

## แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง ระบบสุริยะ (อิทธิพลของดวงจันทร์)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551	รายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว 32101)
สัปดาห์ที่ 3 วันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551	เวลา 2 คาบ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ห้อง 2/3,2/4
ชื่อผู้สอน นางสาวจตุพร เจ้าทรัพย์	อาจารย์นิเทศอาจารย์รัชชัช วิจารณ์กรกิจ

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนมีทักษะทางการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาการจัดการอย่างเป็นระบบ รู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษารวมทั้งรู้จักเลือกใช้ชีวิตศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมและเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมและตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## 2. สาระพื้นฐาน

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

### 3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 4. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

### 5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก ที่เกี่ยวข้องกับดวงจันทร์

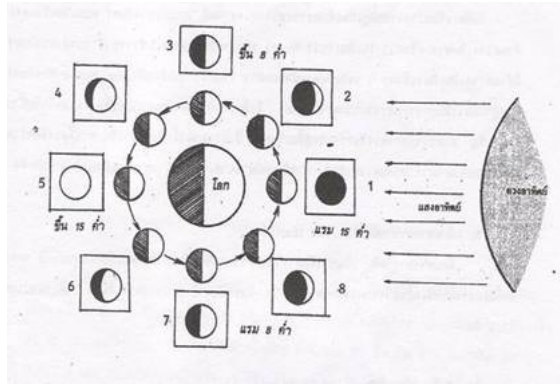
### 6. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้น-ข้างแรมได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลงได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์อุปราคาได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบจากปรากฏการณ์ต่างๆของดวงจันทร์ต่อมนุษย์ได้

### 7. สาระการเรียนรู้

#### 1. การเกิดข้างขึ้น-ข้างแรม

ข้างขึ้น-ข้างแรมเป็นปรากฏการณ์ของดวงจันทร์ที่ปรากฏให้มนุษย์บนโลกเห็นมีขนาดต่างกัน ทั้งนี้เพราะดวงจันทร์โคจรรอบโลก ขณะโคจรจะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ด้วย ในเดือนหนึ่งๆ นั้นจะหันด้านสว่างไปยังโลกต่างกัน จึงทำให้มองเห็นดวงจันทร์มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปทุกคืน คือ เห็นเต็มดวง เห็นเป็นเสี้ยวโตบ้าง เล็กบ้าง หรือมองไม่เห็น ปรากฏการณ์ที่เห็นดวงจันทร์เปลี่ยนไปนี้เรียกว่า คติของดวงจันทร์ และช่วงเวลาที่นับจากวันที่ไม่เห็นดวงจันทร์เลยไปจนถึงวันจันทร์เพ็ญ ส่วนสว่างของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวโตขึ้นๆ จนเต็มดวงโดยส่วนสว่างจะหันไปทางทิศตะวันตก ช่วงระยะดังกล่าวจะเป็นข้างขึ้น ส่วนช่วงเวลาที่นับจากเห็นดวงจันทร์เต็มดวงต่อจากนั้นก็เห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยวเล็กลงจนไม่เห็นดวงจันทร์เลย โดยส่วนสว่างจะหันไปทางทิศตะวันออก ช่วงระยะเวลาดังกล่าวจะเป็นข้างแรม ระยะเวลาระหว่างวันเพ็ญหนึ่งไปจนถึงวันเพ็ญถัดไป กำหนดเป็นเวลา 1 เดือนทางจันทรคติ ซึ่งยาวประมาณ 29.5 วัน

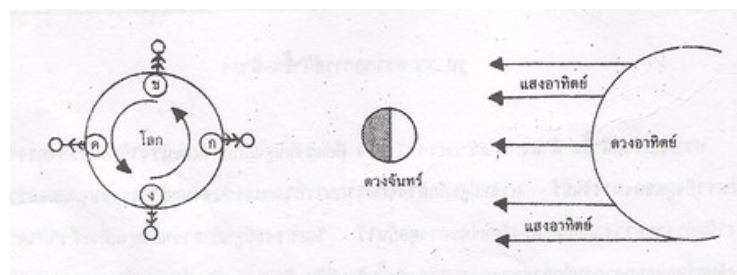


ภาพแสดงคติของดวงจันทร์ ขณะที่ดวงจันทร์กำลังโคจรรอบโลกใน เวลา 1 เดือน ผู้สังเกตบนโลกจะมองเห็นความสว่างของดวงจันทร์เปลี่ยนไปทุกๆคืน

- ตำแหน่ง ที่ 1 เมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกลางระหว่าง ดวงอาทิตย์ กับโลก มันจะหันด้านมืดเข้าหาโลก คนบนโลกจึงเห็นดวงจันทร์มืดสนิท ตรงกับ วันแรม 14 หรือ 15 ค่ำ
- ตำแหน่งที่ 2 เราจะสังเกตเห็นเสี้ยวสว่างของดวงจันทร์จะเริ่มปรากฏขึ้นคืนละน้อย และจะมากขึ้นทุกคืนเรียกว่า ข้างขึ้น
- ตำแหน่งที่ 3 เราจะเห็นดวงจันทร์สว่างครึ่งดวงพอดีนับเวลาแล้วตรงกับคืนที่เราจึงเรียกคืนนี้ว่าวัน ข้างขึ้น 8 ค่ำ
- ตำแหน่งที่ 4 ดวงจันทร์จะสว่างมากเกินครึ่งดวงอยู่ในราวๆ วันขึ้น 12 ค่ำ
- ตำแหน่งที่ 5 ก็จะตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ ดวงจันทร์จะสว่างเต็มดวง (เพราะครึ่งรอบจะเท่ากับครึ่งเดือน )จากนั้นส่วนสว่างของดวงจันทร์จะเริ่มลดลงทีละน้อยในแต่ละคืน จากสว่างเต็มดวง ในตำแหน่งที่ 15 จะเห็นส่วนสว่างเหลือน้อยลงทุกๆคืน เรียกว่าข้างแรม
- ตำแหน่งที่ 6 จะประมาณ แรม 4 ค่ำ
- ตำแหน่งที่ 7 ความสว่าง จะลดเหลือเพียงครึ่งดวง ตรงกับวันแรม 8 ค่ำ
- ตำแหน่งที่ 8 แรม 12 ค่ำ และเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนมาถึงตำแหน่งที่ 1 ก็จะครบรอบ 1 เดือนพอดี และตรงกับวันแรม 14 แรม 15 ค่ำอีกครั้งหนึ่ง

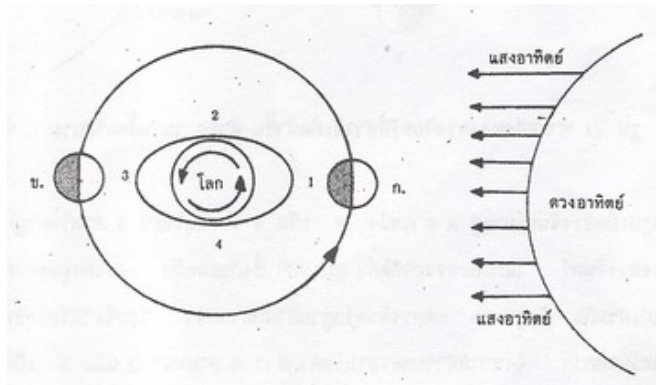
## 2. การเกิดน้ำขึ้น-น้ำลง

การเกิดน้ำขึ้น-น้ำลง เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่กระทำต่อส่วนต่างๆ ของโลกที่เป็นพื้นน้ำ แต่จะเกิดจากดวงจันทร์มากกว่าดวงอาทิตย์ เพราะดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่า



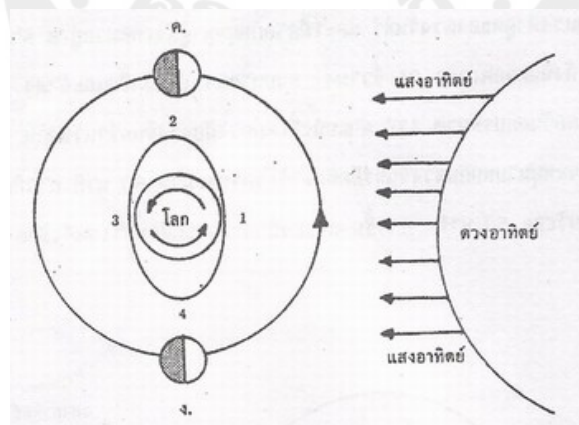
Retrieved from Digital Repository at Srinakharinwirot University  
<http://kids-d.swu.ac.th>

เมื่อโลกหมุนพาผู้สังเกตมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ก และ ค ผู้สังเกตจะเห็นน้ำทะเลขึ้น เนื่องจากโลกได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์ และเมื่อโลกหมุนพาผู้สังเกตมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ข และ ง ผู้สังเกต จะเห็นน้ำลง ดังนั้นตลอดเวลา 24 ชั่วโมง คนบนโลกจะเห็นน้ำขึ้นและลง 2 เวลา การที่ดวงจันทร์โคจรไปรอบโลกวันละประมาณ 13 องศา ดังนั้นตำแหน่งที่เคยตรงกับดวงจันทร์ในวันก่อนและวันถัดไปจะเปลี่ยนไป กว่าโลกจะหมุนไปพบกับดวงจันทร์อีกต้องใช้เวลาประมาณ 50 นาที ทำให้คนบนโลกเห็นดวงจันทร์ขึ้น และตกช้าลงไปวันละ 50 นาที การขึ้นลงของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณจึงช้าลง 50 นาทีด้วย



ภาพ : ตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดน้ำขึ้น-ลง ในวันขึ้นหรือแรม 15 ค่ำ

จากรูปเมื่อดวงจันทร์โคจรมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ก หรือ ข ซึ่งเป็นวันแรม 15 ค่ำ หรือวันขึ้น 15 ค่ำ ตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์จะอยู่ในแนวเดียวกันทำให้โลกได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดทั้งของ ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มาเสริมกัน คือ ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์จะร่วมกันดึงดูดน้ำทะเล ทำให้น้ำขึ้นมากเป็นพิเศษ ระดับน้ำในทะเลในวันดังกล่าว ณ ตำแหน่ง 1 และ 3 เรียกว่า น้ำเกิด (Spring Tide) และบริเวณ ณ ตำแหน่ง 2 และ 4 น้ำจะลงต่ำสุด



ภาพ : ตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดน้ำขึ้น-ลง ในวันขึ้นหรือแรม 8 ค่ำ

