

คำแนะนำในการใช้สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เอกภพ ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้ ครูผู้สอนควรดำเนินการดังนี้

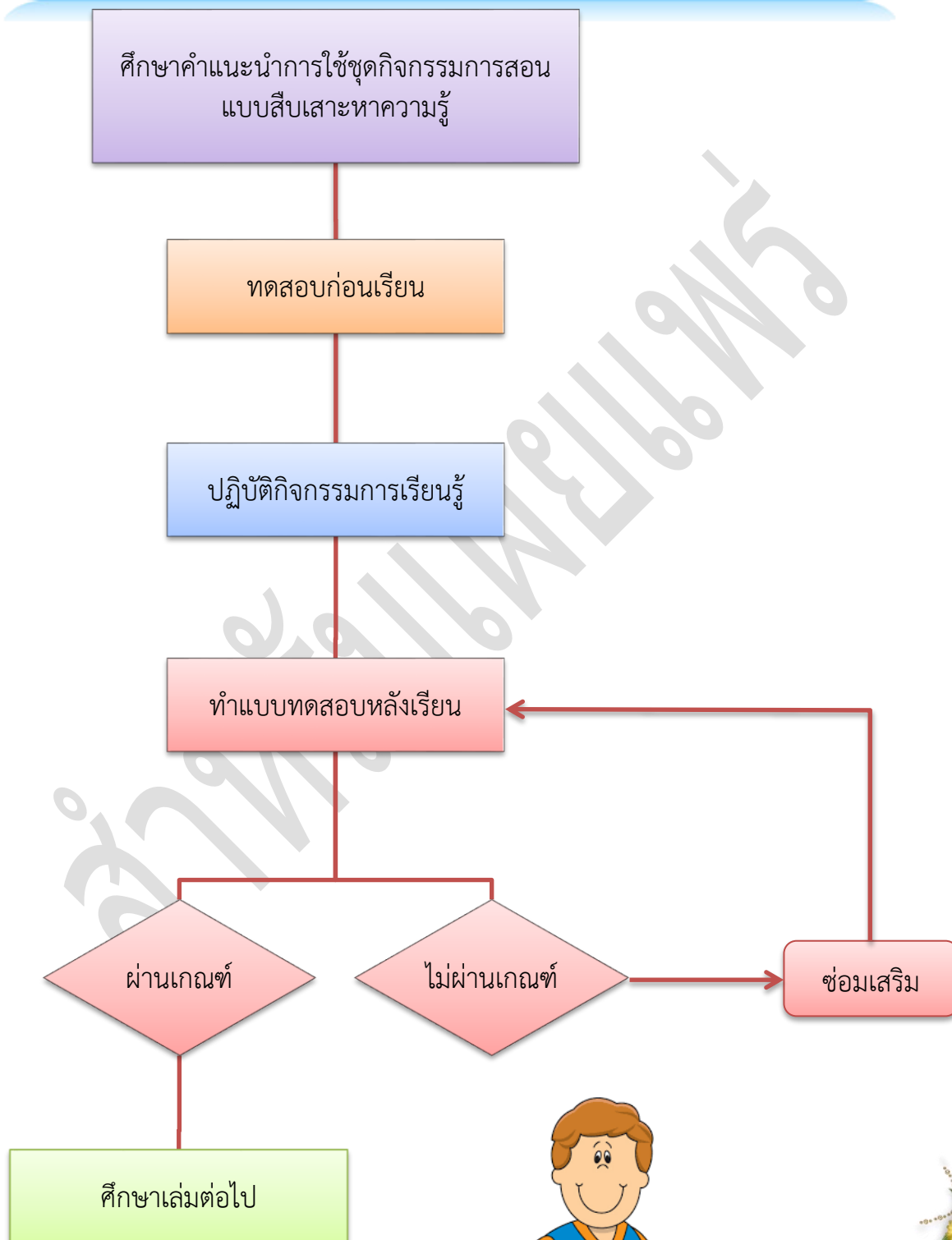
1. ครูเตรียมอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน
2. แจกชุดกิจกรรมให้นักเรียนและอธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
3. ประเมินความรู้เดิมของนักเรียนด้วยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
4. จัดชั้นเรียนให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มเพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม
5. ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบพร้อมทั้งแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
6. ดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
7. กรณีที่นักเรียนคนใดเรียนไม่ทัน ครูให้คำแนะนำในการศึกษาเพิ่มเติมในเวลาที่ว่าง
8. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ครูบันทึกผลคะแนนตามเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
9. กรณีที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ครูให้นักเรียนทำการซ่อมเสริมกิจกรรมนั้นซ้ำจนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำแนะนำในการใช้สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เอกภพ ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้ นักเรียนควรดำเนินการดังนี้

1. นักเรียนศึกษาคำแนะนำให้เข้าใจ กรณีมีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
3. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่ละขั้นตอนจนครบทุกกิจกรรม ดังต่อไปนี้
 - 3.1 ศึกษาใบความรู้ที่ 7 เรื่อง ดวงอาทิตย์
 - 3.2 ทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์
 - 3.3 ทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์
 - 3.4 ทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โครงสร้างและปรากฏการณ์บนดวงอาทิตย์
 - 3.5 ทำแบบฝึกหัดที่ 7 เรื่อง ดวงอาทิตย์
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
5. กรณีที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ต้องติดต่อขอซ่อมเสริมจน “ผ่าน”
6. กรณีที่นักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ให้ติดต่อครูผู้สอน เพื่อทำการศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน

แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้



สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เอกภพ ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้มีสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 7.1 ม. 4-6/1 สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ

ว 8.1 ม. 4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 4-6/2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบหรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 4-6/3 ค้นคว้าวารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณา ปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

ว 8.1 ม. 4-6/4 เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้อง ทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม. 4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครบถ้วนทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1 ม. 4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

ว 8.1 ม. 4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปหรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ว 8.1 ม. 4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

ว 8.1 ม. 4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพื่อเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิม อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการ หรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge)

1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสังเกตดวงอาทิตย์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.2 อธิบายวิธีการหาขนาดของจุดดวงอาทิตย์ได้

1.3 อธิบายการหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์ได้

1.4 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์ได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

2.1 มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

2.2 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ว 8.1 ม. 4-6/1-12)

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

3.1 มีความซื่อสัตย์ สุจริต

3.2 มีวินัย

3.3 ใฝ่เรียนรู้

3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

3.5 มีจิตสาธารณะ

3.6 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์



ชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
เรื่อง เอกภพ ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ
วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เล่มที่ 7 เรื่อง ดวงอาทิตย์



แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. และ ง.
2. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ
3. ในการทำแบบทดสอบ ใช้เวลา 10 นาที
4. เกณฑ์การให้คะแนน
 - 4.1 ตอบถูก ได้ 1 คะแนน
 - 4.2 ตอบผิด ได้ 0 คะแนน
5. วิธีการเขียนกระดาษคำตอบ
 - 5.1 นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ
 - 5.2 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
 - 5.3 เขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ตามคำตอบที่เลือกไว้ด้วยปากกาสีน้ำเงินหรือปากกาดำ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
0		X		
...				

- 5.4 กรณีที่นักเรียนเขียนคำตอบผิด ต้องการแก้ไข ให้เขียนเครื่องหมายเท่ากับ (=) ทับบนเครื่องหมายกากบาทด้วยปากกาสีแดง ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
0		X		
...				

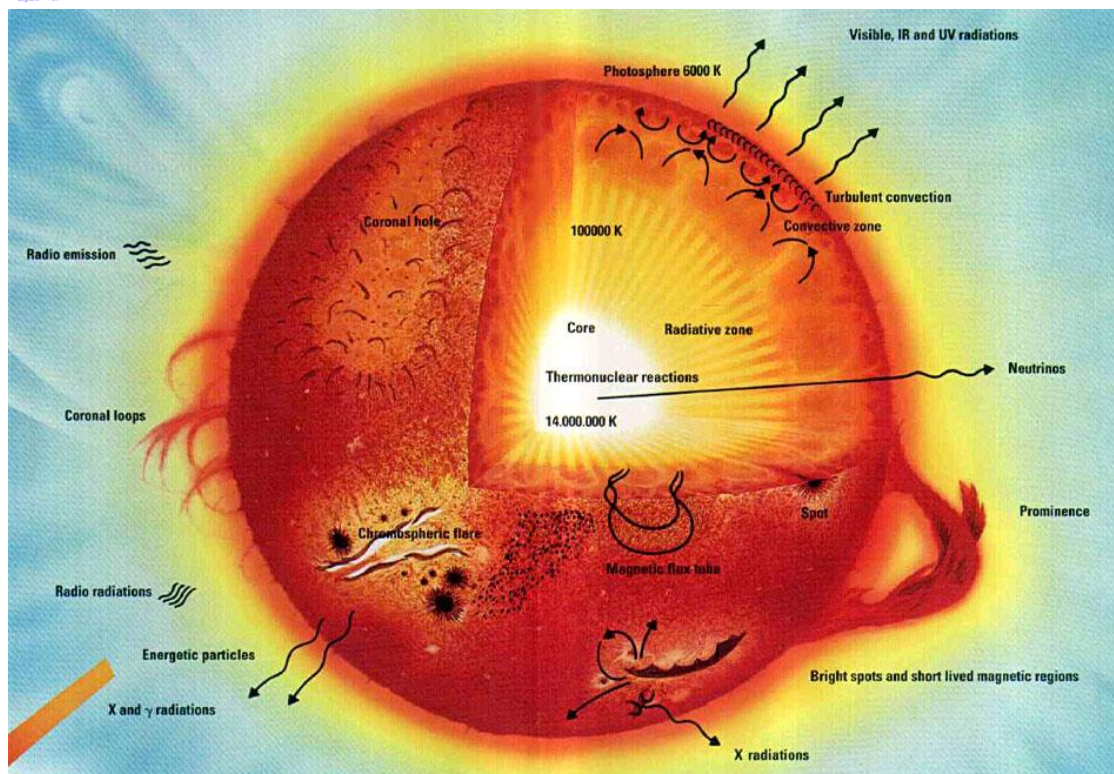
6. ก่อนส่งกระดาษคำตอบ ให้ตรวจสอบความถูกต้อง ให้เรียบร้อย

1. ข้อสรุปใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับดวงอาทิตย์
 - ก. เป็นดาวