

เรื่องที่ 1 แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวาร

ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ **มวลของวัตถุทั้งสอง(m1,m2) และระยะห่างระหว่างมวลของวัตถุ**

มวลของวัตถุทั้งสอง(m1,m2)

เมื่อมวลของวัตถุทั้งสองเพิ่มเป็น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า

ระยะห่างระหว่างมวลของวัตถุ

แรงโน้มถ่วงจะมีขนาดลดลงเป็นสัดส่วนกับกำลังสองของระยะห่างระหว่างวัตถุ

สูตรหาขนาดของแรงโน้มถ่วง

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

F แทน ขนาดของแรงโน้มถ่วง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

m1, m2 แทน มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg)

r แทน ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของวัตถุ มีหน่วยเป็นเมตร(m)

G แทน ค่าแรงโน้มถ่วงสากล ประมาณ $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$

การโคจร (orbit)

การโคจรมีลักษณะเป็น **การเคลื่อนที่แบบวงกลม รอบจุดศูนย์กลาง**

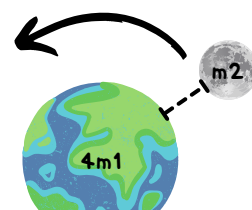
ถ้าอัตราเร็วของวัตถุน้อยกว่าอัตราเร็วในวงโคจร = จะตกลงสู่พื้น

อัตราเร็วของวัตถุเท่ากับอัตราเร็วในวงโคจร = จะลอยตัวไม่ตกลงสู่พื้น

อัตราเร็วของวัตถุมากกว่าอัตราเร็วในวงโคจร = จะหลุดวงโคจร



แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์



m1 = โลก, m2 = ดวงจันทร์

ดวงจันทร์มีอัตราเร็วโคจรเท่ากับกับโลก

*ดวงจันทร์ทวนเข็มนาฬิกา

เรื่องที่ 2 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของโลก

โลก/ดวงจันทร์และดวงดาวอื่นๆจะหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาและโลกจะมีเส้นตรงสมมติที่ลากจากขั้วโลกเหนือไปยังขั้วโลกใต้เรียกว่า แกนโลก และโลกจะเอียงประมาณ 23.5 องศา

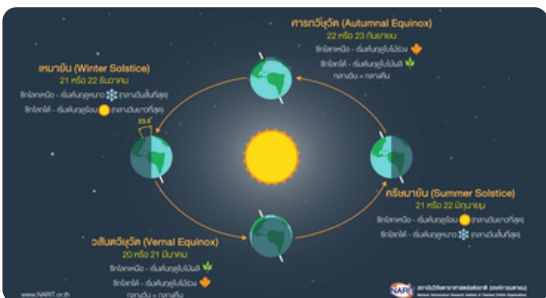
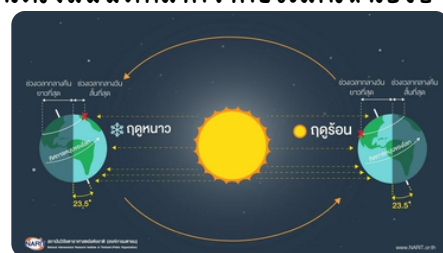
โลกมีลักษณะคล้ายทรงกลมทำให้บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ที่ต่างกัน

บางบริเวณจะได้รับแสงตกตรงหรือตกตั้งฉากและแสงตกเฉียง บริเวณที่ได้รับแสงตกตั้งฉากจะได้รับพลังงานแสงต่อพื้นที่หนึ่งหน่วยมากกว่าบริเวณที่เกิดแสงตกเฉียง



สรุปโดยง่าย

แสงตกตั้งฉาก = ได้รับพลังงานมาก = อุณหภูมิสูง
แสงตกเฉียง = ได้รับพลังงานน้อย = อุณหภูมิต่ำ
ฤดูร้อน > ใบบ่ม > หนาว > ใบบ่ม



การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ทำให้พื้นที่ต่างๆได้รับแสงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกิดเป็นฤดูกาลต่างๆ