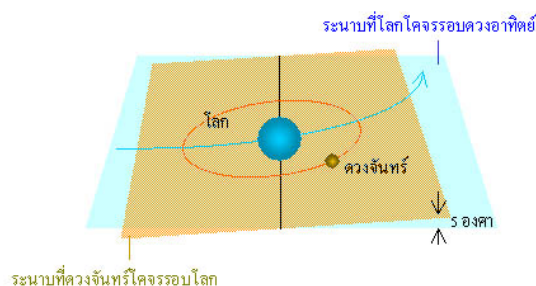
จากรูปเมื่อดวงจันทร์มาอยู่ ณ ตำแหน่ง ค หรือ ง จะเป็นวันขึ้น 8 ค่ำหรือแรม 8 ค่ำ ทำให้ตำแหน่งของดวงจันทร์โลก และดวงอาทิตย์ ทำมุม 90 องศาซึ่งกันและกัน แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ไม่เสริมกัน แต่ดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่าโลกจึงได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์มากกว่า จึงทำให้น้ำในทะเลในวันดังกล่าว ณ ตำแหน่ง 2 และ 4 เป็นตำแหน่งที่น้ำขึ้น

### 3. การเกิดอุปราคา

**อุปราคา (Eclipse)** เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และโลกรอบดวงอาทิตย์ อุปราคาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ **จันทรุปราคา** เกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงข้ามกับดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เคลื่อนผ่านเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกด้านที่หันเข้าหาดวงจันทร์จึงมองเห็นดวงจันทร์มืดสลับไป และ **สุริยุปราคา** เกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกับดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ทอดยาวตกลงบนพื้นโลก เฉพาะคนบนโลกที่อยู่ในเขตของเงาดวงจันทร์เท่านั้นที่เห็นดวงอาทิตย์ถูกบัง การเกิดสุริยุปราคาแต่ละครั้งจึงมีคนเห็นไม่มากนักเพราะเงาของดวงจันทร์ตกลงบนพื้นโลกครอบคลุมพื้นที่แคบๆเท่านั้น

#### 3.1 การเกิดสุริยุปราคา (Solar Eclipse)

“สุริยุปราคา” หรือ “สุริยุคราส” เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรผ่านหน้าดวงอาทิตย์ เราจึงมองเห็นดวงอาทิตย์ค่อยๆ แห้งมากขึ้น จนกระทั่งมืดหมดดวง และโผล่กลับมาอีกครั้ง คนในสมัยโบราณเชื่อว่า “ราหูอมดวงอาทิตย์” สุริยุปราคาจะเกิดขึ้นเฉพาะในวันแรม 15 ค่ำ แต่ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก มิใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดสุริยุปราคาบนพื้นผิวโลก จึงมีเพียงประมาณปีละ 1 ครั้ง และเกิดไม่ซ้ำที่กัน เนื่องจากเงาของดวงจันทร์ที่ทาบบนพื้นผิวโลกครอบคลุมพื้นที่ขนาดเล็ก และโลกหมุนที่รอบตัวเองอย่างรวดเร็ว



ภาพ : ระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกทำมุม 5 องศา กับระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

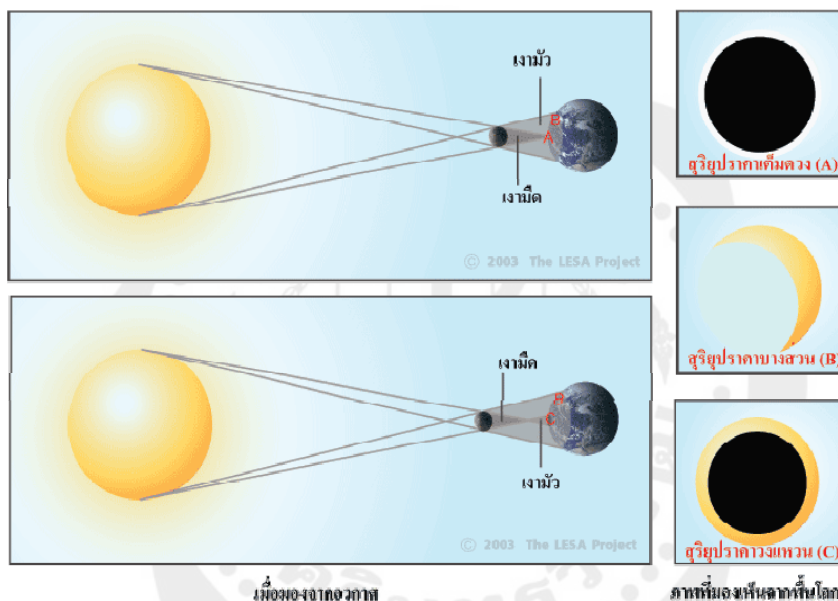
คนบนโลกที่อยู่ใต้เงามืดของดวงจันทร์จะเห็นดวงอาทิตย์แห้งเป็นเสี้ยวเรียกว่า สุริยุปราคาบางส่วน(Partial Eclipse of the Sun) และหากดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกจนเงามืดทอดไม่ถึง มีแต่เงามัวส่วนที่อยู่ต่อจากปลายเงามืดออกไปเท่านั้นที่ตกถึงผิวโลก จะเห็นดวงอาทิตย์สว่างเป็นรูปร่างแหวนรอบดวงจันทร์สีดำ เรียกว่า สุริยุปราคาแหวน(Annular Solar Eclipse) และถ้าเงามืดตกลง



### เงาของดวงจันทร์

ดวงจันทร์เคลื่อนที่บังแสงอาทิตย์ ทำให้เกิดเงาขึ้น 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว

- **เงามืด (Umbra)** เป็นส่วนที่มืดที่สุด เนื่องจากดวงจันทร์บดบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น ถ้าหากเข้าไปอยู่ในเงามืด เราจะมีสามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ได้เลย
- **เงามัว (Penumbra)** ไม่มีมืดมากนักเนื่องจากได้รับแสงเป็นบางส่วนจากอาทิตย์ ถ้าหากเราเข้าไปอยู่ในเงามัว เราจะมองเห็นบางส่วนของดวงอาทิตย์โผล่พ้นส่วน โค้งของดวงจันทร์ออกมาก



ภาพ : การเกิดสุริยุปราคา

สรุปได้ว่า สุริยุปราคามี 3 ชนิด

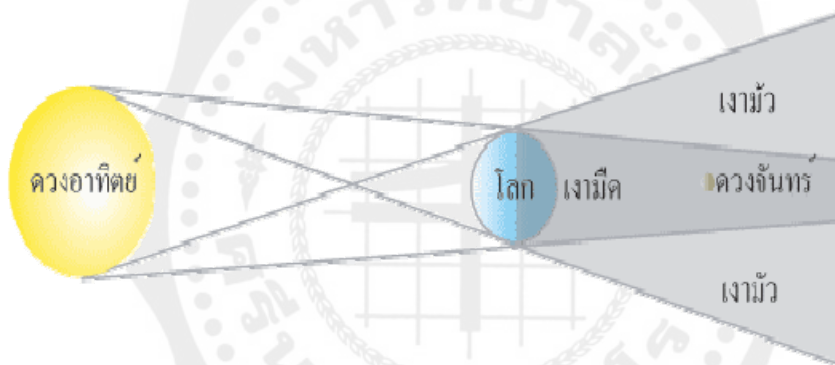
- สุริยุปราคาเต็มดวง (Total Solar Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตการณ์อยู่ในตำแหน่งเงามืดบนพื้นผิวโลก ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น
- สุริยุปราคาบางส่วน (Partial Solar Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตการณ์อยู่ในตำแหน่งของเงามัว จึงมองเห็นดวงอาทิตย์เป็นสว่างเป็นเสี้ยว
- สุริยุปราคาวงแหวน (Annular Solar Eclipse) เนื่องจากวงโคจรของดวงจันทร์เป็นรูปวงรี บางครั้งดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากเกินไปจนเงามืดของดวงจันทร์จะทอดยาวไม่ถึงพื้นผิวโลก ดวงจันทร์จะมีขนาดปรากฏเล็กกว่าดวงอาทิตย์ ทำให้ผู้สังเกตการณ์มองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏเป็นรูปวงแหวน

### 3.2 การเกิดจันทรุปราคา ( Lunar Eclipse)

จันทรุปราคา” หรือ “จันทรคราส” เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์ค่อย ๆ แห้งมากขึ้น จนหมดดับดวงและโผล่กลับขึ้นมาอีกครั้ง อย่างที่คนสมัยโบราณเรียกว่า “ราหูอมจันทร์” จันทรุปราคาจะเกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์จันทรุปราคา มิสามารถเกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจาก ระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก มิใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดจันทรุปราคา จึงมีเพียงประมาณปีละ 1-2 ครั้ง โดยที่สามารถมองเห็นจากประเทศไทย เพียงปีละครั้ง

#### เงาโลก

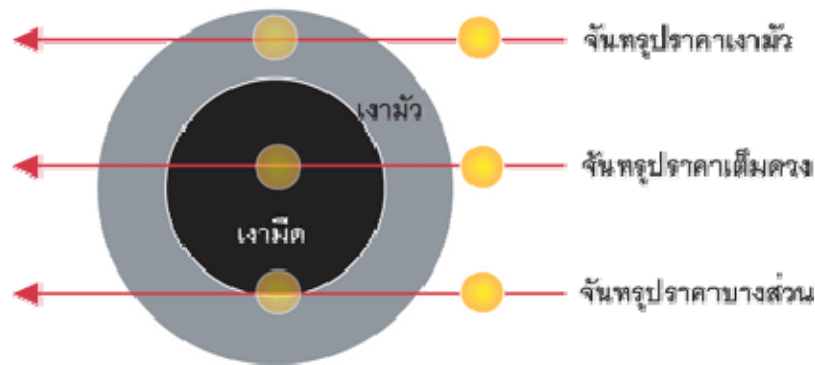
โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง หากแต่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านที่หันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์เป็นกลางวัน ส่วนด้านที่หันหลังให้ดวงอาทิตย์เป็นกลางคืน การที่โลกบังแสงอาทิตย์ในอวกาศ บังเกิดเงา 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว



- **เงามืด (Umbra)** เป็นส่วนที่มืดที่สุด เนื่องจากโลกบดบังดวงอาทิตย์ทั้งหมดสิ้น เราสามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ได้เลย หากเข้าไปอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ในเงามืด
- **เงามัว (Penumbra)** เป็นส่วนที่ไม่มืดสนิท เนื่องจากโลกบดบังดวงอาทิตย์เป็นบางส่วนไม่ทั้งดวง ถ้าเราเข้าไปอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ในเงามัว เราจะมองเห็นบางส่วนของดวงอาทิตย์โผล่พ้นส่วนโค้งของโลก

#### จันทรุปราคาแบ่ง ออกเป็น 3 ชนิด

- **จันทรุปราคาเต็มดวง (Total Eclipse)** เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์ทั้งดวงเข้าไปอยู่ในเงามืดของโลก
- **จันทรุปราคาบางส่วน (Partial Eclipse)** เกิดขึ้นเมื่อบางส่วนของดวงจันทร์เฉียดผ่านเงามัว
- **จันทรุปราคาเงามัว (Penumbra Eclipse)** เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงามัวของโลก โดยมีได้เฉียดกายเข้าไปในเงามืดแม้แต่น้อย ดวงจันทร์จึงยังคงมองเห็นเต็มดวงอยู่ แต่ความ



ภาพ : การเกิดจันทร์ปรากฏ

## 8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

### รูปแบบการสอนที่ใช้ :

รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนแบบ 5Es (Inquiry Method)

### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยถามว่าในแต่ละวัน นักเรียนมองเห็นดวงจันทร์เหมือนเดิมหรือไม่อย่างไร และการที่นักเรียนเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนไปในแต่ละวันนักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด

*(แนวทางการตอบ : ดวงจันทร์ที่มองเห็นในแต่ละวันจะไม่เหมือนกัน เพราะในแต่ละวันดวงจันทร์มีการเคลื่อนที่ทำให้ลักษณะที่มนุษย์สังเกตเห็นแตกต่างกันออกไปด้วย ลักษณะที่มนุษย์สังเกตเห็นดวงจันทร์ที่ปรากฏแก่สายตานั้น จะเห็นว่าในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีเสี้ยวสว่างที่แตกต่างกันซึ่งเราเรียกว่า คติดวงจันทร์ โดยกำหนดให้ปรากฏการณ์ที่มีเสี้ยวสว่างเพิ่มขึ้น เรียกว่า ปรากฏการณ์ข้างขึ้น และปรากฏการณ์ที่มีเสี้ยวสว่างลดลงหรือด้านมืดเพิ่มขึ้น เรียกว่า ข้างแรม )*

**ข้างขึ้น-ข้างแรม** เป็นปรากฏการณ์ของดวงจันทร์ที่ปรากฏให้มนุษย์บนโลกเห็นมีขนาดต่างกัน ทั้งนี้เพราะดวงจันทร์โคจรรอบโลก ขณะโคจรจะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ด้วย ในเดือนหนึ่งๆ นั้นจะหันด้านสว่างเอียงมายังโลกต่างกัน จึงทำให้มองเห็นดวงจันทร์มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปทุกคืน คือ เห็นเต็มดวง เห็นเป็นเสี้ยวโตบ้าง เล็กบ้าง หรือมองไม่เห็น ปรากฏการณ์ที่เห็นดวงจันทร์เปลี่ยนไปนี้เรียกว่า คติของดวงจันทร์

ช่วงเวลาที่นับจากวันที่ไม่เห็นดวงจันทร์เลยไปจนถึงวันจันทร์เพ็ญ ส่วนสว่างของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวโตขึ้นๆ จนเต็มดวง ช่วงระยะดังกล่าวจะเป็น**ข้างขึ้น** ส่วนช่วงเวลาที่นับจากเห็นดวงจันทร์เต็มดวง ต่อจากนั้นก็จะเป็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยวเล็กลงจนไม่เห็นดวงจันทร์เลย ช่วง



1.2 จากนั้นครูถามนักเรียนต่อว่า หากนักเรียนสังเกตดวงจันทร์ด้วยตาเปล่า จะทราบได้  
อย่างไรว่าเป็นวันข้างขึ้น หรือข้างแรม

(แนวทางคำตอบ : สังเกตจากเสี้ยวสว่างและเวลาการขึ้น-ตก ของดวงจันทร์ โดยถ้าเสี้ยว  
สว่างหันไปทางด้านทิศตะวันตก และดวงจันทร์ขึ้นในเวลากลางวันและตกในเวลากลางคืนจะเป็น  
วันข้างขึ้น แต่ถ้าเสี้ยวสว่างหันไปทางด้านทิศตะวันออก และดวงจันทร์ขึ้นในเวลากลางคืนและตก  
ในเวลากลางวันจะเป็นวันข้างแรม)

### ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

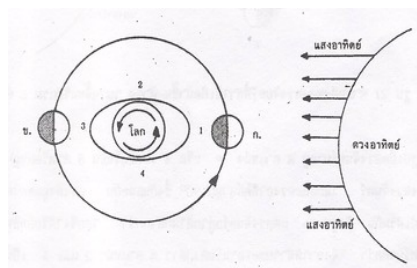
2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันศึกษาหาความรู้เรื่อง อิทธิพลของดวงจันทร์ ใช้สื่อ Power  
Point เรื่อง อิทธิพลของดวงจันทร์ โดยมีหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดังนี้

- การเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรม
- การเกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง
- การเกิดปรากฏการณ์อุปราคา

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

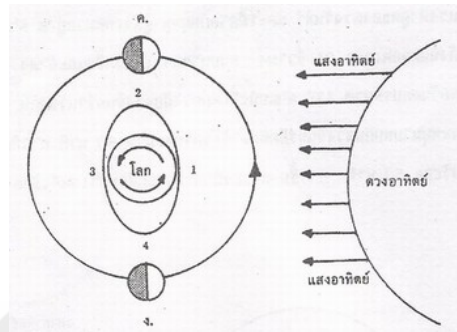
เมื่อศึกษาข้อมูลจากโดยใช้สื่อ Power Point แล้ว ครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหา  
คำตอบว่า

3.1 นักเรียนคิดว่า ในกรณีของการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ดวงจันทร์มีอิทธิพลต่อโลกได้อย่างไร  
(แนวทางคำตอบ : เพราะดวงจันทร์และโลกต่างมีแรงดึงดูด และดวงจันทร์ก็อยู่ใกล้โลก  
มากกว่าดวงอาทิตย์จึงส่งผลต่อโลกมากกว่าดวงอาทิตย์ หาก โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์อยู่ใน  
แนวเดียวกัน ก็จะทำให้แรงดึงดูดของดวงจันทร์ได้รับการเสริมแรงจากดวงอาทิตย์ ส่งผลให้พื้นโลก  
ส่วนที่เป็นน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลง เรียกว่า น้ำขึ้นและด้านที่ได้รับความดึงดูดจากดวงจันทร์น้อยกว่า  
จะเรียกว่า น้ำลง)



ภาพ : ตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดน้ำขึ้น-ลง ในวันขึ้นหรือแรม 15 ค่ำ

จากรูปเมื่อดวงจันทร์โคจรมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ก หรือ ข ซึ่งเป็นวันแรม 15 ค่ำ หรือวันขึ้น 15 ค่ำ ตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์จะอยู่ในแนวเดียวกันทำให้โลกได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดทั้งของ ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มาเสริมกัน คือ ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์จะร่วมกันดึงดูดน้ำทะเล ทำให้น้ำขึ้นมากเป็นพิเศษ ระดับน้ำในทะเลในวันดังกล่าว ณ ตำแหน่ง 1 และ 3 เรียกว่า น้ำเกิด (Spring Tide) และบริเวณ ณ ตำแหน่ง 2 และ 4 น้ำจะลงต่ำสุด



ภาพ : ตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดน้ำขึ้น-ลง ในวันขึ้นหรือแรม 8 ค่ำ

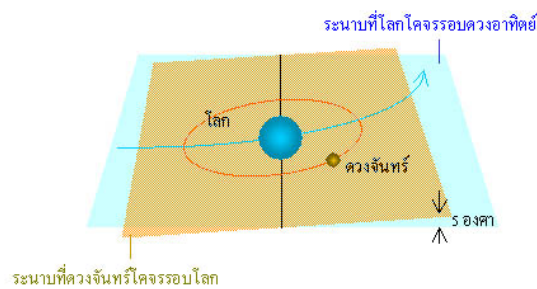
จากรูปเมื่อดวงจันทร์มาอยู่ ณ ตำแหน่ง ค หรือ ง จะเป็นวันขึ้น 8 ค่ำหรือแรม 8 ค่ำ ทำให้ตำแหน่งของดวงจันทร์โลก และดวงอาทิตย์ ทำมุม 90 องศาซึ่งกันและกัน แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ไม่เสริมกัน แต่ดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่าโลกจึงได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์มากกว่า จึงทำให้น้ำในทะเลในวันดังกล่าว ณ ตำแหน่ง 2 และ 4 เป็นตำแหน่งที่น้ำขึ้นน้อยที่สุดเรียกว่าน้ำตาย (Neap tide) โดยปกติน้ำเกิดจะมีน้ำขึ้นมากกว่าปกติประมาณร้อยละ 20 ส่วน น้ำตายขึ้นน้อยกว่าปกติประมาณร้อยละ 20 ส่วนตำแหน่ง 1 และ 3 จะเป็นบริเวณที่น้ำลงน้อยที่สุด

3.2 จากนั้นครูถามนักเรียนต่อว่าในกรณีของการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ดวงจันทร์มีอิทธิพลต่อโลกในเรื่องของแรงดึงดูด แล้วในกรณีของการเกิดปรากฏการณ์อุปราคา ดวงจันทร์มีความเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นี้อย่างไร

(แนวทางคำตอบ : การเกิดอุปราคาเกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และ โลกรอบดวงอาทิตย์ อุปราคาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ **จันทรุปราคา** เกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์เคลื่อนผ่านเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกด้านที่หันเข้าหาดวงจันทร์จึงมองเห็นดวงจันทร์มืดสลับไป และ **สุริยุปราคา** เกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกับดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ทอดยาวตกลงบนพื้นโลก เฉพาะคนบนโลกที่อยู่ในเขตของเงาดวงจันทร์เท่านั้นที่เห็นดวงอาทิตย์ถูกบัง การเกิดสุริยุปราคาแต่ละครั้งจึงมีคนเห็นไม่มากนักเพราะเงาของดวงจันทร์ตกลงบนพื้นโลกครอบคลุมพื้นที่แคบๆเท่านั้น)

- การเกิดสุริยุปราคา (Solar Eclipse) “สุริยุปราคา” หรือ “สุริยะคราส” เกิดจากการ

ที่ดวงจันทร์โคจรผ่านหน้าดวงอาทิตย์ เราจึงมองเห็นดวงอาทิตย์ค่อยๆ แห้งมากขึ้น จนกระทั่งมืดหมดดวง และโผล่กลับมามีอีกครั้ง คนในสมัยโบราณเชื่อว่า “ราหูอมดวงอาทิตย์” สุริยุปราคาจะเกิดขึ้นเฉพาะในวันแรม 15 ค่ำ แต่ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก มิใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดสุริยุปราคาบนพื้นผิวโลก จึงมีเพียงประมาณปีละ 1 ครั้ง และเกิดไม่ซ้ำที่กัน เนื่องจากเงาของดวงจันทร์ที่ทาบบนพื้นผิวโลก ครอบคลุมพื้นที่ขนาดเล็ก และโลกหมุนที่รอบตัวเองอย่างรวดเร็ว

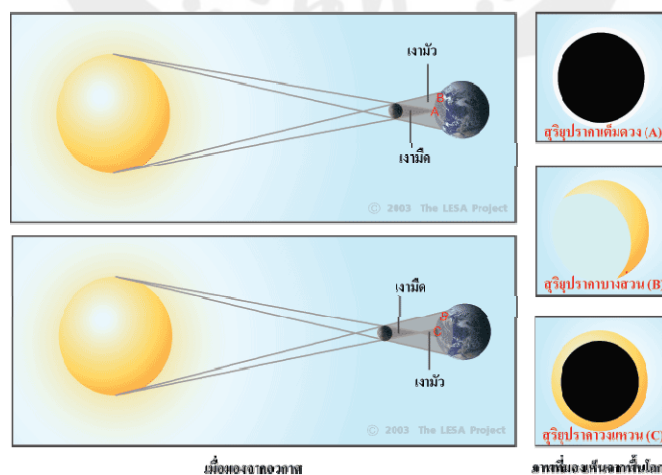


ภาพ : ระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกทำมุม 5° กับระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

### เงาของดวงจันทร์

ดวงจันทร์เคลื่อนที่บังแสงอาทิตย์ ทำให้เกิดเงาขึ้น 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว

- **เงามืด (Umbra)** เป็นส่วนที่มีมืดที่สุด เนื่องจากดวงจันทร์บดบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น ถ้าหากเข้าไปอยู่ในเงามืด เราจะไม่สามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ได้เลย
- **เงามัว (Penumbra)** ไม่มีมืดมากนักเนื่องจากได้รับแสงเป็นบางส่วนจากอาทิตย์ ถ้าหากเราเข้าไปอยู่ในเงามัว เราจะมองเห็นบางส่วนของดวงอาทิตย์โผล่พ้นส่วนโค้งของดวงจันทร์ออกมา



ภาพ : การเกิดสุริยุปราคา

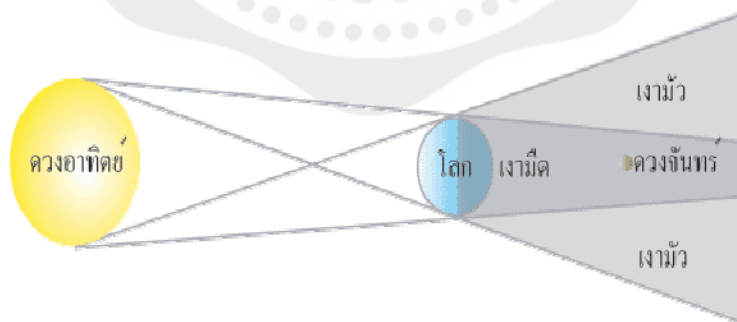
### สุริยุปราคา 3 ชนิด

- สุริยุปราคาเต็มดวง (Total Solar Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตการณ์อยู่ในตำแหน่งเงามืดบนพื้นผิวโลก ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น
- สุริยุปราคาบางส่วน (Partial Solar Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตการณ์อยู่ในตำแหน่งของเงามัว จึงมองเห็นดวงอาทิตย์เป็นสว่างเป็นเสี้ยว
- สุริยุปราคาวงแหวน (Annular Solar Eclipse) เนื่องจากวงโคจรของดวงจันทร์เป็นรูปวงรี บางครั้งดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากเกินไปจนเงามืดของดวงจันทร์จะทอดยาวไม่ถึงผิวโลก ดวงจันทร์จะมีขนาดปรากฏเล็กกว่าดวงอาทิตย์ ทำให้ผู้สังเกตการณ์มองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏเป็นรูปวงแหวน

จันทรุปราคา” หรือ “จันทรคราส” เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์ค่อย ๆ แห้งมากขึ้น จนหมดดับดวงและโผล่กลับขึ้นมาอีกครั้ง อย่างที่คนสมัยโบราณเรียกว่า “ราหูอมจันทร์” จันทรุปราคาจะเกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์จันทรุปราคา มิสามารถเกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก มิใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดจันทรุปราคา จึงมีเพียงประมาณปีละ 1-2 ครั้ง โดยที่สามารถมองเห็นจากประเทศไทย เพียงปีละครั้ง

#### เงาโลก

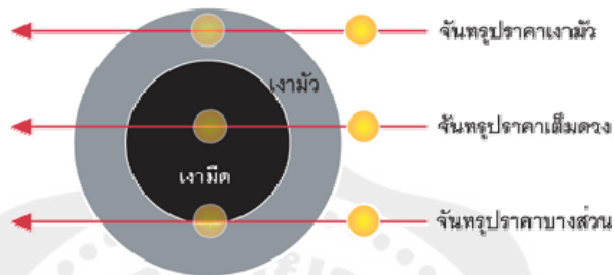
โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง หากแต่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านที่หันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์เป็นกลางวัน ส่วนด้านที่หันหลังให้ดวงอาทิตย์เป็นกลางคืน การที่โลกบังแสงอาทิตย์ในอวกาศ บังเกิดเงา 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว



- **เงามืด (Umbra)** เป็นส่วนที่มีมืดที่สุด เนื่องจากโลกบดบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น เราสามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ได้เลย หากเข้าไปอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ในเงามืด
- **เงามัว (Penumbra)** เป็นส่วนที่ไม่มืดสนิท เนื่องจากโลกบดบังดวงอาทิตย์เป็นบางส่วน ไม่ทั้งดวง ถ้าเราเข้าไปอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ในเงามัว เราจะมองเห็นบางส่วนของดวงอาทิตย์โผล่พ้นส่วนโค้งของโลก

### จันทรุปราคาแบ่ง ออกเป็น 3 ชนิด

- จันทรุปราคาเต็มดวง (Total Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์ทั้งดวงเข้าไปอยู่ในเงามืดของโลก
- จันทรุปราคาบางส่วน (Partial Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อบางส่วนของดวงจันทร์เคลื่อนผ่านเงามัว
- จันทรุปราคาเงามัว (Penumbra Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงามัวของโลก โดยมีได้เงาเข้ามาในเงามืดแต่เล็กน้อย ดวงจันทร์จึงยังคงมองเห็นเต็มดวงอยู่ แต่ความสว่างลดน้อยลง สีออกส้มแดง จันทรุปราคาชนิดนี้หาโอกาสดูได้ยาก เพราะโดยทั่วไปดวงจันทร์มักจะผ่านเข้าไปในเงามืดด้วย



ภาพ : การเกิดจันทรุปราคา

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Expansion Phase)

4.1 ครูให้นักเรียนตั้งข้อสังเกตว่า ปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของดวงจันทร์ นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์ต่อมนุษย์หรือไม่ อย่างไร

(แนวทางคำตอบ : มีประโยชน์ โดยยกตัวอย่างปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลงว่า การที่โลกได้รับอิทธิพลของดวงจันทร์ทำให้น้ำขึ้นลง จึงเกิดแรงดันของน้ำสามารถนำแรงดันของน้ำไปใช้ประโยชน์ได้ในด้านการชลประทานและการผลิตกระแสไฟฟ้า)

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation Phase)

5.1 นักเรียนสามารถทำใบความรู้ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของดวงจันทร์ พร้อมทั้งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆของดวงจันทร์ที่ส่งผลกระทบต่อโลกได้

### 9. สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง อิทธิพลของดวงจันทร์
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อิทธิพลของดวงจันทร์
3. Power Point เรื่อง อิทธิพลของดวงจันทร์
4. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

## 10. การวัดและประเมินผล

1. ส่งใบกิจกรรม
2. การทำใบกิจกรรมถูกต้อง อย่างน้อย 70%
3. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (การตอบคำถาม)

## 11. บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2548) . หนังสือเรียน

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). **คู่มือครู**

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และคณะ. (2547) . **เอกภพ**. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.

### แหล่งสืบค้นทาง Internet

<http://www.school.net.th/library/create-web/10000/science/10000-11359.html>

[http://www.astroschool.in.th/public/teacher/encyclodetail\\_ans\\_inc.php?id=15](http://www.astroschool.in.th/public/teacher/encyclodetail_ans_inc.php?id=15)







## ใบความรู้ เรื่อง ดวงจันทร์

หากเราพิจารณาวัตถุในท้องฟ้าทั้งหมดที่มีอิทธิพลต่อสภาวะทางกายภาพของโลก ก็จะมีวัตถุท้องฟ้าเพียง 2 ดวงเท่านั้น คือดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ นอกนั้นซึ่งเป็นจำนวนมากมายนับไม่ถ้วนมีอิทธิพลต่อโลกน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย ดังนั้นการศึกษาสภาวะทางกายภาพและธรรมชาติของดาวทั้งสองรวมทั้งระบบสุริยะจึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็น

### ดวงจันทร์ (Moon)

ดวงจันทร์ (Moon) คือ บริวารของโลกไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แต่การที่เรามองเห็นว่าดวงจันทร์มีแสงสว่างเพราะ ดวงอาทิตย์ส่องแสงมาที่ดวงจันทร์ เราจึงมองเห็นว่าดวงจันทร์มีแสง ดวงจันทร์มีอายุประมาณ 4,600 ล้านปี ซึ่งใกล้เคียงกับโลก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 3,475 กิโลเมตร หรือยาวกว่า  $\frac{1}{4}$  ของเส้นผ่านศูนย์กลางของโลกเพียงเล็กน้อย

ดวงจันทร์แทบไม่มีบรรยากาศอยู่เลย เพราะดวงจันทร์มีแรงดึงดูดน้อยมาก จนไม่สามารถดึงดูดแก๊สไม่ให้ลอยสู่อวกาศได้ ด้วยเหตุนี้เองอุณหภูมิบนพื้นผิวของดวงจันทร์ด้านที่ได้รับแสงอาทิตย์และด้านที่ไม่ได้รับแสงอาทิตย์ จึงแตกต่างกันมาก พื้นผิวของดวงจันทร์จะเต็มไปด้วยหลุมอุกกาบาตขนาดน้อยใหญ่ ก็เนื่องมาจากดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศคอยปกป้องผิวจากการชนของอุกกาบาตนั่นเอง

ดวงจันทร์มีการเคลื่อนที่ 3 แบบ คือ หมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลา 27.321 วัน หรือประมาณ 1 เดือน และหมุนรอบโลกใช้เวลา 27.321 วัน หรือประมาณ 1 เดือน และหมุนรอบดวงอาทิตย์ ประมาณรอบละ 12 เดือน จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองใช้เวลาเท่ากับการหมุนรอบโลก จึงทำให้ดวงจันทร์เข้าหาโลกเพียงด้านเดียวตลอด

