉะ ๆ แหว่ง ๆ ไป

— ดวงจันทร์จะชนเข้าดวงจันทร์ประมาณ 50 นาที

— อิทธิพลของดวงจันทร์ ทำให้น้ำขึ้นสูงสุดทุก ๆ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง 25 นาที

— ดวงจันทร์มีกำเนิดมาจากการแยกออกไปจากโลก ในขณะที่โลกยังเป็นกลุ่มเพลิงร้อนแรงอยู่

— ในวันขึ้น 1 ค่ำ 2 ค่ำ เราจะเห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยวเล็ก ๆ และส่วนที่เหลือนั้นของดวงจันทร์ เราเห็นเป็นสีดำมืด ๆ เพราะเป็นแสงที่โลกสะท้อนไปถึงดวงจันทร์ แล้วดวงจันทร์ก็ดับสะท้อนมายังโลกอีกทีหนึ่ง

— ปรากฏการณ์ที่โลกบังแสงอาทิตย์ และทอดเงาไปยังดวงจันทร์ เรียกว่า จันทรุปราคา

— จันทรุปราคา เกิดขึ้นได้ในขณะที่ดวงอาทิตย์โลกและดวงจันทร์มาอยู่ในแนวเดียวกัน โดยมีโลกอยู่ระหว่างกลาง ปรากฏการณ์เช่นนี้ จะปรากฏให้เห็นได้ในคืนวันขึ้น 14 — 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำ

— ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์ไปบังดวงอาทิตย์ ทำให้คนบนพื้นโลกเห็นดวงอาทิตย์แหวกหรือดับหายไปเป็นระยะหนึ่ง เราเรียกว่า สุริยุปราคา

— สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้ในขณะที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกอยู่ในแนวเดียวกัน มีดวงจันทร์อยู่ระหว่างกลางโลกกับดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ในวันแรม 14—15 ค่ำ และวันขึ้น 1 ค่ำ

— สุริยุปราคามี 3 อย่างด้วยกัน คือ สุริยุปราคาบางส่วน สุริยุปราคาวงแหวน และ สุริยุปราคาเต็มดวง

— ช่วงขึ้นช่วงแรมเกิดจากดวงจันทร์โคจรรอบโลก

— เดือนทางจันทรคติมากกว่าเดือนทางดาราคติประมาณ 2 วัน

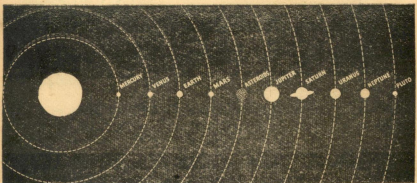
— น้ำขึ้นสูงสุด 2 ครั้ง และลงต่ำสุด 2 ครั้ง ในเวลาหนึ่งวัน

— ระยะเวลาขึ้นน้ำมากที่สุดเรียกว่าน้ำเกิด (Spring Tides) และระยะที่ลงต่ำสุดเรียกว่า น้ำตาย (Neap Tides)

ระบบสุริยะ (Solar System)

ในฟากฟ้าอันเว้งว้างนั้น ประกอบไปด้วยเทหวัตถุมากมายหลายชนิดด้วยกัน และเทหวัตถุนี้อยู่ไกลไกลเราบ้างอยู่ใกล้ใกล้เราบ้าง ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันไป และดวงดาวต่าง ๆ ในท้องฟ้าที่เรามองเห็นเป็นจำนวนมากมานั้น ก็เป็นสิ่งที่อยู่ในฟากฟ้าอันเว้งว้างนั้นทั้งสิ้น ซึ่งทั้งดาวฤกษ์ ที่เรามองเห็นเป็นแสงระยิบระยับทั่วท้องฟ้า มีทั้งดาวพระเคราะห์ที่มีแสงนิ่งและโคจรไปตามทิศทางของมัน ตลอดจนดาวหาง ถูกอุกกาบาต ดวงจันทร์ เนบิวลา กาแล็กซี ฯลฯ ซึ่งเหล่านี้ได้ประสมรวมกันอยู่ในฟากฟ้าอันเว้งว้างด้วย แต่ส่วนที่เราจะเรียกว่าระบบสุริยะนั้น พอดีประสมได้ดังนี้

ดวงอาทิตย์ที่ต้องแสงมายังโลกของเราทุกวันนี้ และบริวารของดวงอาทิตย์รวมกันเข้า โดยมีดวงอาทิตย์เป็นประธาน เราเรียกว่า ระบบสุริยะ (Solar System) บริวารของดวงอาทิตย์จะโคจรรอบดวงอาทิตย์เสมอ และ



ภาพดาวพระเคราะห์ที่แสดงขนาดและตามลำดับก่อนหลังที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ ซึ่งรวมเรียกว่า ระบบสุริยะ

ดวงอาทิตย์เอง ก็จะโคจรไปด้วยพร้อมกับบริวาร บริวารของดวงอาทิตย์นั้นประกอบด้วยดาวพระเคราะห์ (Planets) ดาวพระเคราะห์น้อย (Asteroids) ดวงจันทร์ของดาวพระเคราะห์ (Satellite) ดาวหาง (Comets) อุกกาบาต (Meteorites) หรือฝนฟ้าคะนอง ดาวตก ดาวร่วง (Meteors or Shooting Stars)

ดาวพระเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ที่รู้จักกันในปัจจุบัน
คือ

1. ดาวพระพุธ (Mercury) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 58 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 88 วัน
2. ดาวพระศุกร์ (Venus) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ 108 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 225 วัน
3. โลก (Earth) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ประมาณ 365 วัน
4. ดาวพระอังคาร (Mars) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 228 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 686 วัน
5. ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 779 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 11.9 ปี
6. ดาวพระเสาร์ (Saturn) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 1428 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 29.5 ปี
7. ดาวยูเรนัส (Uranus) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 2872 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 84 ปี
8. ดาวเนปจูน (Neptune) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 4501 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 164.8 ปี

9. ดาวพลูโต (Pluto) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 5915
ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 248.4 ปี



ภาพแสดงระยะทางของดาวพระเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ตามลำดับ

ดาวพระเคราะห์น้อย (Asteroids) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 220—850 ล้านกิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ประมาณ 1.76—13.7 ปี ดาวพระเคราะห์น้อยมีจำนวนไม่น้อยกว่า 2000 ดวง มี

ขนาดเล็กมาก และทุก ๆ ดวงมีทางโคจรรอบดวงอาทิตย์ ตำแหน่งของดาวพระเคราะห์น้อยอยู่ในระหว่างทางโคจรของดาวพระอังคาร กับดาวพฤหัสบดี

ดวงจันทร์บริวาร (Satellite) ดวงจันทร์ที่เป็นบริวารของดาวพระเคราะห์นั้น ทุกดวงมีทางโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์มีทางโคจรหมุนรอบดาวพระเคราะห์ และบิดตามดาวพระเคราะห์ที่มันหมุนรอบ ๆ นั้นเรื่อยไป ดวงจันทร์บริวารของดาวพระเคราะห์นั้นไม่ใช่ดาวฤกษ์ (Star) และไม่ใช่ดาวพระเคราะห์ (Planet)

ดาวพระพุธ (Mercury) และ ดาวพระศุกร์ (Venus) ไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวาร

โลก (Earth) มีดวงจันทร์เป็นบริวารเพียงดวงเดียว คือ ดวงจันทร์ที่เราเห็นกันอยู่ทุกคืนนั้นเอง มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2,160 ไมล์ ดวงจันทร์ดวงนี้ที่เราเรียกกันว่า The Moon

ดาวพระอังคาร (Mars) มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง มีขนาดเล็กมาก มีชื่อและเส้นผ่าศูนย์กลางดังนี้

1. Deimos เดินผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 ไมล์

2. Phobos " " 5 ไมล์

ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 12 ดวง 4 ดวงแรกพบโดย กาลิเลโอ (Galileo) ซึ่งมีชื่อและเดินผ่านศูนย์กลางดังนี้

1. Io	เดินผ่านศูนย์กลางประมาณ	2,500	ไมล์
2. Europa	" "	2,100	ไมล์
3. Ganymede	" "	3,600	ไมล์
4. Callisto	" "	3,190	ไมล์
๕ ดวงที่ 5	" "	100	ไมล์
๕ ดวงที่ 6	" "	100	ไมล์
๕ ดวงที่ 7	" "	40	ไมล์
๕ ดวงที่ 8	" "	40	ไมล์
๕ ดวงที่ 9	" "	25	ไมล์
๕ ดวงที่ 10	(ยังไม่ทราบเดินผ่านศูนย์กลาง)		
๕ ดวงที่ 11	" "		
๕ ดวงที่ 12	" "		

ดาวพระเสาร์ (Saturn) มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 9 ดวง มีชื่อและเดินผ่านศูนย์กลางดังนี้

1. Mimas	เดินผ่านศูนย์กลางประมาณ	600	ไมล์
2. Euceladus	" "	800	ไมล์
3. Tethys	" "	1,200	ไมล์
4. Dione	" "	1,100	ไมล์

5. Rhea	เดินผ่านศูนย์กลางประมาณ	1,600	ไมล์
6. Titan	" "	2,700	ไมล์
7. Hyperion	" "	500	ไมล์
8. Japetus	" "	2,000	ไมล์
9. Phoebe	" "	40	ไมล์

ดาวยูเรนัส (Uranus) มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 5 ดวง มีชื่อและเดินผ่านศูนย์กลางดังนี้

1. Ariel	เดินผ่านศูนย์กลางประมาณ	250	ไมล์
2. Umbriel	" "	240	ไมล์
3. Titania	" "	500	ไมล์
4. Oberon	" "	500	ไมล์

5. Miranda (ยังไม่ทราบเดินผ่านศูนย์กลาง)

ดาวเนปจูน (Neptune) มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง ดวงแรกมีเดินผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกับ The Moon ของโลกเรามาก ซึ่งมีชื่อและเดินผ่านศูนย์กลางดังนี้

1. Triton มีเดินผ่านศูนย์กลางประมาณ 2,000 ไมล์
2. Nereid (ไม่ทราบเดินผ่านศูนย์กลาง)

ดาวพลูโต (Pluto) ในปัจจุบันยังค้นไม่พบดวงจันทร์ของดาวพลูโต

ดาวหาง (Comets) ที่นักดาราศาสตร์ค้นพบแล้วมีประมาณ 1000 ดวง ซึ่งเป็นดาวจำพวกหนึ่งที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์

อุกกาบาต (Meteorites) ฝนดาวตก หรือ ดาวร่วง (Meteors or Shooting stars) มีอยู่เสมอ และนักวิทยาศาสตร์ประมาณว่า

ตั้งเหล่านผ่านเข้ามาหาโลกมีจำนวนระหว่าง 10 ล้าน ถึง 100 ล้านดวงของ
ทุก ๆ วัน

ตั้งต่าง ๆ ที่ถ่วงมาทั้งหมดนี้ ได้แก่ดาวพระเคราะห์ ดาวพระเคราะห์
น้อย ดวงจันทร์ของดาวพระเคราะห์ ดาวหาง อุกกาบาตซึ่งเป็นบริวารของ
ดวงอาทิตย์ โดยมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และทางโคจรของบริวารทั้ง
หลายนั้น มีลักษณะเป็นรูปวงรีบ้าง เกือบจะเป็นวงกลมบ้าง รวมกันทั้งหมด
เรียกว่า ระบบสุริยะ หรือ สุริยจักรวาล (Solar System)

ข้อควรจำ

- ดวงอาทิตย์และบริวาร คือ ระบบสุริยะ
- บริวารของดวงอาทิตย์มีทางโคจรรอบดวงอาทิตย์
- ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง

ดวงอาทิตย์ (The Sun)

ดวงอาทิตย์เป็นประธานหรือเป็นศูนย์กลางของดาวพระเคราะห์ มีเส้นผ่าศูนย์กลางราว ๆ 110 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของโลกหรือราว ๆ 440 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของดวงจันทร์ของโลกหรือ 865,780 ไมล์ ปริมาตรของดวงอาทิตย์ใหญ่ในราว $110 \times 110 \times 110$ เท่า ของปริมาตรของโลก



ภาพแสดงเปลวสุริยา (Prominence) กับขนาดของโลกที่เป็นจุดดำเล็กๆ จะเห็นว่าเปลวสุริยาใหญ่กว่าขนาดของโลกหลายร้อยหลายพันเท่า ถ้าดูด้วยกล้องขณะที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวงจะเห็นเปลวสุริยาได้ชัด

หรือ $1\frac{1}{4}$ ล้านเท่า ของปริมาตรของโลก ดังนั้นดวงอาทิตย์จึงมีขนาดใหญ่กว่าโลกเรามาก แต่ดวงอาทิตย์ก็เป็นดาวฤกษ์ (Fixed star) ขนาดกลางเท่านั้น คือ ดวงดาวที่เล็กกว่า ดวงอาทิตย์ ก็มีอีกมาก และใหญ่กว่าดวงอาทิตย์ก็มีไม่น้อยเหมือนกัน เช่นดาวแอนตาเรต (Antares) ซึ่งอยู่ในกลุ่มดาวรูปแมลงป่องในราศีพฤษภ มีขนาดใหญ่พอที่จะบรรจุดวงอาทิตย์เข้าไปได้ถึง 90 ล้านดวง เพราะดาวดวงนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 460 เท่าของดวงอาทิตย์ นับว่าเป็นดาวฤกษ์ที่ใหญ่มาก และดาวฤกษ์อีกดวงหนึ่งก็ใหญ่ไม่ใช่น้อย คือดาวเบเทลจุส (Betelgeuse) อยู่ในกลุ่มดาวไถ ดวงที่เราเห็นเป็นดั่งก้อนข้างแดง ซึ่งถ้ามาบรรจุดวงอาทิตย์ไว้ได้ถึง 27 ล้านดวง เพราะดาวดวงนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 250 เท่าของดวงอาทิตย์

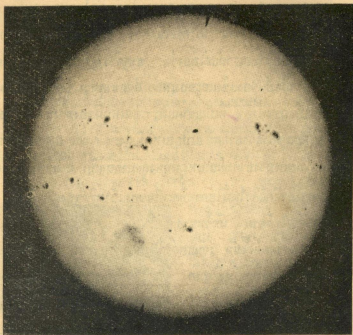
ดวงอาทิตย์มีส่วนประกอบเช่นเดียวกับโลก คือโลกประกอบด้วยธาตุ
เหล็ก โซเดียม ซีอซีเจน ไฮโดรเจน ฯลฯ ที่ดวงอาทิตย์ก็มีธาตุต่าง ๆ
เหล่านี้ ผิดกันกับโลกเราก็คือแต่เพียงว่า ธาตุต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นดาว
ต่าง ๆ ในโลกนั้นเป็นของแข็งและของเหลว ส่วนธาตุต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นใน
ดวงอาทิตย์เป็นก๊าซทั้งนั้น ที่เป็นเช่นนั้นเพราะอุณหภูมิของดวงอาทิตย์สูงมาก
เพียงแค่มวลนอก ของดวงอาทิตย์ ยังมีอุณหภูมิสูงถึง 6,000 องศาเซลเซียส
ถ้าเป็นภายในของดวงอาทิตย์อุณหภูมิก็ยิ่งสูงมากขึ้นอีก ดังนั้นธาตุหรือสาร
ต่าง ๆ ในดวงอาทิตย์จึงไม่มีโอกาสที่จะเป็นของแข็งหรือของเหลวได้เลย

แต่อย่างไรก็ตาม นักวิทยาศาสตร์ยังเชื่อกันว่า ทุกธาตุที่มีในโลก
ล้วนมีอยู่ในดวงอาทิตย์ทั้งนั้น เว้นแต่อาจจะมามากหรือน้อยเท่านั้น

ดวงอาทิตย์เกิดบนท้องฟ้าเสมอ เราจะได้จากการสังเกตจุดดับ¹ (Sun
spot) บนผิวของดวงอาทิตย์ที่ค่อย ๆ เกิดขึ้นจากบริเวณหนึ่งไปหาบริเวณอีกด้าน
หนึ่ง วนเวียนกันอยู่ตงนั้เสมอ เราจึงทราบว่าดวงอาทิตย์หมุนรอบแกนตัว
เอง 1 รอบ ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน และนักดาราศาสตร์ยังพบอีกว่า คอน
แถบเส้นศูนย์สูตรของดวงอาทิตย์หมุนเร็วกว่าคอนใกล้ ๆ ขั้ว คือคอนแถบ
เส้นศูนย์สูตร 1 รอบ ใช้เวลา 25 วัน แต่คอนใกล้ ๆ ขั้ว 1 รอบ ใช้เวลา 34
วัน ที่เป็นเช่นนั้นเพราะดวงอาทิตย์เป็นกลุ่มแก๊สที่หนา ไม่ได้เป็นก้อนวัตถุ
แข็งเหมือนโลกเรา

นอกจากดวงอาทิตย์จะหมุนรอบแกนตัวเองแล้ว ดวงอาทิตย์และ
บริวาร ที่เรียกว่าระบบสุริยะ (Solar system) นั้น ยังเคลื่อนที่ไปพร้อม ๆ
กันด้วย การเคลื่อนที่ของระบบสุริยะนี้ นักดาราศาสตร์คำนวณว่า มีความ

1. จุดดับคือบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณที่อยู่รอบจุดนั้น ดังนั้น จึงมองเห็นเป็น
จุดดำหรือมืด

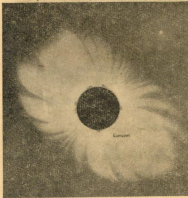


ภาพแสดงจุดดับ (Sunspots) บนดวงอาทิตย์ และทุก ๆ 11 ปี จะมีจุดดับบน
ดวงอาทิตย์มากครั้งหนึ่ง

เร็วประมาณ 12 หรือ 13 ไมล์ต่อวินาที โดยมีทิศทางในการเคลื่อนที่มุ่ง
เข้าหาดาววีก้า (Vega) ซึ่งอยู่ในกลุ่มดาวรูปพิณ (The Constellation Lyra)
เราสามารถที่จะเห็นดวงอาทิตย์ได้ในขณะที่ดวงอาทิตย์กำลังขึ้น และ
กำลังจะดับรอบฟ้าด้วยตาเปล่า เพราะดวงอาทิตย์ฉายแสงมาเฉียง ๆ และ
ต้องผ่านชั้นของอากาศที่หนาแน่นด้วย จึงทำให้สามารถมองเห็นด้วย
ตาเปล่าได้ ไม่เหมือนในเวลาดำย บ่าย หรือเที่ยง ซึ่งเราไม่สามารถจะ
มองด้วยตาเปล่าได้ นอกจากจะมีเมฆมากจนดวงอาทิตย์เสียบ้างเท่านั้น เราจึง
จะให้เห็น

เราดามารถเห็นดวงอาทิตย์ทอดขอบฟ้าไปแถวเดกนอย และเห็นดวงอาทิตย์ก่อนที่ดวงอาทิตย์จะชนเดกนอยได้ การที่เราเห็นได้เช่นนี้เป็นเพราะการหักเหของแสงเมื่อผ่านบรรยากาศ ซึ่งมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน

นักวิทยาศาสตร์ชื่อ Sir Norman Lockyer เป็นผู้ค้นพบธาตุ เฮเลียม (Helium) เมื่อ ปี ค.ศ. 1868 ค้นพบจากแสงที่ฉายจาก Prominence (เปลวสุริยะ) ของดวงอาทิตย์ (Prominence คือเปลวไฟที่เผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงกว่าชั้นบรรยากาศโดยรอบหลายพันเท่า) เปลวนี้จะเห็นได้จากกล้องโทรทรรศน์ (เกิดสุริยุปราคาเต็มดวง) ต่อมาในปี ค.ศ. 1894 Sir William Ramsay ได้พบธาตุนี้ในแร่บางชนิด ดังนั้นธาตุเฮเลียมจึงมีอยู่ที่ดวงอาทิตย์และโลกเราด้วย



แสดงแสงของโคโรนารอบดวงอาทิตย์
ขณะเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง

นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ “โคโรเนียม” มีอยู่ในโคโรนา Corona (โคโรนา คือแสงรอบดวงอาทิตย์ ขณะเกิด สุริยุปราคา นิด นิด ดวง) ของดวงอาทิตย์และนักวิทยาศาสตร์บางคนก็พบสิ่งนี้อยู่ใน เนบิวลาของดาวไกล

ดวงอาทิตย์ห่างจากโลกเราประมาณ 93 ล้านไมล์ ถ้าให้แสงผ่านที่ใช้เวลาประมาณ $8\frac{1}{3}$ นาทีหรือ 500 วินาทีพอดี

แรงโน้มถ่วง (The gravitational force) ระหว่างโลกหรือดาวเคราะห์ต่าง ๆ กับดวงอาทิตย์ ทำให้โลกและดาวเคราะห์ต่าง ๆ หมุน

รอบดวงอาทิตย์ตามทางโคจรของมันได้ คือแรงแห่งความโน้มถ่วงซึ่งดึงดูด
โลกกับ ดาวพระเคราะห์อื่น ๆ ตรงเข้าหาดวงอาทิตย์ได้ สมดุลย์พอดี กับแรง
เหวี่ยงและแรงหนีศูนย์กลาง จึงทำให้ทางโคจรของดาวพระเคราะห์เหล่านั้น
เป็นแนวเส้นโค้งของวงรีเวียนไปรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ได้

แสงออโรรา (Aurora) คือแสงสว่างต่าง ๆ สดที่เห็นพุ่งเป็นลำสว่างไสว
ในท้องฟ้าทางขั้วโลกใกล้ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ เป็นแสงสว่างขนาด
มหึมา ซึ่งมีเขตกว้างใหญ่ไพศาลมาก มีความกว้างความยาวและความสูง
เป็นปริมาณทอดวัดได้สิบ ๆ หรือร้อย ๆ ไมล์ และแสงออโรราจะเกิด
ขึ้นขณะเมื่อพ่นหน้าของดวงอาทิตย์ปรากฏจุดดับ (Sun spot) อยู่หนาแน่น
กว่าธรรมดา และขณะที่เกิดจุดดับอย่างหนาแน่น จะทำให้ทุกหนทุกแห่ง
มีปรากฏการณ์ของพายุแม่เหล็ก (Magnetic storm) เกิดขึ้น และแสง
ออโรราเอง ถ้าเห็นทางขั้วโลกเหนือก็เรียกว่าแสงเหนือ (Northern light)
ถ้าเห็นทางขั้วโลกใต้ก็เรียกว่าแสงใต้ (Southern light)

ขณะที่อนุภาคไฟฟ้าจากบริเวณจุดดับของดวงอาทิตย์ส่งมาถึงโลก จะ
ทำให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยรอบผิวโลกเกิดการแปรปรวนผิดปกติ คือการ
ติดต่อโดยทั่วไปที่ใช้คลื่นแม่เหล็กทุกชนิด ประสิทธิภาพยากลำบากหรือขัด
ข้อง เช่น การโทรเลข, การวิทยุโทรศัพท์ การส่งกระจายเสียงทางไกล
ด้วยคลื่นสั้น ฯลฯ ปรากฏการณ์เช่นนี้เราเรียกว่าเกิดพายุแม่เหล็ก
(Magnetic storm) ส่วนจุดดับ (Sun spots) ของดวงอาทิตย์นั้น ตามปกติ
มักมีอยู่น้อย แต่ทุก ๆ ระยะเวลา 11 ปี จะมีจุดดับบนดวงอาทิตย์หนาแน่นมาก
ครั้งหนึ่ง และตอนที่มีจุดดับหนาแน่นเองก็ทำให้เกิดแสงเหนือแสงใต้ทาง
บริเวณขั้วโลกทั้งสอง และเกิดพายุแม่เหล็กขึ้น ทำให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
บนพื้นโลกผิดปกติ หรือมักแสดงผลผิดปกติ

ดวงอาทิตย์เรานับเป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่ง เพราะดวงอาทิตย์มีแสงในตัวเองเช่นเดียวกับดาวฤกษ์อื่น ๆ การที่เราเห็นดวงอาทิตย์ใหญ่กว่าดาวอื่น ๆ มากนั้น ก็เพราะว่าดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากโลกเพียง 93 ล้านไมล์เท่านั้น แต่ดาวอยู่ห่างไกลจากโลกเรานับเป็นล้าน ๆ ไมล์ และแสงจากดวงอาทิตย์มาถึงโลกเราใช้เวลาเพียง 8 นาทีเท่านั้น แต่แสงจากดาวดวงที่อยู่ใกล้โลกที่สุดก็ใช้เวลาถึง 4 ปีเศษ ระยะทางจากโลกถึงดวงดาวดวงที่อยู่ใกล้โลกที่สุดก็ยิ่งไกลกว่าดวงอาทิตย์ถึง 280,000 เท่า ดังนั้นเราจึงได้เห็นดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้าเป็นเพียงจุดสว่าง แต่เห็นดวงอาทิตย์เป็นวงกลมขนาดใหญ่

พลังงานอย่างมหาศาลของดวงอาทิตย์ เกิดจากการหลอมตัวของธาตุของไฮโดรเจนไปเป็นธาตุฮีเลียม

แหล่งกำเนิดของความร้อนของดวงอาทิตย์ มิใช่เกิดจากการสันดาปหรือการลุกไหม้ เพราะถ้าเกิดจากการสันดาปหรือการลุกไหม้จริง ดวงอาทิตย์ก็คงจะไหม้หมดไปชั่วระยะเวลาไม่กี่พันปี นักวิทยาศาสตร์กล่าวว่า ถ้าเป็นเช่นนั้น เพียง 1500 ปีก็ต้องไหม้หมด แต่โลกได้รับความร้อนและแสงสว่างจากดวงอาทิตย์มาเป็นเวลากว่า 2 พันล้านปีแล้ว ก็ยังไม่รู้จักหมดสิ้น ดังนั้นแหล่งกำเนิดของความร้อนของดวงอาทิตย์จะต้องมาจากเหตุอื่นแน่นอน

แต่เดิมเชื่อกันว่า ความร้อนและพลังงานของดวงอาทิตย์ เกิดจากการหดตัว ซึ่งมีชนได้ด้วยอิทธิพลของแรงความถ่วง (Force of Gravity) ทั้งนี้แต่เดิมอาศัยหลักที่ว่า ถ้าเรานับแก๊สให้เล็กลงความร้อนก็จะต้องมีเกิดขึ้น ดวงอาทิตย์เป็นกลุ่มแก๊สขนาดมหึมา เพียงหดตัวให้เส้นผ่าศูนย์กลางเล็กลงเพียง 1 ไมล์ ความร้อนและพลังงานก็จะกระจายออกไปในบริเวณ

ที่ปรากฏอยู่บนมันเป็นเวลาหลายร้อยปี ดวงอาทิตย์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง
ประมาณ 8 แฉ่นไมล์เศษ ฉะนั้นเป็นเวลาอันนานนัก กว่าจะสิ้นอายุขัย

แต่ในปัจจุบันนี้เราเชื่อกันใหม่ว่า ความร้อนและพลังงานที่ได้
จากดวงอาทิตย์ มีเหตุมาจากการหลอมตัวของอะตอม ของธาตุไฮโดรเจน
แล้วจับกันใหม่เป็นธาตุเฮเลียมหรือจะพูดง่าย ๆ ว่า ความร้อนและแสงสว่าง
ของดวงอาทิตย์นั้นได้มาจากพลังงานปรมาณู (Atomic energy) นั่นเอง
คือให้ทำนองเดียวกับระเบิดไฮโดรเจน (Hydrogen Bomb) ไฮโดรเจน
หนัก 400 กรัม เมื่อเปลี่ยนเป็นธาตุเฮเลียม น้ำหนักจะลดลง 3 กรัม น้ำ
หนักที่ลดลงนี้ คือส่วนที่เปลี่ยนไปเป็นพลังงาน ระเบิดไฮโดรเจนหนึ่ง
อำนาจร้ายแรงกว่าระเบิดปรมาณูถึง 1000 เท่า เราได้พบกับความจริง
มาแล้ว จากอนุภาพของระเบิดปรมาณูว่า เพียงก้อนเล็กนิดเดียวหนักไม่
เท่าไร ก็ยังสามารทำให้เกิดความร้อนและพลังงานมากมาย พอที่จะเผา
ผลาญเมืองทั้งเมืองให้พินาศไปได้ ด้วยเหตุนี้เอง ดวงอาทิตย์ซึ่งมีมวลนับ
ด้วย ล้าน ล้าน ล้าน ตัน จึงสามารถส่งความร้อนและพลังงานต่อไปอีกได้
หลายพันล้านปี กระนั้นนักวิทยาศาสตร์บางท่านยังได้คำนวณไว้ว่าดวง
อาทิตย์จะให้แสงสว่าง และความร้อนแก่เรา ดังที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ได้อีกไม่นาน
กว่า 35 พันล้านปี

ดวงอาทิตย์เป็นบ่อเกิดแห่งพลังงาน

พลังงานคืออำนาจอย่างหนึ่งที่อยู่ในตัววัตถุต่าง ๆ ทำให้วัตถุเหล่านั้น
สามารถทำให้เกิดงานได้หรือทำให้เกิดการเคลื่อนที่ได้

พลังงานนั้นแสดงรูปได้หลายอย่าง เช่น พลังงานความร้อน พลังงาน
แสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า พลังงานกลต่าง ๆ เป็นต้น สำหรับ

ดวงอาทิตย์นั้นให้พลังงานแก่โลก และสิ่งต่าง ๆ โดยรอบในรูปของพลังงานที่เป็นรังสี (Radiation) หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดก็คือ พลังงานความร้อน และพลังงานแสง ใน 120 ล้านส่วนของพลังงานที่ดวงอาทิตย์กระจายออก โลกได้รับเพียงส่วนเดียวเท่านั้น

พลังงานต่าง ๆ ที่อยู่ในโลกเรา จะเป็นพลังงานรูปใดก็ตาม ถ้าคิดได้เพียงไปให้ถึงที่สุดแล้ว จะมีคนคอยอยู่ที่พลังงานจากดวงอาทิตย์ทางต้น เช่น พลังงานขับเคลื่อน

กังหันน้ำคือ กังหันที่คงขวางทางน้ำไหลในแม่น้ำหรือลำธาร หรือ คงขวางสายน้ำของท่อที่แบ่งมาจากแม่น้ำหรือลำธาร น้ำที่ไหลจะทำให้กังหันหมุน จากกังหันมีสายพานติดต่อกับเครื่องกลเพื่อให้เครื่องกลเคลื่อนไหวยกให้เกิดงานในบ้านหรือในโรงงาน เราเห็นว่าสิ่งที่ทำให้กังหันหมุนนั้นได้มาจากกระแสไฟฟ้าที่ไหลในแม่น้ำหรือลำธาร และกระแสไฟฟ้าที่ไหลนั้นเกิดจากน้ำฝน และน้ำฝนก็คือ การระเหยของน้ำในมหาสมุทรที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์กลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นไปในอากาศ ในที่สุดก็กลายเป็นเมฆและฝนตกลงมา น้ำฝนซึ่งรวมกันไหลลงสู่ที่ต่ำคือแม่น้ำหรือลำธารนั้น แท้จริงก็คือน้ำที่รับพลังงานไปจากดวงอาทิตย์ระเหยขึ้นไปนั่นเอง ดังนั้นพลังงานที่ไหลมาถึงกังหันน้ำก็คือ พลังงานที่ได้ไปจากดวงอาทิตย์

พลังงานกำเนิดไฟฟ้า

ระบบของการกำเนิดไฟฟ้ามี 3 อย่าง คือ

1. จากกำลังน้ำตก
2. จากกำลังไอน้ำ
3. จากกำลังของก๊าซที่ได้จากการระเบิดหัวเทียนในเครื่องกำเนิด

ไฟฟ้าที่ใช้แก๊สโซลีน

จากกำลังน้ำตก ระบบการกำเนิดไฟฟ้าจากกำลังน้ำตกนั้น เราต้องอาศัยน้ำตกหรือกระแสน้ำที่ไหลอย่างแรงนั่นเอง และกระแสน้ำเหล่านั้นก็ได้พลังงานมาจากดวงอาทิตย์โดยทำให้ระเหยเป็นไอน้ำ รวมตัวเป็นก้อนเมฆและเป็นฝนที่ตกลงมาได้ก่อกำเนิดน้ำแล้ว ดังนั้นน้ำตกซึ่งเป็นพลังงานไปทำให้ไดนาโมหมุน และทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้น แท้จริงพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากกระแสน้ำตกนั้น ก็มันกำเนิดไปจากพลังงานของดวงอาทิตย์นั่นเอง

จากกำลังไอน้ำ ระบบการกำเนิดไฟฟ้าจากกำลังไอน้ำนั้นก็คือ น้ำจะต้องถูกต้มหรือเผาให้กลายเป็นไอน้ำโดยใช้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน หรือไม้ หรือในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้พลังงานอะตอม ก็ต้องใช้การส่งถ่ายความร้อนของอะตอมให้พลังงานไปทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำ เชื้อเพลิงต่างๆ มีต้นกำเนิดจากพืช ซึ่งเราทราบว่าจะต้องได้รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ก่อนพืชจึงจะเจริญเติบโตได้ สำหรับอะตอมของโลหะยูเรเนียมที่ใช้ในการส่งถ่ายทำให้น้ำร้อนได้พลังงานไอน้ำนั้น อะตอมของธาตุต่างๆ ในโลกก็มีกำเนิดไปจากดวงอาทิตย์ ฉะนั้นจึงเห็นได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นพลังงานที่ได้ไปจากการส่งถ่ายของอะตอมหรือจากเชื้อเพลิงชนิดใดๆ ก็ตาม ดวงอาทิตย์ก็นับว่าเป็นบ่อเกิดแห่งพลังงานทั้งสิ้น

จากกำลังของแสง ที่ได้ จากการ ระเบิด ที่หัวเทียน ใน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซโซลีน ระบบการกำเนิดไฟฟ้าแบบนี้ พลังงานที่ใช้ในการขับไดนาโมให้หมุนเกิดพลังงานไฟฟ้า ก็คือพลังงานที่ได้ไปจากน้ำมัน แต่เราทราบแล้วว่า น้ำมันมาจากทรากสัตว์หรือพืชในสมัยดึกดำบรรพ์ สัตว์จะมีได้ต้องกินพืชเป็นอาหาร และพืชจะมีได้ก็โดยรับเอาพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาก่อนเพื่อ ในการปรุงอาหาร ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากน้ำมัน ก็คือพลังงานที่กำเนิดไปจากดวงอาทิตย์

พลังงานก่อให้เกิดความร้อนและแสงสว่าง

ความร้อน และแสงสว่างอาจเกิดจากปฏิกิริยาเคมีของเชื้อเพลิงต่าง ๆ กับออกซิเจนในอากาศ หรืออาจเกิดจากไฟฟ้าก็ได้ เราทราบแล้วว่า พลังงานที่ได้มาจากเชื้อเพลิงต่าง ๆ มีต้นกำเนิดไปจากดวงอาทิตย์ และกำเนิดไฟฟ้าทุกระบบก็มีต้นกำเนิดจากดวงอาทิตย์เช่นเดียวกัน ดังนั้นไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดความร้อนและแสงสว่าง ก็ย่อมมีกำเนิดไปจากพลังงานของดวงอาทิตย์ด้วย

พลังงานก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมี

เราใช้พลังงานความร้อนและแสงก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นจำนวนมาก เราทราบแล้วว่าความร้อนและแสงมีกำเนิดไปจากพลังงานของดวงอาทิตย์ ดังนั้น พลังงานก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีก็มีกำเนิดไปจากพลังงานของดวงอาทิตย์ด้วย

พลังงานก่อให้เกิดสังเคราะห์แสง

แสงสังเคราะห์ คือกระบวนการที่พืชปรุงอาหารจากคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำให้เป็นแป้ง โดยอาศัยแสงจากดวงอาทิตย์ ดังนั้นดวงอาทิตย์จึงเป็นบ่อเกิดแห่งพลังงานการก่อให้เกิดแสงสังเคราะห์

ดวงอาทิตย์ให้ประโยชน์แก่ชาวโลก

1. ดวงอาทิตย์ให้ความอบอุ่น ถ้าขาดดวงอาทิตย์ชาวโลกจะต้องตาย ตลอดจนสัตว์และพืชก็อยู่ไม่ได้
2. ถ้าขาดดวงอาทิตย์ ฤดูกาลต่าง ๆ จะไม่มี การระเหยของน้ำ ตลอดจนเมฆ หมอก และฝนก็จะไม่มี แม่น้ำถ้าคลองทุกแห่งจะไม่มี การเกษตรกรรม และการถลุงกรรมก็จะไม่มี

3. ดวงอาทิตย์ทำให้พืชเจริญเติบโตโดยวิธีแสงสังเคราะห์ คนและสัตว์ได้อาหารจากพืช

4. เรา^{รู้}เวลาและฤดูกาล คดอดจนกลางวันและกลางคืน ก็เพราะดวงอาทิตย์

5. ดวงอาทิตย์เป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางให้เราทราบว่า ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก อยู่ทางไหน

6. ดวงอาทิตย์ช่วยกำจัดเชื้อโรคต่าง ๆ ที่มีในอากาศและในน้ำได้มาก เราจึงมีโอกาสรอดตายด้วยโรคต่าง ๆ น้อยลง

7. ดวงอาทิตย์หรือแสงแดดทำให้ร่างกายสร้างวิตามิน D ทำให้ร่างกายเกิดการต่อต้านโรคบางชนิด คนที่ไม่ได้รับแสงแดดเลยหรือได้รับแสงแดดน้อยเกินไป จะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อนได้ง่าย

8. ดวงอาทิตย์ทำให้เราเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ดีในเวลากลางวัน และได้แสงจันทร์ในบางคืน ก็เพราะดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และสะท้อนมายังโลก

9. ดวงอาทิตย์ทำให้เสื้อผ้าแห้งได้เร็ว

10. ดวงอาทิตย์ทำให้ผลไม้สุก ทำให้เมล็ดพืชบางชนิดงอกได้ดี

11. ดวงอาทิตย์ทำให้ไม้แห้ง เป็นเหตุให้เราได้ไม้มาทำเป็นถ่านหรือเชื้อเพลิง

12. ดวงอาทิตย์ทำให้น้ำในนาเกลือแห้ง เป็นเหตุให้เราได้เกลือมาใช้ปรุงอาหาร และใช้ในการอุตสาหกรรมต่าง ๆ

13. ดวงอาทิตย์ ทำให้เรามีไฟฟ้าใช้

14. ดวงอาทิตย์ เป็นเหตุให้โลกมีความสวยงามสดดงาม (ดังนั้นเราพอจะทราบแล้วว่า พลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นประโยชน์โดยตรงและโดยทางอ้อม ค่อยถึงมีชีวิตในโลกอย่างมากมาย)

ข้อควรจำ

— ดวงอาทิตย์เป็นลูกไฟดวงใหญ่ที่เผา กระจายพลังงานความร้อน รังสีและแสงสว่างออกไปโดยรอบ

— ดวงอาทิตย์มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 110 เท่าของโลก

— ดวงอาทิตย์มีขนาดเล็ก โซเดียม ออกซิเจน ไฮโดรเจน ฮีเลียม ประกอบเข้าด้วยกัน แต่มีไฮโดรเจนมากที่สุด $\frac{4}{5}$ ส่วน ฮีเลียม $\frac{1}{2}$ ส่วน ออกซิเจน $\frac{3}{100}$ ส่วน

— ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเอง และเคลื่อนไปตามแนวทางของกาแลกซีที่ดวงอาทิตย์ประกอบอยู่ด้วย

— ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองกินเวลาประมาณ 27 วัน

— ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปตามทิศทางของกาแลกซีด้วยความเร็วประมาณ 12-13 ไมล์ ต่อวินาที

— ดวงอาทิตย์มีความร้อนที่ผิวอุณหภูมิประมาณ 6,000 องศาเซลเซียส เกรด ส่วนอุณหภูมิภายในประมาณ 10,000,000 องศาเซลเซียส เกรด

— แสงสว่างจากดวงอาทิตย์มาถึงโลกกินเวลานาน 8 นาที

— รังสีที่กระจายออกทางด้านนอกสุด เรียกว่าโคโรนา (Corona)

— ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากโลก 93 ล้านไมล์

— จุดดับของดวงอาทิตย์บางท่านว่า เกิดขึ้นได้จากการระเบิดอย่างรุนแรงของก๊าซที่ผิวของดวงอาทิตย์ บางท่านก็ว่าเกิดจากความปั่นป่วนของสนามแม่เหล็กตก ภายในดวงอาทิตย์ทำให้บริเวณนั้นมีความร้อนน้อยกว่าบริเวณข้างเคียง บริเวณนั้นจึงดูเป็นจุดดำ

— จุดดับของดวงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อโลก โดยสามารถทำให้คืนฟ้า
อากาศ คัดนวิทย์ คดอดจนอำนาจของแม่เหล็กโลกเปลี่ยนแปลงไปได้

— จุดดับบนดวงอาทิตย์ทุก ๆ ระยะเวลา 11 ปี จะมีมากครั้งหนึ่ง

— แสงของดวงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงสีแดง แสด เหลือง เขียว
น้ำเงิน คราม ม่วง เราสามารถทดลองได้โดยให้แสงอาทิตย์ผ่านแท่งแก้ว
สามเหลี่ยมหรือปริซึม

— ความร้อนของดวงอาทิตย์ เกิดจากการหลอมตัวของอะตอมของ
ไฮโดรเจนเป็นอะตอมของฮีเลียมให้ความร้อนมากอย่างมหาศาล

— ดวงอาทิตย์ จะให้ แสง และ ความ ร้อนไปได้อีกนานไม่ต่ำกว่า 35,
000,000,000 ปี

— ดวงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อโลกและชีวิตมากโดยให้พลังงาน แสงสว่าง
และความร้อน ถ้าปราศจากดวงอาทิตย์สิ่งมีชีวิตในโลกนั้นจะอยู่ไม่ได้

— แสงเหนือแสง ได้เกิดจากอำนาจของอนุภาคจากดวงอาทิตย์พุ่งมาสู่
โลกในขณะที่เกิดจุดดับ มาทำให้เกิดพายุแม่เหล็กที่ขั้วโลกทั้งสอง อนุภาค
ไฟฟ้าผ่านอากาศที่เบาบางเหนือขั้วโลก จึงเรืองแสงจนคล้ายการเรืองแสง
ของกาซีนีออน ในหลอดไฟฟ้านีออน

— ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ปานกลางเท่านั้น เพราะยังมี
ดาวฤกษ์ที่ใหญ่กว่าดวงอาทิตย์อีก เช่นดาวฤกษ์ แอนตาเรส (Antares)
ซึ่งใหญ่กว่าดวงอาทิตย์ถึง 90 ล้านเท่าเป็นต้น

เอกภพ (Universe)

เอกภพ คือ ปริมาตรอันกว้างใหญ่ไพศาลเท่าที่มนุษย์จะมองเห็นและ
แนวความคิดไปถึงได้ โดย ดวงอาทิตย์ และดวงดาวน้อยใหญ่เหลือที่จะนับได้
ทั้งที่เห็นด้วยตาเปล่าและเห็นได้ด้วยกล้องย้อมประมวลอยู่ในเอกภพทั้งสิ้น

เพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้นว่า เอกภพมีความหมายกว้างขวางแค่ไหนนั้น
เราต้องอาศัยจากการพิจารณาด้วยการเปรียบเทียบเป็นขั้น ๆ ดังนี้ คือ เขา
ตัวเราเปรียบเทียบกับโลก เราจะเห็นแล้วว่าโลกเรามีขนาดใหญ่มากและตัว
เรามีขนาดเล็กนิดเดียวเทียบกันไม่ได้เลย แต่โลกที่เราว่าใหญ่มากมานั้น
ก็เป็นเพียงดาวพระเคราะห์ (Planet) ดวงหนึ่ง ซึ่งหมุนและโคจรไปรอบ ๆ
ดวงอาทิตย์ และเป็นเพียงบริวารดวงหนึ่งของดวงอาทิตย์เท่านั้น และเรา
ลองเปรียบเทียบต่อไปอีก โดยเอาขนาดของโลกที่เราว่าใหญ่โตนั้นไปเปรียบ
เทียบกับขนาดของระบบสุริยะแล้ว ขนาดของโลกก็เล็กเหลือเกินเทียบกันไม่
ได้ คือไม่มีอะไรกับที่เราเอาตัวเราไปเปรียบเทียบกับโลกเหมือนกัน

ลองพิจารณาต่อไปอีกเราจะพบว่า ระบบสุริยะนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่ง
ของกาแล็กซี่ (Galaxy) เท่านั้น Galaxy หมายถึงหมู่ดาวที่มาก ซึ่ง
รวมเอาระบบสุริยะของเราไว้ด้วย ซึ่งเราเรียกว่า กาแล็กซี่ของเรา (Our
galaxy) และทางช้างเผือก (The milky way) ซึ่งประกอบไปด้วยดาว
มากมาย ก็อยู่ในกาแล็กซี่ของเราเหมือนกัน



ภาพแสดงกลุ่มกาแล็กซี่ในอวกาศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในจำนวนล้านกาแล็กซี่ที่มีอยู่ในเอกภพ

ระบบสุริยะไม่ได้อยู่ตรงศูนย์กลางของกาแล็กซี่ แต่อยู่ค่อนข้างหนึ่งอยู่ในระยะประมาณ $\frac{2}{3}$ ของรัศมีของกาแล็กซี่ รูปร่างของกาแล็กซี่คล้ายๆ จานทกกวาววงเด่น หรือคล้ายไข่ดาว ถ้าเราจะหาระบบสุริยะไปเทียบกับระบบดาวที่เรียกว่า กาแล็กซี่ จะพบว่าระบบสุริยะเล็กมาก และกาแล็กซี่นั้นใหญ่มากจนเทียบกันไม่ได้ เช่นเดียวกับเราเอาตัวเราเปรียบเทียบกับโลกเหมือนกัน

ลองพิจารณาต่อไปอีกว่า ในเขตอันกว้างที่รวมเทหวัตถุซึ่งได้แก่โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวต่าง ๆ ทั้งหมดเข้าไว้ ซึ่งก็คือกาแล็กซี่ของเราเนี่ย ไม่ใช่มีแค่เพียงกาแล็กซี่ของเราเท่านั้น นักดาราศาสตร์เชื่อว่า หมดดาวมหานหรือกาแล็กซี่ ทำนองเดียวกับกาแล็กซี่ของเราเนี่ย อยู่ในเขตอันกว้างมากมายนัก เพียงแค่จากก่ดถึง 200 นว ที่เขาปาโตมาร์ ยัง

แสดงให้ปรากฏว่ามีไม่น้อยกว่า 16 ล้าน กาแลกซี่ และทุก ๆ กาแลกซี่ต่างก็มีดาวนับเป็นจำนวนล้าน ๆ ดวงด้วยกันทั้งนั้น และทุก ๆ กาแลกซี่ก็อยู่ห่างกันมาก ในระหว่างดวงดาวและกาแลกซี่เป็นอวกาศ (space) อันเวิ้งว้างกว้างใหญ่ไพศาลสุดที่จะคิด สุดที่จะพรรณาให้สุดขอบเขตได้ ซึ่งเป็นที่ ๆ กาแลกซี่ทุก ๆ กาแลกซี่หมุนอยู่ทั้งหมดคนแหละ นักดาราศาสตร์ให้ชื่อว่า เอกภพ (Universe) (นักวิทยาศาสตร์บางท่านว่าการวัดด้วยกล้องโทรทรรศน์ ๆ ได้พบกาแลกซี่ในเอกภพแล้วประมาณ 75 ล้านกาแลกซี่)

หมายเหตุ ความหมายของเอกภพ ไซกัน บางทีก็มีความหมายแคบเข้ามา คือคิดเพียงแค่ระบบสุริยะก็มี และบางทีคิดกว้างออกไปแค่กาแลกซี่ก็มี ซึ่งความจริงต้องคิดให้กว้างที่สุดเท่าที่จะคิดได้ เท่าที่ได้อธิบายมาแล้ว คือเอกภพหมายถึงปริมาณตลอดอันกว้างใหญ่ไพศาลไม่มีขอบเขตที่สิ้นสุด มีเทพฟ้าทุกชนิด อยู่ในเอกภพ

เทพฟ้าที่ใหญ่ที่สุดได้แก่ กาแลกซี่ และเนบิวลา

ข้อควรรำ

— เอกภพ (Universe) คือ ปริมาณตลอดอันกว้างใหญ่ไพศาลเท่าที่มนุษย์จะมองเห็น และแนวความคิดไปถึงได้ รวมอาณาบริเวณที่มีกาแลกซี่และเนบิวลาอยู่ทั้งนั้น

กาแลกซี (Galaxy)

ระบบสุริยะที่เราทราบกันอยู่เดี๋ยวนี้ เป็นดังที่ประกอบด้วย ดาวพระเคราะห์ ดวงจันทร์ ดาวพระเคราะห์น้อย ดาวหาง ซึ่งมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง กันับว่าใหญ่โตมหาศาสตร์อยู่แล้ว แต่ระบบสุริยะของเราเองก็เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดาวแต่มหามากกลุ่มหนึ่ง และในกลุ่มดาวแต่มหานั้นจะเห็นเป็นทางแสงขาวดั่งๆ ที่เรามองเห็นบนท้องฟ้า และทางแสงขาวดั่งนั้นเองที่เราเรียกว่า ทางช้างเผือก (Milky way) และในทางช้างเผือกนี้ประกอบไปด้วยกลุ่มดาวที่มีปริมาณมากมายนับเป็นพันล้านดวง ถ้าเรารวมระบบสุริยะของเรา กับ ดาวฤกษ์ ที่ อยู่ ในกลุ่ม ดาวแต่มหานั้นเข้าด้วย กันทั้งหมด เราก็เรียกมันว่า กาแลกซี (Galaxy)

ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแลกซี และตั้งอยู่ใกล้ศูนย์กลางออกมาประมาณ 3 ใน 5 ของระยะทาง ระหว่างขอบหนึ่งไปยังอีกขอบหนึ่งของกาแลกซี และโดยที่กาแลกซีเป็นที่อยู่ของระบบสุริยะหรือสุริยจักรวาลของเรา เราจึงเรียกว่ากาแลกซีของเรา (Our Galaxy)

กาแลกซีของเราประกอบไปด้วย ดาวฤกษ์ที่อยู่บนฟากฟ้าเป็นจำนวนมากทั้งที่เห็นด้วยตาเปล่าและเห็นด้วยกล้อง ตลอดจนกลุ่มก๊าซต่างๆ รวมตัวกันอยู่เป็นกลุ่มดาวแต่มหานั้น

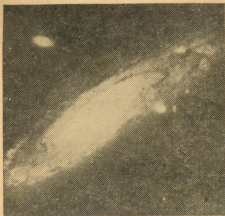
รูปร่างของกาแลกซีของเราไม่ได้มีทรงกลมเหมือนอย่างโลกของเรา แต่กลับมีรูปทรงคล้ายวงกลมมนห้มา หรือรูปคล้ายจานสองใบคว่ำประกบกัน หรือบางคนก็ว่ารูปคล้ายไข่ดาว คือมันมีลักษณะหนาที่ตรงกลางมากกว่าที่



