

## ภาคผนวก ก

### ตัวอย่างเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรม
2. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้  
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 23101  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ



พัชรพรรณ บุ่งอุทุม

โรงเรียนนาโกวิทยาสูง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

## คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้

โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ขั้นสร้างความสนใจ
- 3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
- 3.3 ขั้นอธิบายลงข้อสรุป
- 3.4 ขั้นขยายความรู้
- 3.5 ขั้นประเมินผล
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูได้ที่

## มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง กับชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เอกภพ เรื่อง ระบบสุริยะ

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 7.1

ม.3/1 สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

มาตรฐาน ว 8.1

ม.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ม.3/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

~~ม.3/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ~~

ม.3/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล

ม.3/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ม.3/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ม.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ม.3/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียน

อธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



## ระบบสุริยะ

เวลา 4 ชั่วโมง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของระบบสุริยะได้
2. ทดลองและอธิบายการเกิดระบบสุริยะได้
3. บอกตำแหน่งของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะได้
4. อธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะได้
5. บอกปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนโลกได้
6. อธิบายส่วนประกอบของดาวเคราะห์น้อย ดาวหางและอุกกาบาตได้
7. อธิบายลักษณะของดาวเคราะห์น้อย ดาวหางและอุกกาบาตได้

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

## สาระการเรียนรู้

1. ระบบสุริยะ(Solar System)
2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ(Planets)
3. ดาวเคราะห์น้อยดาวหางและอุกกาบาต

## สาระสำคัญ

### ระบบสุริยะ(Solar System)

ระบบสุริยะ (Solar System) เป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีทางช้างเผือก มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และมีดาวเคราะห์ (Planets) 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน นอกจากนี้ยังมีวัตถุท้องฟ้าอื่น ๆ อีก ได้แก่ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอุกกาบาต ซึ่งต่างก็โคจรอยู่โดยรอบดวงอาทิตย์ พร้อมทั้งดวงจันทร์มากกว่า 130 ดวง ที่เป็นบริวารของดาวเคราะห์ทั้งหลายอีกด้วย

### ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ(Planets)

ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ (Planets) ในระบบสุริยะ ประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของดาวเคราะห์ (Planets) ทั้ง 8 ดวง ดาวเคราะห์น้อย (Minor Planets) ดาวหาง (Comets) อุกกาบาต (Meteorites) และดวงจันทร์ (Moon or Satellites) ที่เป็นบริวารของดาวเคราะห์ โดยดาวเคราะห์ทั้งหมดต่างโคจรในวงโคจรของตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ในทิศทางเดียวกันภายใต้แรงดึงดูดระหว่างมวลของดาวเคราะห์กับดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาดที่แตกต่างกัน และอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ในระยะที่ต่างกัน ทำให้ดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ใช้เวลาในการโคจร

### ดาวเคราะห์น้อยดาวหางและอุกกาบาต

ดาวเคราะห์น้อยดาวหางและอุกกาบาตในระบบสุริยะ ประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของดาวเคราะห์ (Planets) และ นอกจากดาวเคราะห์ทั้ง 8 ดวง แล้ว ในระบบสุริยะก็ยังมีดาวเคราะห์น้อย (Minor planets) ดาวหาง (Comets) และอุกกาบาต (Meteorites) ซึ่งเป็นวัตถุท้องฟ้าที่โคจรอยู่รอบดวงอาทิตย์ด้วย

## ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้

1. การจัดกิจกรรม
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบความรู้
  - 3.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ
  - 3.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
  - 3.3 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ดาวเคราะห์น้อยดาวหางและอุกกาบาต
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 4.1 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ
  - 4.2 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 2 เรื่อง ดาวเคราะห์

### ในระบบสุริยะ

- 4.3 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 3 เรื่อง ดาวเคราะห์น้อย

### ดาวหางและอุกกาบาต

5. แบบฝึกหัด
6. แบบทดสอบหลังเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## การจัดกิจกรรม

คำชี้แจงให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาใบความรู้
3. ปฏิบัติกิจกรรม
4. ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
5. ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. ทำแบบฝึกหัด
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โรงเรียนนาโกวิทยาสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัส ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ

จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน เวลา 40 นาที

คำชี้แจงแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียวเท่านั้น

1. ในระบบสุริยะดาวดวงใดเป็นผู้ให้พลังงานแก่ดวงดาวในระบบ

ก. ดาวหาง

ข. ดวงจันทร์

ค. ดวงอาทิตย์

ง. ดาวเคราะห์

2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. สุริยุปราคาเกิดจากเงาของโลกบังแสงอาทิตย์ที่ส่องไปยังดวงจันทร์

ข. สาร CFC จะรวมตัวกับรังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นชั้นบรรยากาศที่หนาขึ้นและกั้นไม่ให้ความร้อนออกสู่อวกาศภายนอกโลกทำให้อุณหภูมิภายในโลกสูงขึ้น

ค. ปรากฏการณ์แสงเหนือหรือแสงใต้เกิดจากอนุภาคของรังสีคอสมิกเคลื่อนที่เข้าสู่บรรยากาศของโลกทางขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้

ง. พายุแม่เหล็กเกิดจากอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าต่างๆ จากดวงอาทิตย์ไปรบกวนสนามแม่เหล็กโลกทำให้มีผลกระทบต่อระบบสื่อสารทางวิทยุบนโลก

3. ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับระบบสุริยะได้ถูกต้อง

ก. เป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีในเอกภพ

ข. เป็นกลุ่มก้อนและฝุ่นผงในอวกาศอยู่ระหว่างกลุ่มดาวฤกษ์

ค. เป็นกลุ่มดาวฤกษ์มากมายเต็มอยู่บนท้องฟ้า มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง

ง. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหางและอุกกาบาต

4. ดวงอาทิตย์ประกอบด้วยธาตุชนิดใดมากที่สุด

ก. ฮีเลียม

ข. ไนโตรเจน

ค. ออกซิเจน

ง. ไฮโดรเจน





18. สิ่งใดที่กำหนดเขตของดาวเคราะห์ 8 ดวง เป็นดาวเคราะห์ชั้นในและดาวเคราะห์ชั้นนอก
- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| ก. โลก         | ข. ดาวอังคาร      |
| ค. ดาวพฤหัสบดี | ง. ดาวเคราะห์น้อย |
19. ดาวประกายพรึกหรือดาวประจำเมือง หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร
- |                |             |
|----------------|-------------|
| ก. ดาวอังคาร   | ข. ดาวพุธ   |
| ค. ดาวพฤหัสบดี | ง. ดาวศุกร์ |
20. ดาวเคราะห์ดวงใดที่มีความสวยงามเพราะมีวงแหวนล้อมรอบ เมื่อดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะเห็นวงแหวน ซึ่งทำให้ดาวเคราะห์ดวงนี้มีลักษณะแปลกไปจากดาวดวงอื่น ๆ
- |               |                |
|---------------|----------------|
| ก. ดาวเสาร์   | ข. ดาวเนปจูน   |
| ค. ดาวยูเรนัส | ง. ดาวพฤหัสบดี |

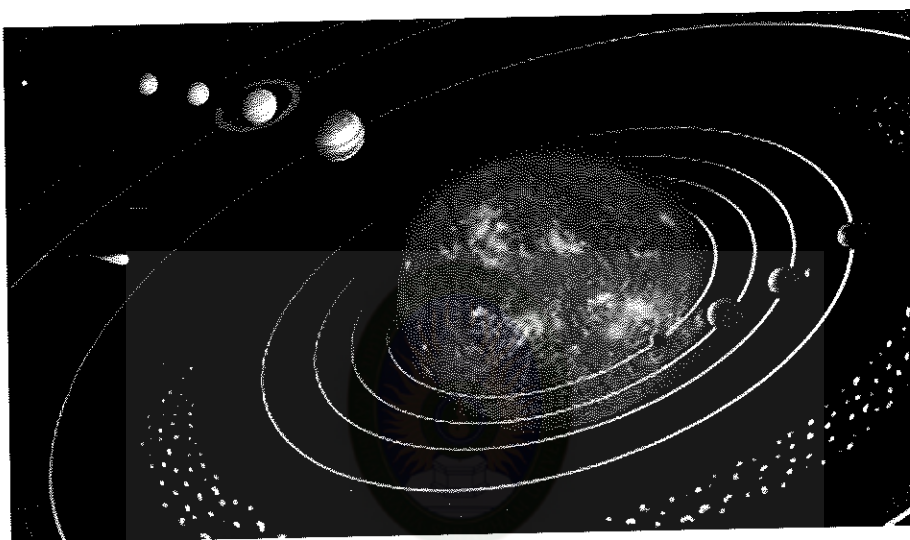




## 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

### เรื่อง ระบบสุริยะ

คำชี้แจง นักเรียนฟังเพลงระบบสุริยะ จากนั้นครูบรรยายแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม



ภาพภาคผนวกที่ 1 ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ  
ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

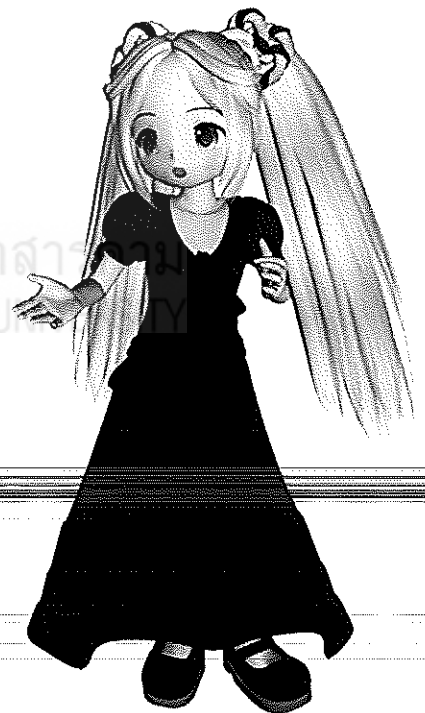
1. จาก เพลง ที่นักเรียนฟัง นักเรียนคิดว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร

2. นักเรียนคิดว่าภาพที่นักเรียนเห็นเป็นภาพของเนื้อเพลงที่นักเรียนฟังหรือไม่

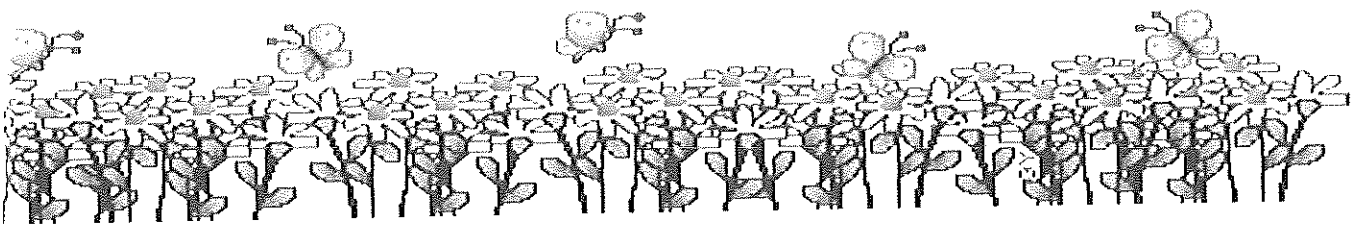
3. นักเรียนคิดว่าภาพที่ลูกศรชี้เป็นดาวเคราะห์หรือไม่ เพราะเหตุใด

## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

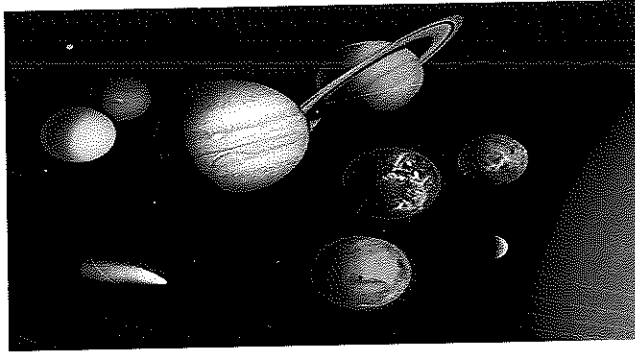
สวัสดีค่ะน้องๆ รู้หรือไม่ว่า  
 โลกที่เราอาศัยอยู่นี้ เป็นเพียงดาวเคราะห์  
 ดวงเล็กๆ ในระบบสุริยะเท่านั้น  
 น้องๆ อยากรู้ไหมคะว่าระบบสุริยะคืออะไร  
 วันนี้พี่ดาวจะพาน้องๆ  
 ไปเรียนรู้ “ระบบสุริยะ” พร้อมๆ กันนะคะ  
 ตามพี่ดาวมาเลยคะ.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



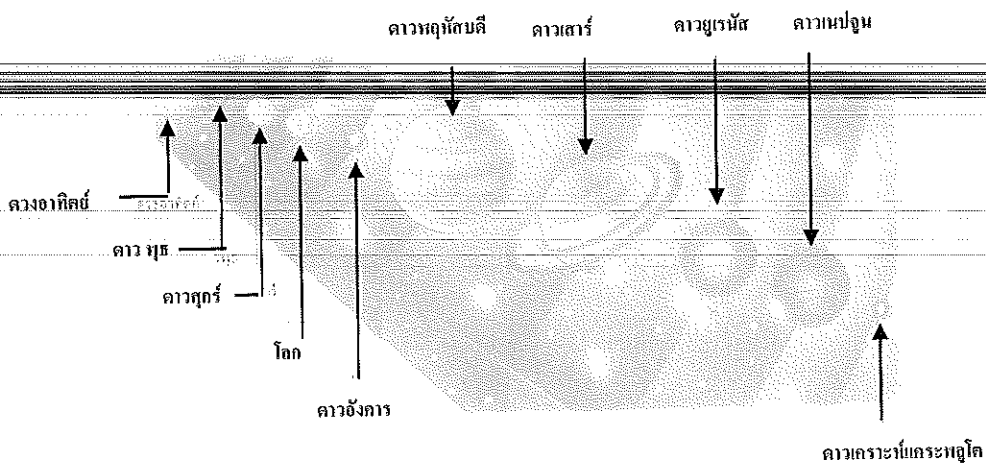
## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ



ภาพภาคผนวกที่ 2 ระบบสุริยะ (Solar System)

ที่มา : [Http://www.thaigoodview.com](http://www.thaigoodview.com)

ระบบสุริยะ (Solar System) คือ ระบบที่ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวเคราะห์ (Planets) 8 ดวง ดวงจันทร์บริวารของดาวเคราะห์แต่ละดวง (Moon of Satellites) ดาวเคราะห์น้อย (Minor Planets) ดาวหาง (Comets) อุกกาบาต (Meteorites) ตลอดจนกลุ่มฝุ่นและแก๊ส ซึ่งเคลื่อนที่อยู่ในวงโคจร ภายใต้อิทธิพลแรงดึงดูด จากดวงอาทิตย์ ขนาดของระบบสุริยะ กว้างใหญ่ไพศาลมาก เมื่อเทียบระยะทาง ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ซึ่งมีระยะทางประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร หรือ 1 หน่วยดาราศาสตร์



ภาพภาคผนวกที่ 3 ตำแหน่งดาวบริวารของดวงอาทิตย์ในระบบสุริยะ

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

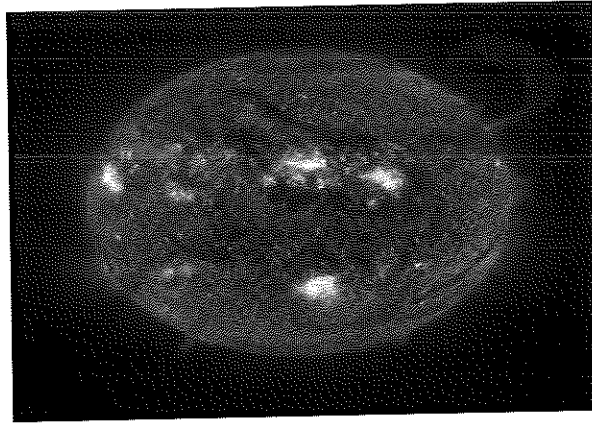
## กำเนิดของระบบสุริยะ

นักวิทยาศาสตร์กล่าวว่าระบบสุริยะมีกำเนิดเมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีมาแล้ว ซึ่งเกิดจากการหมุนเป็นวงของแก๊สต่าง ๆ ในกาแล็กซี เช่น ไฮโดรเจน ฮีเลียม คาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน ซัลเฟอร์ รวมทั้งสารประกอบอื่น ๆ เช่น แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ กรดฟอร์มิก น้ำ และไกลซีน (Glycine) สำหรับไกรซีนจัดเป็นสารประกอบที่น่าสนใจมาก เพราะไกลซีนเป็นกรดอะมิโนอย่างง่ายที่เป็นโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ไฮโดรเจนเป็นแก๊สที่มีจำนวนมากที่สุด จะเกิดการดึงดูดร่วมกันทำให้เกิดกลุ่มแก๊สขนาดใหญ่ มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 10 ถึง 100 ปีแสง โมเลกุลของแก๊สที่อยู่ตรงกลางจะเกิดแรงดึงดูด ยุบตัวและเกิดความร้อนมหาศาล ทำให้อะตอมของไฮโดรเจนรวมตัวกันกลายเป็นอะตอมของฮีเลียม ผลจากการเปลี่ยนแปลงนี้ ทำให้มีการปลดปล่อยพลังงานที่เรียกว่า พลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Energy) ออกมาซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการกำเนิดดาวฤกษ์ และดวงอาทิตย์ ที่หมุนรอบตัวเองพร้อมดึงดูดฝุ่นธุลีและกลุ่มแก๊สที่มีขนาดใหญ่ให้โคจรรอบ ๆ นั่นคือดาวเคราะห์ และเทหวัตถุอื่น ๆ ในระบบสุริยะ

ปีแสง = ระยะทางที่แสงเดินทางเป็นเวลา 1 ปี  
มีค่าเท่ากับ 9.46 ล้านล้านกิโลเมตร ( $9.46 \times 10^{12}$  กิโลเมตร)

## ดวงอาทิตย์ (Sun)

ดวงอาทิตย์ (Sun) เป็นดาวฤกษ์ที่สำคัญในระบบสุริยะ เป็นดาวฤกษ์ สีเหลือง มีอายุเกือบ 5,000 ล้านปี อยู่ห่างจากโลกของเราประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร แสงจากดวงอาทิตย์ใช้เวลาเดินทางมายังโลกใช้เวลาประมาณ 8.3 นาที หรือ 499 วินาที พลังงานของดวงอาทิตย์ได้มาจากการเปลี่ยนก๊าซไฮโดรเจนเป็น ฮีเลียมที่อุณหภูมิประมาณ 15 ล้านเคลวิน หรือประมาณ 27 ล้านองศาฟาเรนไฮต์ เรียกว่า ปฏิกิริยาฟิวชัน ดวงอาทิตย์มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่มากกว่าโลกของเรา 109 เท่า มีปริมาตร 1,300,000 เท่าของโลก และมีมวล มากกว่าโลกของเรา 333,434 เท่า

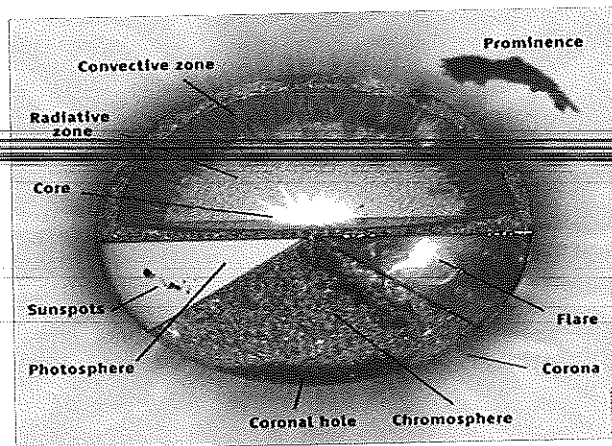


ภาพภาคผนวกที่ 4 การแผ่รังสีอินฟราเรดของดวงอาทิตย์

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedea.org](http://www.Th.wikipedea.org)

บริเวณผิวดวงอาทิตย์ ที่มีความสว่างจนสามารถมองเห็นได้นั้น เรียกว่า บริเวณโฟโตสเฟียร์ (Photosphere) เป็นชั้นที่มองเห็นการแผ่รังสีอินฟราเรด โดยชั้นนี้จะมีแต่ธาตุเท่านั้น แต่จะไม่อยู่ในสภาพของแข็ง ซึ่งอาจจะรวมกันเป็นกลุ่มอนุภาคของเหลว ชั้นโฟโตสเฟียร์จะเป็นชั้นที่แผ่พลังงานของดวงอาทิตย์สู่อวกาศ เป็นชั้นบางๆ แต่ค่อนข้างที่บดแสง มีความหนาประมาณ 400 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีอุณหภูมิแปรเปลี่ยนตั้งแต่ประมาณ 10,000 เคลวินที่บริเวณ ส่วนลึกที่สุดจนถึง 6,000 เคลวิน

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



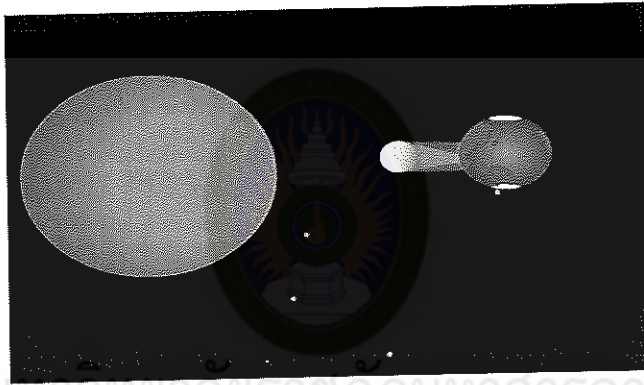
ภาพภาคผนวกที่ 5 การเกิดโคโรนา

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedea.org](http://www.Th.wikipedea.org)



ที่บริเวณส่วนบนสุดถัดจากชั้นโฟโตสเฟียร์ขึ้นมา ประมาณ 19,200 กิโลเมตร จะเป็นชั้นโครโมสเฟียร์ (Chromosphere) ซึ่งเป็นชั้นก่อนข้างโปร่งแสง ซึ่งชั้นนี้จะเป็นชั้นที่เกิด Corona (จะเป็นละอองก๊าซที่มีความร้อนสูงมาก ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นอัลตราไวโอเล็ตของดวงอาทิตย์) สามารถมองเห็นได้เป็นแสงสีขาวเฉพาะเวลาที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวงมากโดยมีรูปทรงสอดคล้องกับสนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์ โครนามีอุณหภูมิสูงกว่า 1 ล้านเคลวิน เมื่อแก๊สจากโครนาหลุดลอยออกมาสู่อวกาศจะกลายเป็นลมสุริยะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงมากอย่างไรก็ตามบริเวณโครนามีได้มีความร้อนสูงเนื่องจากมีก๊าซอยู่เบาบางมาก

### สุริยุปราคา

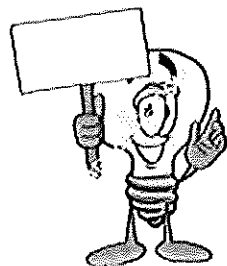


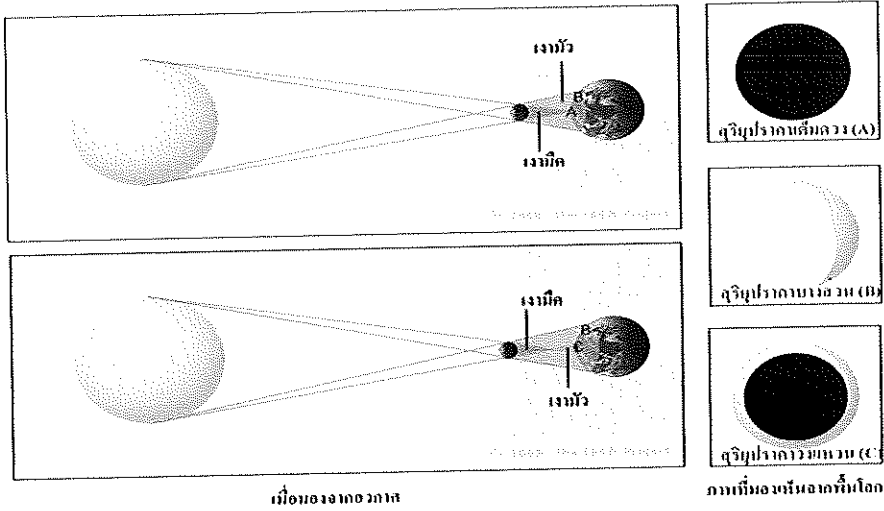
ภาพภาคผนวกที่ 6 การเกิดสุริยุปราคา

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

### สุริยุปราคา คือ

สุริยุปราคาจะเกิดเมื่อดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลกในวันจันทร์ดับเงาของดวงจันทร์จะทอดตกมายังโลกคนที่อยู่บนโลกในพื้นที่ส่วนเงาของดวงจันทร์ตกลงมา จะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เรียกว่า เกิดสุริยุปราคาหรือสุริยคราส





ภาพภาคผนวกที่ 7 เจตคติของดวงจันทร์มายังโลก

ที่มา: [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

**สุริยุปราคาแบบเต็มดวง**

สัมผัสแรกเกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์แตะขอบตะวันตกของดวงอาทิตย์ อีกราว 1 ชั่วโมง จึงเกิดสัมผัสที่ 2 เมื่อเริ่มเกิดเป็นสุริยุปราคาเต็มดวง ปรากฏการณ์พิเศษเช่น สร้อยลูกปัดเบล-ลีย์ แหวนเพชร หรือ แถบคลื่นเงาจะเห็นได้เฉพาะระยะใกล้สัมผัสที่ 2 และ 3 เท่านั้น ส่วนสัมผัสที่ 4 เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนผ่านพื้นดวงอาทิตย์โดยสมบูรณ์เป็นการสิ้นสุดสุริยุปราคาเต็มดวง

**สุริยุปราคาแบบบางส่วน**

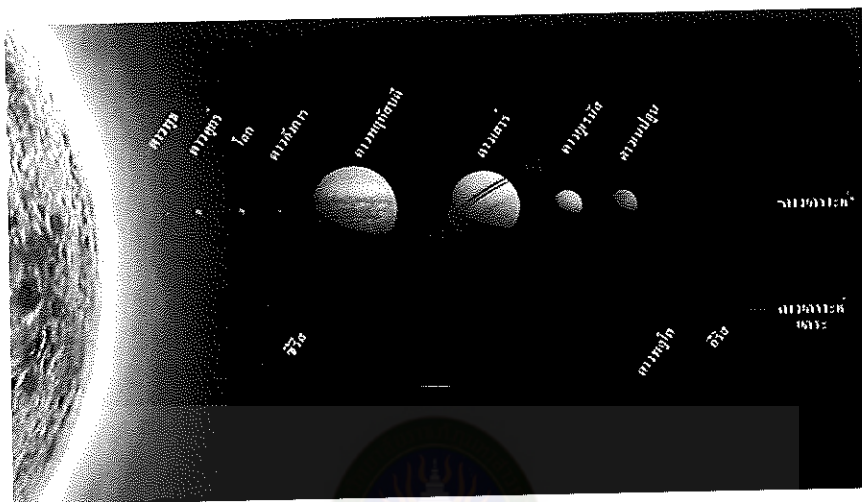
สัมผัสแรกเกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์แตะขอบตะวันออกของดวงอาทิตย์ แต่ไม่มีสัมผัสที่ 2 และ 3 คงมีแต่สัมผัสที่ 4 เมื่อสิ้นสุดปรากฏการณ์เท่านั้น

**สุริยุปราคาวงแหวน**

หลังจากเกิดสัมผัสที่ 1 แล้ว สัมผัสที่ 2 จึงเกิดขึ้นเมื่อดวงดำของดวงจันทร์ซ้อนบังหน้าโดยดวงอาทิตย์อยู่รอบดวงจันทร์ครั้งแรกสัมผัสที่ 3 เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์เลื่อนและขอบวงแหวนสว่างของดวงอาทิตย์อีกข้างหนึ่งและสัมผัสที่ 4 คือเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนผ่านพื้นดวงอาทิตย์เมื่อสิ้นสุดการเกิดสุริยุปราคา



## ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ



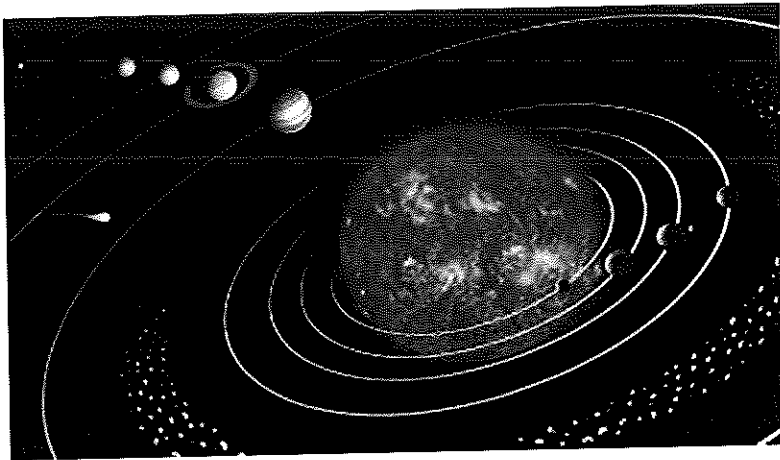
ภาพภาคผนวกที่ 8 ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

### ดาวเคราะห์ (Planets)

ดาวเคราะห์(ในภาษากรีกใช้คำว่า Planets ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Wanderer แปลว่า "ผู้ท่องเที่ยวพเนจรไป") คือ วัตถุขนาดใหญ่ที่โคจรรอบดาวฤกษ์ ก่อนทศวรรษ 1990 มีดาวเคราะห์ที่เราจัดเพียง ๘ ดวง (ปัจจุบัน ๘ ดวง) ทั้งหมดอยู่ในระบบสุริยะ ต่อมาเรารู้จักดาวเคราะห์ใหม่อีกมากกว่า 100 ดวง ซึ่งเป็นดาวเคราะห์นอกระบบ หมายถึงดาวที่โคจรรอบดาวฤกษ์ดวงอื่นที่ไม่ใช่ดวงอาทิตย์ฤกษ์ที่ได้เป็นที่ยอมรับกันมากที่สุดในปัจจุบันกล่าวไว้ว่าดาวเคราะห์ก่อตัวขึ้นมาจากการยุบตัวของกลุ่มฝุ่นและแก๊ส พร้อมทั้งการก่อกำเนิดดวงอาทิตย์ที่ตรงใจกลาง ดาวเคราะห์นั้นไม่มีแสงสว่างในตัวเองที่เราสามารถมองเห็นได้เนื่องจากพื้นผิวสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ส่วนใหญ่ที่อยู่ในระบบสุริยะมีดาวบริวาร โคจรรอบ ยกเว้นดาวพุธและดาวศุกร์และเราสามารถพบระบบวงแหวนได้ในดาวเคราะห์ขนาดใหญ่อย่างเช่นดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูนแต่มีเพียงดาวเสาร์เท่านั้นที่เราสามารถมองเห็นวงแหวนได้ชัดเจน โดยใช้กล้องโทรทรรศน์ นักดาราศาสตร์ได้แบ่งดาวเคราะห์โดยใช้แถบดาวเคราะห์น้อย(Asteroid Belt) เป็นเส้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ดาวเคราะห์ชั้นในและดาวเคราะห์ชั้นนอก





### ภาพภาคผนวกที่ 9 การแบ่งประเภทของดาวเคราะห์

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

#### 1. ดาวเคราะห์ชั้นใน (Inner Planets )

ดาวเคราะห์ชั้นใน (Inner Planets) คือ ดาวเคราะห์ที่อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับแถบดาวเคราะห์น้อยมี 4 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร ดาวเคราะห์ที่อยู่ในชั้นนี้เป็นดาวเคราะห์ขนาดเล็กมีความหนาแน่นสูง มีองค์ประกอบเป็นหินและโลหะ

#### 2. ดาวเคราะห์ชั้นนอก (Outer Planets)

ดาวเคราะห์ชั้นนอก (Outer Planets) คือ ดาวเคราะห์ที่โคจรเลยออกไปจากแถบดาวเคราะห์น้อย มี 4 ดวง ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ดาวเคราะห์ที่อยู่ชั้นนี้มีองค์ประกอบเป็นน้ำแข็ง แก๊ส และของเหลว ดาวเคราะห์ทุกดวงในชั้นนี้มีขนาดใหญ่กว่าดาวเคราะห์ชั้นใน ดาวเคราะห์ทั้งหมดที่เราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่ามีเพียง 5 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี และดาวเสาร์ จากการที่ดาวเคราะห์มีการโคจรรอบดวงอาทิตย์ จึงทำให้เราไม่สามารถมองเห็นดาวทั้ง 5 ในเวลาเดียวกัน

#### นิยามของดาวเคราะห์

เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2549 ที่ประชุมสหพันธ์ดาราศาสตร์สากล ที่กรุงปราก สาธารณรัฐเช็กซึ่งประกอบด้วยนักดาราศาสตร์กว่า 2,500 คนจาก 75 ประเทศทั่วโลก ได้มีมติร่วมกันในการกำหนดนิยามใหม่ของดาวเคราะห์ ดังนี้

1. ไม่ใช่ดาวฤกษ์
2. ไม่ใช่ดวงจันทร์บริวาร
3. มีแรงดึงดูดมากพอที่จะทำให้โครงสร้างของดาวเป็นทรงกลม
4. เป็นดาวที่โคจรรอบดาวฤกษ์ ซึ่งในที่นี้หมายถึงดวงอาทิตย์
5. มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 500 ไมล์ (804.63 กิโลเมตร)

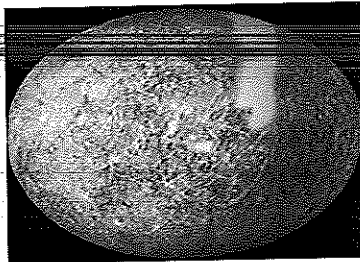
นิยามใหม่ของดาวเคราะห์นี้ส่งผลให้ ดาวพลูโตถูกปลดออกจากการเป็นดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ คงเหลือดาวเคราะห์เพียง 8 ดวง เนื่องจากดาวพลูโตไม่สามารถควบคุมแรงดึงดูดและวงโคจรของสิ่งต่างๆ ที่อยู่นอกระบบสุริยะ และให้ถือว่าดาวพลูโตเป็น ดาวเคราะห์แคระซึ่งมีลักษณะ คล้ายกับวัตถุขนาดเล็กในระบบสุริยะ

### ดาวเคราะห์ชั้นใน (Inner Planets)

ดาวเคราะห์ชั้นใน (Inner Planets) คือ ดาวเคราะห์ที่อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับแถบดาวเคราะห์น้อยมี 4 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร ดาวเคราะห์ที่อยู่ในชั้นนี้เป็น ดาวเคราะห์ขนาดเล็กมีความหนาแน่นสูง มีองค์ประกอบเป็นหินและโลหะ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 1. ดาวพุธ (Mercury)

ดาวพุธ (Mercury) เป็นดาวเคราะห์ที่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 8 ของระบบสุริยะ ดาวพุธจะปรากฏและหายไปอย่างรวดเร็ว ในช่วงเช้า หรือช่วงค่ำนั่นเอง



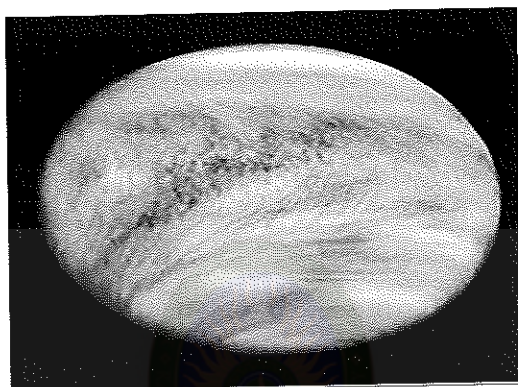
ภาพภาคผนวกที่ 10 ดาวพุธ

ที่มา: [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวพุธมีบรรยากาศที่บางมาก เนื่องจากลมสุริยะพัดอะตอมของพื้นผิวให้หลุดออกมา และเนื่องจากดาวพุธอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดในระบบสุริยะจึงทำให้ดาวพุธร้อน พื้นผิวของดาวพุธ มีเนินชันขนาดยักษ์ บ้างยาวหลายร้อยกิโลเมตรและสูงถึงสามกิโลเมตร บ้างตัดตรงพาดหลุมอุกกาบาต ลักษณะเช่นนี้แสดงถึงการบีบตัวของพื้นผิวดาวพุธเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์โดยใช้เวลา 87.969 วันใน

การโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ดาวพุธหมุนรอบตัวเองในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์ คือ จากทิศตะวันตกไป ทิศตะวันออก หมุนรอบตัวเองรอบละ 58.6461 วัน เมื่อพิจารณาจากคาบของการหมุนรอบตัวเอง และคาบการเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ จะพบว่าระยะเวลากลางวัน ถึงกลางคืนบน ดาวพุธยาวนานถึง 176 วัน ซึ่งนานที่สุดในระบบสุริยะ

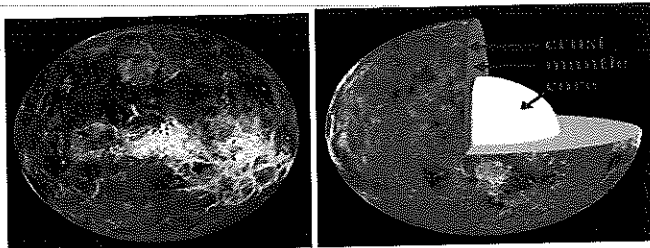
## 2. ดาวศุกร์ (Venus)



ภาพภาคผนวกที่ 11 ดาวศุกร์

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวศุกร์ (Venus) อยู่ห่างจาก ดวงอาทิตย์ เป็นลำดับที่ 2 (เป็นระยะทางประมาณ 108 ล้านกิโลเมตร หรือ 0.72 AU) และเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 6 ดาวศุกร์ เป็นเทหวัตถุที่สว่างที่สุดบนท้องฟ้า ถ้าไม่นับดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ คล้ายกับ ดาวพุธ เพราะในหนึ่งวันเราสามารถมองเห็นดาวศุกร์ได้ 2 ครั้ง โดยในตอนหัวค่ำจะเรียกว่าดาวประกายเมือง และในตอนรุ่งเช้าจะเรียกว่าดาวประกายพญานก

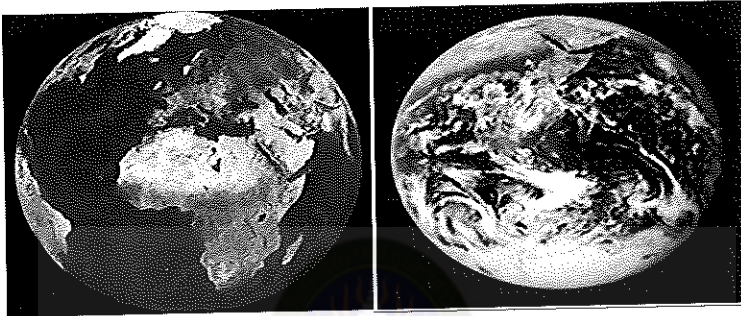


ภาพภาคผนวกที่ 12 การแบ่งชั้นของดาวศุกร์

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวศุกร์หมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก ซึ่งแตกต่างจากดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ดังนั้นถ้าผู้สังเกตอยู่บนดาวศุกร์จะเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นในทิศตะวันตก และดวงอาทิตย์ตกในทิศตะวันออก ดาวศุกร์หมุนรอบตัวเองใช้เวลา 243 วัน และโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบในเวลา 225 วัน ดาวศุกร์จึงมีช่วงเวลา 1 วันที่ยาวนานกว่า 1 ปี ดาวศุกร์ไม่มีดวงจันทร์บริวาร

### 3. โลก (Earth)



ภาพภาคผนวกที่ 13 บริเวณผิวโลก

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

โลก (Earth) เป็นดาวเคราะห์สีน้ำเงิน ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัย ของมนุษย์ สรรพสิ่งมีชีวิต และสิ่งอื่นๆ โดยโลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่ 3 ในระบบสุริยะ โลกมีพื้นผิวส่วนใหญ่ปกคลุมไปด้วยน้ำถึง 2 ใน 3 (70%) ของพื้นโลก จึงได้ชื่อว่าเป็นดาวเคราะห์แห่งพื้นน้ำ โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์เป็นวงโคจรซึ่งใช้เวลา  $365 \frac{1}{4}$  วัน เพื่อให้ครบ 1 รอบ ปฏิทินแต่ละปีมี 365 วัน

ดังนั้นในหนึ่งปี โลกยังหมุนไม่ครบรอบยังขาด  $\frac{1}{4}$  เหตุนี้จึงทำให้ในเดือนกุมภาพันธ์ ปกติจะมี 28 วัน เมื่อครบ 4 ปี จะเพิ่มเป็น 29 วัน เพื่อให้ครบรอบพอดีกับ  $365 \frac{1}{4}$  วัน โลกจะมีบริวาร เป็นดวงจันทร์

จำนวน 1 ดวงจันทร์ โคจรรอบโลกทุกๆ 27 วัน 8 ชั่วโมง และขณะเดียวกันก็หมุนรอบแกนตัวเองได้

ครบหนึ่งรอบพอดีด้วย ทำให้เรามองเห็นดวงจันทร์ด้านเดียว ไม่ว่าจะมองจากส่วนไหนของโลก ส่วนอีกครึ่งหนึ่ง มนุษย์เพิ่งจะให้เห็นภาพ เมื่อสามารถส่งยานอวกาศไปในอวกาศได้ บนพื้นผิวดวงจันทร์ร้อนมากในบริเวณที่ถูกแสงอาทิตย์ และเย็นจัดในบริเวณเงามืด

วงโคจรของโลกจะไม่เป็นวงกลม ในเดือนธันวาคม โลกจะอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าเดือนมิถุนายน ซึ่งจะอยู่ห่างไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุด โลกจะเอียงไปตามเส้นแกน ในเดือนมิถุนายน ซีกโลกเหนือจะเอียงไปทางดวงอาทิตย์ ดังนั้น ซีกโลกเหนือจะเป็นฤดูร้อนและซีกโลกใต้จะเป็นฤดูหนาว ในเดือนธันวาคมจะเอียงจากดวงอาทิตย์ ทำให้ซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาวและซีกโลกใต้

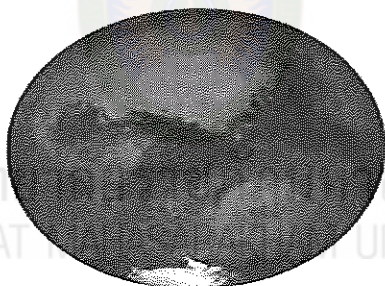
เป็นฤดูร้อน ในเดือนมีนาคมและกันยายน ซีกโลกทั้งสองไม่เอียงไปยังดวงอาทิตย์ กลางวันและกลางคืนจึงมีความยาวเท่ากัน ในเดือนมีนาคม ซีกโลกเหนือจะเป็นฤดูใบไม้ผลิ และซีกโลกใต้เป็นฤดูใบไม้ร่วง ในเดือนกันยายน สถานการณ์จะกลับกัน



ภาพภาคผนวกที่ 14 การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

#### 4. ดาวอังคาร (Mars)



ภาพภาคผนวกที่ 15 พื้นผิวดาวอังคาร

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวอังคาร (Mars) ดาวเคราะห์อันดับที่ 4 และมีขนาดใหญ่เป็นลำดับที่ 7 ในระบบสุริยะ เมื่อมองด้วยกล้องโทรทรรศน์จะเห็นเป็นดวงสีแดง ดาวอังคารมีลักษณะหลายอย่างคล้ายโลกมาก คือ 1 วันบนดาวอังคารมี 24 ชั่วโมงใกล้เคียงกัน มีแกนเอียงทำมุม 24 องศาใกล้เคียงกับโลก ทำให้มีฤดูกาล 4 ฤดูคล้ายกัน แต่ใน 1 ปีของ ดาวอังคาร จะยาวนานกว่าโลกถึงสองเท่า ดาวอังคาร บางทีก็เรียกกันว่าดาวแดงเพราะผิวพื้นเป็นหินสีแดง หินบนดาวอังคารที่มีสีแดงก็เพราะเกิดสนิม ทองคำของดาวอังคารเป็นสีชมพูเพราะฝุ่นจากหินแดงที่วุ่น ฝิวดของดาวอังคารเหมือนกับทะเลหินแดง มีก้อนหินใหญ่และหลุมลึก ภูเขาสูง หุบ เหว และเนินมากมายวง โคจรของดาวอังคารมีลักษณะเป็นวงรี ทำให้เมื่อดาวอังคารมาอยู่ในตำแหน่งกลาง ระหว่างตำแหน่งไกลดวงอาทิตย์ที่สุด (Aphelion) และตำแหน่งใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด (Perihelion) อุณหภูมิจะมีการเปลี่ยนแปลงประมาณ  $30^{\circ}\text{C}$  ซึ่งมี

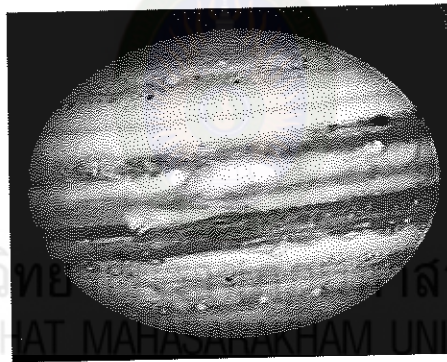


อิทธิพลอย่างมากต่อสภาพอากาศบนดาวอังคาร อุณหภูมิเฉลี่ยบนดาวอังคารมีค่าประมาณ 218 K (-55 C, -67 F) โดยอุณหภูมิพื้นผิวต่ำสุดที่ขั้วน้ำแข็งในหน้าหนาวอยู่ที่ 140 K และอุณหภูมิพื้นผิวสูงสุดระหว่างวันในฤดูร้อนอยู่ที่ 300K

## 2. ดาวเคราะห์ชั้นนอก (Outer Planets)

ดาวเคราะห์ชั้นนอก (Outer Planets) คือ ดาวเคราะห์ที่โคจรเลขออกไปจากแถบดาวเคราะห์น้อย มี 4 ดวง ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ดาวเคราะห์ที่อยู่ในชั้นนี้มีองค์ประกอบเป็นน้ำแข็ง แก๊ส และของเหลว ดาวเคราะห์ทุกดวงในชั้นนี้มีขนาดใหญ่กว่าดาวเคราะห์ชั้นใน โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

### 1. ดาวพฤหัสบดี (Jupiter)



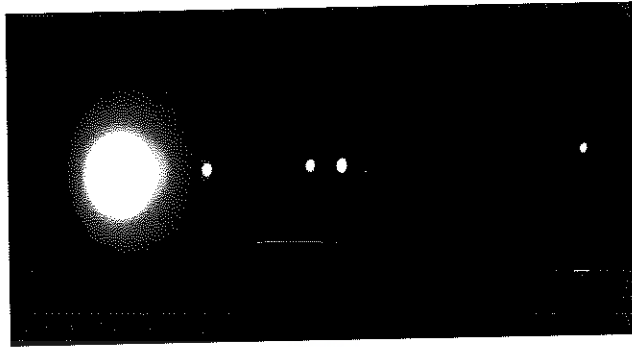
ภาพภาคผนวกที่ 16 ดาวพฤหัสบดี

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 5 แต่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ มีมวลมากกว่าโลกกว่า 317 เท่าแต่มีขนาดใหญ่กว่าโลก 1,400 เท่า ดาวพฤหัสบดีมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 142,984 กิโลเมตร มีมวลราว 318.1 เท่าของโลก ใช้เวลาในการหมุนรอบตัวเอง เร็วมากประมาณ 9 ชั่วโมง 55 นาที หรือ 10 ชั่วโมงต่อ 1 รอบ แต่ใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลานานถึง 12 ปีของโลก ด้วยความเร็ว 13.06 กิโลเมตรต่อวินาที

ดาวพฤหัสบดีอยู่ห่างจากโลก ประมาณ 780 ล้านกิโลเมตร แรงดึงดูดที่ผิว ของดาวพฤหัสบดีสูงกว่าโลก 2.64 เท่า นั่นหมายความว่าถ้าอยู่บนโลกเราหนัก 50 กิโลกรัม แต่ถ้าไปอยู่บนดาวพฤหัสบดี จะมีน้ำหนักถึง 132 กิโลกรัม ดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์เป็นบริวาร ขณะนี้ถึง 16 ดวง แต่ถ้าใช้กล้องโทรทรรศน์ส่อง ดูแล้ว จะเห็นดวงจันทร์บริวารขนาดใหญ่ 4 ดวง แต่ละดวง

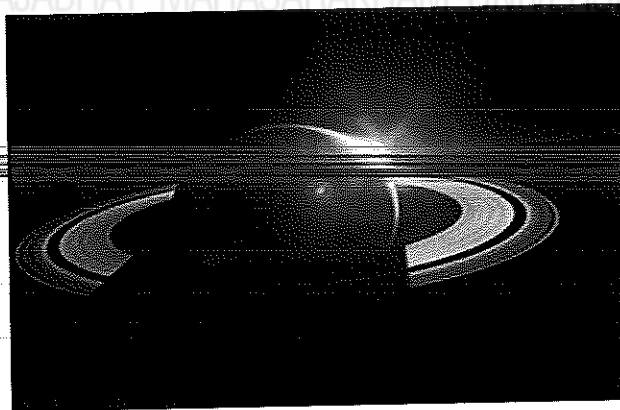
จะโตกว่าดวงจันทร์ของโลกเรา ดวงจันทร์ทั้ง 4 ดวง ส่องกล้องพบโดย กาลิเลโอ บิดาวิชาดาราศาสตร์  
ภาคสังเกตการณ์ ชาวอิตาลี เมื่อปี พ.ศ. 2153 (ค.ศ.1610) จึงได้ชื่อว่า ดวงจันทร์กาลิเลียน เรียง  
ตามลำดับระยะห่างจากดาวพฤหัสบดี คือ 1. ไอโอ (Io) 2. ยูโรปา (Europa) 3. แกนมีด  
(Ganymede) เป็นดวงจันทร์ดวงที่ใหญ่ที่สุด 4. คัลลิสโต (Callisto)



ภาพภาคผนวกที่ 17 ดวงจันทร์ที่เป็นบริวารของดาวพฤหัสบดี  
ที่มา : [Http://www.thaiastro.nectec.or.th](http://www.thaiastro.nectec.or.th)

## 2. ดาวเสาร์ (Saturn)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพภาคผนวกที่ 18 ดาวเสาร์  
ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวเสาร์ (Saturn) นับเป็นดาวเคราะห์ดวงที่ 6 นับจากดวงอาทิตย์ และมีความใหญ่เป็นลำดับที่ 2 ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ที่มีความสวยงาม จากวงแหวนที่ล้อมรอบ เมื่อดูในกล้องโทรทรรศน์จะเห็นวงแหวน ซึ่งทำให้ดาวเสาร์มีลักษณะแปลกกว่าดาวดวงอื่นๆ เมื่อมองดูดาวเสาร์ผ่านกล้องดูดาวขนาดเล็กจะเห็นดาวเสาร์มีลักษณะเป็น จากข้อเท็จจริงแล้ว ขนาดเส้นศูนย์สูตรเมื่อเทียบกับเส้นละติจูด จากขั้วเหนือถึงขั้วใต้จะมีความแตกต่างกันถึง 10% (ศูนย์สูตร : 120,536 km. เส้นละติจูดจากขั้วเหนือถึงขั้วใต้ : 108,728 km)

เหตุผลที่ทำให้ดาวเสาร์มีลักษณะเป็น เพราะหมุนรอบตัวเองเร็วและสภาพส่วนใหญ่เป็นก๊าซเหลว และด้วยดาวเสาร์มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ จึงทำให้มีการเหวี่ยงชิ้นส่วนหลุดออกมา กลายเป็นวงแหวน ดาวเสาร์มีวงแหวน ถ้าใช้กล้องดูดาวขนาดใหญ่ สามารถจะเห็นวงแหวนแยกออกจากกันเป็นวงแหวน A และ B ได้ นอกจากนั้นยังสามารถเห็นวงแหวนจาง ๆ ที่เป็นวงแหวน C ได้ด้วย ช่องว่างระหว่างวงแหวน A และ B เรารู้จักกันในชื่อ Cassini วงแหวนทั้งหมดจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 375,000 ไมล์

### 3. ดาวยูเรนัส (Uranus)



ภาพภาคผนวกที่ 19 ดาวยูเรนัส

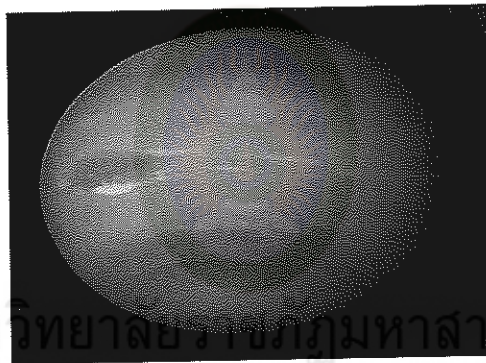
ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวยูเรนัส (Uranus) เป็นดาวเคราะห์ลำดับที่ 7 จาก ดวงอาทิตย์ และมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 3 ยูเรนัสมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยาวกว่า เนปจูน แต่มีมวลน้อยกว่า ยูเรนัสเป็นดาวเคราะห์ดวงแรกซึ่งถูกค้นพบในยุคใหม่ โดย วิลเลียมเฮอส์เชล(WilliamHerschel) เมื่อวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ.2324 โดยใช้กล้องโทรทรรศน์ค้นพบว่า ดาวยูเรนัสเป็นดาวเคราะห์ เขาเห็นแผ่นกลมสีเขียวที่ไม่มีรอยสับคันไปมากก็พบว่าคนอื่นก็ไม่รู้จัก เขาเลยกลายเป็นคนค้นพบเป็นคนแรกได้รับรางวัลจากพระเจ้าจอร์จที่ 11



ดาวยูเรนัสมีสีฟ้า เนื่องจากก๊าซมีเทนในบรรยากาศชั้นบนดูดกลืนแสงสีแดงไป และบางทีก็กลายได้ชั้นมีเทนนี้ลงไป บรรยากาศของดาวยูเรนัสอาจจะมีแถบสีดั่งเช่นดาวพฤหัสบดี ดาวยูเรนัสมีวงแหวนเช่นเดียวกับ ดาวเคราะห์แก๊สดวงอื่น วงแหวนของดาวยูเรนัสมีคมมากมีองค์ประกอบคล้ายวงแหวนของดาวเสาร์ คือประกอบด้วยอนุภาคซึ่งมีขนาดเล็กมากดังฝุ่นผง ไปจนใหญ่ถึง 10 เมตร ตอนนี้มี การค้นพบวงแหวนแล้ว 11 วง ซึ่งส่วนมากจะจางมาก มีวงที่สว่างที่สุดชื่อ วงแหวน เอ็มพิลิตอน ดาวยูเรนัสนับเป็นดาวเคราะห์ดวงแรกที่ถูกรับว่ามีวงแหวนล้อมรอบ เช่นเดียวกับดาวเสาร์ บริวารของดาวยูเรนัสดาวยูเรนัสมีดวงจันทร์บริวารที่ตั้งชื่อแล้ว 15 ดวง และมีอีก 2 ดวง ซึ่งค้นพบเมื่อเร็วๆ นี้ และยังมีได้ตั้งชื่อ

#### 4. ดาวเนปจูน (Neptune)



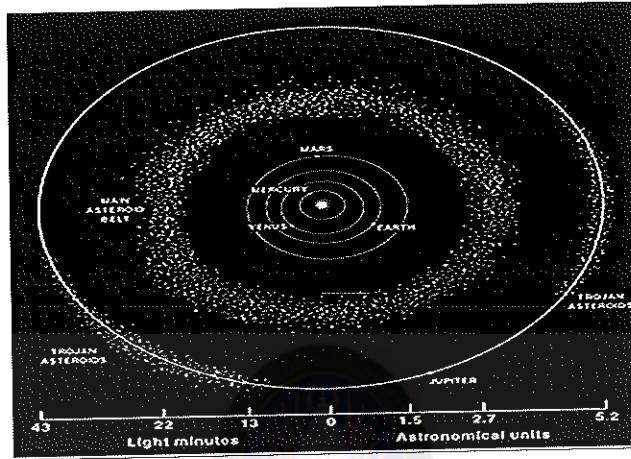
ภาพภาคผนวกที่ 20 ดาวเนปจูน

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวเนปจูน (Neptune) เป็นดาวเคราะห์ลำดับที่ 8 จากดวงอาทิตย์และมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 4 ในระบบสุริยะ อยู่ห่างจากโลกมาก จึงทำให้มองเห็นสลัว ดาวเนปจูนสามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องสองตา ดาวเนปจูนถูกค้นพบโดย กัลลส์และ ดี'อาเรสท์ในวันที่ 23 กันยายน พ.ศ.2389 ในตำแหน่งที่อิสระ ดาวเนปจูน ถูกยึดมเยื่อนโดยยานอวกาศเพียงลำเดียวคือ วอยเอเจอร์ 2 เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2532 เกือบทุกอย่างที่เราเกี่ยวกับดาวเนปจูน มาจากการเยือนของยานวอยเอเจอร์ ในครั้งนี้ เนื่องจากวงโคจรของ ดาวพลูโต เป็นวงรีมาก บางครั้งมันจะตัดกับวงโคจรของเนปจูน ด้วยเหตุผลนี้ดาวพลูโตจึงถูกตัดออกจากการเป็นดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

## ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอุกกาบาต

### 1. ดาวเคราะห์น้อย (Asteroid)



ภาพภาคผนวกที่ 21 ดาวเคราะห์น้อย (Asteroid Belt)

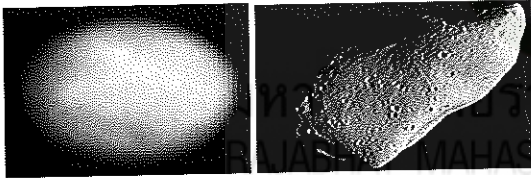
ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวเคราะห์น้อย(Asteroid Belt)เป็นบริเวณในระบบสุริยะที่อยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี ประกอบด้วยก้อนหินจำนวนมากลอยเกาะกลุ่มกันเป็นแถบ เรียกกันเหล่านี้ว่า ดาวเคราะห์น้อย หรือ ดาวเคราะห์แคระ บางครั้งก็เรียกแถบดาวเคราะห์น้อยว่า "แถบหลัก" เพื่อแยกแยะมันออกจากแถบดาวเคราะห์แคระอื่นๆ ที่มีอยู่ในระบบสุริยะ เช่นแถบไคเปอร์และแถบหินกระจาย มีดาวเคราะห์น้อยจำนวนมากที่โคจรอยู่ในวงโคจรที่ไกลกว่า 4 หน่วยดาราศาสตร์ ซึ่งเรียกว่า ดาวเคราะห์น้อยประเภทซี (C-Type) และดาวเคราะห์น้อยประเภทเอส (S-Type) ซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 400 กิโลเมตร สำหรับซีริสซึ่งถือเป็นดาวเคราะห์แคระเพียงดวงเดียวในแถบดาวเคราะห์น้อย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 950 กิโลเมตร ส่วนที่เหลือมีขนาดลดหลั่นกันลงไปจนถึงเศษฝุ่น ชิ้นส่วนในแถบดาวเคราะห์น้อยกระจายอยู่อย่างเบาบางจนกระทั่งยานอวกาศหลายลำสามารถแล่นผ่านไปโดยไม่ชนกับอะไรเลยนอกจากนั้นชิ้นส่วนดาวเคราะห์น้อยขนาดใหญ่ยังแตกสลายลง เกิดเป็นกลุ่มตระกูลดาวเคราะห์น้อยที่มีองค์ประกอบธาตุและวงโคจรใกล้เคียงกัน การแตกสลายทำให้เกิดเศษฝุ่นละอองชิ้นซึ่งกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดแสงในแนวจักรราศีดาวเคราะห์น้อยแต่ละชิ้นในแถบดาวเคราะห์น้อยจะจัดแบ่งกลุ่มโดยแยกตามการสะท้อนแสง โดยหลักแล้วมีสามกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคาร์บอน (C-Type) กลุ่มซิลิกา (S-Type) และกลุ่มโลหะ (M-Type) แถบดาวเคราะห์น้อย

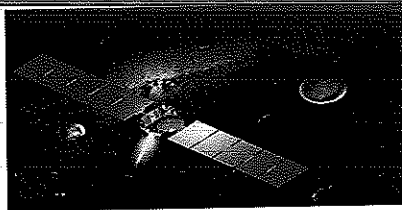
เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของเนบิวลาระบบสุริยะในยุคเริ่มต้น ซึ่งเตรียมจะก่อตัวขึ้นเป็นดาวเคราะห์ แต่เนื่องจากตกอยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดีแรงโน้มถ่วงขนาดสูงของดาวเคราะห์ยักษ์ทำให้ชิ้นส่วนกำเนิดดาวเคราะห์มีพลังงานในการโคจรสูงเกินไปจนไม่สามารถรวมตัวกันขึ้นเป็นดาวเคราะห์ได้ นอกจากนี้ยังเกิดการกระทบอย่างรุนแรง ซึ่งแทนที่ชิ้นส่วนเหล่านั้นจะรวมเข้าด้วยกัน กลับยิ่งแตกกระจายด้วยเหตุนี้มวลส่วนใหญ่ในแถบดาวเคราะห์น้อยจึงมลายหายไปนับแต่ยุคเริ่มต้นของระบบสุริยะ บางชิ้นส่วนอาจหลุดรอดเข้ามาในระบบสุริยะชั้นในและพุ่งเข้าชนดาวเคราะห์ชั้นในกลายเป็นสะเก็ดดาววงโคจรของแถบดาวเคราะห์น้อยยังคงถูกรบกวนอยู่เสมอ ในบางครั้งวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ของมันบังเอิญไปสอดคล้องกับวงโคจรของดาวพฤหัสบดีทำให้ชิ้นส่วนจำนวนหนึ่งถูกพัดพาข้ามช่องว่างเคิร์กวูดไปยังวงโคจรอีกระดับหนึ่ง



จูเซป เปปโปอาซซี ผู้ค้นพบดาวเคราะห์น้อยซีเรสในปี 1801



ดาวเคราะห์น้อยซีเรส (Ceres) ดาวเคราะห์น้อยแกสปรา (Gaspra)

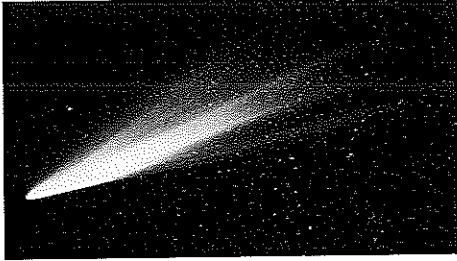


ยานอวกาศกับดาวเคราะห์เวสต์ต้า (ซ้าย) และดาวเคราะห์ซีเรส (ขวา)

ภาพภาคผนวกที่ 22 การค้นพบดาวเคราะห์น้อย

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

## 2. ดาวหาง (Comets)



ภาพภาคผนวกที่ 23 ดาวหาง (Comets)

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

ดาวหาง (Comets) ประกอบด้วยฝุ่นและน้ำแข็งสกปรกเมื่อโคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์น้ำแข็งจะระเหิดกลายเป็นหางก๊าซและหางฝุ่นให้เราเห็นเป็นทางยาวดาวหางที่มีคาบการโคจรสั้นก็จะวนเวียนอยู่ในระบบสุริยะแต่ดาวหางส่วนใหญ่จะมาจากบริเวณขอบนอกของระบบสุริยะที่เรียกว่าแถบไคเปอร์ (Kuiper Belt) ที่เป็นบริเวณตั้งแต่วงโคจรของดาวพลูโตออกไปเป็นระยะทาง 500 AU จากดวงอาทิตย์และวงโคจรของออร์ต (Oort Cloud) ที่อยู่ถัดจากแถบไคเปอร์ออกไปถึง 50,000 AU จากดวงอาทิตย์

### โครงสร้างของดาวหางและการเกิดหาง

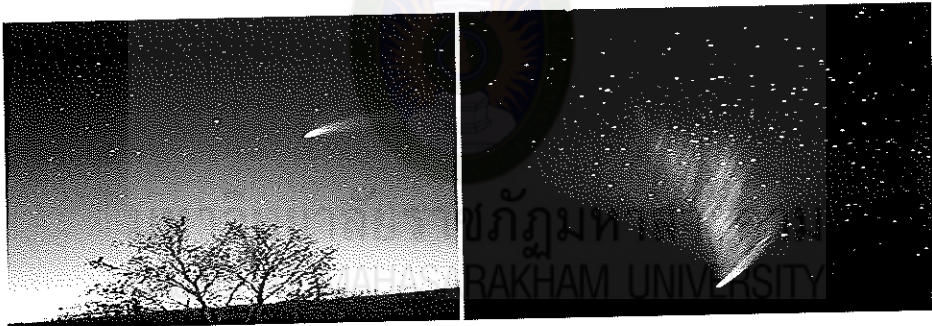
เมื่อดาวหางอยู่ที่บริเวณขอบนอกของระบบสุริยะจะเป็นเพียงก้อนน้ำแข็งสกปรกที่ไม่มีหางนิวเคลียส (Nucleus) ประกอบด้วยน้ำแข็งคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน แอมโมเนียและมีเปลือกแข็งที่มีเศษฝุ่นปะปนอยู่กับน้ำแข็งเมื่อโคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์น้ำแข็งเหล่านี้จะระเหิดกลายเป็นก๊าซ โดยเฉพาะบริเวณที่รับแสงอาทิตย์จะมีการประทุของก๊าซอย่างรุนแรงปรากฏอยู่ล้อมรอบนิวเคลียสเรียกว่า โคมา (Coma) ก๊าซเหล่านี้จะถูกลมสุริยะพัดออกไปเป็นทางยาวในทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์กลายเป็นหางก๊าซ (Gas Tail) ปรากฏให้เห็น แสงสีต่างๆที่ปรากฏเกิดจากโมเลกุลก๊าซเรืองแสงหลังจากได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์คล้ายกับการเรืองแสงของก๊าซนีออนในหลอดไฟลูออเรสเซนต์

หางฝุ่น (Dust Tail) ของดาวหางเกิดจากฝุ่นที่พุ่งออกมาจากนิวเคลียสถูกแรงดันจากแสงอาทิตย์ผลักออกจากดาวหาง ฝุ่นเหล่านี้สามารถสะท้อนแสงของดวงอาทิตย์ได้ดี จึงปรากฏเป็นทางโค้งสว่างให้เห็นตามแนวทิศทางของวงโคจรนิวเคลียสของดาวหางมีเส้นผ่านศูนย์กลางโดยทั่วไปประมาณ 10 กิโลเมตร ส่วนโคมาของดาวหางโดยทั่วไปแผ่ออกไปกว้างเป็นรัศมีถึงหลาย



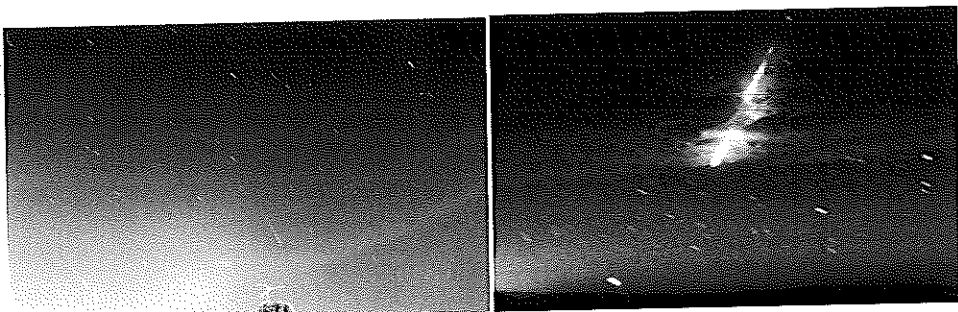
แสนกิโลเมตรและหางของดาวหางนั้นโดยทั่วไปมีความยาวถึง 100 ล้านกิโลเมตร พอๆกับระยะห่างระหว่างโลกถึงดวงอาทิตย์ดาวตกและฝนดาวตก (Meteor and Meteor Shower)

ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ นั้นเป็นเพียงเศษวัตถุเล็กๆ หรือฝุ่นที่เกิดตามทางโคจรดาวหางเมื่อเศษวัตถุเหล่านี้ตกลงผ่านชั้นบรรยากาศโลกก็จะถูกเสียดสีและเผาไหม้เกิดเป็นแสงให้เห็นในยามค่ำคืนแต่บางครั้งอาจเห็นดาวดาวตกจำนวนมากมายคล้ายฝนตก จึงเรียกกันว่า ฝนดาวตก (Meteor Shower) การที่ดาวหางโคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ได้ทิ้งเศษฝุ่นและวัตถุขนาดเล็กตามแนวเส้นทางโคจรในแต่ละปีโลกจะโคจรผ่านบริเวณดังกล่าวเมื่อเศษฝุ่นเหล่านี้ผ่านเข้ามาสู่ชั้นบรรยากาศชั้นบนของโลกจะถูกเสียดสีกับชั้นบรรยากาศทำให้เกิดความร้อนและเผาไหม้เศษวัตถุนั้นภายในเวลาเพียงไม่กี่วินาทีปรากฏให้เห็นเป็นเส้นสว่างสวยงามเป็นจำนวนมาก เราจึงเรียกว่า ฝนดาวตก (Meteors Shower) การสังเกตดาวหาง ดาวหางบางดวงมีความสว่างมากจนเราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ดาวหางโดยทั่วไปนั้นจะคล้ายกับดาวที่ขุ่นมัว หางจะปรากฏเป็นทางยาวเมื่อเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ การบันทึกภาพดาวหางนั้นทำได้ โดยการเปิดหน้ากล้องไว้ประมาณ 2-3 นาที ก็จะได้ภาพที่สวยงาม



ภาพภาคผนวกที่ 24 ดาวหางเฮลบอปป์และดาวหางเวสต์

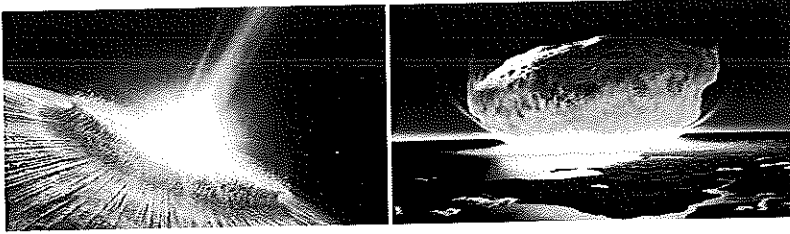
ที่มา : <http://www.th.wikipedia.org>



ภาพภาคผนวกที่ 25 ฝนดาวตกและลูกไฟจากฝนดาวตกสิงโต

ที่มา : [Http://www.thaiastro.nectec.or.th](http://www.thaiastro.nectec.or.th)

### 3. อุกกาบาต (Meteor)



ภาพภาคผนวกที่ 26 อุกกาบาต

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

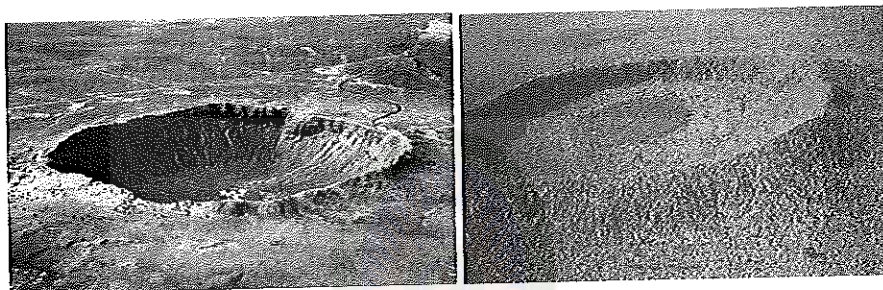
อุกกาบาต (Meteor) คือ สะเก็ดชิ้นส่วนของดาวเคราะห์น้อย ดวงจันทร์ ดาวหาง และดาวอังคารที่ตกจากอวกาศสู่โลกตามปกติเวลาอุกกาบาตตกเราอาจเห็นมันเป็นดวงไฟพุ่งไปในท้องฟ้าด้วยความเร็วสูงพร้อมกันนั้นเราก็อาจได้ยินเสียงดังก้องด้วยและถ้าเป็นอุกกาบาตก้อนใหญ่มันก็จะถล่มทลายโลกจนสิ่งมีชีวิตทั่วโลกเกือบสูญพันธุ์ก็ได้ การศึกษาวิเคราะห์อุกกาบาตทำให้นักวิทยาศาสตร์รู้ว่า อุกกาบาตมีส่วนประกอบเป็นหินภูเขาไฟ คือมีเหล็กและนิกเกิลเช่นเดียวกับแกนกลางของโลกแต่บางอุกกาบาตอาจมีธาตุบางชนิด เช่น Iridium ที่เราไม่ค่อยพบเห็นบนโลกเลย นักวิทยาศาสตร์หลายคนเชื่อว่า การศึกษาอุกกาบาตจะทำให้เราเข้าใจว่าสุริยจักรวาลและมนุษย์เองถือกำเนิดอย่างไรแต่เราก็ต้องยอมรับว่าเมื่อเราไม่มีวันจะเดินทางไปเยือนอุกกาบาตได้ ดังนั้นหนทางเดียวที่จะสัมผัสมันได้คือคอยมันตกสู่โลกเท่านั้น ตามปกตินักวิทยาศาสตร์จะตั้งชื่อของก้อนอุกกาบาตตามสถานที่ที่มันตก ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่ไม่น่าแปลกใจที่เรามีอุกกาบาตชื่อ Campo Del Cielo ซึ่งพบในอาร์เจนตินา อุกกาบาตชื่อ Prairie-Dog Creek เพราะพบในอเมริกาและ Zagoro เพราะพบในโมร็อกโก เป็นต้น



ภาพภาคผนวกที่ 27 อุกกาบาตที่พบในอเมริกา

ที่มา : [Http://www.Th.wikipedia.org](http://www.Th.wikipedia.org)

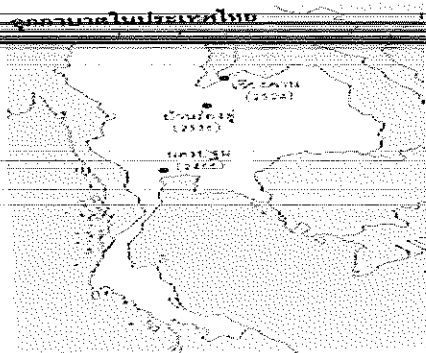
อุกกาบาตที่พบบนโลก โดยทั่วไปมีผิวเรียบแต่อาจมีรอยนูนทั่วก้อน ซึ่งมีลักษณะเดียวกับที่เราใช้หัวแม่มือกดดินเหนียวจนเป็นรอยและอาจมีน้ำหนักตั้งแต่ ๓๐๐ กรัม จนกระทั่งถึง ๒ ตันแต่ถ้าเราพิจารณารวมละของอุกกาบาตที่เกิดขึ้นขณะมันพุ่งเสียดสีบรรยากาศเราก็อาจสรุปได้ว่า น้ำหนักของอุกกาบาตทั้งก้อนก่อนถูกบรรยากาศเสียดสีอาจมากถึง ๑๐ ตัน ก็เป็นไปได้ และเวลาอุกกาบาตก้อนใหญ่ตกกระทบพื้นดินแรงปะทะจะทำให้เกิดเสียงดังสนั่นหวั่นไหวและดินตรงบริเวณนั้นนูนตึกเป็นหลุม ซึ่งเราเรียกว่า หลุมอุกกาบาต ส่วนละของอุกกาบาตที่เกิดจากการเสียดสีกับอากาศนั้นอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวตั้งแต่ ๑.๕ มิลลิเมตรขึ้นไปซึ่งเราอาจพบเห็นละอองเหล่านี้ในน้ำแข็งของทวีปแอนตาร์กติกาหรือในดิน โคลนใต้ท้องทะเลลึกก็ได้



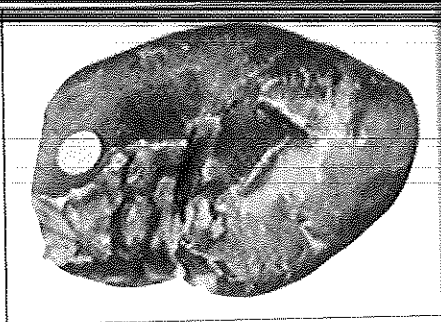
ภาพภาคผนวกที่ 28 หลุมอุกกาบาต

ที่มา : [Http://www.student.nu.ac.th](http://www.student.nu.ac.th)

### อุกกาบาตในประเทศไทย



จุดตกของอุกกาบาตในประเทศไทย



อุกกาบาตบ้านร่องคู

ภาพภาคผนวกที่ 29 อุกกาบาตในประเทศไทย

ที่มา : [Http://www.thaiastro.nectec.or.th](http://www.thaiastro.nectec.or.th)



ก่อนหินจากอวกาศที่ตกลงบนพื้นโลกซึ่งเราเรียกว่าอุกกาบาตนั้นเป็นชิ้นส่วนของวัตถุในระบบสุริยะเช่น ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อุกกาบาตเหล่านี้ ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการศึกษาการก่อกำเนิดและความเป็นมาของระบบสุริยะที่เราอยู่อาจแบ่งประเภทของอุกกาบาตที่พบได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ อุกกาบาตหิน อุกกาบาตเหล็ก และอุกกาบาตเหล็กปนหิน นับถึงปัจจุบันประเทศไทยมีรายงานการค้นพบก้อนอุกกาบาตที่ได้รับการยืนยันว่าเป็นของจริงบันทึกไว้ 3 ครั้ง ได้แก่ อุกกาบาตนครปฐม (2466) อุกกาบาตเชียงคาน (2524) และอุกกาบาตบ้านร่องคู (2536)

### อุกกาบาตนครปฐม

อุกกาบาตนครปฐมตกลงมาจากฟ้าเมื่อเวลาประมาณ 21.00 น. ของคืนวันศุกร์ที่ 21 ธันวาคม 2466 โดยทะลุผ่านหลังคาข้างข้าวของนายยอด ตำบลดอนยายหอม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และได้บริจาคชิ้นส่วนหนัก 413 กรัม ให้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติสหรัฐฯ

### อุกกาบาตเชียงคาน

อุกกาบาตเชียงคานเป็นอุกกาบาตหิน ประกอบด้วยอุกกาบาตก้อนเล็ก ๆ หลายก้อน ค้นพบหลังจากมีลูกไฟขนาดใหญ่สว่างกว่าแสงจันทร์พุ่งผ่านท้องฟ้าภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเมื่อเวลา 5.30 น. ของเช้ามีดวงอังคารที่ 17 พฤศจิกายน 2524 ลูกไฟนั้นไประเบิดเหนือท้องฟ้าอำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ใกล้พรมแดนไทย-ลาวมีเสียงดังกึกก้องกัมปนาทได้ยินไปทั่ว จังหวัดเลยและจังหวัดที่อยู่ใกล้เคียงอุกกาบาตตกกระจัดกระจายในพื้นที่ประมาณ 24 ตารางกิโลเมตร ทีมสำรวจจากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นำโดย ดร.ระวี ภาวิไล เก็บรวบรวมอุกกาบาตได้ 31 ก้อน น้ำหนักรวม 367 กรัม ลูกใหญ่ที่สุดหนัก 51.3 กรัม มีข้อสันนิษฐานว่าหากอุกกาบาตเชียงคานไม่ได้เป็นชิ้นส่วนจากแถบดาวเคราะห์น้อยหลักซึ่งโคจรอยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับ ดาวพฤหัสบดี มีความเป็นไปได้ว่ามันอาจจะเป็นชิ้นส่วนของดาวหางเทมเพลทัตเทิล ต้นกำเนิดของฝนดาวตกลิงโต ฝนดาวตกที่เกิดเป็นประจำในวันที่ 16-17 พฤศจิกายนของทุกปีซึ่งประเทศไทยและเอเชียมองเห็นได้มากและชัดเจนเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2541 และพ.ศ. 2544

### อุกกาบาตบ้านร่องคู

อุกกาบาตบ้านร่องคูเป็นอุกกาบาตลูกสุดท้ายที่มีรายงานพบในประเทศไทยตกลงมาในคืนวันอาทิตย์ที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2536 เวลาประมาณ 20.45 น.บริเวณพื้นที่ใกล้บ้านของนายสาตีและนางคำห้ำ รักก้อน บ้านร่องคู ตำบลลานป่าอำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ การตรวจสอบโดย นายสิโรตม์ ศัลยพงษ์ และ ดร.ปริชญญา พุทธาภิบาล ฝ่ายวิจัยธรณีวิทยา กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณียืนยันว่าเป็นอุกกาบาตเหล็ก มีประกายโลหะและความแว่งจำเพาะสูงพบริ้วโลหะเป็น



ทางบนผิวอุกกาบาตซึ่งเกิดจากการเสียดสีกับบรรยากาศโลกผิวนอกสุดมีรอยไหม้ ด้านหนึ่งมีรอยยุบ  
 บุบแบบก้นหม้อ อีกด้านมีลักษณะเป็นร่องหลืบลักษณะทั่วไปคล้ายตะกรันโลหะ ต่างกันที่ไม่มีรูพรุน  
 รูปร่างของอุกกาบาตบ้านร่องคู่คล้ายลูกสะบ้า กว้าง 7.5 นิ้ว ยาว 10 นิ้วหนา 4.5 นิ้ว น้ำหนัก 16.7  
 กิโลกรัม ความถ่วงจำเพาะ 8.08 บริเวณที่พบอุกกาบาตเป็นที่ดอนดินปนทราย เนื้อแน่นปานกลาง  
 ความชื้นต่ำ ลูกอุกกาบาตมุดลงไปดินขณะไปตรวจสอบซึ่งเป็นเวลาหลังจากเอาลูกอุกกาบาตออก  
 มาแล้วพบว่าบริเวณนั้นเป็นหลุมลึก 110 เมตร ประเมินได้คร่าวๆ ว่าอุกกาบาตพุ่งมาจากทิศใต้เฉียง ไป  
 ทางตะวันตก 15 องศาและพุ่งลงมาโดยทำมุมประมาณ 80 องศากับพื้นราบ

### รู้ได้อย่างไรว่าเป็นอุกกาบาต

เบื้องต้นมีวิธีสังเกตก้อนหินที่อาจเป็นลูกอุกกาบาตได้ง่าย ๆ เช่นลักษณะแตกต่างจาก  
 ก้อนหินที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง น้ำหนักของวัตถุนั้นผิดปกติมีความแข็งแรงมากเป็นพิเศษ ผิวไหม้เกรียม  
 คล้ายถูกเผาอุกกาบาตส่วนใหญ่มีปฏิกิริยากับแม่เหล็กเนื่องจากมีส่วนผสมของเหล็กและนิกเกิลแต่เพื่อ  
 ความแน่นอนต้องส่งให้นักดาราศาสตร์เป็นผู้พิสูจน์ โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ จึงจะเชื่อถือได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM



## แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 1

### เรื่อง การจำลองการกำเนิดระบบสุริยะ

#### ตัวชี้วัด

สืบค้นข้อมูล สังเกต อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งแวดล้อม

#### จุดประสงค์

สามารถอธิบายการเกิดระบบสุริยะได้

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1. แก้วน้ำ | 1 ใบ          |
| 2. ใบชา    | 1 ซ้อน        |
| 3. น้ำอุ่น | 150 มิลลิลิตร |
| 4. ซ้อน    | 1 คัน         |

#### วิธีการทดลอง

1. เทน้ำอุ่นลงในแก้ว
2. ใส่ใบชาลงไปใต้น้ำอุ่นแล้วรอนใบชาจมลงก้นแก้ว
3. ใช้ช้อนคนน้ำในแก้วโดยคนแรง ๆ เพื่อให้ใบชากระจายทั่วแก้ว
4. ใช้ช้อนคนอีกครั้ง แต่คนเป็นเลข 8 เบา ๆ
5. สังเกตการชนกันและการจมลงสู่ก้นแก้วของใบชา บันทึกผล

#### ผลการทดลอง

#### สรุปผลการทดลอง

## แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 2

### เรื่อง ใช้กล้องรูเข็มวัดขนาดของดวงอาทิตย์

#### จุดประสงค์การทดลอง

1. สามารถหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์โดยวิธีง่ายๆ ได้
2. สามารถเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์กับระยะทางที่โลกห่างจากดวงอาทิตย์ได้

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- |               |        |
|---------------|--------|
| 1. กระดาษขาว  | 1 แผ่น |
| 2. กระดาษแข็ง | 1 แผ่น |
| 3. ไม้เมตร    | 1 อัน  |
| 4. เข็มหมุด   | 1 อัน  |

#### วิธีการทดลอง

เขียนส่วนของเส้นตรงบนกระดาษขาว 2 เส้น ให้ห่างกัน 2 มิลลิเมตรนำกระดาษแข็งขนาด  $5\text{cm} \times 7\text{cm}$  มา 1 แผ่น ใช้เข็มหมุดเจาะกึ่งกลางของกระดาษแข็ง 1 รู พับขอบด้านหนึ่งของกระดาษแข็งและใช้เทปกาวยึดด้านที่พับเข้าไปปลายไม้เมตรตรงขีด 0 ไปกลางแดด ถือกกระดาษขาวที่ลากส่วนของเส้นตรงไว้ 2 เส้น ห่างจากรูเข็มประมาณ 23 เซนติเมตร ให้เงาของกระดาษแข็งตกบนแผ่นกระดาษขาว หาจุดสว่างเล็กๆ เลื่อนกระดาษขาวขึ้นลง จนกระทั่งจุดสว่างใหญ่เต็มที่วางระหว่างเส้นขนานวัดระยะทางระหว่างแผ่นกระดาษขาวถึงรูเข็ม

#### ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่ปรากฏบนกระดาษขาว	ระยะทางระหว่างรูเข็มถึงกระดาษขาว (มิลลิเมตร)
จุดสว่างใหญ่เต็มที่วางระหว่างเส้นขนาน	

#### สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

### 3. ชั้นอภิปรายและลงข้อสรุป ( Explanation )

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ

ตัวชี้วัด

สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่นๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายความหมายของระบบสุริยะให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ระบบสุริยะมีการกำเนิดในลักษณะใดจงอธิบายให้ชัดเจน

.....

.....

3. การปลดปล่อยพลังงานของดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไรจงอธิบายให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 2

เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ตัวชี้วัด

สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่นๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ดาวเคราะห์ที่เปรียบเสมือน เต้าไฟแช็กคือ .....เหตุที่เปรียบเช่นนี้เพราะ

.....  
.....

2. ดาวศุกร์อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวพุธ แต่ดาวศุกร์กลับมีอุณหภูมิสูงกว่าดาวพุธ เนื่องจาก

.....  
.....

3. ถ้านำดาวเคราะห์ทั้ง 8 ดวง ไปใส่ลงในน้ำ จะมีดาวเคราะห์ดวงหนึ่งที่ลอยน้ำได้ ดาวเคราะห์ดวงนั้น คือ .....เพราะ

.....  
.....

เคราะห์คือ

.....  
.....

5. ถ้าในอนาคตมนุษย์ล้นโลก เพราะมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นทุกปี นักเรียนคิดว่าควรอพยพมนุษย์ไปอยู่ที่ดาวเคราะห์ดวงใด อธิบายเหตุผลประกอบ

.....  
.....  
.....

### แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 3

#### เรื่อง ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอุกกาบาต

##### ตัวชี้วัด

สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่นๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

คำชี้แจงเพิ่มเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ดาวเคราะห์น้อย มีองค์ประกอบที่เป็นแร่ธาตุที่มีประโยชน์ คือ

.....  
 และนักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ว่าในอนาคตจะสามารถนำแร่ธาตุเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์บนโลกมนุษย์

2. สิ่งที่ทำให้ดาวหางปรากฏหางขึ้นมา คือ.....

3. ดาวหางแบ่งออกเป็นกี่พวก อะไรบ้าง จงอธิบาย

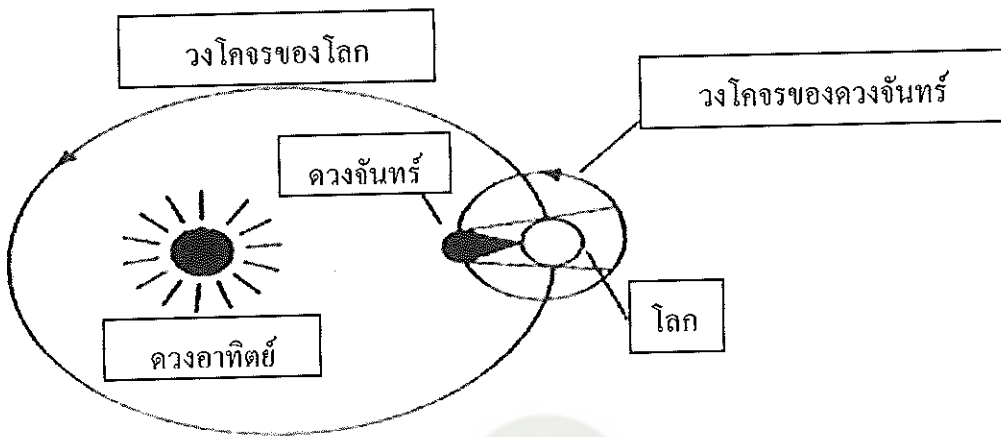
4. นักดาราศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับดาวหางว่าอย่างไร

.....  
 5. ถ้านักเรียนเห็นวัตถุมีลักษณะเป็นก้อนสีดำขนาดใหญ่ตกลงมาจากท้องฟ้า นักเรียนจะสรุปได้ทันทีหรือไม่ว่าวัตถุนั้นคือ อุกกาบาต



#### 4. ขยายความรู้ (Elaboration)

จงอธิบายภาพต่อไปนี้ ให้ชัดเจน



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปรากฏการณ์โคโรนามีลักษณะอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

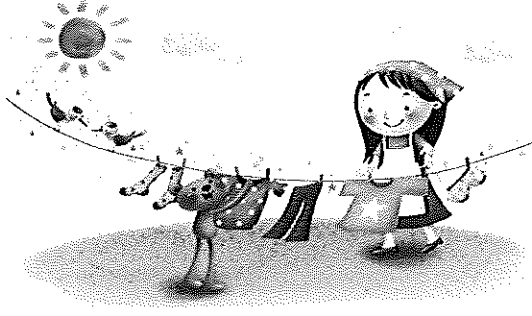
.....

.....

.....

.....

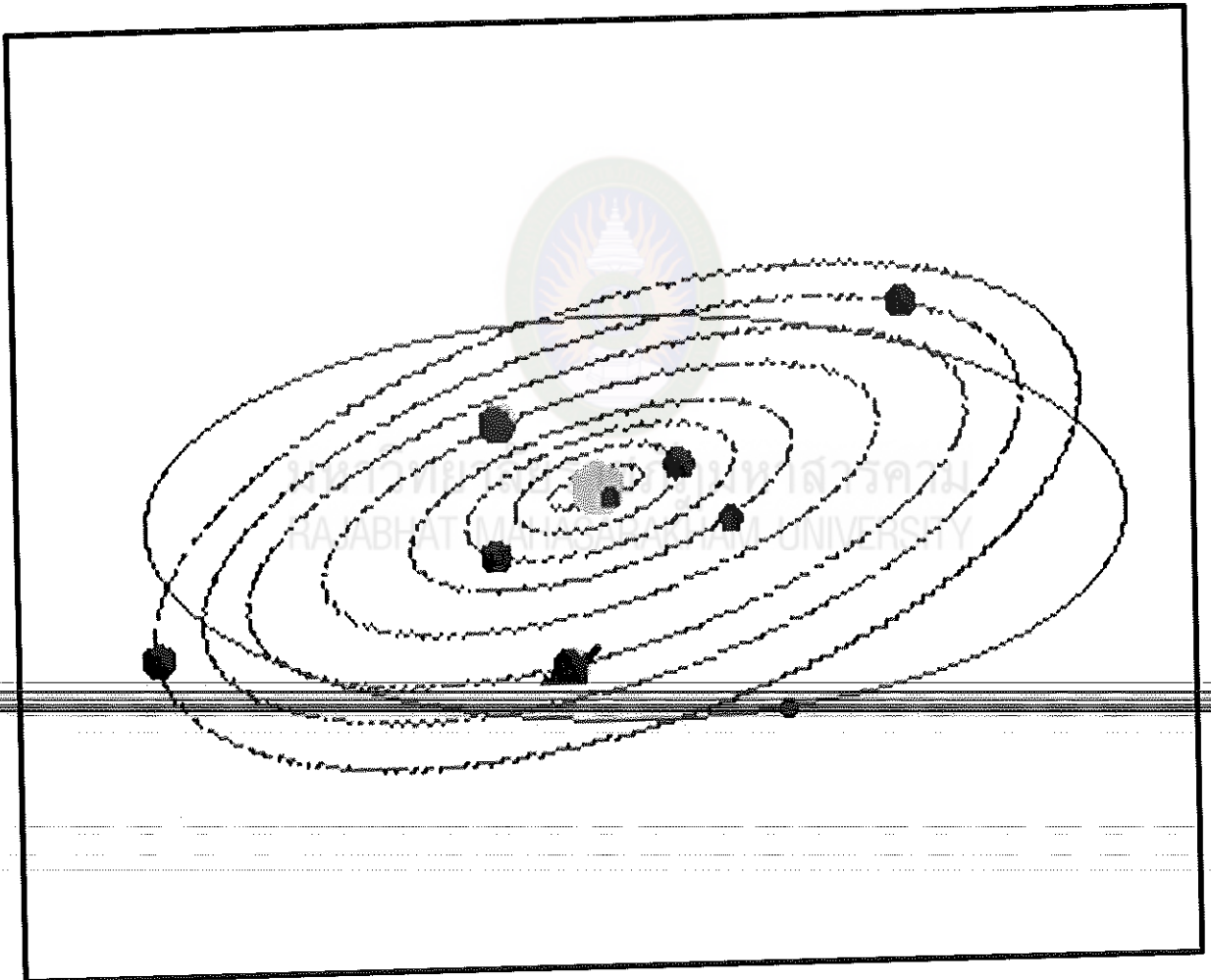
.....



## 5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

### แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบสุริยะ

คำสั่งให้นักเรียนเขียนชื่อดาวเคราะห์ตามวงโคจรในระบบสุริยะให้ถูกต้อง



โรงเรียนนาโกวิทยาสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3  
 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รหัส ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ

จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน เวลา 40 นาที

คำชี้แจงแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด  
 แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียวเท่านั้น

- ในระบบสุริยะดาวดวงใดเป็นผู้ให้พลังงานแก่ดวงดาวในระบบ
  - ดาวหาง
  - ดวงจันทร์
  - ดวงอาทิตย์
  - ดาวเคราะห์
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง
  - สุริยุปราคาเกิดจากเงาของโลกบังแสงอาทิตย์ที่ส่องไปยังดวงจันทร์
  - สาร CFC จะรวมตัวกับรังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นชั้นบรรยากาศที่หนาขึ้นและกั้นไม่ให้ความร้อนออกสู่บรรยากาศภายนอกโลกทำให้อุณหภูมิภายในโลกสูงขึ้น
  - ปรากฏการณ์แสงเหนือหรือแสงใต้เกิดจากอนุภาคของรังสีคอสมิกเคลื่อนที่เข้าสู่บรรยากาศของโลกทางขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้
  - พายุแม่เหล็กเกิดจากอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าต่างๆ จากดวงอาทิตย์ไปรบกวนสนามแม่เหล็กโลกทำให้มีผลกระทบต่อระบบสื่อสารทางวิทยุบนโลก
- ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับระบบสุริยะได้ถูกต้อง
  - เป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีในเอกภพ
  - เป็นกลุ่มก้อนและฝุ่นผงในอวกาศอยู่ระหว่างกลุ่มดาวฤกษ์
  - เป็นกลุ่มดาวฤกษ์มากมายเต็มอยู่บนท้องฟ้า มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง
  - ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหางและอุกกาบาต
- ดวงอาทิตย์ประกอบด้วยธาตุชนิดใดมากที่สุด
  - ฮีเลียม
  - ไนโตรเจน
  - ออกซิเจน
  - ไฮโดรเจน
- ชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์ ชั้นใดที่ส่องสว่างทำให้เรามองเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ได้
  - ชั้นโคโรนา
  - ชั้นโฟโตสเฟียร์
  - เอกโซเฟียร์
  - ชั้นโครโมสเฟียร์

6. ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกที่สำคัญคือ
- ทำให้รู้ว่าโลกเป็นดาวเคราะห์
  - เพื่อให้รู้ว่าดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมี 8 ดวง
  - เพื่อให้รู้ว่าดาวส่วนใหญ่ที่เห็นบนท้องฟ้าเป็นดาวฤกษ์
  - เพื่อให้รู้จักข้อมูลเกี่ยวกับระบบสุริยะ ทำให้เข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นบนโลกอย่างมีเหตุผล
7. การเปลี่ยนแปลงของแก๊สชนิดใดทำให้เกิดพลังงานมหาศาลบนดวงอาทิตย์
- การเปลี่ยนแก๊สไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม
  - การเปลี่ยนแก๊สไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม
  - การเปลี่ยนแก๊สอะซิโตนเป็นไฮโดรเจน
  - การเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนเป็นไฮโดรเจน
8. การเกิดสุริยุปราคาตำแหน่งวัตถุที่เกี่ยวข้องเรียงลำดับอย่าง
- ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก
  - ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์
  - โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
  - ดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์
9. ข้อใดกล่าวถึงดวงจันทร์ ไม่ถูกต้อง
- อยู่ใกล้โลกมากที่สุด
  - ทำให้โลกเกิดกลางวันกลางคืน
  - เป็นตัวการสำคัญทำให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลง
  - เป็นเครื่องมือในการจัดทำปฏิทินทางจันทรคติ
10. กลุ่มดาวในข้อใดเป็นดาวเคราะห์ชั้นใน ทั้งหมด
- ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี
  - ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร
  - โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์
  - ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวพุธ โลก
11. กลุ่มดาวในข้อใดจัดเป็นดาวเคราะห์ชั้นนอกทั้งหมด
- ดาวอังคาร ดาวเสาร์ ดาวพฤหัสบดี ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน
  - ดาวเนปจูน ดาวอังคาร ดาวเสาร์ ดาวพฤหัสบดี
  - ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน ดาวศุกร์
  - ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน

12. ดาวเคราะห์แก๊สดวงใดที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

ก. ดาวพฤหัสบดี

ข. ดาวศุกร์

ค. ดาวเสาร์

ง. ดาวยูเรนัส

13. ดาวเคราะห์แก๊สดวงใดบ้างที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

ก. ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์

ข. ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน ดาวเสาร์

ค. ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร

ง. ดาวศุกร์ ดาวพฤหัสบดี โลก

14. ดาวเคราะห์สีน้ำเงิน หมายถึงดาวเคราะห์ดวงใด เพราะเหตุใด

ก. โลก เพราะมีบรรยากาศที่มีแก๊สออกซิเจนปริมาณมาก

ข. โลก เพราะมีน้ำในสถานะของเหลวบนพื้นผิวของดาว

ค. ดาวยูเรนัส เพราะมีน้ำในสถานะของเหลวบนพื้นผิวของดาว

ง. ดาวเนปจูน เพราะมีสารเคมีที่มีสีน้ำเงินจำนวนมาก

15. ดาวเคราะห์ดวงใดที่สว่างที่สุดในบรรดาดาวเคราะห์ทั้งหมด

ก. ดาวพฤหัสบดี

ข. ดาวเสาร์

ค. ดาวพุธ

ง. ดาวศุกร์

16. วัตถุท้องฟ้าใดที่โคจรอยู่ระหว่างดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี

ก. ดาวหาง

ข. อุกกาบาต

ค. ดาวเคราะห์น้อย

ง. ฝนดาวตก

17. ข้อใดกล่าวถึงดาวหางได้ถูกต้อง

ก. เมื่อมีหางปรากฏ หางจะหันออกจากดวงอาทิตย์

ข. เมื่อโคจรเข้ามาใกล้ดวงอาทิตย์จะไม่มีหาง

ค. มีส่วนประกอบเป็นหินแข็งและแก๊สร้อน

ง. เป็นวัตถุท้องฟ้าที่มีแสงสว่างในตัวเอง

18. สิ่งใดที่กำหนดเขตของดาวเคราะห์ 8 ดวง เป็นดาวเคราะห์ชั้นในและดาวเคราะห์ชั้นนอก

ก. โลก

ข. ดาวอังคาร

ค. ดาวพฤหัสบดี

ง. ดาวเคราะห์น้อย

19. ดาวประกายพรึกหรือดาวประจำเมือง คือดาวอะไร

ก. ดาวอังคาร

ข. ดาวพุธ

ค. ดาวพฤหัสบดี

ง. ดาวศุกร์

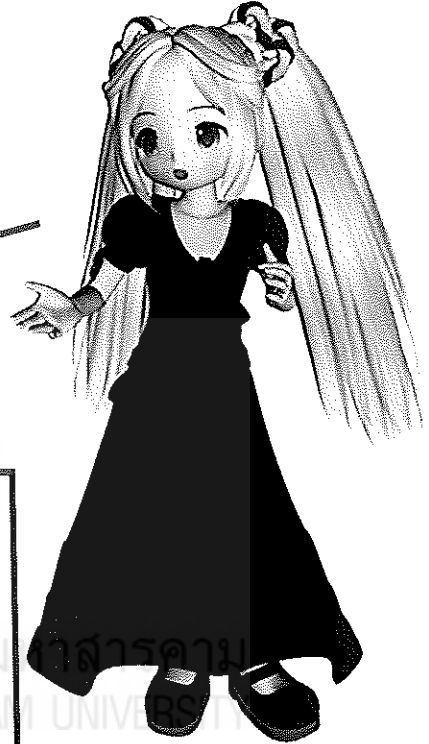
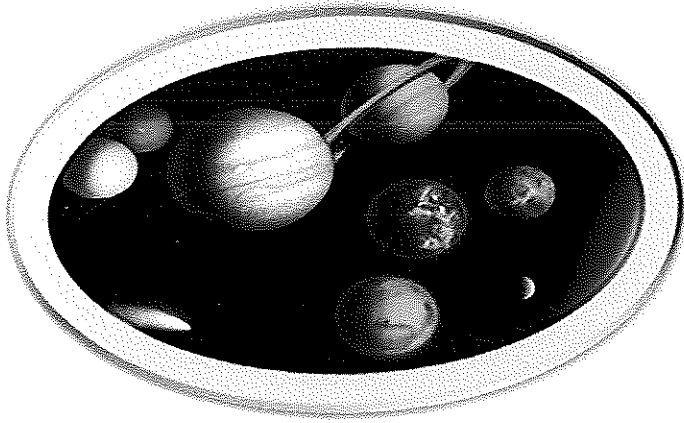
20. ดาวเคราะห์ดวงใดที่มีความสวยงามเพราะมีวงแหวนล้อมรอบ เมื่อดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะเห็นวงแหวน ซึ่งทำให้ดาวเคราะห์ดวงนี้มีลักษณะแปลกไปจากดาวดวงอื่น ๆ

ก. ดาวเสาร์

ข. ดาวเนปจูน

ค. ดาวยูเรนัส

ง. ดาวพฤหัสบดี



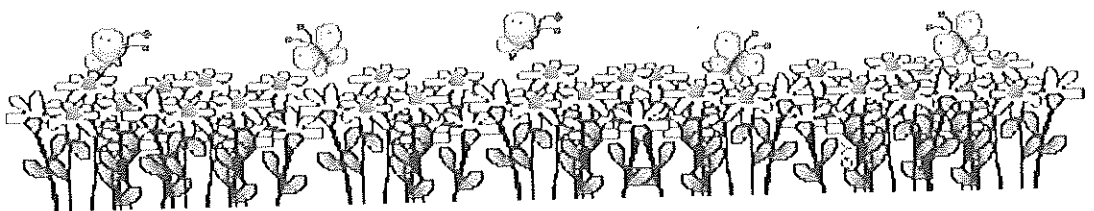
สนุกหรือเปล่าคะ... พี่ดาวพาน้องๆ  
เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะ ซึ่งมีดวงอาทิตย์  
เป็นศูนย์กลาง โดยมีดาวเคราะห์ ดาวหาง  
และอุกกาบาต โคจรรู้อยู่รอบๆ พร้อมทั้งปรากฏการณ์  
ต่างๆ ที่เกิดขึ้นน้องๆ ได้ความรู้เพิ่มขึ้นมากเลย

ใช้ไหมคะในชุดต่อไป เราจะไปเรียนรู้เกี่ยวกับ

“กลุ่มดาวฤกษ์”

รับรองว่า ตื่นเต้นและสนุกแน่นอน...

ตามพี่ดาวมานะคะ





**โรงเรียนนาโกวิทยาสูง**  
**สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3**  
**สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัส ว 23101**  
**เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**  
**จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน เวลา 60 นาที**

คำชี้แจง ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียวเท่านั้น

1. A ต้นกำเนิดพลังงานของระบบสุริยะคืออะไร และ B การผลิตพลังงานของต้นกำเนิดใช้วิธีใด
  - ก. A = ดวงอาทิตย์ / B = การหลอมธาตุไฮโดรเจนกลายเป็นธาตุฮีเลียม
  - ข. A = ดวงอาทิตย์ / B = การหลอมธาตุฮีเลียมกลายเป็นธาตุไฮโดรเจน
  - ค. A = ดาวฤกษ์ / B = การหลอมธาตุฮีเลียมกลายเป็นธาตุไฮโดรเจน
  - ง. A = ดาวฤกษ์ / B = การหลอมธาตุไฮโดรเจนกลายเป็นธาตุฮีเลียม
2. ข้อใดที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดปรากฏการณ์แสงเหนือ - แสงใต้
  - ก. ลมสุริยะเข้าสู่บรรยากาศโลก ทำให้เกิดแก๊สในบรรยากาศเรืองแสง
  - ข. บริเวณขั้วโลกมีความเข้มของสนามแม่เหล็กโลกสูงมากจึงกระตุ้นให้แก๊สในบรรยากาศ เรืองแสง
  - ค. รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์เข้าสู่บรรยากาศโลก ทำให้บรรยากาศเรืองแสง
  - ง. แสงอาทิตย์ผ่านสนามแม่เหล็กโลกบริเวณขั้วโลกมากกว่าบริเวณแนวศูนย์สูตร

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3 และ ข้อ 4

A = พลังงานแสง

B = อนุภาครังสีคอสมิก

C = พลังงานความร้อน

D = รังสีอัลตราไวโอเล็ต

E = คลื่นวิทยุ

F = ลมสุริยะ

3. พลังงานชนิดใดที่ดวงอาทิตย์ส่งมายังโลกและสามารถผ่านชั้นบรรยากาศของโลกได้มากที่สุด
- ก. A, B และ C                      ข. A, C และ E  
ค. B, C และ D                      ง. D, E และ F
4. พลังงานชนิดใดที่มาจากดวงอาทิตย์ซึ่งจะไปรบกวนสนามแม่เหล็กโลก ส่งผลกระทบต่อระบบสื่อสารทางวิทยุบนโลก
- ก. E และ F                          ข. B และ E  
ค. B และ F                          ง. B, D และ E

กำหนดให้

A = คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

B = อนุภาครังสีคอสมิก

C = ลมสุริยะ

5. เมื่อเกิดการดูดจําบนดวงอาทิตย์ จุดระเบิดจําจะปล่อยพลังงานชนิดใดออกมา
- ก. A, B, C                          ข. B และ C  
ค. A และ C                          ง. A และ B
6. จงพิจารณาลักษณะของดาวเคราะห์ 3 ดวง ต่อไปนี้
- A = ดาวเคราะห์ชั้นในที่มีดวงจันทร์ 1 ดวง  
B = เป็นดาวเคราะห์ชั้นในที่ถูกเรียกว่า ดาวประจำเมือง  
C = เป็นดาวเคราะห์ชั้นในที่คนบนโลกมองเห็นเป็นสีแดง
- ดาวเคราะห์ A B และ C คือดาวอะไร ตามลำดับ

ก. พุธ ศุกร์ อังคาร                      ข. โลก อังคาร ศุกร์

ค. โลก ศุกร์ อังคาร                      ง. อังคาร ศุกร์ พุธ

7. “ดาวศุกร์อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวพุธ แต่ดาวศุกร์กลับมีอุณหภูมิสูงกว่าดาวพุธ”

ข้อใดคือเหตุผลที่น่าจะสนับสนุนคำกล่าวนี้

- ก. ดาวพุธมีมวลน้อยกว่าดาวศุกร์ จึงมีอุณหภูมิต่ำกว่า  
ข. ดาวศุกร์มีบรรยากาศเบาบาง แต่ดาวพุธมีบรรยากาศหนาแน่น  
ค. ดาวพุธมีพื้นที่ผิวเต็มไปด้วยหลุมและบ่อ จึงดูดความร้อนได้น้อย  
ง. ดาวศุกร์มีบรรยากาศที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงมาก  
ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์

8. “ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ชั้นนอกที่มีความสวยงามมาก และเป็นดาวที่มีความแปลกกว่าดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ” ข้อใดคือเหตุผลของข้อความนี้

- 1) มีดวงจันทร์เป็นบริวารมากที่สุด
- 2) มีวงแหวนล้อมรอบหลายชั้น
- 3) มีน้ำหนักรวม สามารถลอยน้ำได้

ก. ข้อ 1, 2

ข. ข้อ 2, 3

ค. ข้อ 1, 3

ง. ข้อ 1, 2, 3

จงพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับดาวเคราะห์ต่อไปนี้

A เป็นดาวเคราะห์แก๊สที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

B เป็นดาวเคราะห์ที่มีอุณหภูมิผิวเฉลี่ย  $15^{\circ}\text{C}$

C เป็นดาวเคราะห์ที่หมุนรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลาน้อยที่สุด

D เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ โดยเฉลี่ยประมาณ 1 หน่วยดาราศาสตร์

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับโลก

ก. A

ข. B

ค. A และ B

ง. B และ D

10. เมื่อ พ.ศ. 2549 นักดาราศาสตร์ได้ประชุมตัดสินให้ดาวควงใดไม่เป็นดาวเคราะห์ในระบบสุริยะอีกต่อไป เพราะเหตุผลใด

ก. ดาวพฤหัสบดี เพราะหมุนรอบตัวเองเร็วเกินไป

ข. ดาวเสาร์ เพราะมีน้ำหนักรวมเกินไป

ค. ดาวศุกร์ เพราะไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวาร

ง. ดาวพลูโต เพราะมีวงโคจรที่เอียงทำมุมกับแนวระนาบของวงโคจรของดาวเคราะห์ดวงอื่น

11. วัตถุท้องฟ้าที่เผาไหม้ไม่หมดในชั้นบรรยากาศและกำลังตกลงสู่พื้นโลกเรียกว่าอะไร

ก. ฝุ่นผงใต้

ข. อุกกาบาต

ค. ดาวตก

ง. ดาวหาง

12. ดาวหางมีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสิ่งใด

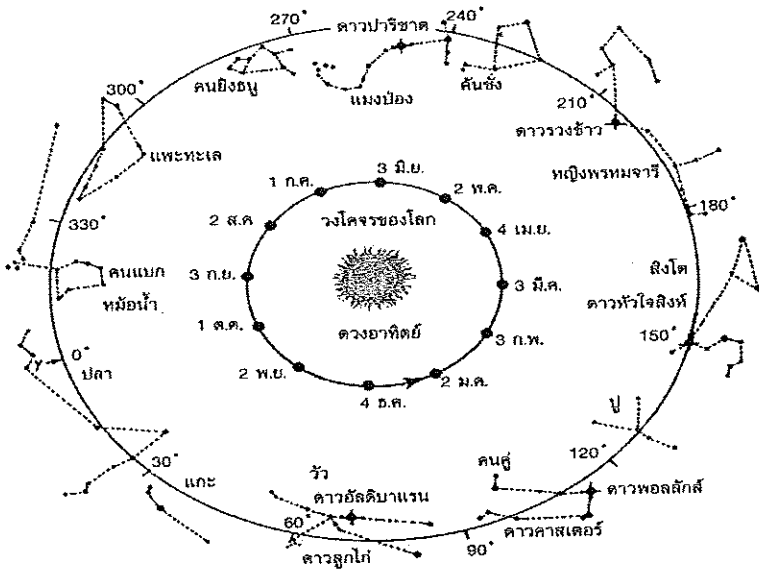
ก. แก๊สที่ร้อนจัดและสว่างจ้า

ข. ก้อนน้ำแข็งแข็งที่เย็นจัด

ค. ก้อนน้ำแข็งสกปรก

ง. น้ำและแก๊ส

จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้



13. ตามเส้นทางสุริยวิถี ในวันที่ 19 กรกฎาคม ดวงอาทิตย์จะปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวใด
  - ก. คนยิงธนู
  - ข. แพะทะเล
  - ค. ดาวปู
  - ง. คนคู่
  
14. ในรอบ 1 ปี ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศีจากทิศใดไปยังทิศใด และผ่านกลุ่มดาวจักรราศีกี่กลุ่ม
  - ก. ทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก, จำนวน 6 กลุ่ม
  - ข. ทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก, จำนวน 6 กลุ่ม
  - ค. ทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก, จำนวน 12 กลุ่ม
  - ง. ทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก, จำนวน 12 กลุ่ม
  
15. ดาวไรเจลเป็นดาวที่สว่างที่สุดในกลุ่มดาวอะไร และจัดเป็นดาวฤกษ์หรือดาวเคราะห์
  - ก. กลุ่มดาวจระเข้ - ดาวเคราะห์
  - ข. กลุ่มดาวนายพราน - ดาวเคราะห์
  - ค. กลุ่มดาวนายพราน - ดาวฤกษ์
  - ง. กลุ่มดาวจระเข้ - ดาวฤกษ์
  
16. ในท้องฟ้าคืนเดือนมืดจะปรากฏทางสีขาวสว่างพาดผ่านท้องฟ้า และมีดวงดาวเป็นจุดสว่างกระจายเต็มท้องฟ้าทางสีขาวที่มองคืออะไร
  - ก. ทางช้างเผือก
  - ข. เส้นทางของระบบสุริยะ
  - ค. ทางโคจรของดาวหาง
  - ง. วงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

ให้พิจารณาข้อมูลของดาวฤกษ์ต่าง ๆ

ดาวฤกษ์	สีของดาว
A	น้ำเงิน
B	ขาว
C	แดง
D	เหลือง

17. ข้อที่เรียงลำดับดาวฤกษ์จากอุณหภูมิสูงไปหาอุณหภูมิต่ำได้ถูกต้อง คือข้อใด

ก.  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$

ข.  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C$

ค.  $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$

ง.  $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C$

18. สมหวังวางแผนที่ดาวบนพื้นแล้วสังเกตกลุ่มดาวบนท้องฟ้ากับกลุ่มดาวในแผนที่ สมหวังใช้แผนที่ดาวถูกต้องหรือไม่ เกิดผลอย่างไร

ก. ไม่ถูกต้อง กลุ่มดาวที่เห็นจะกลับทิศระหว่างทิศตะวันออกกับทิศตะวันตก

ข. ไม่ถูกต้อง กลุ่มดาวที่เห็นจะเปลี่ยนตำแหน่งจากขวาเป็นซ้าย

ค. ไม่ถูกต้อง กลุ่มดาวที่เห็นในแผนที่กับกลุ่มดาวที่เห็นบนท้องฟ้าจะเป็นคนละกลุ่ม

ง. ถูกต้อง กลุ่มดาวที่เห็นในแผนที่กับกลุ่มดาวที่เห็นบนท้องฟ้าไม่แตกต่างกัน

19. กลุ่มดาวที่ใช้หาทิศเหนือและประกอบด้วยดาวเหนือ คือข้อใด

ก. กลุ่มดาวจระเข้

ข. กลุ่มดาวสิงโต

ค. กลุ่มดาวค้างคาว

ง. กลุ่มดาวหมีเล็ก

20. ข้อใดจัดขนาดของวัตถุในอวกาศได้ถูกต้อง

ก. ระบบสุริยะ > เอกภพ > กาแล็กซี

ข. เอกภพ > กาแล็กซี > ระบบสุริยะ

ค. เอกภพ > ระบบสุริยะ > กาแล็กซี

ง. กาแล็กซี > เอกภพ > ระบบสุริยะ

21. การระเบิดครั้งใหญ่หรือบิกแบง (Big Bang) ก่อกำเนิดสิ่งใดขึ้นมา

ก. ระบบสุริยะ

ข. กาแล็กซีทางช้างเผือก

ค. ดาวฤกษ์

ง. เอกภพ

22. ดวงอาทิตย์และโลกที่เราอาศัยอยู่นี้เป็นสมาชิกของกาแล็กซีใด

ก. กาแล็กซีแอนโดรเมดา

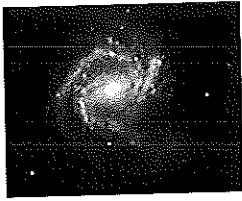
ข. กาแล็กซีแมกเจลแลนเล็ก

ค. กาแล็กซีทางช้างเผือก

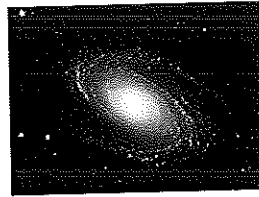
ง. กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่

23. กาแล็กซีทางช้างเผือกมีลักษณะรูปร่างแบบใด

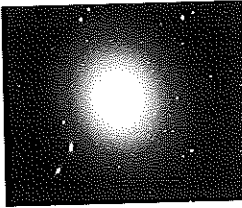
ก.



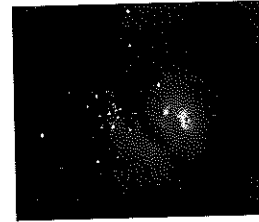
ข.



ค.



ง.



24. นักวิทยาศาสตร์รู้เรื่องราวเกี่ยวกับเอกภพจากสิ่งใด

ก. จากจินตนาการ

ข. จากการส่งยานอวกาศไปโคจรนอกโลก

ค. จากการถ่ายภาพดาวฤกษ์โดยใช้กล้องโทรทรรศน์แบบธรรมดา

ง. จากการถ่ายภาพอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ลอยฟ้าฮับเบิล

25. กล้องโทรทรรศน์อันหนึ่ง เลนส์ใกล้วัตถุมีความยาวโฟกัส 250 cm เลนส์ใกล้ตามีความยาวโฟกัส 5 cm จงหาค่ากำลังขยายของกล้องโทรทรรศน์

ก. 0.02

ข. 50

ค. 255

ง. 625

26. ข้อใดเป็นหน้าที่ของเลนส์ใกล้วัตถุในกล้องโทรทรรศน์

ก. รับแสงจากวัตถุ ทำให้เกิดภาพครั้งแรก

ข. เปลี่ยนภาพที่เกิดจากเลนส์อันแรกให้เป็นภาพหัวตั้ง

ค. รับแสงจากภาพสุดท้าย แล้วขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น

ง. สะท้อนแสงจากวัตถุมาเข้าตาทำให้เกิดภาพนั้น

กำหนดให้

1 = ใช้เลนส์หรือกระจกเว้ารับแสง

2 = ใช้เสาอากาศโลหะ ส่วนมากเป็นรูปจานเว้าลักษณะขนาดใหญ่

3 = รับคลื่นวิทยุจากวัตถุท้องฟ้า

4 = ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องมีความชำนาญทางด้านอิเล็กทรอนิกส์

5 = ข้อมูลที่ได้ คือ กราฟและตัวเลข



27. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ

ก. 1, 5

ข. 2, 4

ค. 1, 4

ง. 2, 5

28. กล้องโทรทรรศน์ในข้อใดมีกำลังขยายมากที่สุด

ก. เลนส์ใกล้ตาที่มีความยาวโฟกัส 5 cm เลนส์ใกล้วัตถุ 20 cm

ข. เลนส์ใกล้ตาที่มีความยาวโฟกัส 2 cm เลนส์ใกล้วัตถุ 10 cm

ค. เลนส์ใกล้ตาที่มีความยาวโฟกัส 6 cm เลนส์ใกล้วัตถุ 20 cm

ง. เลนส์ใกล้ตาที่มีความยาวโฟกัส 20 cm เลนส์ใกล้วัตถุ 5 cm

29. จากการศึกษาและทดลองเรื่องกล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง

ก. เลนส์ใกล้ตาที่มีความยาวโฟกัสมาก เลนส์ใกล้วัตถุมีความยาวโฟกัสน้อย

ข. ภาพที่เกิดจากกล้องโทรทรรศน์ เป็นภาพจริงหัวตั้งเอียงกลับ

ค. เลนส์ใกล้ตาอยู่ไกลสำหรับมองวัตถุ เลนส์ใกล้วัตถุอยู่ใกล้ตา

ง. แสงจากวัตถุผ่านเลนส์ใกล้วัตถุทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับ เลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพ

30. ดาราใช้เลนส์อันหนึ่งส่องดูตัวหนังสือในหน้าหนังสือพิมพ์ที่เขากำลังอ่าน พบว่าเห็นภาพตัวหนังสือใหญ่ขึ้น เขาจึงคิดว่าน่าจะใช้เลนส์นูนเพียงอันเดียวทำกล้องดูดาวได้ และทดลองดูดาวศุกร์ในเวลา 05.00 น. ผลที่เขาสังเกตได้ตรงกับข้อใด

ก. ภาพของดาวศุกร์ที่มองเห็นด้วยตาเปล่าชัดเจนกว่า

ข. เห็นภาพของดาวศุกร์ใหญ่ขึ้นกว่ามองเห็นด้วยตาเปล่า

ค. ภาพของดาวศุกร์ที่มองเห็นเล็กกว่าภาพที่เกิดจากกล้องที่มีเลนส์นูน 2 อันเล็กน้อย

ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

31. นักเรียนจะอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักเมื่อใด

ก. ขณะที่ยังอยู่อย่างรวดเร็วยัง

ข. ขณะนั่งอยู่บนรถที่วิ่งเร็วมาก

ค. ขณะนั่งอยู่บนรถที่แล่นลงจากสะพานชัน ๆ

ง. ขณะขึ้นบันไดแล้วก้าวไปบนพื้นอย่างรวดเร็วยัง

กำหนดให้

A = เลือดจะถูกดันออกจากปากและจมูก

B = กล้ามเนื้อลีบ

C = ของเหลวในร่างกายจะเคลื่อนตัวจากส่วนล่างมายังส่วนบน

D = หลอดเลือดแตก

32. การที่มนุษย์อวกาศสวมชุดอวกาศจะช่วยป้องกันการเกิดอาการในข้อใด

ก. A และ C

ข. A และ D

ค. B และ C

ง. C และ D

33. ถ้านักเรียนชั่งน้ำหนักที่ระดับน้ำทะเลหนัก 52 กิโลกรัม ถ้าขึ้นไปชั่งน้ำหนักที่ยอดเขาสูง น้ำหนักของนักเรียนจะเป็นอย่างไร

ก. น้อยกว่า 52 กิโลกรัม

ข. มากกว่า 52 กิโลกรัม

ค. หนัก 52 กิโลกรัม เท่าเดิม

ง. น้ำหนักไม่แน่นอน

จากตารางแสดงความเร็วโคจรรอบโลกที่ระยะความสูงต่าง ๆ จากพื้น

ความสูงจากพื้นโลก (km)	ความเร็วโคจรรอบโลก (km/h)
160	28,102
800	26,819
1,000	26,452
42,016	10,324

34. ถ้าจรวดอยู่สูงประมาณ 760 km และมีความเร็ว 25,000 km/h จรวดจะเคลื่อนที่ในแนวใด

ก. ค้างตกลงสู่พื้นโลก

ข. โค้งออกนอกโลก

ค. โค้งโคจรรอบโลก

ง. โค้งตกลงสู่พื้นโลก

กำหนดข้อมูลให้ดังต่อไปนี้

A ดาวเทียม

B สถานีอวกาศ

C ยานขนส่งอวกาศ

D ยานอวกาศ

35. การพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ในเทคโนโลยีอวกาศจากอดีตถึงปัจจุบันเป็นไปตามข้อใด

ก. A B D C

ข. A D C B

ค. D B A C

ง. D A C B

36. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดาวเทียมและข้อมูลที่ได้รับจากดาวเทียมนั้นได้ถูกต้อง

ก. ดาวเทียม PALAPA → ติดตามคุณลักษณะของเมฆที่ปกคลุมโลก

ข. ดาวเทียม GMS - 5 → ส่งข้อมูลทางด้านโทรคมนาคม

ค. ดาวเทียม INTELSAT → ส่งข้อมูลอุณหภูมิของชั้นบรรยากาศ

ง. ดาวเทียม LANDSAT - 7 → ส่งข้อมูลด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

37. เมื่อต้องการวิจัยหรือปฏิบัติการทดลองบางอย่างที่ไม่สามารถทำได้บนโลกหรือทำได้ยากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย นักวิทยาศาสตร์จะส่งนักบินอวกาศไปกับสิ่งใด เพื่อไปโคจรรอบโลกและทำงานที่ต้องการให้สำเร็จ

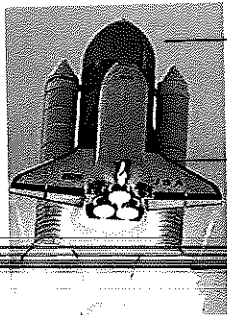
ก. สถานีอวกาศ

ข. ยานอวกาศ

ค. ดาวเทียม

ง. จรวด

ให้ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 38 – 39



ยาน MAR

38. ยาน MAR เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาแทนสิ่งใดและห้องที่บรรจุดาวเทียมและสัมภาระต่างๆ

อยู่ภายในหมายเลขใด

ก. ดาวเทียม, หมายเลข 1

ข. ดาวเทียม, หมายเลข 3

ค. จรวด, หมายเลข 1

ง. จรวด, หมายเลข 3

39. ยาน MAR ทำหน้าที่อะไร

1. เก็บดาวเทียมในอวกาศที่หมดอายุกลับมายังโลก

2. สำรวจดาวต่างๆ ในระบบสุริยะ

3. นำสถานีอวกาศและอุปกรณ์อื่นๆ ขึ้นไปปฏิบัติงาน

ก. เฉพาะข้อ 1

ข. ข้อ 1 และ ข้อ 3

ค. ข้อ 2 และ ข้อ 3

ง. ข้อ 1, 2 และ 3

40. ดาวเทียมดวงแรกของประเทศไทย คือ ข้อใด และเป็นดาวเทียมที่ทำหน้าที่ในด้านใด

ก. ดาวเทียมไทยคม / ทำหน้าที่ในด้านการสื่อสาร

ข. ดาวเทียมไทยคม / ทำหน้าที่ในด้านอุตุนิยมวิทยา

ค. ดาวเทียมไทยคม / ทำหน้าที่ในด้านสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

ง. ดาวเทียมชินวัตร / ทำหน้าที่ในด้านการสื่อสาร



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## โรงเรียนนาโกวิทยาสูง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน เวลา 50 นาที

คำชี้แจง ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียวเท่านั้น

- ค่าน้ำที่บ้าน 3 เดือนที่ผ่านมาสูงกว่าปกติ จากข้อความเกิดจากทักษะข้อใด
  - สังเกต
  - ตั้งปัญหา
  - ตั้งสมมติฐาน
  - ออกแบบการทดลอง
- จากข้อ 1 นักเรียนพบว่า ท่อประปารั่วจึงทำให้ค่าน้ำสูงกว่าปกตินักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด ในการตรวจสอบข้อเท็จจริง
  - ตั้งปัญหา
  - ตั้งสมมติฐาน
  - ออกแบบการทดลอง
  - สรุปผล
- ลักษณะนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ข้อใดที่ทำให้งานประสบความสำเร็จ
  - ชอบคบบันทึก
  - รักการอ่าน
  - ชอบค้นคว้า
  - ความพยายามและอดทน
- วิชัยสวมเสื้อสีดำเดินทาง 2 กิโลเมตร และเปลี่ยนเสื้อตัวใหม่เป็นสีขาวเดินในระยะทางเท่ากัน และวัดอุณหภูมิจากตัวเองหลังเดินทางทั้ง 2 ครั้ง ปรากฏว่าไม่เท่ากัน ปัญหาของวิชัยคือข้อใด
  - สีใดมีความร้อนมากกว่ากัน
  - สีมีผลต่ออุณหภูมิของร่างกายหรือไม่
  - สีดำร้อนกว่าสีขาว
  - สวมเสื้อสีขาวเย็นกว่าสีดำ
- สมศรีเลี้ยงแมว 2 ตัว ตัว 1 กินนมกับปลาอย่างและข้าวสวย ตัวที่ 2 กินปลาทากับข้าวสวย 4 สัปดาห์ ต่อมาปรากฏว่าแมวทั้งสองตัวมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่ากัน ปัญหาของสมศรีก่อนการทดลองคือข้อใด
  - ปลาอะไรที่แมวชอบกิน
  - แมวชอบกินปลาทหรือปลาอย่าง
  - ชนิดของอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตหรือไม่
  - ปลาททำให้แมวสองตัวน้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่ากัน

6. นิดาทำเลื้อยเมื่อนำด้วยคราบอาหารจึงนำไปซัก ด้วยผงซักฟอก A ปรากฏว่าไม่สะอาด จึงนำไปซักด้วยผงซักฟอก B ปรากฏว่าสะอาด ก่อนการทดลองนิดาตั้งปัญหาว่าอย่างไร
- ชนิดของผงซักฟอกมีผลต่อการลบรอยเปื้อนหรือไม่
  - ผงซักฟอก A ซักผ้าได้สะอาดกว่าผงซักฟอก B
  - ผงซักฟอกใดซักได้สะอาดกว่ากัน
  - ถ้าผงซักฟอก B จะสะอาดกว่าผงซักฟอก A
7. นำน้ำ 400 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ลงในภาชนะ ทองแดง และสังกะสี อย่างละเท่าๆกัน ต้มให้เดือด ปรากฏว่าน้ำในภาชนะอลูมิเนียมเดือดก่อนน้ำในภาชนะสังกะสี การทดลองนี้ตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร
- ถ้าต้มน้ำเดือดในปริมาณที่เท่ากันจะเดือดในเวลาเดียวกัน
  - ถ้าต้มน้ำเดือดด้วยภาชนะที่ทำด้วยอลูมิเนียมต้มนั้นน้ำจะเดือดเร็วกว่าการต้มด้วยภาชนะสังกะสี
  - ถ้าต้มน้ำที่ทำด้วยภาชนะโลหะชนิดเดียวกันจะเดือดในเวลาเดียวกัน
  - ถ้าต้มน้ำเดือดด้วยภาชนะที่ต่างชนิดกันจะเดือดในเวลาต่างกัน
8. จากปัญหา “ชนิดของเสียงจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่หรือไม่” ควรจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร
- จังหวะของเพลงมีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่หรือไม่
  - ไก่ที่ชอบฟังเพลงจะโตดีกว่าไก่ที่ไม่ฟังเพลง
  - ถ้าไก่ฟังเพลงไทยเดิมจะโตดีกว่าไก่ฟังเพลงสากล
  - ไก่ที่ฟังเพลงสากลและเพลงไทยเดิมจะโตเท่ากัน
9. จากปัญหา “ผงซักฟอกมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกระเฉดหรือไม่” สมมติฐานก่อนการทดลอง คือข้อใด
- ถ้าใช้ผงซักฟอกเทลงในน้ำคั้นผักกระเฉดจะเจริญเติบโตดี
  - พืชจะเจริญเติบโตดีเมื่อใส่ผงซักฟอก
  - ผงซักฟอกมีสารทำให้ผักกระเฉดเจริญเติบโตดี
  - ผักกระเฉดจะเจริญเติบโตหรือไม่ถ้าขาดผงซักฟอก



10. อ่ำพรใช้สำลีกรองน้ำ อ่ำพลใช้ใยบวบกรองน้ำ 2 คน ใช้วิธีการทดลองเดียวกันทั้ง 2 คน ใช้สมมติฐานร่วมกัน ในข้อใด
- สาร ซื่อใดกรองน้ำได้ใสกว่ากัน
  - น้ำใสสะอาดด้วยสำลีและใยบวบ
  - ถ้าไม่ใช้ใยบวบและสำลีน้ำจะไม่ใสสะอาด
  - ถ้าใช้ใยบวบกรองน้ำดั่งนั้นน้ำจะใสสะอาดกว่าใช้สำลี
11. การคิดหาคำคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
  - ทักษะการควบคุมตัวแปร
  - ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
  - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
12. การบรรยายลักษณะและคุณสมบัติเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
  - ทักษะการควบคุมตัวแปร
  - ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
  - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
13. การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรอิสระเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
  - ทักษะการควบคุมตัวแปร
  - ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
  - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
14. การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
  - ทักษะการควบคุมตัวแปร
  - ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
  - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
15. การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐาน เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
  - ทักษะการควบคุมตัวแปร
  - ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
  - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
16. กระบวนการปฏิบัติการ โดยใช้ทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐานเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
  - ทักษะการทดลอง
  - ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
  - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

17. การออกแบบการทดลอง, การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลองใช้ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด

- ก. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

18. ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น, ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุม มีในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด

- ก. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
- ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร
- ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

19. ถ้าแมลงวัน ไปไต่บนก้อนเนื้อ หรือขยะเปียกแล้วจะทำให้เกิดตัวหนอน ข้อความนี้จะอยู่ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด

- ก. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

20. “ การเจริญเติบโต ” หมายความว่าอย่างไร ต้องกำหนดนิยามให้ชัดเจน เช่น การเจริญเติบโต หมายถึง มีความสูงเพิ่มขึ้น

- ก. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
- ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร
- ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

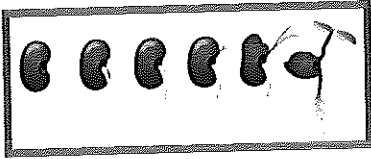
21. สิริพร บอกว่า “ใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของโต๊ะครู สะดวก เพราะหาง่ายและทำได้รวดเร็ว” สิริพร มีความสามารถในการวัดเรื่องใด

- ก. เลือกเครื่องมือวัด
- ข. บอกวิธีการวัด
- ค. บอกผลของการวัด
- ง. บอกเหตุผลที่เลือกเครื่องมือวัด

22. คำตอบข้อใดเป็นการบอกวิธีการชั่งน้ำหนัก

- ก. ตาชั่งสปริงแบบวางพื้นให้ยื่นบนตาชั่ง
- ข. เข็มชี้ที่เลข 25 คือ น้ำหนัก 25 กิโลกรัม
- ค. ถอดรองเท้าขึ้นไปยื่นบนตาชั่งแล้วอ่านตัวเลขจากเข็มชี้
- ง. เพราะตาชั่งชนิดนี้รับน้ำหนักได้มากและสะดวกในการชั่ง

23.



จากภาพ นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด เพื่อบันทึกลำดับขั้นการงอกของเมล็ด

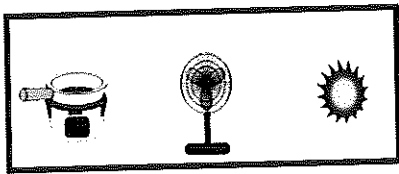
ก. ทักษะการสังเกต

ข. ทักษะการตั้งปัญหา

ค. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ง. ทักษะการออกแบบการทดลอง

24.



จากภาพ นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด เพื่ออธิบายการถ่ายเทความร้อนจากวัตถุที่ร้อนไปสู่วัตถุที่เย็น

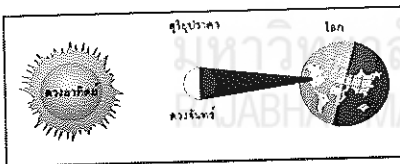
ก. ทักษะการสังเกต

ข. ทักษะการทดลอง

ค. ทักษะการวัด

ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

25.



นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่นักเรียนเห็นจากภาพนี้

ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร

ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

26.



นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่นักเรียนเห็นจากภาพนี้

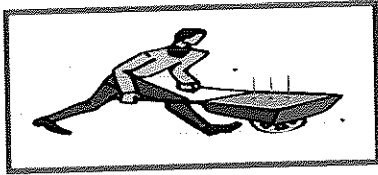
ก. ทักษะการคำนวณ

ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร

ค. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล

ง. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวล

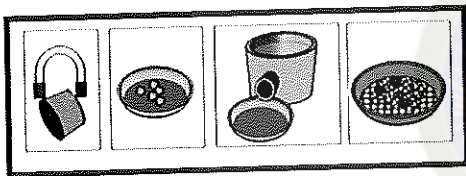
27.



จากภาพ นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด เพื่อหาคำตอบว่าแรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่าไร จึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้

- ก. ทักษะการคำนวณ
- ข. ทักษะการพยากรณ์
- ค. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ง. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

28.



จากภาพ นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด ในการแยกสารต่าง ๆ

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการทดลอง
- ค. ทักษะการจำแนกประเภท
- ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

29. “ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ท้องฟ้ามีเมฆมากกับมีฝนฟ้าคะนองกระจายอุณหภูมิ 23 – 29

องศาเซลเซียส ลมตะวันตกเฉียงเหนือ ความเร็ว 20–40 กม./ชม. ชาวประมงขอให้เพิ่ม

ความระมัดระวังในการเดินเรือ ทำสวนยางพาราควรระวังและป้องกันโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา

เช่น โรคเส้นดำและโรคเปลือกเน่า” จากข้อความดังกล่าว เป็นการใช้ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ ตามข้อใด

- ก. ทักษะการคำนวณ
- ข. ทักษะการพยากรณ์
- ค. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ง. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

30. เด็กคนหนึ่งขี่จักรยานไปตามถนนยาว 20 กิโลเมตร ช่วง 15 กิโลเมตรแรกใช้เวลาเดินทาง 1 ชั่วโมง ส่วนระยะทางที่เหลือเป็นทางขึ้นเขา ต้องใช้เวลาอีก 1 ชั่วโมง จนถึงปลายทาง จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยของการเดินทาง จากโจทย์ปัญหาดังกล่าวนักเรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด เพื่อให้ได้คำตอบ

ก. ทักษะการคำนวณ

ข. ทักษะการพยากรณ์

ค. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล

ง. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 23101

หน่วยที่ 6 เรื่อง เอกภพ

เวลา 16 ชั่วโมง

ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 7.1 ม.3/1 สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่นๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของระบบสุริยะได้
2. ทดลองและอธิบายการเกิดระบบสุริยะได้

### 3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการทดลอง

### 4. สาระสำคัญ

ระบบสุริยะ (Solar System) เป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีทางช้างเผือก มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และมีดาวเคราะห์ (Planets) 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน นอกจากนี้ยังมีวัตถุท้องฟ้า



อื่นๆ อีก ได้แก่ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอุกกาบาต ซึ่งต่างก็โคจรรอบโดยรอบดวงอาทิตย์ พร้อมทั้งดวงจันทร์มากกว่า 130 ดวง ที่เป็นบริวารของดาวเคราะห์ทั้งหลายอีกด้วย

## 5. การเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (K) ระบบสุริยะ

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด (P)

5.2.1 การสำรวจสืบค้นข้อมูล

5.2.2 การอภิปรายร่วมกัน

5.2.3. การตอบคำถาม การซักถาม

5.2.4. การฝึกปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

5.2.5 การนำเสนองาน

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

5.3.1 ความรับผิดชอบ

5.3.2 ความสามัคคี

5.3.3 ความซื่อสัตย์

5.3.4. การแสดงความคิดเห็น

5.3.5 การแก้ไขปัญหาระหว่างการทำงาน

## 6. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

### 6.1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

6.1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ

ครูรวบรวมกระดาษคำตอบและนำไปตรวจ แล้วแจ้งคะแนนในครั้งต่อไป

6.1.2 นักเรียนฟังเพลง ระบบสุริยะ แล้วครูใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น

ความคิดของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบสุริยะว่า ระบบสุริยะคืออะไร (วงโคจรของวัตถุในอวกาศที่มีดวงอาทิตย์เป็นจุดศูนย์กลาง)

6.1.3 ครูถามต่อไปว่าระบบสุริยะประกอบด้วยอะไรบ้าง (ดวงอาทิตย์และบริวารของดวงอาทิตย์ มีดาวเคราะห์ 8 ดวง ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต และดวงจันทร์ที่เป็นบริวารของดาวเคราะห์)

6.1.4 หลังจากฟังเพลง ระบบสุริยะ แล้ว นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม

## 6.2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

6.2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคณะพิเศษและความสามารถ เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

6.2.2 ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ

6.2.3 ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองที่ 1.1 เรื่อง การจำลองการเกิดระบบสุริยะ

## 6.3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

6.3.1 นักเรียนทุกกลุ่มศึกษาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ แล้วครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ พร้อมกับตอบคำถามใน แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ

## 6.4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

6.4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ แล้วตอบคำถาม

6.4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

6.4.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟังว่า ระบบ หมายถึง การทำงานที่เกี่ยวข้องกับส่วนอื่นๆ อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นระบบสุริยะ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ เป็นศูนย์กลางมีดาวเคราะห์ 8 ดวง เป็นบริวาร ซึ่งเคลื่อนที่อยู่ใต้วงโคจร ภายใต้อิทธิพลแรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์ เป็นอยู่อย่างนี้ตลอดเวลาและสม่ำเสมอ และครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกของเราว่า โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ อันดับแรก คือพลังงานแสงสว่างและพลังงานความร้อน ซึ่งให้ประโยชน์มากมายแก่มวลมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีคลื่นวิทยุที่ใช้ในการสื่อสาร และรังสีอัลตราไวโอเล็ตซึ่งผ่านลงมาได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ปัจจุบันพบว่ารังสีอัลตราไวโอเล็ตสามารถส่องผ่านมายังโลกได้มากขึ้น เนื่องจากมีการใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องทำความเย็นและสเปรย์ ที่ปล่อยสารชนิดนี้ขึ้นสู่บรรยากาศไปทำลายชั้นโอโซน ส่งผลให้คนที่ได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตมีโอกาสเป็นมะเร็งที่ผิวหนังได้

## 6.5. ชั้นประเมินผล (Evaluation)

### 6.5.1 นักเรียนทำกิจกรรม

6.5.2 ให้นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ และจากการอภิปรายร่วมกันลงในสมุดบันทึก

## 7. การจัดบรรยากาศเชิงบวก

จัดบรรยากาศในการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

## 8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

8.1 CD เพลง ระบบสุริยะ

8.2 ชุดกิจกรรมทักษะที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ

## 9. การวัดผลประเมินผล

### 9.1 สิ่งที่จะวัด

#### 9.1.1 ด้านความรู้ (K)

การทำชุดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ

#### 9.1.2 ด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ (P)

ประเมินพฤติกรรมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### 9.1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 9.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

#### 9.2.1 ด้านความรู้ (K)

ชุดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ

#### 9.2.2 ด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ (P)

การประเมินผลพฤติกรรมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### 9.2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

แบบประเมินคุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์

## 10. กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือห้องสมุดหรือสืบค้นข้อมูลทาง



13. บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้บันทึก

(นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**แบบบันทึกคะแนนใบกิจกรรม**  
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนใบกิจกรรม		สรุป		แนวทางแก้ไข
		เต็ม	ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
รวม						
ร้อยละ						

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....



แบบบันทึกการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อ - สกุล	1. การสำรวจสืบค้นข้อมูล		2. การนำเสนอ และการอภิปราย		3. การตอบคำถาม การซักถาม		4. การฝึกปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง		5. การนำเสนอ		รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ
		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

แบบบันทึกคะแนนสอบก่อนเรียน  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน		สรุป		แนวทางแก้ไข
		เต็ม	ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
รวม						
ร้อยละ						

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

**แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**  
**การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**  
**เรื่อง เอกภพ**

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามนี้สำหรับใช้สอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เอกภพ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 4 ด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหา

ด้านการปฏิบัติงาน

ด้านการกิจกรรมการเรียนการสอน

ด้านวัดผลและประเมินผล

2. ให้ท่านพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ แล้วกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความเหมาะสม ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

มากที่สุด ให้ ระดับ 5

มาก ให้ ระดับ 4

ปานกลาง ให้ ระดับ 3

น้อย ให้ ระดับ 2

น้อยที่สุด ให้ ระดับ 1

ข้อความ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1 พึงพอใจต่อเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้					
2 เหมาะสมเข้าใจง่าย					
3 ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์					
4 สอดคล้องกับท้องถิ่น					
5 นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
รวม					

ข้อความ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2. ด้านปฏิบัติงาน					
1. การทำงานระบบกลุ่ม					
2. ใช้ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน					
รวม					
3. ด้านกิจกรรมและกระบวนการ					
1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน					
2. กิจกรรม / กระบวนการช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
3. การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
4. สืบค้นข้อมูลและสร้างความรู้ด้วยตนเอง					
5. กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย					
6. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน					
7. การแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองภายในกลุ่ม					
รวม					
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล					
1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล					
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์					
3. เนื้อหาชัดเจน					
4. การดำเนินการเป็นขั้นตอน					
5. ใช้สื่อเหมาะสม					
รวม					
โดยรวม					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)



ภาคผนวก ข

1. การหาคุณภาพเครื่องมือ
2. คะแนนรวม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY





ข้อสอบ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ )  
ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.26	21	0.32
2	0.32	22	0.39
3	0.33	23	0.44
4	0.64	24	0.39
5	0.63	25	0.27
6	0.44	26	0.39
7	0.32	27	0.32
8	0.64	28	0.32
9	0.44	28	0.64
10	0.32	30	0.26
11	0.51	31	0.57
12	0.51	32	0.51
13	0.63	33	0.45
14	0.26	34	0.57
15	0.51	35	0.57
16	0.32	36	0.64
17	0.39	37	0.63
18	0.32	38	0.57
19	0.33	39	0.50
20	0.33	40	0.57

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

ตารางภาคผนวกที่ 3 การหาค่า IOC ความสอดคล้องของข้อสอบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อสอบ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	.51	16	.37
2	.61	17	.48
3	.57	18	.26
4	.52	19	.44
5	.36	20	.56
6	.59	21	.37
7	.68	22	.35
8	.51	23	.48
9	.54	24	.56
10	.52	25	.52
11	.29	26	.37
12	.56	27	.60
13	.48	28	.52
14	.45	28	.44
15	.35	30	.62

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(ของผู้เชี่ยวชาญ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม
	1	2	3	4	5	
1. ด้านสาระสำคัญ						
1.1 สาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5.00
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	4	4.60
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00
รวม	5.00	5.00	4.80	5.00	5.80	4.87
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	4	5	4	5	4.60
รวม	5.00	4.80	4.80	4.8	5.00	4.80
3. ด้านสาระการเรียนรู้						
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80
3.4 น่าสนใจเป็นประโยชน์ต่อ นักเรียน	5	5	5	5	5	5.00
รวม	5.00	4.80	4.60	5.00	5.00	4.85



รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม
	1	2	3	4	5	
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมได้เหมาะสม	5	5	4	4	5	4.60
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่จัดการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80
4.5 เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	5	4	4	5	5	4.60
4.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00
รวม	5.00	4.80	4.20	4.80	5.00	4.80
5. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80
5.2 สนองตอบจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5	5	5.00
รวม	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.93
6. ด้านการวัดผลประเมินผล						
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.60
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00
รวม	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	4.84
รวมทั้งสิ้น	4.85	4.75	4.50	4.87	4.95	4.84

หมายเหตุ ผลการประเมินค่าเฉลี่ยแผนการจัดการเรียนเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าเท่ากับ 4.84

ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนเฉลี่ยแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการประเมิน  
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านสาระสำคัญ			
1.1 สาระสำคัญ	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.60	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.87	0.28	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้อย่างชัดเจน	4.60	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.80	0.05	เหมาะสมมากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้			
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 น่าสนใจเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.85	0.02	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 เรื่องลำดับขั้นตอนกิจกรรมได้เหมาะสม	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่จัดการเรียนรู้	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	4.60	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
4.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.80	0.22	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.40	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 สนองตอบจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.93	0.23	เหมาะสมมากที่สุด
6. ด้านการวัดผลประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.87	0.28	เหมาะสมมากที่สุด
รวมทั้งสิ้น	4.84	0.19	เหมาะสมมากที่สุด

หมายเหตุ เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมในระดับมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ของชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เอกภพ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	แปลผล
	1	2	3	4	5		
จุดประสงค์การเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ อย่างชัดเจน	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.33	4.33	4.67	5.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
เนื้อหา							
2.1 เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	4	5	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ต่อนักเรียน	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.00	5.00	4.67	5.00	5.00	4.73	เหมาะสมมากที่สุด
3. รูปแบบของชุดฝึกทักษะ							
3.1 น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 ภาพประกอบชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สอดคล้องกับ เนื้อหา							
รวมเฉลี่ย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้							
สอน	4	5	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 สอดคล้องและเหมาะสม กับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 กิจกรรมเรียงลำดับจากง่ายไปยาก							
รวมเฉลี่ย	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	แปลผล
	1	2	3	4	5		
5. ประเมินและวัดผล							
5.1 แบบฝึกสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	4	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 แบบฝึกเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 แบบฝึกเร้าความสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	5.00	5.00	5.00	4.67	5.00	4.93	เหมาะสมมากที่สุด
รวมทั้งสิ้น	4.62	4.96	4.90	4.92	5.00	4.88	เหมาะสมมากที่สุด

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 7 ชุดกิจกรรมเรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความสอดคล้องในแต่ละด้าน คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับ  
 4.60 มีเหมาะสมมากที่สุด ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ 4.73 มีเหมาะสมมากที่สุด ด้านรูปแบบของชุด  
 กิจกรรมอยู่ในระดับ 5.00 มีเหมาะสมมากที่สุด ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ใน  
 ระดับ 4.93 มีเหมาะสมมากที่สุด ประเมินและวัดผลอยู่ในระดับ 4.93 มีเหมาะสมมากที่สุดและ  
 โดยรวมอยู่ในระดับ 4.88 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าอำนาจแจกแจง (B) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) ของแบบสอบถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.91
2	0.84
3	0.52
4	0.40
5	0.50
6	0.71
7	0.52
8	0.60
9	0.40
10	0.42
11	0.59
12	0.71
13	0.51
14	0.53
15	0.94
16	0.42
17	0.89
18	0.90
19	0.78

หมายเหตุ ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) เท่ากับ 0.95



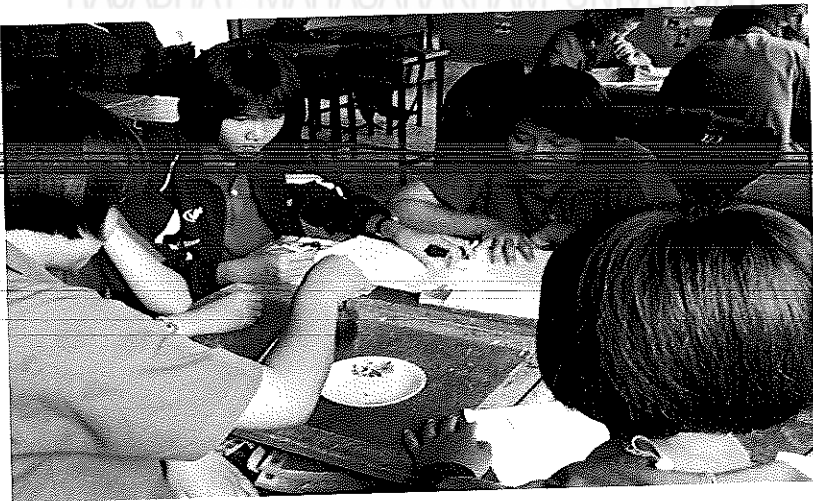
ภาคผนวก ก

ภาพกิจกรรมนักเรียน

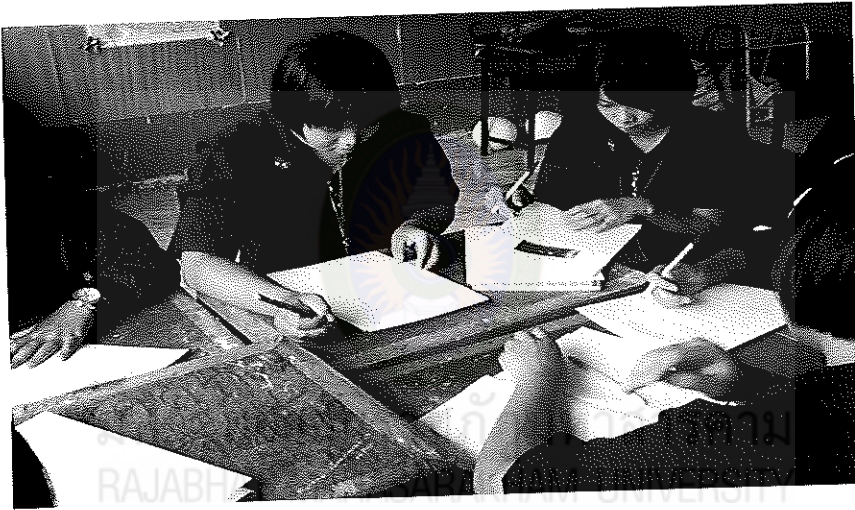
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

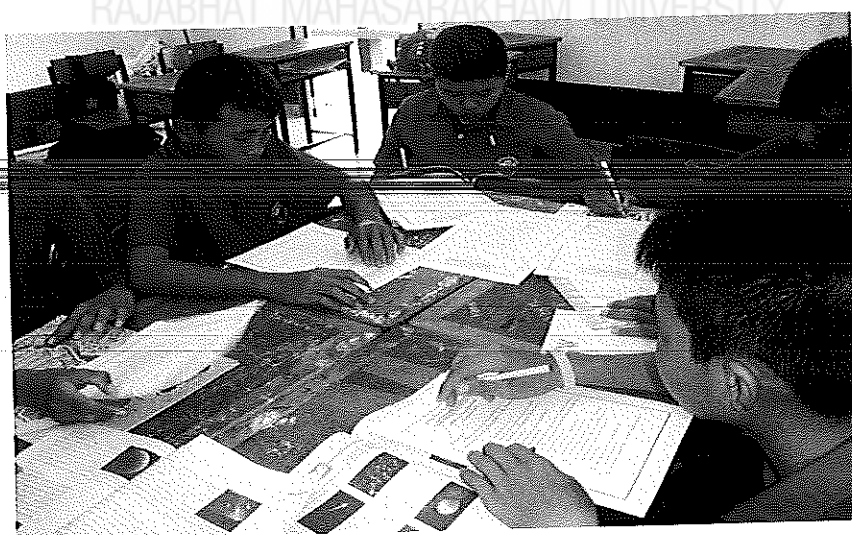
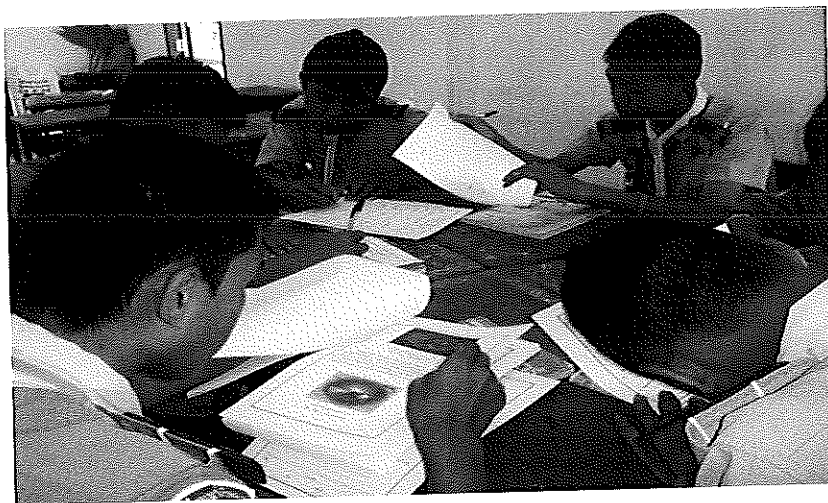


ภาพภาคผนวกที่ 30 นักเรียนทำการทดลองการกำเนิดระบบสุริยะ



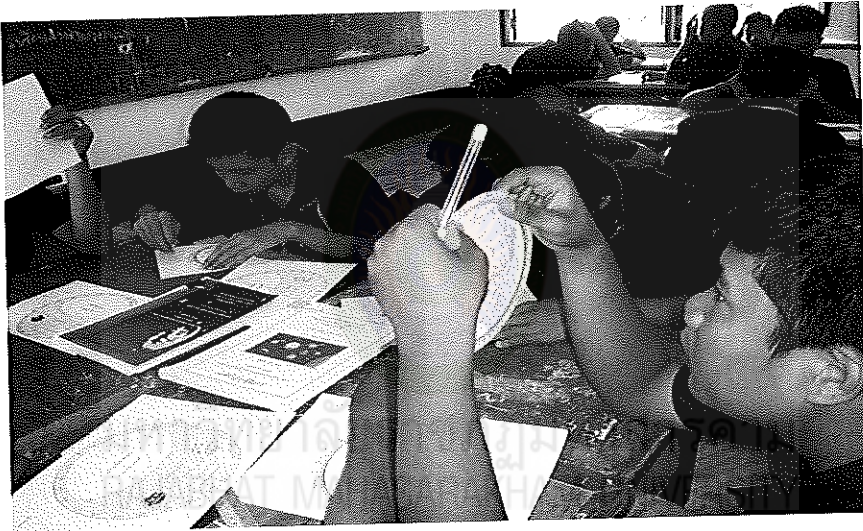
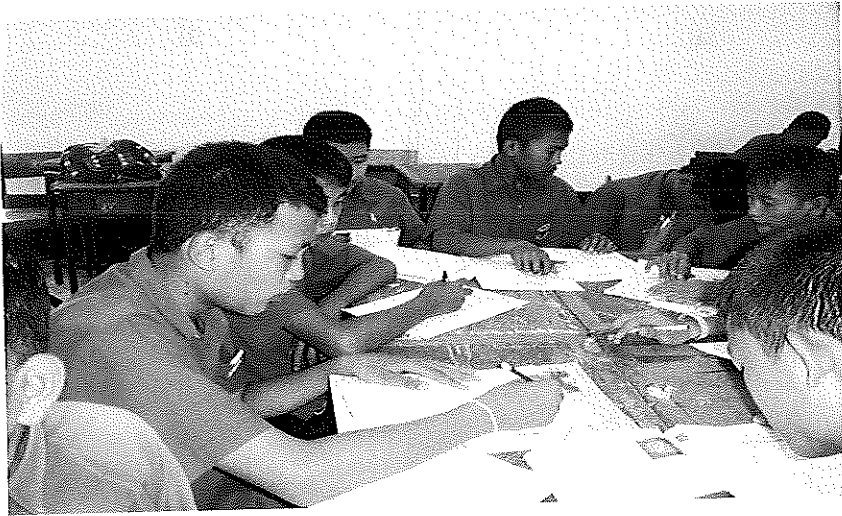
ภาพภาคผนวกที่ 31 นักเรียนตอบคำถามในขั้นตอนการทำกิจกรรม





ภาพภาคผนวกที่ 32 นักเรียนศึกษาใบความรู้ในขั้นตอนสำรวจและค้นหา





ภาพภาคผนวกที่ 33 นักเรียนทำแผนที่ดาว

ภาคผนวก ง

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญ
2. หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
3. หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ
4. หนังสือขออนุญาตเข้าถึงรวบรวมข้อมูล  
การวิจัย

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายสนั่น นนทมาตย์ วุฒิการศึกษา ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)  
ตำแหน่ง คีษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3  
เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. นายเสกสรรค์ มีสารพันธ์ วุฒิการศึกษา ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)  
ตำแหน่ง คีษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3  
เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. นายประชัยสิทธิ์ โคตรพัฒน์ วุฒิการศึกษา กศ.ม. (การบริหารการศึกษา)  
ตำแหน่ง คีษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3  
เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย
4. นายมีชัย เถาว์ชาติ วุฒิการศึกษา ค.ม. (การบริหารการศึกษา) ตำแหน่ง  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาโกวิทวิทยาสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์  
เขต 3 เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
5. นางวีระพันธ์ นิลโสม วุฒิการศึกษา ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) ตำแหน่ง  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาโกวิทวิทยาสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์  
เขต 3 เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรม





ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๑/ว๐๐๒๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน .....นายสนั่น นนทมาตย์.....

ด้วย นางพัชรพรรณ นุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้”

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
  - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
  - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
  - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๖๐๐๒๔

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ..... นายมีชัย เถาว์ชาติ.....

ด้วย นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้”

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี

ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๖๐๐๒๔

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ..... นายประชัยสิทธิ์ โคตรพัฒน์ .....

ด้วย นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เห็นการสืบเสาะหาความรู้”

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว๐๐๒๔

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ..... นายเสกสรรค์ มีสารพันธ์ .....

ด้วย นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้”

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรารม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๓๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๖๐๐๒๔

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน .....นางวิระพันธ์ นิลโสม.....

ด้วย นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้”

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....สถิติ และ นวัตกรรม.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๐๒๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธินารายณ์

ด้วย นางพัชรพรรณ ปุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนฤทธินารายณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๔ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๐๒๕

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนนาโกวิทศึกษาสูง

ด้วย นางพัชรพรรณ บุ่งอุทุม รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนนาโกวิทศึกษาสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๓ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๕ จำนวน ๒๑ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โปรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๑๒ - ๕๔๓๘