### อิทธิพลของดวงจันทร์ต่อโลก

#### ข้างขึ้น-ข้างแรม

ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลกเนื่องมาจากดวงจันทร์โคจรรอบโลก ในขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ดวงจันทร์ก็จะได้รับแสงจะดวงอาทิตย์แล้วสะท้อนแสงสว่างมายังโลกจึงทำให้เราเห็นดวงจันทร์มีลักษณะเปลี่ยนไปทุกคืน เต็มดวงบ้าง เสี้ยวโตบ้าง เสี้ยวเล็กบ้าง หรือมองไม่เห็นเลย ปกติการที่เรามองเห็นดวงจันทร์มีลักษณะเปลี่ยนไปนี้เรียกว่า คติของดวงจันทร์ ซึ่งเรานำมาใช้นับเป็นวันข้างขึ้นข้างแรม

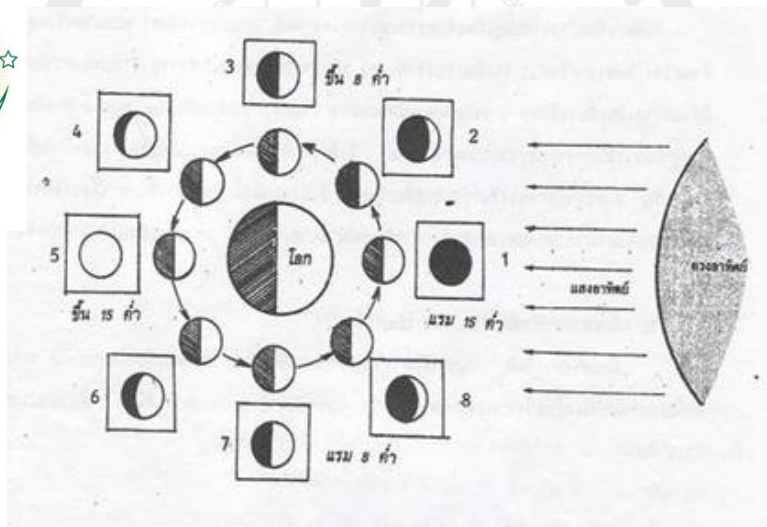
วันข้างขึ้น คือ วันที่เราเห็นดวงจันทร์มากขึ้นจนถึงวันที่เห็นดวงจันทร์เต็มดวง

วันข้างแรม คือ วันที่มอดเห็นดวงจันทร์น้อยลงจนถึงวันที่มองไม่เห็น



การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกและโลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้ลักษณะของดวงจันทร์ที่ปรากฏแก่คนบนโลกเปลี่ยนไปทุกวัน วันที่เห็นดวงจันทร์เต็มดวงเรียกว่า **วันเพ็ญ** แล้วหลังจากนั้นเราจะเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์เป็นเสี้ยวเล็กกลงๆ จนมองไม่เห็นดวงจันทร์เลย ซึ่งเรียกววันนี้ว่า **วันเดือนดับ** ช่วงเวลาดังกล่าวนี้กำหนดเป็นวันข้างแรม หลังจากวันเดือนดับไปจนถึงวันจันทร์เพ็ญ ส่วนสว่างของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวโตขึ้นๆจนเต็มดวง กำหนดช่วงเวลาดังกล่าวนี้เป็นวันข้างขึ้น ระยะเวลาจากวันเพ็ญหนึ่งไปถึงวันเพ็ญถัดไปเป็นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน หรือประมาณ 30 วัน ซึ่งเป็นการนับวันทางจันทรคติ

ปฏิทินทางจันทรคติ คือ ปฏิทินที่มีการนับวันและเดือนโดยถือเอาการเดินทางของดวงจันทร์เป็นหลัก ซึ่งสังเกตจากลักษณะตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ปรากฏเห็นบนโลก โดยปฏิทินทางจันทรคติเริ่มต้นเดือนด้วยขึ้น 1 ค่ำ ไปจนถึงขึ้น 15 ค่ำ และต่อไปเป็นแรม 1 ค่ำ ไปจนถึงแรม 14 ค่ำ เป็นวันสุดท้ายของ **เดือนขาด** รวมเวลา 29 วัน หรือในบางเดือนจะนับวันไปจนถึงแรม 15 ค่ำ ถือว่าเป็นวันสิ้นสุดของ **เดือนเต็ม** รวมเวลา 30 วัน โดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1 เดือนจะมี 29.5 วัน ซึ่งในแต่ละวันดวงจันทร์จะปรากฏให้เห็นแตกต่างกัน เพราะดวงจันทร์เคลื่อนที่รอบโลก โดยด้านที่หันมาทางโลกได้รับแสงสว่างมากขึ้นในวันข้างขึ้น และได้รับแสงสว่างลดลงในวันข้างแรม



ภาพ : การเกิดข้างขึ้นข้างแรม

นี่เป็นภาพแสดงคติของดวงจันทร์ ขณะที่ดวงจันทร์กำลังโคจรรอบโลกใน เวลา 1 เดือน ผู้สังเกตบนโลกจะมองเห็นความสว่างของดวงจันทร์เปลี่ยนไปทุกๆคืน

- ตำแหน่ง ที่ 1 เมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกลางระหว่าง ดวงอาทิตย์ กับ โลก มันจะหันด้านมืดเข้าหาโลก คนบนโลกจึงเห็นดวงจันทร์มืดสนิท ตรงกับ วันแรม 14 หรือ 15 ค่ำ

- ตำแหน่งที่ 2 เราจะสังเกตเห็นเสี้ยวสว่างของดวงจันทร์จะเริ่มปรากฏขึ้นคั่นละน้อย และจะมากขึ้นทุกคืนเรียกว่า ข้างขึ้น

**วันข้างขึ้น** ดวงจันทร์จะขึ้นตอนกลางวัน ( ทิศตะวันออก) คือเวลาตั้งแต่ 06.00 น.- 18.00 น.  
 และตกในเวลากลางคืน

**วันข้างแรม** ดวงจันทร์จะขึ้นตอนกลางคืน ( ทิศตะวันออก) คือเวลาหลัง 18.00 น.- ก่อน  
 06.00 น.และตกในเวลากลางวัน

**คำถามนำคิด**

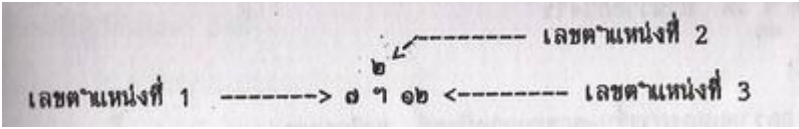
ในวันพระจันทร์เต็มดวง แสดงว่าเรากำลังมองพระจันทร์อยู่ทางด้านทิศ.....

ในวันแรม 10 ค่ำ เรากำลังมองพระจันทร์อยู่ทางทิศ.....

เฉลย



การอ่านวันและเดือนทางจันทรคติ ประกอบด้วย 3 ตำแหน่งดังนี้



- โดยเลขตำแหน่งที่1 หมายถึงวันในสัปดาห์ มี 7 เลข คือ
- ๑ หมายถึง วันอาทิตย์
  - ๒ หมายถึง วันจันทร์
  - ๓ หมายถึง วันอังคาร

เลขตำแหน่งที่ 2 หมายถึง ข้างขึ้น เขียนไว้บนเครื่องหมาย "๗" ส่วนข้างแรม เขียนไว้ใต้เครื่องหมาย "๗" มีเลขตั้งแต่ ๑-๑๕ ยกเว้นวันข้างแรมในเดือนคี่จะมีแค่ 14 ค่ำ

เลขตำแหน่งที่ 3 หมายถึง หมายถึง เดือนทางจันทรคติ มีเลขตั้งแต่ ๑-๑๒ โดยที่เดือน ๑ หรือที่เรียก ว่าเดือนอ้าย หมายถึง เดือนธันวาคม

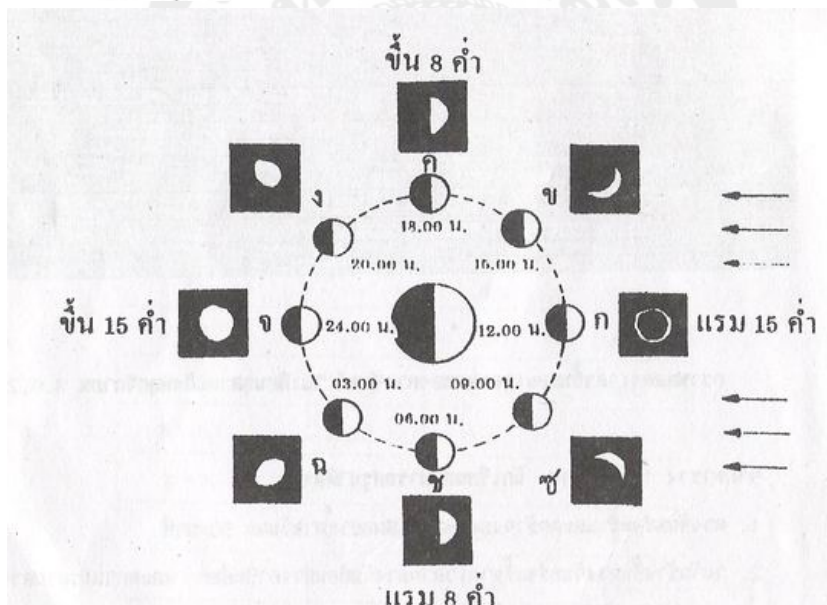
ตัวอย่าง

๒  
๗ ๑๒

อ่านว่า วันเสาร์ขึ้น ๒ ค่ำ เดือน ๑๒ หรือ เดือนพฤษภาคม

๘ ๗ ๑๐  
๑๒

อ่านว่า วันพฤหัสบดีแรม ๑๒ ค่ำเดือน ๑๐ หรือ เดือนกันยายน



ภาพ : ดวงจันทร์ ณ ตำแหน่งสูงสุด

จากภาพสามารถทำนายตำแหน่งเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ได้ โดยตำแหน่งที่ปรากฏเป็นตำแหน่ง ณ ดวงจันทร์อยู่จุดสูงสุดบนท้องฟ้า ดังนั้น ณ วันแรม 15 ค่ำ ดวงจันทร์ก็จะขึ้นเวลา  $12.00 - 6 = 6.00$  น. เพราะ ดวงจันทร์ใช้เวลาขึ้นไปถึงจุดสูงสุด เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

ดวงจันทร์ขึ้นจนถึงตก รวมเวลา 12 ชั่วโมง  
แต่ดวงจันทร์ขึ้นจนถึงจุดสูงสุด เป็นเวลา 6 ชั่วโมง  
และจากจุดสูงสุดจนตก เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

คำถามนำคิด



1. ณ วันขึ้น 9 ค่ำ ดวงจันทร์จะขึ้นเวลาที่นาฬิกา ?