ภาพแสดงกาแล็กซี่ของเร้า ขณะที่มีมองด้านบน และด้านข้าง ซึ่งเห็นเป็นรูปคล้ายล้อเกวียน

ถ้าเอาระบบสุริยะอันมีเนบิวลาหาคาดไปเทียบกับกาแล็กซี่ ซึ่งเป็นที่อยู่
ของระบบสุริยะ เราจะพบว่าระบบสุริยะของเรามีขนาดเพียงจุดเล็กๆ จุด
หนึ่งและมีแสงสว่างเรือง ๆ อยู่ภายในกาแล็กซี่นั้นเท่านั้นเอง

ระยะทาง จากขอบหนึ่งไปยังอีกขอบหนึ่งของกาแล็กซี่ จะมีระยะทาง
ประมาณ 100,000 ปีแสง และระยะทางตรงกลางที่เป็นความหนาของ
กาแล็กซี่จะหนาประมาณ 20,000 ปีแสง ดวงอาทิตย์และบริวาร ซึ่งเป็น
จุดหนึ่งของกาแล็กซี่นี้ อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางประมาณ 60,000 ปีแสง



กาแล็กซี่ในกลุ่มดาวแอนโดรเมดา (Andromeda) มีขนาดและลักษณะคล้ายกาแล็กซี่ของเรามาก สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ และเป็นกาแล็กซี่ที่อยู่ใกล้กาแล็กซี่ของเรามากที่สุดคือห่างประมาณ 1,500,000 ปีแสง

พบว่ามีกาแล็กซี่อื่น ๆ อีก นับเป็นจำนวนด้านกาแล็กซี่ และกาแล็กซี่เหล่านี้จะกระจุกกระจายอยู่ทั่วไปในเอกภพ เพราะฉะนั้น ที่ว่างเปล่าในเอกภพจึงเป็นที่อยู่ของระบบสุริยะ ดวงดาวต่าง ๆ และกาแล็กซี่นับจำนวนล้าน

นักดาราศาสตร์เคยกล่าวว่า กาแล็กซี่ต่าง ๆ นั้น กำลังเคลื่อนที่ไปในอวกาศอันกว้างขวางอยู่เรื่อย ๆ ทั้งนี้หมายความว่าเอกภพกำลังขยายตัวออกไปเรื่อย ๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

ข้อควรจำ

- กาแล็กซี่ประกอบด้วยดาวฤกษ์มากมายและกลุ่มก๊าซ มีรูปร่างลักษณะคล้ายวงดอชมัทมา
- ดวงอาทิตย์และบริวารเป็นหน่วยหนึ่งของกาแล็กซี่ของเรา

มีดาวฤกษ์รวมอยู่ในกาแล็กซี่นี้ ประมาณ 200,000 ล้านดวง และดวงอาทิตย์จะเดินวนรอบจุดศูนย์กลางของกาแล็กซี่ จนครบหนึ่งรอบจะต้องใช้เวลาถึง 225 ล้านปี

ในห้วงอวกาศโดยทั่วไป หรือที่เราเรียกว่าเอกภพ (Universe) นั้น หาได้มี

กาแล็กซี่ของเราเพียงกาแล็กซี่เดียวไม่ นักดาราศาสตร์ทราบจากการถ่ายภาพ และ

กาแล็กซี่ต่าง ๆ นั้น กำลังเคลื่อนที่ไปในอวกาศอันกว้างขวางอยู่เรื่อย ๆ ทั้งนี้หมายความว่าเอกภพกำลังขยายตัวออกไปเรื่อย ๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

เนบิวลา (Nebula)

ภายในกาแล็กซีของเรา นอกจากจะมีระบบสุริยะ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ แล้ว ยังมีกลุ่มก๊าซและฝุ่นละอองที่อัดแน่นอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นเทหวัตถุบนฟากฟ้าที่มองด้วยตาเปล่าได้ยากมาก ส่วนมากต้องใช้กล้องโทรทรรศน์เข้าช่วยเสมอ ถ้าเราสำรวจท้องฟ้าอย่างละเอียดถี่ถ้วน เราจะเห็นเป็นกลุ่มควันมืด ๆ กระจายอยู่ทั่วท้องฟ้า เป็นแสงเรืองคดค้อกันเป็นแถบบ้าง เป็นขีดบ้าง เป็นหย่อม ๆ บ้าง หรือเป็นกลุ่มเป็นกระจุกก็มี กลุ่มก๊าซและฝุ่นละอองที่อัดแน่นอยู่นั้นเอง เราเรียกว่า เนบิวลา (Nebula) ซึ่งบางท่านก็แปลว่า หมอกเพลิง กลุ่มก๊าซหรือเนบิวลา นั้น บางกลุ่มก็แผ่แสงสว่าง บางกลุ่มก็มืด แต่กลุ่มที่แผ่แสงสว่างนั้นหาได้เป็นแสงสว่างในตัวเองไม่ หากได้รับแสงสว่างจากดาวฤกษ์ดวงใดดวงหนึ่งที่อยู่ใกล้ที่สุด ทั้งจะเห็นจากความจริงที่ว่า เนบิวลาที่แผ่แสงสว่างนั้นจะต้องอยู่ใกล้ดาวฤกษ์ดวงใดดวงหนึ่งเสมอ ในลักษณะเช่นนี้ เราเรียกว่า เนบิวลาสว่าง (Bright Nebula) ส่วนเนบิวลาที่มิได้อยู่ใกล้ดาวฤกษ์ดวงใดเลย ก็จะเป็นหมอกมืดลอยอยู่ในลักษณะเช่นนี้ เราเรียกว่า เนบิวลามืด (Dark Nebula)

เนบิวลาที่เราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่านี้ ได้แก่ เนบิวลาขนาดใหญ่ ในกลุ่มดาวอินโดเมตา ถ้าในคืนใดเดือนมืดและท้องฟ้าโปร่งปราศจากหมอก เราจะเห็นคล้ายหมอกควันขาววาว ๆ ถ้าดูด้วยกล้องจะเห็นชัดเจนนั่น และยังมีเนบิวลาในกลุ่มดาวโอไรออนกลุ่มดาวนกยูงอีกกลุ่มหนึ่งที่เราสามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีตำแหน่งอยู่ตรงดาวสามดวงของดาว

โอ ถ้าพิจารณาให้ดีจะเห็นเป็นกลุ่มก้อนขนาดเล็กวางๆ ถ้าดูด้วยกล้องก็จะเห็นชัดเจน

เนบิวลาในท้องฟ้ามีจำนวนไม่น้อยเลย ถ้าเราใช้กล้องโทรทรรศน์ที่กำลังขยายสูง เราจะพบว่า เนบิวลาเหล่านั้นมีมากกว่าร้อยล้านกลุ่ม และแต่ละกลุ่มก็มีขนาดใหญ่ทั้งนั้น ที่เราเห็นเป็นขนาดเล็กและไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้เป็นจำนวนมากๆ นั้นไม่ใช่ไกลเลย เป็นเพราะเนบิวลาเหล่านั้น ต่างก็อยู่ห่างจากโลกออกไปไกลแสนไกลนั่นเอง

เนบิวลาแบ่งออกเป็น 2 พวกด้วยกัน พวกที่หนึ่งได้แก่ เนบิวลาที่อยู่ในกาแล็กซี่ของเรา (Galactic Nebula) พวกที่สองได้แก่ เนบิวลาที่อยู่นอกกาแล็กซี่ของเรา (Extra Galactic Nebula)

พวกที่อยู่ในกาแล็กซี่ของเราแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. เนบิวลาแบบดาวพระเคราะห์ (Planetary Nebula) ชนิด



เนบิวลาห่วงแหวน ในกลุ่มดาวรูปผีเสื้อ (Lyra)

มีจำนวนน้อย เท่าที่พบแล้วประมาณ 150 กลุ่มเท่านั้น คือตรงใจกลางมีดาวฤกษ์ 1 ดวง แล้วมีก้อนก๊าซทรงกลมห่อหุ้มดาวฤกษ์ดวงนั้นไว้ การห่อหุ้มอาจจะมีทั้งชั้นเดียวและหลายชั้น เนบิวลาชนิดนี้กลุ่มที่พบบ่อยที่สุดคือ กลุ่มที่อยู่ในกลุ่มดาวรูปผีเสื้อ ซึ่งจะเห็นเป็นเนบิวลาห่วงแหวน (Ring Nebula) ได้อย่างชัดเจน

2. เนบิวลาชนิดกระจาย (Diffuse Nebula) ชนิดที่เห็นเป็น

กลุ่มก๊าซวางๆ ไม่มีขอบเขตแน่นอน เนบิวลาชนิดนี้จะพบได้ในกลุ่มดาวใดและกลุ่มดาวหงษ์หมดลักษณะคล้ายผ้าคลุมผืนดิน



เนบิวลารูปหัวม้าในกลุ่มดาวโอไรออน (Orion) ซึ่งอยู่ในกาแล็กซี่ของเรา

3. เนบิวลามืด

(Dark Nebula) ชนิด

นี้ มองเห็นมืดไม่มี

แสง เพราะบังดาวที่

อยู่ด้านหลังเสียหมด

หรือเกือบหมด เช่น

เนบิวลา รูป หัวม้า

ในกลุ่มดาวโอไรออน

พวกที่อยู่นอกกาแล็กซี่ของเราแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เนบิวลาชนิดที่มีลักษณะสม่ำเสมอ (Regular Nebula)

ชนิดนี้มีรูปทรงเห็นได้ชัด และมีจำนวนมากที่สุดด้วย พอจะแยกได้เป็น 2

แบบ คือ แบบวงรี (Elliptical Nebula) มีลักษณะกลมแบน ถ้ามองด้วย

กล้องจะเห็นเป็นกลุ่มโฟดงสว่างมากตรง

กลาง และเลือนลางออกไปหาขอบ คือ

ด้วยดี เนบิวดาแบบนี้จะหาได้ในกลุ่ม

ดาวหญิงสาว และอีกแบบหนึ่ง ก็คือ

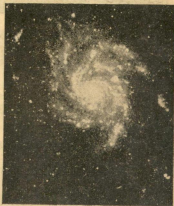
เนบิวดา แบบรูปเกลียว หรือ แบบ

กังหัน (Spiral Nebula) มีลักษณะ

กลมแบน ที่ตรงกลางหนา บ้าง ออกไป ทั้ง

ต้องข้าง มีลักษณะเป็นเกลียว มองเห็น

ได้ชัด เนบิวดาแบบนี้จะหาได้ในกลุ่ม

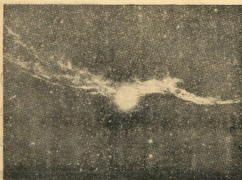


เนบิวลา รูปเกลียวหรือรูปกังหัน

ดาวอันโดรเมดา ซึ่งเป็นเนบิวลาขนาดใหญ่ หรือในกลุ่มดาวโคมาเบเรียส และในกลุ่มดาวหมีใหญ่เป็นต้น

2. เนบิวลาชนิดที่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ (Irregular Nebula)

ชนิดนี้มีลักษณะคล้ายเมฆ เท่าที่ตรวจพบมีทั้งกระจุกดาว (Stars clusters) และกลุ่มเมฆรวมกัน และไม่ระเบียบเรียบร้อยเหมือนชนิดวงรี ตัวอย่างกาแลกซีชนิดนี้ได้แก่กลุ่มเมฆแมกเจลลานิก (Magellanic Clouds) สามารถ



เนบิวลาที่ปรากฏเป็นไขในกลุ่มดาวหงส์ (Cygnus)

มองเห็นด้วยตาเปล่าได้ ซึ่งนับได้ว่าเป็นเนบิวลา นอก กาแลกซีที่อยู่ใกล้ กาแลกซีของเราที่สุด

ขนาดของเนบิวลา โดยทั่ว ๆ ไปจะมีขนาด ใหญ่ก็ตาม ถ้านำมา เปรียบเทียบกับกาแลกซี แล้ว จะเห็นว่าขนาด เล็กกว่ากาแลกซี

ข้อควรจำ

- เนบิวลาประกอบด้วยกลุ่มก๊าซและดาวมากมาย
- เนบิวลาในท้องฟ้ามีมากกว่าร้อยล้านกลุ่ม
- เนบิวลาแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ เนบิวลาพวกที่อยู่ใน กาแลกซีของเรา กับพวกที่อยู่ในนอกกาแลกซีของเรา

- เนบิวลาพวกที่อยู่ภายในกาแล็กซี่ของเรา แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด
 1. เนบิวลาแบบดาวพระเคราะห์ 2. เนบิวลาแบบกระจาย
 - และ 3. เนบิวลามืด
- เนบิวลาพวกที่อยู่ภายนอกกาแล็กซี่ของเราแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด
 คือ 1. เนบิวลาชนิดที่มีลักษณะสม่ำเสมอ และ 2. เนบิวลาชนิดที่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ
- เนบิวลามีนขนาดเล็กกว่ากาแล็กซี่



ทฤษฎีการก่อเกิดระบบสุริยะและแรงที่คัมครองเอกภพ

ทฤษฎีของลาพลาซ (Laplace Theory)

ในปี ค.ศ. 1796 ลาพลาซ ซึ่งเป็นนักดาราศาสตร์คนสำคัญของฝรั่งเศส ได้กล่าวว่า ปัญหาต่าง ๆ ทางดาราศาสตร์ได้ถูกขบคิดกันจนหมดสิ้น และทุกอย่างก็กระจ่างจนไม่มีอะไรที่จะต้องค้นคว้ากันต่อไปอีกแล้วในวิชาดาราศาสตร์ และทฤษฎีของลาพลาซได้อธิบายถึงการกำเนิดของระบบสุริยะว่า อาจเกิดจากการรวมตัวของเนบิวลาซึ่งห่อหุ้มดวงอาทิตย์ กล่าวคือเดิมทีเคยมีระบบสุริยะเป็นเพียงเนบิวลาซึ่งเป็นกลุ่มก๊าซมีหมา ซึ่งแผดแสงร้อนจ้ายูกลุ่มหนึ่ง มีลักษณะคล้ายจานที่กลมกึ่งวงรี มีขนาดใหญ่มาก ก้นที่เลยดวงทางโคจรของดาวพระเคราะห์ดวงนอกสุดออกไป และมีการหมุนวนในทิศทางที่เป็นทิศทางโคจรของดาวพระเคราะห์ที่หมุนรอบดวงอาทิตย์ในปัจจุบัน เมื่อมวลสารของกลุ่มก๊าซรวมตัวเล็กลงมันก็จะหมุนเร็วขึ้น จนในที่สุดแรงหนีศูนย์กลางมีมากขึ้น พอที่จะเหวี่ยงให้มวลสารส่วนที่ขอบหลุดออกไปเป็นวงแหวน และวงแหวนนี้จะค่อย ๆ รวมตัวกันเข้าเป็นรูปทรงกลมและก็เป็นดาวพระเคราะห์ดวงหนึ่ง มวลก๊าซมีหมาที่เหลือจะหมุนต่อไป และก็จะเหวี่ยงมวลสารส่วนขอบให้หลุดออกมาเป็นวงแหวนอีก และรวมตัวกันเป็นทรงกลมจึงเป็นดาวพระเคราะห์เพิ่มจนออกดวงหนึ่ง เป็นน้อยเรื่อย ๆ จะทำให้เกิดดาวพระเคราะห์จนหมดดวง ดังที่เป็นอยู่บัดนี้ มวลสารที่ถูกเหวี่ยงออกมาครั้งแรกก็เป็นดาวพระเคราะห์ดวงที่ใกล้ที่สุด และดวงถัดมา ๆ แต่ดวงถัดมาก็ทางโคจรถัดลง ๆ ตามลำดับ

ส่วนศูนย์กลางของเนบิวลาก็เป็นดวงอาทิตย์ไป และดาวพระเคราะห์ต่าง ๆ
ก็หลุดออกมานั้น ก็ยังหมุนรอบศูนย์กลาง ก็คือดวงอาทิตย์ไปเรื่อย ๆ
และหมุนรอบตัวเองเช่นเดียวกับเนบิวลาอีก ฉะนั้นจึงทำให้เกิดมีดวงจันทร์
หลุดออกไปหมุนรอบดาวพระเคราะห์ เช่นเดียวกับการก่อกำเนิดของดาวพระ
เคราะห์เหมือนกัน

ทฤษฎีของโมลตันและแชมเบอร์ลิน

(Moulton and Chamberlin Theory)