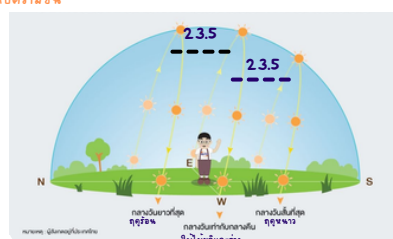
เมื่อซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด แสงจะตกตั้งฉากบริเวณซีกโลกเหนือทำให้มีอุณหภูมิสูง ซีกโลกเหนือจึงเป็นฤดูร้อน และเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ต่อแกนโลกจะค่อยๆเบนออกแสงจะตกเฉียงมากขึ้นและอุณหภูมิก็จะลดลงทำให้เปลี่ยนฤดูเป็น ใบบ่มและเมื่อแกนโลกเบนออกมากที่สุดอุณหภูมิก็จะลดลงจนเป็นฤดูหนาวและเมื่อโคจรต่อแล้วอุณหภูมิก็จะค่อยๆเพิ่มขึ้นเพราะเอียงหาดวงอาทิตย์เพิ่มและจะกลายเป็นฤดูใบบ่มและกลายเป็นฤดูร้อนในที่สุด

*ฤดูใบไม้ผลิโลกโคจรเข้าใกล้กับโลกเหนือ

ฤดูร้อน > ใบบ่ม > หนาว > ใบบ่ม

ใบบ่ม > ความชื้นจะลดลงต่ำไม่ผลัดใบเพื่อเก็บความชื้น

ใบบ่ม > อากาศเย็นชื้น > ใบบ่ม > ใบบ่ม



เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (sun path)

ในช่วง 20-21 มิถุนายน Sun Path จะเอียงเข้าหาทิศเหนือ (ฤดูร้อน)

ในช่วง 20-21 มีนาคมและ 22-23 กันยายน Sun Path จะอยู่ตรงเส้นศูนย์สูตร

ในช่วง 21-22 ธันวาคม Sun Path จะเอียงเข้าหาทิศใต้ (ฤดูหนาว)

แต่ละช่วงจะห่างกันประมาณ 23.5 องศาและการเคลื่อนที่จะทุกช่วงจะเอียงเข้าหาทิศใต้ตามรูป

ในในช่วงแต่ละช่วงมีเวลากลางวันและกลางคืนไม่เท่ากัน

โดยช่วงที่ Sun path เอียงเข้าหาทิศใต้จะมีเวลาเข้าหน้ากว่ากลางวัน

ร้อน = มีเวลาเข้ามาก, หนาว = มีเวลาเข้าน้อย

ใบบ่มและร้อน = เท่ากัน

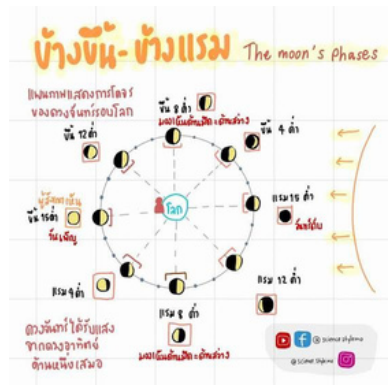
เรื่องที่ 3 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างดวงจันทร์ โลก และดวงอาทิตย์

ข้างขึ้นข้างแรม (Moon phases) เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งของดวงจันทร์ เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลก

ปรากฏการณ์ที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นด้านสว่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงรูปร่างบางวันจะเห็นพระจันทร์เสี้ยวบางวันเห็นพระจันทร์เต็มดวงหรือบางวันไม่เห็นพระจันทร์

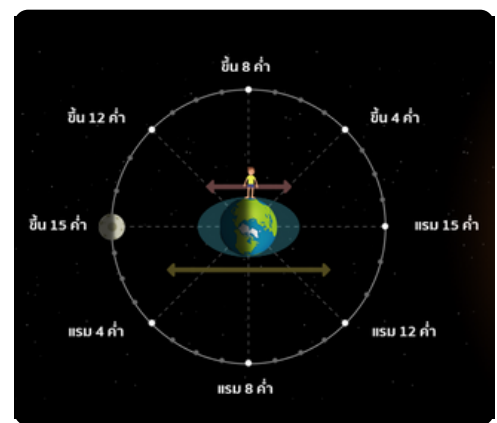
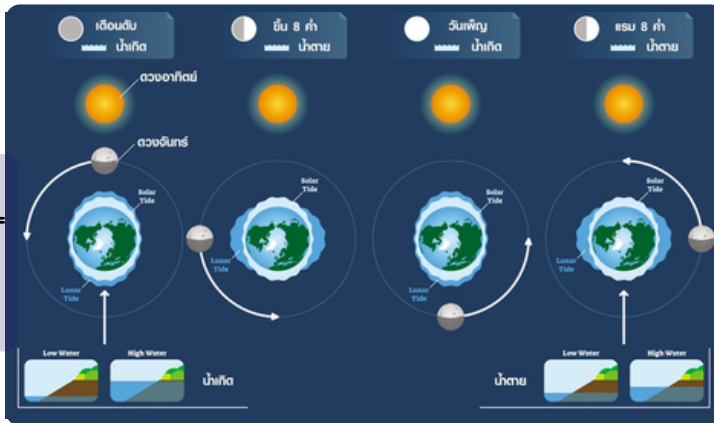
ดวงจันทร์ไม่ส่องแสงในตัวเองในการจะมองเห็นดวงจันทร์แสงจากดวงอาทิตย์จะตกกระทบและสะท้อนมายังโลก

ดวงจันทร์จะมีการเคลื่อนที่ 2 ลักษณะคือ หมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกโดยจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา การที่ดวงจันทร์เปลี่ยนตำแหน่งไปในแต่ละวันจะทำให้ดวงจันทร์ปรากฏที่ขอบฟ้าทางด้านทิศตะวันออกซ้ายวันๆประมาณ 50 นาที



น้ำขึ้นน้ำลง

น้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากผลของแรงไทดัล (tidal force) ซึ่งเป็นแรงที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดระหว่างโลกและดวงจันทร์

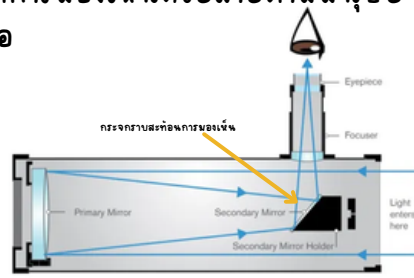
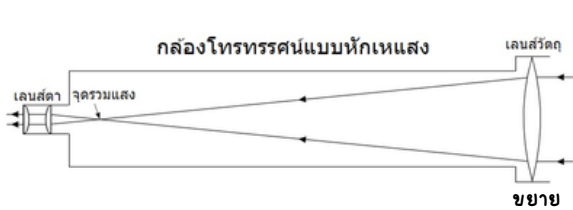


น้ำเกิด/น้ำตาย

ระดับน้ำขึ้นและลงมากกว่าปกติ = วันน้ำเกิด
ระดับน้ำต่ำกว่าปกติหรือแทบไม่เปลี่ยนแปลง = วันน้ำตาย

เรื่องที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

กล้องโทรทรรศน์ (telescope) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อย้ายขอบเขตการมองเห็นด้วยสายตามนุษย์ให้สามารถใช้สังเกตวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลจากโลก สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ



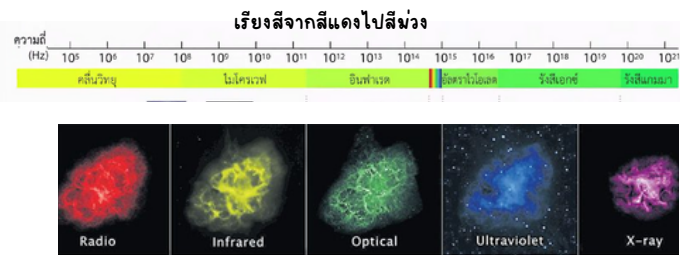
กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง (Refraction telescope)

มีเลนส์ 2 ชุดคือเลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา เมื่อแสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุจะเกิดการหักเหไปรวมกันทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัส ภาพนี้จะป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตาทำให้เป็นภาพเสมือนขนาดขยาย

กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง (Reflection telescope)

เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของกระจกเงาและหากต้องการให้ภาพมีขนาดใหญ่มากขึ้นและคมชัดสามารถทำได้โดยการใช้กระจกเงาที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้สามารถรวมแสงได้มากขึ้น

แสงที่เราเห็นจากดวงดาวในตอนกลางคืนไม่ได้มีเพียงแสงที่ตามองเห็นได้เท่านั้นแต่วัตถุบนท้องฟ้าอาจปล่อยพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กที่มีความถี่แตกต่างกัน กล้องโทรทรรศน์อวกาศจึงช่วยให้เราสามารถมองเห็นได้



คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบางความถี่เท่านั้นที่จะสามารถผ่านชั้นบรรยากาศของโลกมายังพื้นดินได้แต่บางความถี่จะถูกดูดกลืนโดยชั้นบรรยากาศของโลก เช่น รังสีแกมมา รังสีเอกซ์

เทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญอีกอย่างคือจรวดและสถานีอวกาศนานาชาติ

สถานีอวกาศนานาชาติ ใช้เพื่อพาไปโคจรรอบโลกเปรียบเสมือนบ้านของนักบินอวกาศนอกจากนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้กันงานทดลองและงานวิจัยที่ไม่สามารถทดลองได้บนโลก

ดาวเทียม (artificial satellite) ซึ่งเป็นอุปกรณ์หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาแล้วส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ

ด้านอุตุนิยมวิทยา

เพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์อากาศของโลกได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวมถึงวิเคราะห์และศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งนักพยากรณ์จะรายงานสภาพอากาศและพยากรณ์อากาศให้กับประชาชนทั่วไปได้รับทราบ โดยมีดาวเทียมเช่น ดาวเทียมโมอา ดาวเทียมจีโออีเอส เป็นต้น

ด้านการสื่อสาร

เพื่อเชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารจากทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ใช้ประโยชน์ในการติดต่อระยะไกล ดาวเทียมเช่น ดาวเทียมไทยคม ดาวเทียมอินเทลแซต

ด้านการกำหนดตำแหน่ง

ดาวเทียมนี้ใช้ระบุตำแหน่งของผู้ใช้งานได้ถูกต้อง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลกและในทุกสภาพอากาศ เรียกว่า GPS รวมถึงสามารถคำนวณความเร็วและทิศทางเพื่อนำมาใช้ร่วมกับแผนที่เรียกว่า GNSS ดาวเทียมเช่น NAVSTAR navigation satellite และดาวเทียม GLONASS navigation satellite เป็นต้น

ด้านการสำรวจทรัพยากร

เพื่อติดตามทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น เกษตร (วิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำในการปลูกพืชและอื่นๆ) การป้องกันภัยพิบัติ (วิเคราะห์และติดตามเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆ เพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไข)

ด้านดาราศาสตร์

เพื่อใช้ในการสังเกตดาวเคราะห์ในกาแล็กซีและวัตถุท้องฟ้าอื่นๆ ในอวกาศ เช่น กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล และกล้อง James webb เป็นต้น

การสำรวจดวงจันทร์

สหภาพโซเวียตส่ง สпутนิกเป็นจุดเริ่มต้น

โครงการลูนาของสหภาพโซเวียตได้ส่งยานไปสำรวจดวงจันทร์หลายลำและหลายวิธี

โครงการ Apollo ของนาซาประสบความสำเร็จในการส่งมนุษย์ไปสำรวจดวงจันทร์

การสำรวจดาวอังคาร

นาซาได้ส่งยานไปสำรวจมากที่สุด โดยมียานเช่น ยานอพเพอร์ทูนิตี สำหรับการสำรวจหินและดินเพื่อศึกษาร่องรอยของน้ำ

ยานคิวริออซิตี ศึกษาสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิต

ยานอินไซต์ศึกษาโครงสร้างภายในของดาวอังคาร

ยานมาร์คัลยานของอินเดียเพื่อทดลองศึกษารรณและชั้นบรรยากาศ

การสำรวจดวงอาทิตย์

นาซาส่งยานอวกาศ ปาร์กเกอร์โซลาร์โพรบเข้าใกล้พื้นผิวของดวงอาทิตย์มากที่สุด เพื่อการเก็บข้อมูลและทำความเข้าใจดวงอาทิตย์ (ชั้นบรรยากาศ) และองค์การอีเอสเอส่งยานโซลาร์ ออร์บิเตอร์ เพื่อศึกษาชั้นบรรยากาศเช่นกัน

การสำรวจดาวเคราะห์น้อย

โครงการโอไซริส เร็กซ์ จากองค์การนาซามีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บตัวอย่างจากดาวเคราะห์น้อย

การสำรวจดาวเคราะห์ชั้นนอก

มวลส่วนใหญ่ของท้องฟ้าทั้งหมดในระบบสุริยะคือดวงอาทิตย์ที่เหลือรองลงมาคือดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ โดยมียาน Juno ของนาซาเพื่อเป็นยานสำรวจลักษณะทางกายภาพของดาวพฤหัสบดี เป็นต้น

ยานวอยเอเจอร์ 1 และ 2 ออเดินทางสำรวจดาวเคราะห์ชั้นนอก (นอกกว่าระบบสุริยะ)