วิธีคิด ให้นักเรียนพิจารณาวัน ขึ้น 8 ค่ำ ณ วันขึ้น 8 ค่ำ ดวงจันทร์อยู่สูงสุดเป็นเวลา 18.00 น. แสดงว่าในวันนี้ ดวงจันทร์ขึ้นเวลา  $18.00 - 6 = 12.00$  น. ดังนั้นในวันขึ้น 9 ค่ำ ดวงจันทร์ก็จะขึ้นเวลา 12.50 น. เพราะในแต่ละวันดวงจันทร์ จะขึ้นช้าลงประมาณวันละ 50 นาที นะคะ ;-)

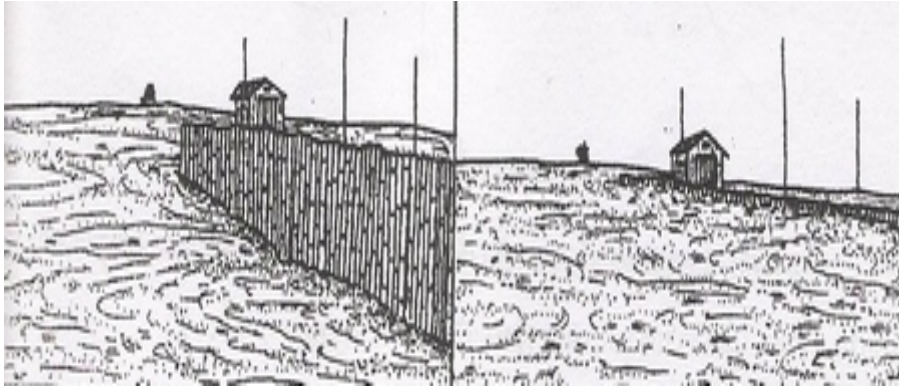
2. ๔ ๑๑ นักเรียนคิดว่าในวันนี้ดวงจันทร์จะขึ้นตอนกี่นาฬิกา ?

วิธีคิด พิจารณาก่อนว่า วันนี้เป็นวันพุธ แรม 9 ค่ำ เดือน ตุลาคม  
ณ วันแรม 8 ค่ำ ดวงจันทร์อยู่สูงสุดเวลา 6.00 น. แสดงว่าดวงจันทร์ขึ้นตั้งแต่เวลา 24.00 น. ดังนั้นวันถัดไป คือวัน แรม 9 ค่ำ ดวงจันทร์ก็จะขึ้นเวลา 24.50 น.

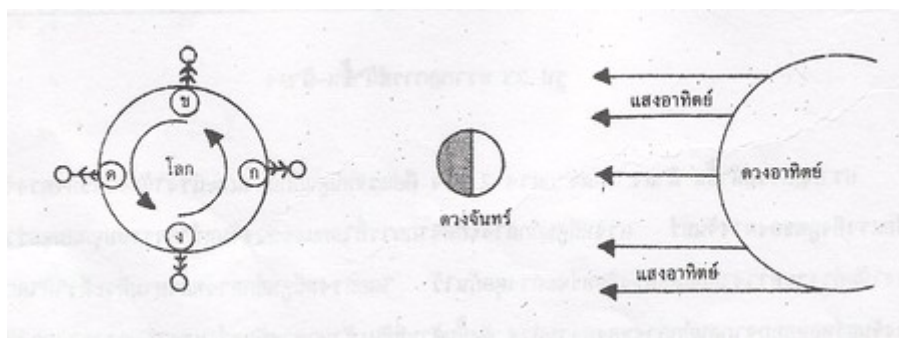
น้ำขึ้น-น้ำลง

วัตถุต่างๆส่งแรงดึงดูดซึ่งกันและกันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างวัตถุและมวลของวัตถุเหล่านั้น โลก ดวงจันทร์ดวงอาทิตย์ก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากที่สุด โลกจึงได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์มากกว่าดวงอาทิตย์และดาวดวงอื่นๆ พื้นผิวโลกส่วนที่เห็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์ที่มีต่อโลกง่ายที่สุด คือ พื้นน้ำ ซึ่งจะเห็นจากการปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง



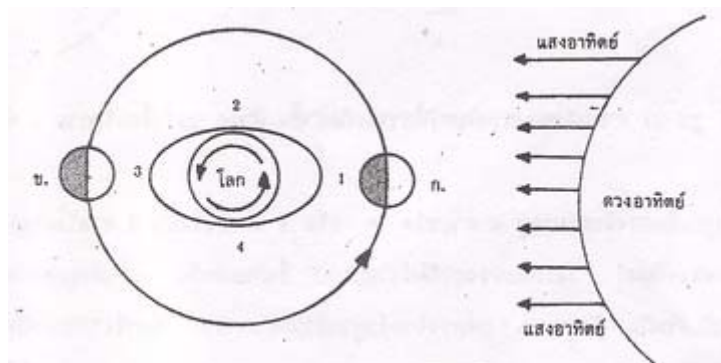


ภาพ : ปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง



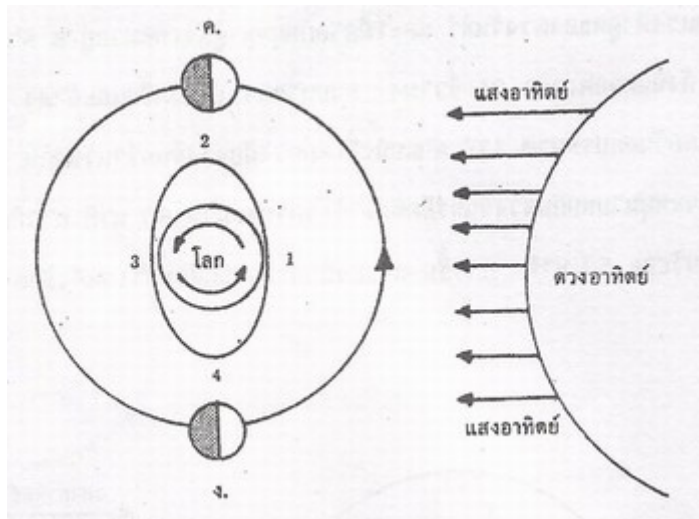
ภาพ : ตำแหน่งบนโลกที่เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-ลงประจำวัน

เมื่อโลกหมุนพาผู้สังเกตมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ก และ ค ผู้สังเกตจะเห็นน้ำทะเลขึ้น เนื่องจากโลกได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์ และเมื่อโลกหมุนพาผู้สังเกตมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ข และ ง ผู้สังเกต จะเห็นน้ำลง ดังนั้นตลอดเวลา 24 ชั่วโมง คนบนโลกจะเห็นน้ำขึ้นและลง 2 เวลา การที่ดวงจันทร์โคจรไปรอบโลกวันละประมาณ 13 องศา ดังนั้นตำแหน่งที่เคยตรงกับดวงจันทร์ในวันก่อนและวันถัดไปจะเปลี่ยนไป กว่าโลกจะหมุนไปพบกับดวงจันทร์อีกต้องใช้เวลาประมาณ 50 นาที ทำให้คนบนโลกเห็นดวงจันทร์ขึ้น และตกซาลงไปวันละ 50 นาที การขึ้นลงของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณจึงซาลง 50 นาทีด้วย



ภาพ : ตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดน้ำขึ้น-ลง ในวันขึ้นหรือแรม 15 ค่ำ

จากรูปเมื่อดวงจันทร์โคจรมาอยู่ ณ ตำแหน่ง ก หรือ ข ซึ่งเป็นวันแรม 15 ค่ำ หรือวันขึ้น 15 ค่ำ ตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์จะอยู่ในแนวเดียวกันทำให้โลกได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดทั้งของ ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มาเสริมกัน คือ ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์จะร่วมกันดึงดูดน้ำทะเล ทำให้น้ำขึ้นมากเป็นพิเศษ ระดับน้ำในทะเลในวันดังกล่าว ณ ตำแหน่ง 1 และ 3 เรียกว่า น้ำเกิด (Spring Tide) และบริเวณ ณ ตำแหน่ง 2 และ 4 น้ำจะลงต่ำสุด

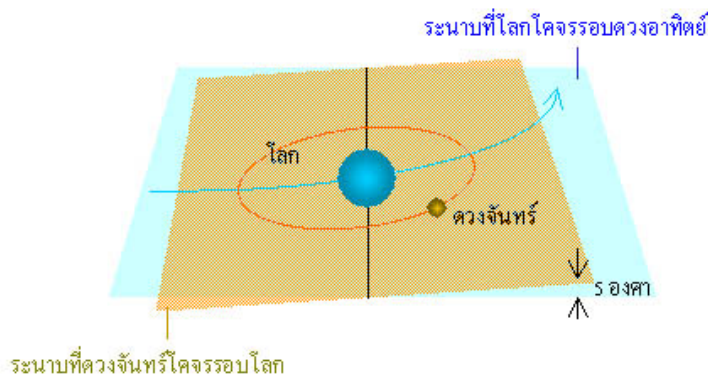


ภาพ : ตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดน้ำขึ้น-ลง ในวันขึ้นหรือแรม 8 ค่ำ

จากรูปเมื่อดวงจันทร์มาอยู่ ณ ตำแหน่ง ค หรือ ง จะเป็นวันขึ้น 8 ค่ำหรือแรม 8 ค่ำ ทำให้ตำแหน่งของดวงจันทร์โลก และดวงอาทิตย์ ทำมุม 90 องศาซึ่งกันและกัน แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ไม่เสริมกัน แต่ดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่าโลกจึงได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์มากกว่า จึงทำให้น้ำในทะเลในวันดังกล่าว ณ ตำแหน่ง 2 และ 4 เป็นตำแหน่งที่น้ำขึ้นน้อยที่สุดเรียกว่าน้ำตาย (Neap tide) โดยปกติน้ำเกิดจะมีน้ำขึ้นมากกว่าปกติประมาณร้อยละ 20 ส่วนน้ำตายขึ้นน้อยกว่าปกติประมาณร้อยละ 20 ส่วนตำแหน่ง 1 และ 3 จะเป็นบริเวณที่น้ำลงน้อยที่สุด การที่โลกได้รับอิทธิพลของดวงจันทร์ทำให้น้ำขึ้นลง จึงเกิดแรงดันของน้ำสามารถนำแรงดันของน้ำไปใช้ประโยชน์ได้ในด้านการชลประทานและการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น

**อุปราคา (Eclipse)** เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และโลกรอบดวงอาทิตย์ อุปราคาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ **จันทรุปราคา** เกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงข้ามกับดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เคลื่อนผ่านเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกด้านที่หันเข้าหาดวงจันทร์จึงมองเห็นดวงจันทร์มืดสลัวไป และ **สุริยุปราคา** เกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่ตรงกับดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ทอดยาวตกลงบนพื้นโลก เฉพาะคนบนโลกที่อยู่บนเขตของเงาดวงจันทร์เท่านั้นที่เห็นดวงอาทิตย์ถูกบัง การเกิด