ในปี ค.ศ. 1900 โมลตัน และ แชมเบอร์ลิน ทั้งสองคนนั้นอยู่ที่มหา-
วิทยาลัย ชิคาโก โมลตันเป็นนักดาราศาสตร์ แต่แชมเบอร์ลินเป็นนักธรณี-
วิทยา ทั้งสองได้อธิบายถึงการกำเนิดระบบสุริยะว่า แต่เดิมทีเดียวระบบ
สุริยะของเราเป็นเนบิวลาเกลียว และมีมวลดาร์ส่วนใหญ่อยู่ตรงศูนย์กลาง
และต่อมาได้มีดาวบางดวงเข้ามาใกล้ และความดึงดูดของดาวดวงนั้นได้ทำ
ให้ส่วนผิวด้านหนึ่งโย้ออกและหลุดออกไป แต่เมื่อดาวดวงนั้นผ่านไปแล้ว
และความโน้มถ่วงส่วนใหญ่ของเนบิวลาที่ดึงดูดส่วนที่หลุดออกไปนั้นไม่ให้หลุด
ออกไปเลย ยังคงหมุนเวียนรอบๆ เนบิวลาเกลียวนั้น ส่วนใหญ่ในลักษณะ
ของเนบิวลาเกลียวนั้น จะมีปมรวมดกเป็นปม ๆ อยู่ ปมเหล่านี้จะก่อเกิด
เป็นศูนย์กลางซึ่งอัดตัวหรือหดตัวกลายเป็นดาวพระเคราะห์ไป ส่วนมวลดาร์
ย่อยที่อยู่ใกล้ปมส่วนใหญ่ก็จะกลายเป็นดวงจันทร์ หมุนเวียนรอบดาวพระ-
เคราะห์นั้น ๆ ส่วนที่เป็นเศษเล็กเศษน้อยก็ต้องลอยอยู่ทั่ว ๆ ไปในเขตของ
ระบบสุริยะและจะวิ่งเข้าหาส่วนใหญ่อยู่เรื่อย ๆ คือสิ่งที่เป็นดาวตก หรือ
อุกกาบาตที่เราเห็นกันอยู่เสมอ

ทฤษฎีของลิตเติลตัน (Lyttleton Theory)

ลิตเติลตันได้อธิบายถึงการกำเนิดของระบบสุริยะว่า เดิมทีเคยมี^๕ ดวงอาทิตย์เป็นดาวแฝด (Double Star) และมีดาวฤกษ์อีกดวงหนึ่งวิ่งมาชนหรือเฉียดดาวแฝดดวงหนึ่ง การที่ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งมาชนหรือเฉียดดวงอาทิตย์แฝดเขา^๕เอง จึงทำให้ดาวทั้งสองกระเด็นกันไปคนละทาง แต่ขณะเดียวกันจะเกิด^๕ เนบิวลาของ แก๊สฝ้ายออกมาเป็นสาย มีเนบิวลา เพียงพอ ที่จะรวมตัวกันเข้าเป็นดาวพระเคราะห์ได้ ส่วนพวกที่อยู่ใกล้กับดวงดาวทั้งสองนั้นจะมีอัตราเร็วพอที่จะหลุดออกไปจากดวงอาทิตย์หมด คงเหลือแต่ส่วนกลางซึ่งเคลื่อนที่ไม่เร็วนัก จึงถูกดวงอาทิตย์ดึงดูดไว้ให้เป็นบริวาร โดยโคจรไปรอบ ๆ ดวงอาทิตย์

ทฤษฎีอุลิสซีส (Cosmic Dust Theory)

นักปราชญ์ ทางดาราศาสตร์ได้ให้ทฤษฎีหรือคำอธิบายถึงการกำเนิดของระบบสุริยะไว้ว่า เดิมทีเคยมีทุกหนทุกแห่งบนฟากฟ้า คงเต็มไปด้วยกาซบาง ๆ อยู่ทั่วไป ต่อมาเป็นเวลานาน กาซเหล่านี้ต่างก็หดรัดเข้าหากันเป็นหย่อม ๆ แก๊สหย่อมก็มีขนาดใหญ่โดยประกอบด้วยหย่อมย่อย ๆ หลายน้อย ๆ รวมกัน และตรงศูนย์กลางของหย่อมจะต้องมีการชุกชุมเป็นจำนวนมากจึงมีความหนาแน่นและมีมวลมาก ทำให้เกิดเป็นดาวและกระจุกดาวขึ้น การเปลี่ยนแปลง^๕นั้นเป็นไปอย่างช้า ๆ ค่อยเป็นค่อยไป ใช้เวลานานนับเป็นล้าน ๆ ปี โดยเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับ ดังนี้ คือเริ่มจากกาซบาง ๆ มาเป็นกลุ่มกาซหรือที่เราเรียกว่า เนบิวลา ซึ่งในตอนแรก ๆ จะเป็นเนบิวลาชนิด

วงรีก่อนแล้วค่อย ๆ มาจึงหดตัวลงเรื่อย ๆ กลายมาเป็นเนบิวลาแบบเกิดยาว หรือแบบกังหัน และภายในเนบิวลาที่ยังมีกลุ่มกาซอ่อน ๆ ปนอยู่ และกลุ่มกาซย่อย ๆ โดยยังเป็นการอยู่หรือเป็นดาวไม่หมด ก็เป็นเนบิวลาชนิดที่อยู่ภายในกาแลกซีของเราไป เพราะเนบิวลาหนึ่ง ๆ ก็คือกาแลกซีนั่นเอง นอกนั้นก็จะเป็นดาวและกระจุกดาวไป เพราะฉะนั้นตามทฤษฎีนี้ ระบบสุริยะของเราเดิมก็เป็นกลุ่มกาซย่อย ๆ กลุ่มหนึ่งของกลุ่มใหญ่ที่หนา ซึ่งหมายถึงกาซกลุ่มย่อยกลุ่มหนึ่งได้เปลี่ยนมาเป็นระบบสุริยะ ส่วนกลุ่มใหญ่ทั้งหมดก็เป็นกาแลกซีไป และกาซกลุ่มใหญ่ ๆ เช่นนี้มีมากมายหลายล้านกลุ่ม แต่ละกลุ่มจึงเกิดเป็นกาแลกซีหนึ่ง ๆ ขึ้น ภายในกาแลกซีโดยยังเป็นการอยู่ก็เรียกว่าเป็นเนบิวลาไป ซึ่งเป็นเนบิวลาที่อยู่นอกกาแลกซีของเรา คือ เป็นเนบิวลาแบบไม่สม่ำเสมอ หรือแบบสม่ำเสมอรูปวงรี ถ้ากาซกลุ่มใหญ่กลุ่มใดที่ส่วนใหญ่ได้กลายเป็นดาวไปเกือบหมดแล้ว ก็เป็นเนบิวลาแบบเกิดยาวเช่นเดียวกับกาแลกซีของเรานั่นเอง

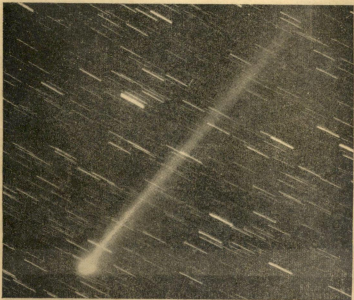
กฎแห่งความโน้มถ่วง (Law of Gravitation)

กฎนี้ นิวตัน (Newton) นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญของอังกฤษเป็นผู้ค้นพบ ซึ่งมีว่า “เทหวัตถุต่าง ๆ ย่อมดึงดูดซึ่งกันและกัน” แรงดึงดูดมีสัดส่วนโดยตรงกับผลคูณของมวลของวัตถุทั้งสองวัตถุที่ดึงดูดกันนั้น และเป็นสัดส่วนตรงข้ามกับกำลังสองของระยะทางระหว่างเทหวัตถุเหล่านั้น ๆ จากกฎเกณฑ์อันนี้ ทำให้สามารถอธิบาย และคำนวณ ตำแหน่ง และ การเคลื่อนที่ของดาวพระเคราะห์ทุกดวง ตลอดจนดวงจันทร์และดาวหางได้ นิวตันได้

พิสูจน์ให้เห็นจริงว่า แรงที่คุมครองเอกภาพก็คือแรงความโน้มถ่วง^๕เอง ใน
 ปัจจุบัน เราได้นำกฎอันนี้ไปเป็นคำตอบในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้มาก เช่น
 เรารู้ว่าเราไม่ตกหรือไม่กระเด็นออกไปนอกโลก ก็เนื่องมาจากกฎของนิวตัน
 นอกจากกฎแห่งความโน้มถ่วงแล้ว นิวตันยังได้พบกฎของการเคลื่อนที่
 (Laws of Motion) ที่สำคัญอีก 3 ข้อด้วยกัน ซึ่งเป็นหลักสำคัญในวิชา
 กลศาสตร์ (Mechanics) ^๕ทั้งนี้

ดาวหาง (Comets)

ในระบบสุริยะของเราซึ่งมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และมีดาวพระเคราะห์โคจรรอบโดยรอบแล้ว ดาวพระเคราะห์เหล่านี้ยังมีดวงจันทร์เป็นบริวารอีก และนอกจากนี้ในระบบสุริยะยังมีเทหวัตถุทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ขนาดตั้งแต่ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่าเม็ดทราย จนถึงขนาดใหญ่กว่าประเทศญี่ปุ่นปรากฏต้องดอยปกันอยู่ ตั้งแต่ด้านปรากฏเป็นก้อนวัตถุเล็กๆ มีหางโคจรรอบดวงอาทิตย์ที่เราเรียกว่าดาวพระเคราะห์น้อยบาง หรือเป็นวัตถุที่วิ่งผ่านเข้ามาหาโลก โดยเฉียดกับบรรยากาศ ทำให้เกิดเป็นไฟลุก



หางของดาวหางบางดวงเมื่อถ่ายภาพไว้ก็ยังสามารถเห็นดาวค้างหลังได้
เส้นๆ ที่เป็นภาพของดาวที่เคลื่อนที่ไป

เห็นเป็นเส้นวาวผ่านไปในห้องฟ้า ที่เราเรียกว่าพุ่งไต้ ดาวตกหรืออุกกาบาต
บ้าง และนอกจากนั้นแล้วยังมีเทหวัตถุบนฟากฟ้าอีกชนิดหนึ่งมาปรากฏบ่อย
ครั้งทั้งสร้างความกังขา และตื่นเต้นให้แก่ชาวโลก ดังนั่นคือ ดาวหาง
(Comets) นั่นเอง

โดยเหตุที่ดาวหางมีรูปร่างแปลกประหลาด ถ้าผ่านมาให้เห็น เราจะ
ดูเห็นเป็นแสงสว่างโพล่งเป็นทางอยู่บนฟากฟ้า ฉะนั้นเมื่อดาวหางมาปรากฏ
ขึ้นบนท้องฟ้า ณ ที่แห่งใด มหาชนก็จะพากันตื่นเต้นตกใจกันอย่างอึกกระทัก
กึกโครม เพราะเหตุว่าดาวหางขึ้นครั้งใด ก็ให้บังเอิญคนสำคัญของประเทศ
ที่ดาวหางขึ้น ต้องถึงแก่ความตายลงด้วยเสมอ ๆ หรือเกิดปรากฏการณ์
ไปในทางเสื่อม

+ ดังเช่นดาวหางฮัลเลย์ที่ปรากฏขึ้นบนท้องฟ้า เมื่อ พ.ศ. 2453 ปรากฏ
ว่าในประเทศไทย สมเด็จพระปิยมหาราชก็เสด็จสวรรคต ความหวาดกลัว
ดาวหางนั้นมาช้านานแล้ว เพราะมนุษย์ไม่ทราบเหตุผลของดาวหางว่า
ประกอบด้วยอะไร เมื่อมองเห็นเป็นดาวที่หาง และมีแสงสว่างทั่วท้องฟ้า
เขาก็คิดว่าเป็นเพราะอำนาจดุร้ายสาบบรรดาให้เป็นไป มนุษย์จึงอ่อนวอน
ขอให้พระเจ้าช่วย

ปรากฏการณ์ของดาวหางที่ประจวบกับคนสำคัญ ๆ ตายหรือมีอันเป็น
ไปโดยเหตุบังเอิญเช่นนี้เสมอ เช่น เมื่อปี ค.ศ. 66 ดาวหางขึ้นเหนือท้องฟ้า
กรุงเยรูซาเล็ม ต่อมาอีก 2—3 วัน กรุงเยรูซาเล็มก็เสียเอกราชแก่กองทัพ
โรมัน และในปี ค.ศ. 1066 พระเจ้าวิลเลียมแห่งนอร์มันดี เตรียมยกทัพ
ข้ามช่องแคบไปตีเกาะอังกฤษเพื่อชิงราชบัลลังก์กับพระเจ้าฮาโรลด์ ก็พอดี
ดาวหางดวงหนึ่งปรากฏขึ้นบนท้องฟ้า พระเจ้าวิลเลียมก็ถือเป็นนิมิตดีว่าจะ

ของมรัชแกชาคัก จึงยกทัพชนเกาะอังกฤษได้สำเร็จและทำการรบมรัช
พระเจ้าฮาโรลด์จึงได้ชนะด้วยราชย์ในเกาะอังกฤษ ทรงพระนามว่า พระเจ้า
วิลเลียมวิสิตราร (William of Conqueror) และในปี ค.ศ. 1451 ขณะที่
พวกเคอร์คได้เข้าปล้นตกรงคอนติโนเปิดหลายครั้งหลายหน แต่ในระหว่าง
นั้นดาวหางได้ปรากฏขึ้นเหนือท้องฟ้ายุโรป ชาวเมืองต่างก็พากันด้วยอัน
วอนขอความคุ้มครองจากพระเจ้า เพื่อให้พ้นจากอำนาจคำร้ายมนต์
ซึ่งเหตุการณ์ท่านองนั้นว่าเป็นเรื่องเหลวไหลทั้งดั้น เป็นความเชื่อดอก
ปราศจากเหตุผลทางวิทยาศาสตร์โดยสิ้นเชิง

ส่วนประกอบของดาวหาง ดาวหางแบ่งออกได้เป็น 2 ตอน คือ
ตอนหัว (Coma) และตอนหาง (Tail) ส่วนที่เรียกว่าหัวและหางนั้น
ประกอบขึ้นด้วยเศษวัตถุแข็ง ๆ ที่มีอนุภาคเล็ก ๆ รวมทงฝุ่นละอองและก๊าซ
ด้วย ทั้งนี้เพราะว่าหางต้องมีส่วนขนาดใหญ่มาก ถ้ามารถมองเห็นทุดาวที่
อยู่เบื้องหลังได้ เศษเล็ก ๆ เหล่านี้มีขนาดเท่าเม็ดทรายเท่านั้น และอยู่ห่าง
กันด้วย และสะเก็ดเล็ก ๆ น้อย ๆ เหล่านี้มาจากส่วนแก่นของมันที่เราเรียกว่า
นิวเคลียส (Nucleus) ตรงนิวเคลียสนั้นมีมวลสารมากกว่าตอนอื่น ๆ นัก
ดาราศาสตร์ตรวจพบว่า เนื้อมวลสารของหาง มีเหล็ก โซเดียม ไนโตรเจน
และก๊าซพวกไฮโดรคาร์บอน ก๊าซไซแอนโนเจน คาร์บอนมอนอกไซด์
เป็นต้น

ส่วนหัวที่ไม่ใช่ นิวเคลียสรวมทงหางด้วย ส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดเป็น
ก๊าซบาง ๆ ทั้งหัวและหางมีขนาดไม่แน่นอน เพราะฉะนั้นเวลาที่อยู่ใกล้
ดวงอาทิตย์หัวจะใหญ่และหางจะสั้น แต่ถ้าเข้าใกล้ดวงอาทิตย์แสงหัว
จะเล็กและแสงหางจะยาวขึ้น ตามปกติหางของดาวหางจะพัดไปในทิศทาง
ที่อยู่ตรงข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากแสงสว่างจาก
พระอาทิตย์แผ่กอนุภาคต่าง ๆ จากตอนหัว (Coma) ให้หนีออกไปเป็นหาง



ดาวหางอาจจะมีหางเดี่ยวสองหาง หรือมากกว่านั้น

↑ รูปดาวหางใหญ่แห่งปี
ค.ศ. 1861

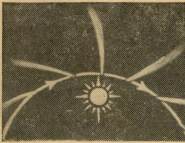
← รูปดาวหาง Morehouse

Eclipse Comet ใน →
ค.ศ. 1948



เรียกว่าหาง และหางของดาวหางที่เราเห็นเป็นแสงสว่างเป็นทางยาวมากมาย
นั้น ก็เพราะก๊าซบาง ๆ ที่ถูกสว่างอยู่นั้น สะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์มาเข้า
ตาเรา ความจริงดาวหางไม่มีแสงสว่างในตัวเองทั้งส่วนหัวและหาง แต่ความ
สว่างที่เราเห็นได้นั้น ก็โดยสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์ หางของดาวหางจะมี
ขนาดยาวมากมายในระนาบที่มันอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด ซึ่งเคยยาวถึง 50
ล้านกิโลเมตร ทั้งนี้เพราะว่าขณะมันอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์นั้น กลุ่มของชน
วัตถุที่เป็นนิวเคลียสที่ถูกแสงดวงอาทิตย์แผดเผาแรงก็คายก๊าซออกมามากจึง
เป็นทางยาว เมื่อดาวหางเดินห่างจากดวงอาทิตย์ออกไป หางของมันจะ
สั้นลงเพราะก๊าซออกมาน้อย

หางของดาวหางจะสั้นจนไม่มีเลยก็ได้ และส่วนนิวเคลียสนั้นก็อาจจะมี
หรือไม่มีก็ได้ แต่โดยทั่วไป นิวเคลียสมีขนาดเล็กกว่าส่วนหัวของมันมาก



แสงของดาวหางที่ออกมาจาก
แก่นกลางหรือนิวเคลียสนั้น เป็นแสง
สะท้อนจากดวงอาทิตย์ สำหรับ
ส่วนที่เป็นก๊าซคือส่วนหัว และหาง
เข้าใจว่า เป็นด้วยก๊าซที่ได้รับแสง
อาทิตย์แล้วก็ลุกเรือง

เมื่อดาวหางโคจรใกล้ดวงอาทิตย์ หางจะ
ยาวเมื่อถอยห่างออกไปหางจะสั้นเข้าๆ

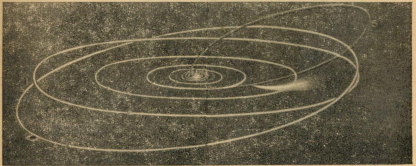
☉ ทางโคจรของดาวหาง มี 3 แบบ แบบหนึ่งเป็นรูปวงรีที่เรียวมาก
คือมีจุดโฟกัสทั้งสองอยู่ห่างไกลกัน ดวงอาทิตย์เป็นโฟกัสจุดหนึ่ง และอีก
จุดหนึ่งอยู่ไกลออกไปเกินทางโคจรของดาวพฤหัสบดี ดาวหางที่มีแนวทางโคจร
แบบนี้ จะโคจรกลับมาให้เห็นได้อีกตามเวลาที่มันโคจรไปได้ครบหนึ่งรอบ



เช่น ดาวหางฮัลเลย์ ซึ่งจะมาปรากฏให้คน
บนผิวโลกเห็นได้ทุกๆ ระยะ 75 ปีเสมอไป
เป็นต้น

ทางโคจร อีก แบบ หนึ่งของ ดาวหางนั้น
เป็นรูปโค้งแบบ Parabola และบางดวงก็เป็น
แบบ Hyperbola คือโค้งแบบโคมโฝนายของ
รถยนต์ ดาวหางที่มีทางโคจรแบบนี้ จะมา
ปรากฏให้เห็นเพียงครั้งเดียวแล้วก็เลยหายไป
ในอวกาศ ไม่กลับมาให้ คนบน ผิว โลก เห็นได้
อีกเลย

ทางโคจรของดาวหางโดยมี
ดวงอาทิตย์เป็นโฟกัส และอีก
จุดหนึ่งอยู่นอกทางโคจรของดาว
พฤหัสบดีออกไป



แสดงทางโคจรของดาวพระเคราะห์ และดาวหางว่ามีลักษณะเป็นรูปวงรี

ดาวหางที่มีทางโคจรเป็นรูปวงรีนั้น บางครั้งก็แตกสลายกลายเป็นดาว
ตกหรือฝนดาวตกไป จึงไม่จำเป็นต้องมาปรากฏให้เห็นได้อีก จะสังเกตได้จาก
เมื่อครบรอบกำหนดที่จะมาปรากฏให้เห็นกลับไม่มี กลับพบแต่ฝนดาวตกหรือ
ดาวตกเป็นจำนวนมากมายกกว่าธรรมดา

ทฤษฎีการเกิดดาวหางของ /ดร. อูท (Oort) ดร. อูทเชื่อว่า
ครั้งหนึ่งครั้งหนึ่งระหว่างดาวพระอังคาร และดาวพฤหัสบดี มีดาวพระเคราะห์
ดวงหนึ่ง และดาวพระเคราะห์ดวงนี้เกิดระเบิดขึ้นอย่างรุนแรง ส่องเกิดของ
ดาวพระเคราะห์ดวงนี้ จะกลายมาเป็นดาวพระเคราะห์น้อย ซึ่งถูกกาบาศและ
ดาวหาง กล่าวคือ พวกที่มีทางโคจรค่อนข้างกลมหรือวงรีเล็กน้อย ก็
จะเป็นดาวพระเคราะห์น้อยและถูกกาบาศไป ส่วนพวกที่มีทางโคจรเป็นรูป
มาก ๆ และเข้าใกล้ดาวพระเคราะห์ใหญ่ จะถูกแรงดึงดูดทำให้วงรีมากขึ้น
ไปอีก ประมาณ 97 เปอร์เซ็นต์ของส่องเกิดระเบิดเหล่านี้ จะเคลื่อนต่อไป
เป็นทางโคจรรูป Hyperbola และก็จะหลุดออกไปจากระบบสุริยะ เพียง
ตามเปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่เหลือ จะมีทางเดินเป็นรูปวงรี และเป็นดาวหางชน
มีแกนยาวประมาณ 25,000 ถึง 200,000 เท่า ของระยะทางจากโลกถึง
ดวงอาทิตย์ และพวกนี้เองที่เป็นพวกแรกของการกำเนิดดาวหางขึ้นในระบบ

สุริยะ ตามปกติดาวหางที่มีทางโคจรเป็นวงใหญ่จะไม่กลับเข้ามาในบริเวณระบบสุริยะ แต่เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ บางดวงจะถูกแรงดึงดูดจากดาวฤกษ์ที่ใกล้จากดวงอาทิตย์และดาวพระเคราะห์ขยายใหญ่เข้า มันก็จะเกิดชนกับเขา มาใกล้ดวงอาทิตย์ และบางดวงก็จะถูกดูดให้เป็นดาวหางวนรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ในระยะเวลาอันสั้นได้

ดาวหางสำคัญบางดวง ✓

ดาวหางฮอลเลย์ จะมาปรากฏให้เห็นทุก ๆ ระยะ 75.5 ปี นับเป็นดาวหางดวงที่ใหญ่และสำคัญที่สุด ปรากฏครั้งสุดท้ายในปี พ.ศ. 2453 และ



ภาพดาวหางฮอลเลย์ที่ขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2453

โลกเราได้เดินผ่านหางของดาวหางนี้ในพ.ศ. ๒๕๕๕ ห่างยาว 100 ล้านไมล์ และจะปรากฏอีกในปี พ.ศ. 2528 หรือ 2529

ดาวหางใหญ่แห่ง ค.ศ. 1744 เดิมมีชื่อหางและต่อมาปรากฏว่ามีหาง

ดาวหางใหญ่ แห่ง ค.ศ. 1843 ดาวหางดวงนี้มีหางยาวที่สุด และนักดาราศาสตร์คำนวณว่ามีหางยาว 300 ล้านไมล์

ดาวหางไบลา เคยมาปรากฏให้เห็นทุก ๆ 6.7 ปี เริ่มตั้งแต่ปี

ค.ศ. 1826 เป็นต้นมา พอดีปี 1846 ดาวหางดวงนี้ ก็แตกออกเป็นสอง
ส่วน ในปี ค.ศ. 1866 ได้เห็นเป็นครั้งสุดท้าย แต่ไม่ชัดเหมือนตอนแรก
เมื่อครบรอบ 6.7 ปี คือในปี ค.ศ. 1872 และ ค.ศ. 1885 จึงถูกนักกริ
งหนึ่งแต่ไม่พบ กลับปรากฏว่ามีดาวตกมากมายในระยะนี้ จึงทำให้เชื่อกัน
ว่า ดาวหางโบล่าได้สลายตัวไปแล้ว

ดาวหางมอร์เฮาส์ ที่มาปรากฏในปี ค.ศ. 1908 มีลักษณะผิด
แปลกกับดาวหางอื่นอยู่หลายอย่าง คือภายใน 2-3 ชั่วโมง ส่วนหางจะ
เปลี่ยนแปลงรูปร่างอยู่เรื่อย ๆ บางคราวหางมีรูปขรรคดา ครั้นแล้วเกิดการ
ระเบิดขึ้นที่ตรงหัว แล้ววัตถุก็กระเจาไปเบื้องหลัง ทำให้หางโค้งไปข้าง
คดเป็นเกลียวบ้าง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้มีอยู่เรื่อย ๆ จนหายดับคาไป จึง
นับได้ว่าเป็นดาวหางที่แปลกประหลาดดวงหนึ่ง

ข้อควรจำ

— ดาวหางคือบิวารของดวงอาทิตย์ชนิดหนึ่ง ที่มีหัวสว่างจ้า และ
มีแสงสว่างทอดเป็นหางยาวออกไป

— ดาวหางมีหางโคจรเป็นรูปวงรีมาก แต่บางดวงก็มีหางโคจรเป็น
วงเปิด คือผ่านมาให้เห็นครั้งเดียวแล้วก็หายดับไป

— ดาวหางดวงใหญ่ที่สุด คือ ดาวหางฮัลเลย์ ซึ่งจะโคจรมาให้
เห็นทุก ๆ ระยะ 75.5 ปี

— ดาวหางโบล่าปรากฏให้เห็นทุก ๆ ระยะ 6.7 ปี แต่บัดนี้สลาย
ตัวไปแล้ว

— ดาวหางประกอบขึ้นด้วย อนุภาคของแข็งและก๊าซ ซึ่งมีบาง
มาก และสามารถสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์ได้

— ดาวหางประกอบไปด้วยหัว (Coma) นิวเคลียส (Nucleus) และ
หาง (Tail) นิวเคลียสเป็นส่วนที่สว่างที่สุด มักประกอบด้วยอนุภาคของ
แข็งเป็นส่วนใหญ่ ส่วน Coma เป็นเมฆของก๊าซล้อมรอบนิวเคลียส และรวม
ทั้งนิวเคลียสด้วย ทั้ง Coma และ nucleus เรียกว่าหัวของดาวหาง

— หางของดาวหางจะชี้ไปในทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ เนื่อง
จากอำนาจผลักดันของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า หรือความดันของแสงที่ออกมาจาก
ดวงอาทิตย์ ซึ่งรับกาชบาง ๆ และอนุภาคเล็กๆ จากหัวของดาวหาง ให้
เป็นหางออกไปเรียกว่าหาง

บทที่ ๑๕

ดาวตกและอุกกาบาต

ดาวตกที่เราเห็นอยู่บนท้องฟ้าเสมอ ๆ และเห็นกันเป็นประจำนี้ ทุกคนคงจะคุ้นเคยและพอใจ ที่ได้เห็นสิ่งที่มีแสงแวววับผ่านท้องฟ้ามาในทิศทางต่าง ๆ กัน ในบางครั้งจะเห็นคล้ายกับว่า มีดวงไฟหลาย ๆ ดวงร่วงหล่น



ภาพดาวตกหรือผีพุ่งไต้ (Meteors or Shooting Stars)

คือเนืองกันมาเป็นสาย เป็นเวลาหลายนาที ปรากฏการณ์เช่นเราเรียกว่า ดาวตก หรือ ผีพุ่งไต้ (Meteors หรือ Shooting Stars) และเรามักเห็น ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ตลอดปี บางครั้งก็เห็นจำนวนน้อย บางครั้งก็จำนวนมาก และถึงแม้ที่เราจะสงสัยและได้ถามตัวเองอยู่เสมอว่า มันคืออะไรกันแน่ ? เราได้เรียกปรากฏการณ์เช่นนี้ว่า ดาวตกหรือผีพุ่งไต้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ แต่แท้ที่จริงดังเหล่านี้ใช่ ดาว อย่างที่เราเห็นปรากฏอยู่บนท้องฟ้านี้ไม่ มันกลับเป็นเพียงวัตถุแข็ง ๆ ซึ่งต้องลอยอยู่ในที่ว่างเปล่า (Space) นับเป็นจำนวนล้าน ๆ ชิ้น

ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์นั้น โลกได้ผ่านเข้าไปในวิถีทางโคจรของสะเก็ดเล็ก ๆ เหล่านี้ด้วย ดังนั้น แรงดึงดูดของโลกก็จะดูดเอาสะเก็ดเล็ก ๆ เหล่านี้ให้วิ่งเข้ามาหาโลกด้วยกำลังความเร็วสูง คือประมาณวินาทีละ 45 ไมล์ และขณะที่สะเก็ดเหล่านี้วิ่งผ่านเข้ามาในเขตของบรรยากาศของโลกนั้น มันจะเสียดสีกับบรรยากาศอย่างแรง จนทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้น จึงเกิดเป็นแสงสว่างโชติช่วง ทำให้เราสามารถมองเห็นเป็นแสงแวววับบนท้องฟ้าได้

ตอนที่สะเก็ดเล็ก ๆ เหล่านี้ผ่านเข้าสู่บรรยากาศภายในของโลก และเกิดการเสียดสีกับบรรยากาศนั่นเอง ที่ทำให้มันว่องช้าลง ๆ ขณะที่มันเกิดการลุกไหม้ครั้งแรกบนบรรยากาศนั้น เราสามารถมองเห็นมันด้วยตาเปล่าในระยะสูงจากพื้นดินประมาณ 200 ไมล์ และต่ำลงมาในระยะสูง 50 ไมล์จากพื้นดิน และก็จะหายวับไปกับตา ที่เป็นเช่นนั้นก็เพราะว่า มันได้ถูกเผาไหม้หมดตายตัวไปหมดแล้ว ด้วยเหตุนี้เอง เราจึงมองเห็นมันได้เพียงประเดี๋ยวเดียวเท่านั้น

นักดาราศาสตร์ได้คำนวณว่า ดาวตกหรือผีพุ่งไต้เหล่านี้ จะวิ่งผ่านเข้ามาสู่บรรยากาศของโลกเราทุก ๆ วินาทีเป็นจำนวนประมาณ 10 ถึง 20 ล้านก้อนที่มองเห็นด้วยตาเปล่า และส่วนที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่ายังมีอีกประมาณ 100 ล้านก้อน ซึ่งจะต้องอาศัยกล้องโทรทรรศน์ส่องดูจึงจะมองเห็น

แต่ถ้าสะเก็ดเหล่านี้มีขนาดใหญ่มาก มันก็จะไหม้หมดตายตัวกลายเป็นกาซไปเสียไม่หมดทีเดียว ส่วนที่เหลือก็จะตกลงมาบนพื้นผิวโลก การที่สะเก็ดเหลือนี้อะตกลงมาบนพื้นผิวโลกได้เช่นนี้ เราเรียกมันว่า ลูกอุกกาบาต (Meteorites)

ในปี ค.ศ. 532 ปรากฏว่าในยุโรปมีดาวตกเป็นหมู่ใหญ่ เริ่มตกลงมาตั้งแต่หัวค่ำจนกระทั่งรุ่งเช้า ซึ่งควรจะเรียกว่าห่าดาวตก เมื่อมองดูแล้วจะมีความรู้สึกทึ่งหนักอึ้งและคงามระคนกัน และต่อมาในปี ค.ศ. 902 ก็มีดาวตกนับพัน ๆ ก้อนตกลงมาอีก ทำให้ประชาชนตระหนกตกใจมาก นักดาราศาสตร์จึงเรียกมันว่า ปีดาวตก (Year of the Star) ต่อมาในปี ค.ศ. 1533 ก็เกิดมีดาวตกเป็นห่าใหญ่เกิดขึ้นอีกครั้งพร้อมกับเกิดหิมะฉะฉาน และนักดาราศาสตร์เชื่อว่า ดาวตกกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเดียวกันกับดาวตกในปี ค.ศ. 902 เพราะตกมาจากตำแหน่งของกลุ่มดาวสิงห์ (Leo) เหมือนกันจึงให้ชื่อว่า ลีโอไนด์ส์ (Leonids) และกลุ่มดาวตกดีโอนิดส์นี้จะมาปรากฏให้เห็นอีกครั้ง ๆ ระยะเวลา 33 ปี แต่ที่ผ่านมานี้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1866 เป็นต้นมาก็ไม่มีดาวตกเป็นห่าใหญ่เช่นนั้นปรากฏมาให้เห็นอีกเลย

นักดาราศาสตร์ได้สังเกตเห็นว่า ดาวตกหรือผีพุ่งไต้มาจากจุดใดจุดหนึ่ง (Radiant) ในกลุ่มดาวบนท้องฟ้า ฉะนั้นเพื่อความสะดวกเขาจึงเรียกกลุ่มดาวตกเหล่านั้นตามที่เห็นว่ามีมาจากทางไหน เช่น มาจากกลุ่มดาวสิงห์ (Leo) ก็เรียกกลุ่มดาวตกนั้นว่า Leonids ถ้ามาจากกลุ่มดาวแอนโดรเมดา (Andromeda) ก็เรียกกลุ่มดาวตกนั้นว่า Andromedids หรือมาจากกลุ่มดาวคนคู่ (Gemini) ก็เรียกกลุ่มดาวตกนั้นว่า Geminids เป็นต้น

ทางโคจรของสะเก็ดที่เป็นกลุ่มแร้ เลโอนิดส์ (Leonids) นั้นมันสวนกับทางโคจรของโลก จึงทำให้เกิดเป็นดาวตกห่าใหญ่ขึ้นและถูกไหม้ร้อนจัดจนเรามองเห็นเป็นดั่งเชียวแก้ว ส่วนกลุ่มแร้แอนโดรเมดิดส์ (Andromedids) เดินไปทางเดียวกับทางโคจรของโลก จึงมีจำนวนดาวตกไม่มากเหมือนเลโอนิดส์ และการถูกไหม้ก็ไม่ร้อนจัดเหมือน จึงมองเห็นเป็นแสงแดงตามปกติ