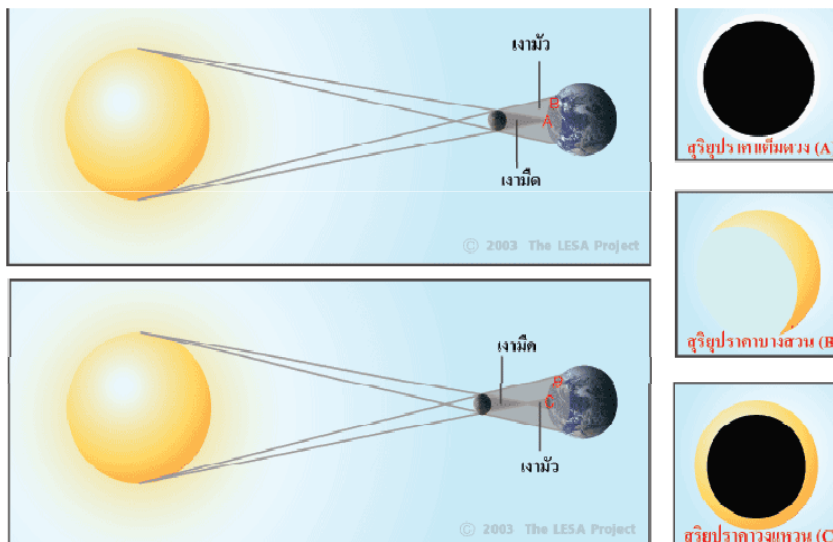
**สุริยุปราคา (Solar Eclipse)** “สุริยุปราคา” หรือ “สุริยคราส” เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรผ่านหน้าดวงอาทิตย์ เราจึงมองเห็นดวงอาทิตย์ค่อยๆ แห้งมากขึ้น จนกระทั่งมืดหมดดวง และโผล่กลับมาอีกครั้ง คนในสมัยโบราณเชื่อว่า “ราหูอมดวงอาทิตย์” สุริยุปราคาจะเกิดขึ้นเฉพาะในวันแรม 15 ค่ำ แต่ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก มิใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดสุริยุปราคาบนพื้นผิวโลก จึงมีเพียงประมาณปีละ 1 ครั้ง และเกิดไม่ซ้ำที่กัน เนื่องจากเงาของดวงจันทร์ที่ทาบบนพื้นผิวโลก ครอบคลุมพื้นที่ขนาดเล็ก และโลกหมุนที่รอบตัวเองอย่างรวดเร็ว



ภาพที่ : ระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกทำมุม 5 องศา กับระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

การที่ ดวงจันทร์เคลื่อนที่บังแสงอาทิตย์ ทำให้เกิดเงาขึ้น 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว

- **เงามืด (Umbra)** เป็นส่วนที่มืดที่สุด เนื่องจากดวงจันทร์บดบังดวงอาทิตย์ทั้งหมดสิ้น ถ้าหากเข้าไปอยู่ในเงามืด เราจะมิสามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ได้เลย
- **เงามัว (Penumbra)** ไม่มีมืดมากนักเนื่องจากได้รับแสงเป็นบางส่วนจากอาทิตย์ ถ้าหากเราเข้าไปอยู่ในเงามัว เราจะมองเห็นบางส่วนของดวงอาทิตย์โผล่พ้นส่วนโค้งของดวงจันทร์ออกมาก



ภาพ : การเกิดสุริยุปราคา

### สุริยุปราคา 3 ชนิด

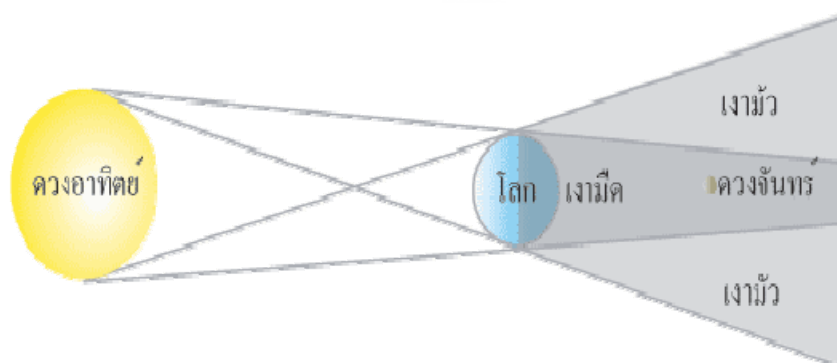
- สุริยุปราคาเต็มดวง (Total Solar Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตการณ์อยู่ในตำแหน่งเงามืดบนพื้นผิวโลก ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น
- สุริยุปราคาบางส่วน (Partial Solar Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อผู้สังเกตการณ์อยู่ในตำแหน่งของเงามัว จึงมองเห็นดวงอาทิตย์เป็นสว่างเป็นเสี้ยว
- สุริยุปราคาวงแหวน (Annular Solar Eclipse) เนื่องจากวงโคจรของดวงจันทร์เป็นรูปวงรี บางครั้งดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากเกินไปจนเงามืดของดวงจันทร์จะทอดยาวไม่ถึงผิวโลก ดวงจันทร์จะมีขนาดปรากฏเล็กกว่าดวงอาทิตย์ ทำให้ผู้สังเกตการณ์มองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏเป็นรูปวงแหวน

สุริยุปราคาจะเกิดเมื่อดวงจันทร์อยู่กลางระหว่าง ดวงอาทิตย์และโลกนะค่ะ ^^

จันทรุปราคา” หรือ “จันทรคราส” เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์ค่อย ๆ แห้งมากขึ้น จนหมดดับดวงและ โผล่กลับขึ้นมาอีกครั้ง อย่างที่คนสมัยโบราณเรียกว่า “ราหูอมจันทร์” จันทรุปราคาจะเกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์จันทรุปราคา มีสามารถเกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจาก ระยะเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และระยะเวลาที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก มีใช้ระยะเวลาเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดจันทรุปราคา จึงมีเพียงประมาณปีละ 1-2 ครั้ง โดยที่สามารถมองเห็นจากประเทศไทย เพียงปีละครั้ง

#### เงาโลก

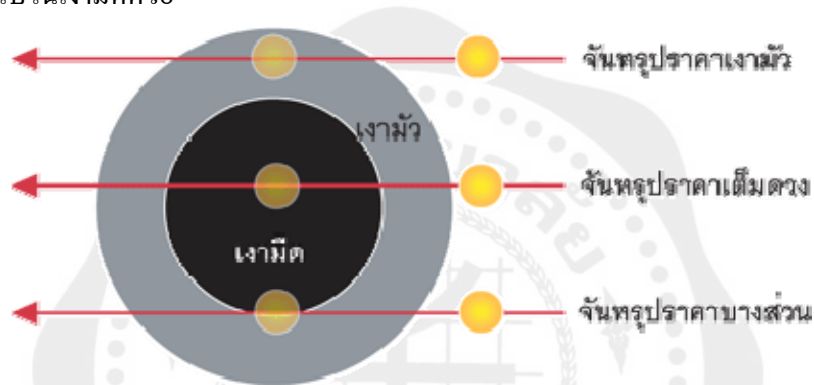
โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง หากแต่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านที่หันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์เป็นกลางวัน ส่วนด้านที่หันหลังให้ดวงอาทิตย์เป็นกลางคืน การที่โลกยังแสงอาทิตย์ในอวกาศ บังเกิดเงา 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว



- เงามืด (Umbra) เป็นส่วนที่มีมืดที่สุด เนื่องจาก โลกบดบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น เราสามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ได้เลย หากเข้าไปอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ในเงามืด

### จันทรุปราคาแบ่ง ออกเป็น 3 ชนิด

- จันทรุปราคาเต็มดวง (Total Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์ทั้งดวงเข้าไปอยู่ในเงามืดของโลก
- จันทรุปราคาบางส่วน (Partial Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อบางส่วนของดวงจันทร์เฉียดผ่านเงามัว
- จันทรุปราคาเงามัว (Penumbra Eclipse) เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงามัวของโลก โดยมีได้เฉียดเข้าไปในเงามืดแม้แต่น้อย ดวงจันทร์จึงยังคงมองเห็นเต็มดวงอยู่ แต่ความสว่างลดน้อยลง สีออกส้มแดง จันทรุปราคาชนิดนี้หาโอกาสดูได้ยาก เพราะโดยทั่วไปดวงจันทร์มักจะผ่านเข้าไปในเงามืดด้วย



ภาพ : การเกิดจันทรุปราคา

จันทรุปราคาจะเกิดเมื่อโลกอยู่กลางระหว่าง ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์



ใบงาน เรื่อง ดวงจันทร์ของเรา

**ตอนที่1** ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด

- ..... 1 เส้นผ่านศูนย์กลางของดวงจันทร์มีขนาดใหญ่กว่าโลกประมาณ  $\frac{1}{4}$  ของโลก
- ..... 2 อุณหภูมิด้านที่ได้รับแสงของดวงอาทิตย์และด้านที่ไม่ได้รับแสงดวงอาทิตย์ของดวงจันทร์จะแตกต่างกันมากเนื่องมาจากดวงจันทร์มีแรงดึงดูดน้อย
- ..... 3 ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง 12 รอบ ใช้ระยะเวลาเท่ากับโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ
- ..... 4 การที่เรามองเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียว เพราะดวงจันทร์ใช้เวลาในการหมุนรอบตัวเองเท่ากับเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเอง
- ..... 5 ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง รอบละประมาณ 1 เดือน
- ..... 6 ดวงจันทร์หมุนรอบโลก รอบละประมาณ 1 เดือน
- ..... 7 การที่พื้นผิวดวงจันทร์เป็นหลุมเป็นบ่อเนื่องมาจากดวงจันทร์ไม่มีชั้นบรรยากาศ จึงทำให้อุกกาบาตพุ่งชนดวงจันทร์ได้ง่าย
- ..... 8 แสงจากดวงจันทร์เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ฟิวชันในดวงจันทร์