อุกกาบาตมีด้วยกัน 3 ชนิด เท่าที่นักดาราศาสตร์ค้นพบ ชนิดที่หนึ่ง เป็นอุกกาบาตที่ประกอบด้วยหินเป็นส่วนใหญ่ และมีอนุภาคของเหล็กเจือปนอยู่ด้วยเรียกว่า Stone meteorites ชนิดที่สองประกอบด้วยเหล็กเป็นส่วนใหญ่โดยมีธาตุอื่น เช่น ทองแดงและโคบอลต์ผสมอยู่ด้วย เรียกว่า Iron meteorites และชนิดที่สามประกอบด้วยหินและเหล็กผสมกัน เรียกว่า Stone-iron meteorites

นับตั้งแต่ที่อุกกาบาตได้เคยตกลงมาบนพื้นผิวโลกจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ยังไม่เคยปรากฏว่ามีใครเคยตายมากเนื่องมาจากอุกกาบาต ยกเว้นรายเดียว คือ เมื่ออุกกาบาตหนัก 10 ปอนด์ ตกโดนหลังคาบ้านใน Sylaceuga รัฐอิลลินอย นาง Hewlett Hodges ตาย และยังมีรายงานจากญี่ปุ่นว่า ในปี ค.ศ. 1930 ตอนปลายๆ ปี ก็มีผู้ถูกอุกกาบาตเล็ก ๆ ตาย ส่วนใหญ่อุกกาบาตมักตกลงมาสู่โลกในแถบที่ไม่มีความหนาแน่นหรือไม่ว่าจะตกลงในท้องทะเลหรือมหาสมุทรเสียหมด

ในปี ค.ศ. 1929 มีอุกกาบาตลูกหนึ่ง แฉ่งสว่างโชนสว่างกว่าดวงจันทร์เพ็ญได้ลอยผ่านเมืองคอร์นวอลล์ในประเทศอังกฤษ และในที่สุดก็ไปตกจมหายลงไปในทะเล นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า อุกกาบาตนั้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อยที่สุด 156 ฟุต

ในปี ค.ศ. 1931 มีอุกกาบาตลูกหนึ่งวิ่งผ่านเมืองดัลลัส มีแสงสว่างโชนสว่างไปรอบ ๆ เป็นระยะทางหลายไมล์ มีขนาดโตประมาณ 3 เท่าของดวงจันทร์ และในที่สุดก็ไปตกในมหาสมุทรแอตแลนติก หน้าเมืองดัลลัสนั่นเอง

ขนาดของอุกกาบาตนั้น มีตั้งแต่ขนาดผลัดมือไปจนถึงขนาดบ้านหลังใหญ่ ๆ

ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติประวัติ (National History Museum) ใน
กรุงลอนดอน มีลูกอุกกาบาตที่ประกอบด้วยหินผสมเหล็กก้อนหนึ่ง มีน้ำหนัก
3 คนครึ่ง พบเมื่อปี ค.ศ. 1854 ที่ตำบลครานเบิร์นใกล้กับเมืองเมดเบิร์น
ในประเทศฮอลแลนด์

และในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติประวัติ (National History Museum)
ในกรุงนิวยอร์ก มีลูกอุกกาบาตขนาดมหึมาอีกก้อนหนึ่ง นำมาจากถิ่นแดน
อุกกาบาตก้อนนี้มีน้ำหนักถึง 36 คนครึ่ง มีขนาด $10.9 \times 6.8 \times 5.2$ ฟุต



นักดาราศาสตร์เชื่อกันว่า หิน

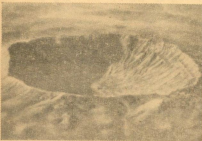
กาบะ (Gaba) ซึ่งเป็นที่เคารพของ
พวกอินเดียน ณ เมืองเมกกะนั้น เป็น

อุกกาบาต ชนิดที่เป็นหิน และอนุภาค
ของเหล็กเจอปน (Stone meteorites)

ชั้นอุกกาบาตที่ได้จากกรีนแลนด์หนัก
 $36\frac{1}{2}$ ตัน เมื่อนำมาเทียบกับเต็จะเห็นใหญ่
มาก แต่ชั้นที่ใหญ่ที่สุดนั้นหนักถึง 66 ตัน

ลูกอุกกาบาตที่มหึมานี้มาก

ที่สุดในเวลานี้ เห็นจะเป็นลูกอุกกาบาตที่ได้มาจากเคปยอร์ก และกรูตฟอง
เคนแห่งอาฟริกาใต้ ซึ่งหนักถึง 66 ตัน



เมื่อดาวมาถึงแดนแดง

ก็พอจะสรุปได้ว่า สิ่งที่เราเรียกว่า
ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ และลูกอุก
กาบาตนั้น คืออะไร และมาจาก

ไหน ถ้ามองถึงสิ่งเหล่านี้ก็พอจะเกิด

ของดวงดาว ซึ่งแตกออกเป็นชั้น
เล็กชั้นน้อย กระจายกระจายอยู่
ในท้องฟ้ากว้างกว้างเป่ามาเป็น

ภาพแสดงหลุมอุกกาบาตในมลรัฐโอไฮโอ
สหรัฐอเมริกาถาว์ประมาณ 1,500 หลา ลึกประ
มาณ 600 ฟุต

เวลาช้านาน และสะเก็ดเล็ก ๆ น้อย ๆ เหล่านี้ได้รวมตัวกันเข้าเป็นดาวหาง ซึ่งโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ และเมื่อกาลเวลาได้ล่วงไปเป็นเวลานาน ดาวหางเหล่านี้บางครั้งก็แตกกระจายออกมาเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย และเมื่อโลกได้โคจรผ่านวิถีทางของสะเก็ดดาวหางเหล่านี้ไป ก็เท่ากับผ่านทางเดินของดาวหางที่ดับสูญแล้วนั่นเอง และโลกก็จะดึงดูดให้มันวิ่งเข้ามาหาโดยผ่านบรรยากาศของโลก เราจึงมองเห็นเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้ขึ้น ส่วนก้อนที่ใหญ่หลุดจากการเสียดสีและเผาไหม้ในบรรยากาศ แล้วตกมาถึงพื้นผิวโลกนั้น เราก็เรียกเป็นอุกกาบาตไป

หมายเหตุ Meteorites (อุกกาบาต) หรือบางทีก็เรียก Aerolites

ข้อควรจำ

— ดาวตกคือสะเก็ดของแข็งที่ตอยอยู่ในฟากฟ้า เมื่อผ่านเข้ามาในแนวแรงดึงดูดของโลก ก็ถูกโลกดูดผ่านบรรยากาศเกิดเสียดสีถูกเป็นไฟไหม้สลายไปหมด ก่อนที่จะถึงพื้นโลก

— ดาวตกนั้นประกอบไปด้วยโลหะจำพวกเหล็กและนิเกิล ขนาดเท่าเมล็ดถั่วก็มี

— ดาวตกวิ่งผ่านอากาศด้วยอัตราความเร็วประมาณ 45 ไมล์ต่อ 1 วินาที

— อุกกาบาตคือดาวตกขนาดใหญ่ที่ถูกไหม้ไม่หมด คงเหลือตกลงมาสู่พื้นโลก

— อุกกาบาตมีด้วยกัน 3 ชนิด คือ Stone meteorites (หินแข็งเหล็ก)
Iron meteorites (เหล็กเจือธาตุอื่น เช่น ทองแดงและโคบอลต์เป็นต้น) และ
Stone-iron meteorites (หินผสมเหล็ก)

— อุกกาบาตที่ได้จากเคปยอร์ก และกรูตฟองเดน แห่งอาฟริกาได้
หนักถึง 66 ตัน นับได้ว่าเป็นอุกกาบาตที่หนักที่สุดในโลก

พุ่มไต้หรือดาวตกที่น่าสนใจในรอบปี

วันที่	ชื่อย่อกลุ่มดาวตก	เห็นที่ไหน
มกร 2-3	Quadrantids	ควันออก ระหว่างกลุ่มดาว Bootes กับหัวของ Draco
เมษ 20-22	Lyrids	ควันออกเฉียงเหนือ ระหว่างดาว วีกากับเฮอรัคิวลีส
พฤษภ 4-6	Aquarids	ควันออก ทิศควันตกเฉียงใต้ของ กลุ่มดาว The square of Pegasus
สิงห์ 10-13	Perseids	ควันออกเฉียงเหนือ จากกลุ่มดาว Perseus
ตุล 8-10	Draconids	ควันออก ด่วนมากใน ค.ศ. 1946
ตุล 18-23	Orionids	ควันออก ระหว่างกลุ่ม Orion กับ Gemini
พฤศจิกายน 8-10	Taurids	ควันออกเฉียงเหนือ ระหว่าง Taurus, Auriga และ Perseus Dastor in Gemini
ธันวาคม 10-12	Geminids	ควันออกใกล้ Castor และ Gemini

ข้อทดสอบท้ายเล่ม

ถาม จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ผู้ที่ใช้อุปกรณ์โทรทัศนตั้งดวงดาวเป็นคนแรกคือ.....
2. ผู้ที่คิดประดิษฐ์กล้องโทรทัศนขึ้นเป็นคนแรกคือ.....
3. กล้องโทรทัศนมี.....แบบ คือ.....
4. ปริมาณที่ลดอันกว้างใหญ่ไพศาล เท่าที่มนุษย์จะมีหวังนึกแะแนวความคิดไปถึงได้ เรียกว่า.....
5. ดาวที่มีแสงสว่างในตัวเอง เรียกว่า.....
6. ดาวที่ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง เรียกว่า.....
7. ระยะทางที่แสงต้องเดินทาง 1 ปี มีความยาว = $365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 186,000$ ไมล์ หรือ $= 588 \times 10^{12}$ ไมล์ เรียกว่า.....
8. ระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์ยาวประมาณ 93 ล้านไมล์นี้เราเรียกว่า.....
9. ระยะทางที่ยาว 2,259 ปีแสง เราเรียกว่า.....
10. จักรวาลที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวพระเคราะห์ทั้งหลาย หมุนเวียนอยู่โดยรอบอีกทีหนึ่ง รวมทั้งเทวดาอื่นๆ เช่นดังเกิดดาว ดาวหาง และดาวพระเคราะห์น้อย กับดวงจันทร์เป็นต้น เราเรียกว่า... ..
11. ดาวพระเคราะห์จำนวนประมาณ 2000 ดวง ที่หมุนรอบดวงอาทิตย์อยู่ระหว่างทางโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี เรียกว่า.....

12. ดาวแอนตาเรส (Antares) เป็นดาวฤกษ์ที่มีขนาด.....กว่าดวงอาทิตย์
13. แสงสว่างจากดวงอาทิตย์มาถึงโลกเฉยเวลานานประมาณ.....
14. อานาจของคลื่นแม่เหล็กจากดวงอาทิตย์ ในขณะที่เกิดจุดดับมากนั้น สามารถทำให้เกิดพายุแม่เหล็กบนทิวโลกทั้งสอง อนุภาคไฟฟ้าผ่านอากาศที่บางเหนือขั้วโลก จึงทำให้เกิดแสงเรือง ๆ ของเราเรียกแสงนั้นว่า.....
15. จุดดับบนดวงอาทิตย์จะมีมากในทุก ๆ ระยะเวลา.....ปี
16. สิ่งที่ให้พลังงานแสงสว่างและความร้อน คือ.....
17. ดาวฤกษ์ดวงที่อยู่ใกล้โลกที่สุดไม่นับดวงอาทิตย์ได้แก่ดาว
18. ดาวพระเคราะห์ที่เห็นด้วยตาเปล่ามี.....ดวง คือ.....
19. ดาวพระเคราะห์ 4 ดวงที่อยู่ใกล้กับดวงอาทิตย์ คือดาวพุธ ดาวศุกร์, โลกและดาวอังคาร เราเรียกว่า.....
20. ดาวพระเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าโลกเราเรียกว่า... ..
22. ดาวพระเคราะห์ที่อยู่ใกล้จากดวงอาทิตย์มากที่สุดคือ.....
21. ดาวพระเคราะห์ดวงที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด คือ.....
23. ดาวพระพุธเป็นดาวพระเคราะห์ที่มีขนาด.....ที่สุด
24. ดาวพระเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดได้แก่.....
25. ดาวพระเคราะห์ดวงที่มีดวงจันทร์เป็นบริวารมากที่สุดได้แก่.....
26. ดาวพระศุกร์ที่มองเห็นสว่างในตอนค่ำเรียกว่า.....
27. ดาวพระศุกร์ที่มองเห็นในตอนเช้าตรู่ เรียกว่า.....

ตอบ (1) กาลิเลโอ (Galileo) (2) Hans Lippershey (3) 2 แบบ
 กล้องโทรทรรศน์ใช้การสะท้อนของแสง และกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้การหักเห
 ของแสง (4) เอกภพ (5) ดาวฤกษ์ (6) ดาวพระเคราะห์
 (7) 1 ปีแสง (8) 1 หน่วยดาราศาสตร์ (9) 1 พาร์เซก (Parsec)
 (10) ระบบสุริยะ (Solar System) (11) ดาวพระเคราะห์น้อย
 (12) ใหญ่กว่า (13) 8 นาที (14) แสงเห็นแสงได้
 (15) 11 ปี (16) ดวงอาทิตย์ (17) Proxima Centauri
 (18) 4 ดวง ดาวพระพุธ ดาวพระศุกร์ ดาวพฤหัสบดี ดาวพระเสาร์
 (19) ดาวพระเคราะห์ใน (Inner Planets) (20) ดาวพระเคราะห์ต่าง
 (Inferior Planets) (21) ดาวพระพุธ (22) ดาวพฤหัสบดี
 (23) เด็ก (24) ดาวพฤหัสบดี (25) ดาวพฤหัสบดี (26) ดาว
 ประจำเมือง (Evening Star) (27) ดาวประกายพรึก
 (Morning Star)

ถาม ข้อความต่อไปนี้ผิดหรือถูก ถ้าผิดให้ใส่เครื่องหมาย (×) ภายในวงเล็บหน้าข้อ ถ้าถูกให้ใส่เครื่องหมาย (✓) ภายในวงเล็บหน้าข้อเช่นเดียวกัน

- () 1. ในระบบสุริยะจักรวาลนั้น “โลก” นับได้ว่าเป็นดาวพระเคราะห์ดวงที่มีความสำคัญยิ่งใหญ่กว่าดาวพระเคราะห์ดวงอื่น ๆ
- () 2. ภาวธรรมของโลกได้แก่ส่วนที่เป็นของเหลว
- () 3. อากาศที่หุ้มห่อโลกเราอยู่หนาประมาณ 200 ไมล์ คือโลกภาคอากาศ
- () 4. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยอัตราความเร็วประมาณ $18\frac{1}{2}$ ไมล์ต่อวินาที

- () 5. ขณะที่โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์นั้น แกนของมันเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเอียงเห็นเข้าหา 6 เดือน แล้วเอียงได้เข้าหา 6 เดือน และแกนของโลกทำมุมเอียง $23\frac{1}{2}$ องศา
- () 6. การที่แกนของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำมุม $23\frac{1}{2}$ องศา นั้นยังผลให้เกิดฤดูกาลบนโลก
- () 7. ใช้เวลานานถึง 28—30 ปี ดาวพระอังคารจึงจะโคจรมาอยู่ใกล้โลกมากที่สุดครั้งหนึ่ง
- () 8. ขณะที่ดาวพระอังคาร โคจรรอบดวงอาทิตย์นั้น แกนของมันจะเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด ประมาณ 24 องศา
- () 9. ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวพระเคราะห์ขนาดปานกลาง
- () 10. ดาวพฤหัสบดีไม่มีก๊าซฮีโมโกลบิน และก๊าซมีเทนประกอบอยู่เลย
- () 11. ยูเรนัส เป็นผู้ค้นพบวงแหวนของดาวพระเสาร์เป็นคนแรก
- () 12. วงแหวนที่หมุนรอบดาวเสาร์นั้น เกิดจากสะเก็ดของดวงจันทร์ที่สลายตัวแตกกระจายเต็มหมด แต่ยังคงหมุนเวียนรอบๆ ดาวเสาร์อยู่
- () 13. กุญเปอร์ เป็นผู้ค้นพบดาวยูเรนัส (Uranus)
- () 14. เลอแวลีเยร์ เป็นผู้ค้นพบดาวเนปจูน (Neptune) โดยการคำนวณจากความผิดปกติของทางโคจรของดาวยูเรนัส
- () 15. เพอร์ซิวาล โลเวลล์ นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน พบดาวพลูโต ด้วยการคำนวณต่อมา ไคด์ ทอมบอห์ ผู้เป็นศิษย์ เป็นผู้ค้นพบเมื่อ พ.ศ. 1930
- () 16. การที่ดวงอาทิตย์ได้กระจายพลังงานความร้อน ออกจากตัวเองอยู่เสมอ ถึงจะนานเท่านานก็ไม่มีโอกาสจะเย็นลงได้
- () 17. ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ในพวกดีเหลือง

ตอบ (1) ✓ (2) × ภาครณเป็นส่วนใหญ่เป็นของแข็ง (3) ✓
 (4) ✓ (5) ✓ (6) ✓ (7) × นาน 15-17 ปี ดาว
 อังคารจึงจะโคจรมาใกล้โลกเราครั้งหนึ่ง (8) ✓ (9) × ดาว
 พฤหัสเป็นดาวพระเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุดหรือขนาดยักษ์ (10) × มี
 ประกอบ (11) ✓ (12) ✓ (13) × วิลเลียม เฮอร์เชล
 (William Herschel) เป็นผู้ค้นพบ (14) ✓ (15) ✓ (16) ×
 การกระจายความร้อนออกจากตัวเองเสมอ ๆ นาน ๆ ไป ก็จะทำ
 ให้ดวงอาทิตย์เย็นลง (17) ✓

ถาม จงเติมคำหรือข้อความที่เห็นว่าถูกต้องลงในช่องว่าง

1. แนวทางที่ทราบบนท้องฟ้า ซึ่งดวงอาทิตย์ปรากฏเคลื่อนผ่านไป
เรียกว่า.....
2. จุดที่อยู่บนผิวของทรงกลมท้องฟ้า ซึ่งแนวแกนของโลกผ่านไป
เรียกว่า.....
3. ขอบเขตของท้องฟ้าโดยรอบโลกในบริเวณเส้นศูนย์สูตรของท้อง
ฟ้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 12 เขตนั้น และเขตหนึ่ง ๆ ก็มีดาวฤกษ์
กลุ่มหนึ่งปรากฏอยู่ เราเรียกว่า.....
4. ในระหว่างวันที่ 18 เมษายน ถึง 14 พฤษภาคม ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....
5. ในระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม ถึง 21 มิถุนายน ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....
6. ในระหว่างวันที่ 21 มิถุนายน ถึง 10 สิงหาคม ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....

7. ในระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม ถึง 16 กันยายน ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....
8. ในระหว่างวันที่ 16 กันยายน ถึง 31 ตุลาคม ดวงอาทิตย์จะอยู่
ในราศี.....
9. ในระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม ถึง 23 พฤศจิกายน ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....
10. ในระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน ถึง 18 ธันวาคม ดวงอาทิตย์
จะอยู่ในราศี.....
11. ในระหว่างวันที่ 18 ธันวาคม ถึง 19 มกราคม ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....
12. ในระหว่างวันที่ 19 มกราคม ถึง 16 กุมภาพันธ์ ดวงอาทิตย์
จะอยู่ในราศี.....
13. ในระหว่างวันที่ 16 กุมภาพันธ์ ถึง 12 มีนาคม ดวงอาทิตย์จะ
อยู่ในราศี.....
14. ในระหว่างวันที่ 12 มีนาคม ถึง 18 เมษายน ดวงอาทิตย์จะอยู่
ในราศี.....
15. ระยะที่ดาวพระเคราะห์โคจรใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดนั้น ในวิชา
ดาราศาสตร์หมายถึงคำว่า.....
16. ระยะที่ดาวพระเคราะห์โคจรห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุดนั้น ใน
วิชาดาราศาสตร์หมายถึงคำว่า.....
17. ผู้ที่เป็นคนค้นพบดาวพระเคราะห์น้อยก่อนเป็นคนแรก ได้แก่.....
18. เทหวัตถุบนฟากฟ้า (Heavenly body) ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด
ได้แก่.....

19.ให้แสงสว่างในเวลากลางคืน ทำให้เกิดนาฬิกา
ทาง ทำให้มนุษย์กำหนดเขาเป็นเครื่องวัดระยะเวลา
20. สุริยุปราคา.....แบบ
21. บริเวณของดวงอาทิตย์ชนิดหนึ่งที่มีหัวสว่างจ้า และมีแสงสว่าง
ทอดเป็นทางยาว คือ.....
22. ดาวหาง ดวงที่มีขนาดใหญ่ที่สุดชื่อ.....
และโคจรมาให้เห็นทุก ๆ ระยะเวลา.....ปี
23. สะเก็ดของดาวที่ลอยอยู่ในฟากฟ้า เมื่อผ่านเข้ามาในแนวแรง
ดึงดูดของโลก ก็ถูกโลกดูดผ่านบรรยากาศ เกิดเสียงดังถูกเป็นไฟ
ไหม้หมดไป เราเรียกว่า.....
24. ดาวฤกษ์ขนาดใหญ่ที่ลุกไหม้ไม่หมด เหลือตกลงมาสู่พื้นโลก เรา
เรียกว่า.....
25. ดาวฤกษ์ใหญ่ที่สุด เท่าที่พบแล้วมีชื่อว่า
26. ดาวฤกษ์ที่ชื่อว่า..... เป็นดาวฤกษ์ที่สว่างที่สุด
บนท้องฟ้า
27. แถบแสงสีขาวมัว ๆ พาดบนท้องฟ้า ในคืนที่ท้องฟ้าปลอดโปร่ง
เราเรียกแสงสีขาวมัว ๆ นั้นว่า
28. กลุ่มดาวที่นักดาราศาสตร์เรียกว่าเป็นกลุ่มดาวที่สว่างที่สุดบนท้อง
ฟ้า ได้แก่กลุ่มดาว.....

- ตอบ (1) สุริยวิถี (Ecliptic) (2) ขั้วฟ้า (Celestial Poles)
(3) จักรราศี (Zodiac) (4) เมฆ (5) พฤษภ (6) มิถุน
(7) สิงห์ (8) กันย์ (9) ตุล (10) พฤษจิก (11) ธนู
(12) มกร (13) กุมภ์ (14) มีน (15) Perihelion

- (16) Aphelion (17) Piazzini นักดาราศาสตร์ชาวอิตาลี
 (18) ดวงจันทร์ (19) ดวงจันทร์ (20) 3 (21) ดาวหาง
 (22) ฮอดเจย์ 7.5 ปี (23) ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ (24) หอดูดาว
 (25) ดาว Epsilon Aurigae (26) Sirius (27) ทางช้างเผือก
 (28) Orion

ถาม จงเติมข้อความต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ถูกต้อง

1. ก๊อปปี้ดาวที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่.....
2. ก๊อปปี้โทรทรรศน์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง กระจก
..... นิ้ว
3. ก๊อปปี้ดาวบนหอดูดาวปาโลมาร์ เป็นก๊อปปี้แบบ.....
4. ผู้ที่ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์เป็นคนแรกคือ.....
5. ผู้ที่ค้นพบแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นคนแรกคือ.....
6. แสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังโลก ได้ด้วยวิธี....
.....
7. ความร้อนในดวงอาทิตย์ที่แผ่พลังงานอย่างมหาศาลนี้ เกิดขึ้นได้
เพราะ.....
8. ดาวพระเคราะห์ดวงที่มีลักษณะทรงกลมแป้นมากที่สุดคือ.....
9. หอดูดาวที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่.....
10. เครื่องมือวัดแสงของธาตุต่าง ๆ ในดวงดาวเรียกว่า.....
11. การเกิดสุริยุปราคาที่ว่า เกิดจากกลุ่มของเนบิวลาเกิดยวที่มี
ดาวใหญ่ดวงหนึ่งผ่านมา มันดึงแรงดึงดูดให้บางส่วนของเนบิวลา
เกิดยวหลุดออกไปหมุนเวียนอยู่โดยรอบ กลายเป็นสุริยุปราคา
ไปใน เป็นทฤษฎีของ.....

12. เบบิดาที่อยู่ในกาแล็กซี่ของเรา แบ่งออกเป็น ชนิด คือ

13. เบบิดาที่อยู่นอกกาแล็กซี่ของเรา นั้น แบ่งออกเป็น ชนิด คือ.....

14. ทางโคจรของดาว พระเคราะห์ ที่มีลักษณะ เป็นวงกลม มาก ที่สุด ได้แก่.....

15. ผู้ที่คำนวณเส้นรอบโลกได้ ใกล้เคียงกับความเป็นจริงเป็นคนแรก คือ.....

16. การนับเอาระยะที่แดดตรงศีรษะเราครั้งหนึ่ง แล้วมาตรงอีกครั้ง หนึ่ง กินเวลา 23 ชม. 50 นาที 4.0696 วินาทีนั้น เป็นการนับวันทาง.....

17. ดาวหางที่เห็นในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2491 มีชื่อว่า.....

18. โลกเข้าใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดในเดือน.....

19. โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุดในเดือน.....

20. ถ้ามีไคเฮา 4 หาว ค.ศ. ดังตัว หรือในบทเดือนกุมภาพันธ์ 29 วัน ซึ่งจะมี 4 บัค 1 ครั้งนั้น เขาเรียกมันว่า.....

21. วันที่มีนาฬิกาหยุดได้ถ้วน.....

ตอบ (1) ยอดเขาปาโดมาร์ นครรัฐคาลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา (2) 200 นิ้ว (3) สะท้อนแสง (4) กาลิเลโอ (5) เซอร์ไอแซกนิวตัน (6) การแผ่รังสี มาในรูปเป็นคลื่นแสงและคลื่นความรบกวน (7) ไฮโดรเจนหลอดมีตัวเป็นธาตุเดี่ยว (8) ดาวพระเสาร์ (9) นครรัฐอริโซนา สหรัฐอเมริกา (10) สเปกโตรสโคป (Spectroscope) (11) เซมเบอดินและบูดตัน (12) 3, เบบิดา

แบบดาวพระเคราะห์, เนบิวลาแบบกระจาย, เนบิวลามืด (13) 2, เนบิวลาชนิดที่มีลักษณะเด่นชัดและไม่มีน้ำเชื่อม (14) ดาวพระศุกร์ (15) อีราทอสซีนัส ชาวกรีก คำนวณเมื่อ 250 ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งคำนวณได้ยาว 24,901 ไมล์ ผิดไปเพียง 1 ไมล์เท่านั้น (16) สุริยคติ (Solar day) (17) ทอมสัน (Thomson) (18) ธันวาคม (19) มิถุนายน (20) อธิกสุรทิน (21) ^๕ หรือแรม 7-8 คำ

ถาม ให้นำตัวอักษรของข้อที่เห็นว่าถูกต้องใส่ลงในวงเล็บที่กำหนดให้

1. () ระบบสุริยะ (Solar System) คือ

ก. ดาวพระเคราะห์ทั้ง 9 ดวง

ข. ดาวพระเคราะห์ทั้งหมด

ค. ดวงจันทร์บริวารและดาวพระเคราะห์ทั้งหมด

ง. ดาวพระเคราะห์ทั้งหลายรวมทั้งเทหวัตถุอื่น ๆ เช่น
สะเก็ดดาว ดาวหาง ดาวพระเคราะห์น้อย และ
ดวงจันทร์

2. () ดาวพระเคราะห์ต่างมีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า

ก. Inferior Planets

ข. Outer Planets

ค. Superior Planets

ง. Inner Planets

3. () ดาวพระเคราะห์ดวงที่หันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์ ชักด้วย
ได้แก่

ก. โลก

- ข. ดาวพระพยุข
 ค. ดาวพระอังคาร
 ง. ดาวยูเรนัส
4. () ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ชนิด
 ก. แดง
 ข. น้ำเงิน
 ค. เหลือง
 ง. ดำ
5. () กระจุกดาวถูกไถ่อยู่ในกลุ่มดาว
 ก. จรเข้
 ข. ใจ
 ค. วัว
 ง. แมงป่อง
6. () เนบิวลาปวงแหวน (Ring Nebula) อยู่ในกลุ่มดาว
 ก. นกอินทรี
 ข. อินโดรเมตา
 ค. แคนซอร์
 ง. รูปพิณ
7. () ผู้ค้นพบดาวยูเรนัสเป็นคนแรก ได้แก่
 ก. Galileo
 ข. William Herschel
 ค. Piazzi
 ง. Aristarchus

8. () คำว่า Perihelion ในวิชาดาราศาสตร์หมายถึง
- ระยะที่ดาวพระเคราะห์โคจร ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด
 - ระยะที่ดาวพระเคราะห์โคจร ห่างจากดวงอาทิตย์ที่สุด
 - ระยะจากโลกถึงดาวซุฟฟ้า
 - ระยะจากดาวฤกษ์ดวงหนึ่งไปยังอีกดวงหนึ่ง
9. () ดวงจันทร์จะชนเข้ากับดาวก่อน ๆ วันละประมาณ
- 60 วินาที
 - 52 นาที
 - 72 นาที
 - 2 ชั่วโมง
10. () สิ่งที่เราเรียกกันว่าอุกกาบาตนั้น หมายถึง
- ดาวหางที่แตกกระจายอยู่บนท้องฟ้า
 - สะเก็ดดาวที่ลอยอยู่บนฟากฟ้า
 - ดาวตกที่ผ่านบรรยากาศแล้วเสียดสีกับอากาศ
 - ดาวตกขนาดใหญ่ที่ตกไหม้ไม่หมด เหลือตกลงมาสู่พื้นดิน

ตอบ (1) ง. (2) ก. (3) ข. (4) ค. (5) ค. (6) ง.
(7) ข. (8) ก. (9) ข. (10) ง.

ถาม จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

- นักดาราศาสตร์ใช้.....ในการสำรวจเนื้อ
ธาตุหรือส่วนประกอบของดวงดาวต่าง ๆ
- นักดาราศาสตร์ใช้.....เป็นเครื่องมือสำหรับ
ศึกษาพื้นผิวของดวงจันทร์และดาวพระเคราะห์

3. ระยะทางระหว่างดาว (Stars) ตามธรรมเนียมดาราศาสตร์มักนิยมพูดเป็น.....
4. ขณะที่เราหันหน้ามองดวงอาทิตย์ และแกนของโลกเอียงไปประมาณ $23\frac{1}{2}^{\circ}$ นั้น เป็นเหตุทำให้เกิด.....
5. ดาว..... มักเรียกกันว่าเป็นดาวคู่ฝาแฝดของโลก
6. ดาวยูเรนัสมีดวงจันทร์เป็นบริวาร.....ดวง
7. ดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์เป็นบริวาร.....ดวง
8. ดาว..... เป็นดาวพระเคราะห์ที่มีสีแดงเข้มมองเห็นด้วยตาเปล่า
9. ดาวพระเคราะห์ที่มีดวงจันทร์เป็นบริวาร แต่เป็นดาวที่มีขนาดเล็กที่สุดได้แก่ดาว.....
10. ดาว..... เป็นดาวพระเคราะห์ที่ โคจรรอบดวงอาทิตย์ ใช้เวลาน้อยที่สุด
11. ดาว..... เป็นดาวพระเคราะห์ ที่มีความหนาวยะเยือกเย็นที่สุด
12. ดาวหางที่ดำมืดที่สุดได้แก่ดาวหางชื่อ.....
13. กาแล็กซีที่อยู่ใกล้กาแล็กซีของเรามากที่สุด ได้แก่อะกาแล็กซีที่อยู่ใกล้กลุ่มดาว.....
14. ดาว..... เป็นดาวฤกษ์ดวงที่ใหญ่ที่สุด เท่าที่นักดาราศาสตร์ทราบ
15. ดาว..... เป็นดาวพระเคราะห์น้อยดวงที่ใหญ่ที่สุด และเป็นดาวพระเคราะห์น้อยที่ค้นพบเป็นครั้งแรกด้วย

- ตอบ (1) Spectroscope (2) Telescope (3) บีแสง (4) ฤๅษี
 (5) พระศุกรี (6) 5 ดวง (7) 12 ดวง (8) พระอังคาร
 (9) พระอังคาร (10) พระพุธ (11) พลูโต (12) ฮอดเจย์
 (13) อันโดรเมดา (14) Epsilon Aurigae (15) ซีรีส

ถาม จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

1. แสงเดินทางจากดวงจันทร์ถึงโลกใช้เวลาประมาณ.....
2. แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์ถึงโลกใช้เวลาประมาณ
3. โลกอยู่ห่างจากดวงจันทร์ประมาณ.....
4. โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ.....
5. โลกอยู่ห่างจากดาวฤกษ์ดวงที่ใกล้ที่สุด ยกเว้นดวงอาทิตย์ ห่าง
ประมาณ.....
6. เส้นผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ยาวประมาณเท่าของโลก
7. เส้นผ่านศูนย์กลางของดาวพฤหัสบดียาวประมาณ เท่าของโลก
8. ทุก ๆ ระยะเวลา ปี จุดดับบนดวงอาทิตย์จะปรากฏ
หนาแน่นครั้งหนึ่ง
9. ดาวหางฮอดเจย์จะมาปรากฏให้ชาวโลกเห็นทุก ๆ ระยะเวลา
..... ปี
10. กล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ที่สุดของโลก มีเส้นผ่านศูนย์กลางกระจก
ยาว.....นิ้ว

- ตอบ (1) $1\frac{1}{3}$ วินาที (2) $8\frac{1}{3}$ นาที (3) 240,000 ไมล์ (4) 93
 ล้านไมล์ (5) $4\frac{1}{4}$ บีแสง (6) 110 (7) 11 (8) 11 (9) 75
 (10) 200