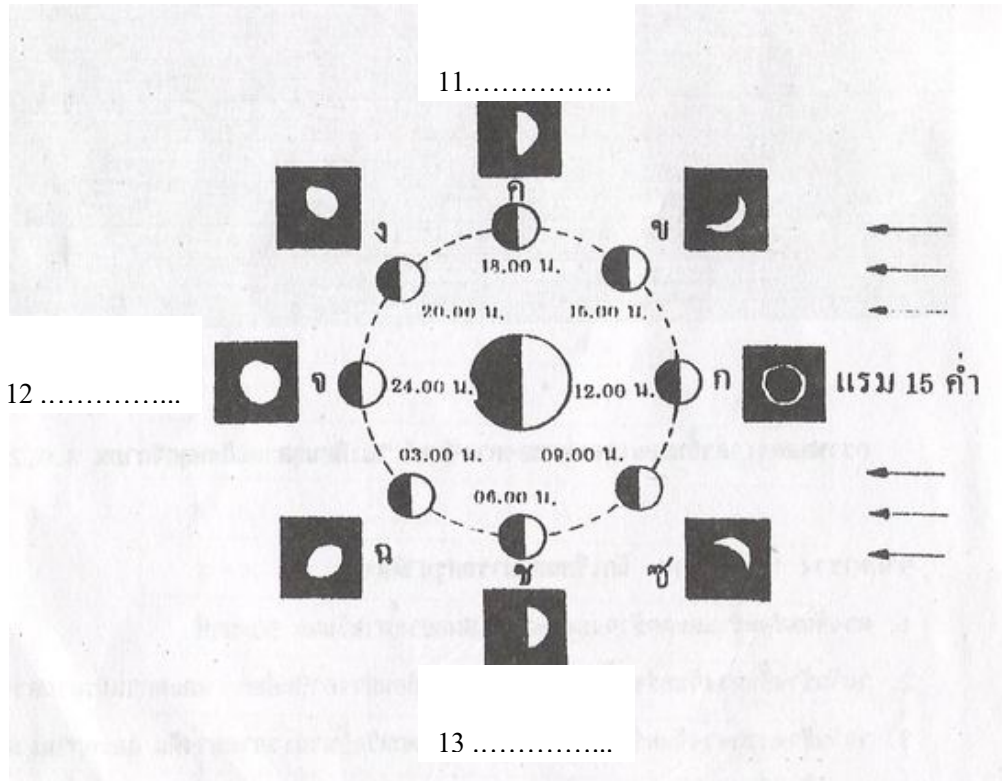
**ตอนที่2** ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. เหตุใดคนบนโลกจึงมองเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียว  
.....  
.....  
.....
2. เพราะเหตุใด ดวงจันทร์จึงเป็นตัวการสำคัญที่สุดในการทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง  
.....  
.....  
.....
3. เหตุใดการขึ้นและลงของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณจึงช้าลงประมาณวันละ 50 นาที  
.....  
.....  
.....



ตอนที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำตอบในช่องว่างให้สมบูรณ์



ตอนที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

14. ปฏิทินทางจันทรคติหมายถึง.....  
.....

15. ๕๑๑ จงตอบคำถามต่อไปนี้  
อ่านว่าอะไร .....  
ในวันนี้ดวงจันทร์ขึ้นตกเวลาประมาณเท่าใด.....  
มองดวงจันทร์ในยามค่ำคืนจะเห็นดวงจันทร์อยู่ที่ทิศ.....  
ในวันนี้ น้ำจะขึ้นและลงเวลาอะไร .....

16. ๗๗ ๓ จงตอบคำถามต่อไปนี้  
อ่านว่าอะไร .....  
ในวันนี้ดวงจันทร์ขึ้นตกเวลาประมาณเท่าใด.....  
มองดวงจันทร์ในยามค่ำคืนจะเห็นดวงจันทร์อยู่ที่ทิศ.....  
ในวันนี้ น้ำจะขึ้นและลงเวลาอะไร .....

17. ถ้าวันอาทิตย์ดวงจันทร์ตกเวลา 05.30 น. ในวันอังคารดวงจันทร์จะขึ้นเวลาที่นาฬิกา .....

18. ในวันขึ้น 15 ค่ำ เราจะมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงทางทิศไหน และดวงจันทร์จะขึ้นตอนที่นาฬิกา.....

19. ในวันแรม 10 ค่ำ นักเรียนคิดว่าดวงจันทร์ในตอนเช้าจะอยู่ทางทิศอะไร และดวงจันทร์จะขึ้นเวลาประมาณกี่นาฬิกา .....

21. เหตุใดคนบนโลกจึงมองเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียว

22. เพราะเหตุใด ดวงจันทร์จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดในการทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง

23. เหตุใดการขึ้นและลงของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณจึงช้าลงประมาณวันละ 50 นาที

#### ตอนที่ 4

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดรูปแสดงการเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง และ จันทรุปราคาบางส่วน

24 . การเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง

25. การเกิดจันทรุปราคาบางส่วน

## เฉลยใบงาน เรื่อง ดวงจันทร์ของเรา

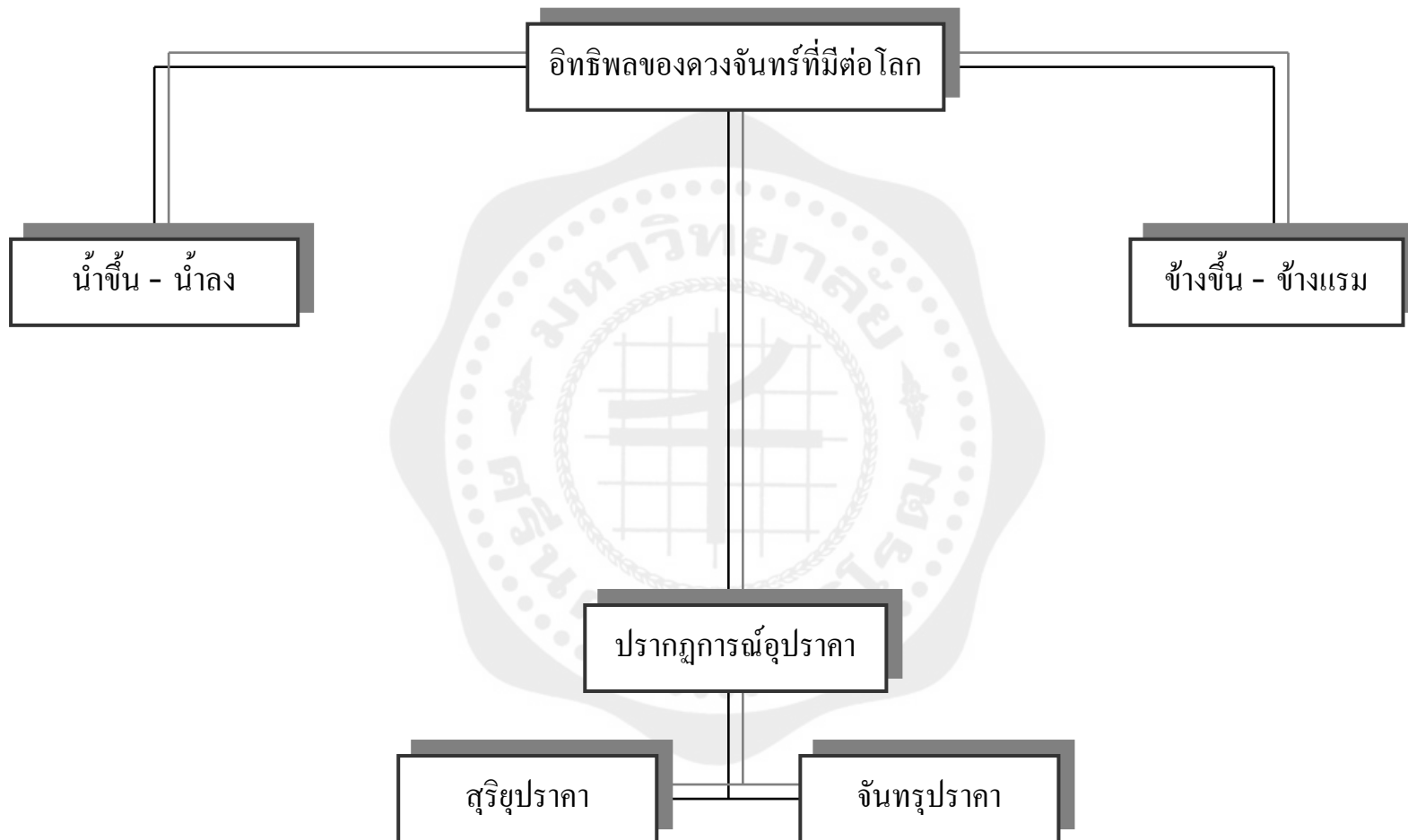


### ตอนที่ 1

- X 1 เส้นผ่านศูนย์กลางของดวงจันทร์มีขนาดใหญ่กว่าโลกประมาณ  $\frac{1}{4}$  ของโลก
- / 2 อุณหภูมิด้านที่รับแสงของดวงอาทิตย์และด้านที่ไม่ได้รับแสงดวงอาทิตย์ของดวงจันทร์จะแตกต่างกันมากเนื่องมาจากดวงจันทร์มีแรงดึงดูดน้อย
- / 3 ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง 12 รอบ ใช้ระยะเวลาเท่ากับโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ
- / 4 การที่เรามองเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียว เพราะดวงจันทร์ใช้เวลาในการหมุนรอบตัวเองเท่ากับเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเอง
- / 5 ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง รอบละประมาณ 1 เดือน
- / 6 ดวงจันทร์หมุนรอบโลก รอบละประมาณ 1 เดือน
- / 7 การที่พื้นผิวดวงจันทร์เป็นหลุมเป็นบ่อเนื่องมาจากดวงจันทร์ไม่มีชั้นบรรยากาศ จึงทำให้อุกกาบาตพุ่งชนดวงจันทร์ได้ง่าย
- X 8 แสงจากดวงจันทร์เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ฟิวชันในดวงจันทร์

### ตอนที่ 2

1. เหตุใดคนบนโลกจึงมองเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียว  
**การที่เราเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียวก็นั้น เป็นเพราะดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองในเวลาที่เท่ากับหมุนรอบโลกพอดี คนบนโลกจึงเห็นพื้นผิวของดวงจันทร์เพียงด้านเดียวเท่านั้น**
2. เพราะเหตุใด ดวงจันทร์จึงเป็นตัวละครสำคัญที่สุดในการทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง  
**การที่ดวงจันทร์เป็นตัวละครสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง เพราะดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากจึงทำให้แรงดึงดูดของดวงจันทร์ส่งผลกระทบต่อโลกมาก**
3. เหตุใดการขึ้นและลงของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณจึงช้าลงประมาณวันละ 50 นาที  
**เนื่องจากดวงจันทร์ไม่ได้หยุดนิ่งแต่มีการโคจรรอบโลกไปด้วย และดวงจันทร์ขึ้นตกช้าประมาณวันละ 50 นาที จึงเป็นผลทำให้การขึ้นและลงของน้ำทะเลในแต่ละบริเวณช้าลงประมาณวันละ 50 นาที**



Retrieved from Digital Repository at Srinakharinwirot University  
<http://kids-d.swu.ac.th>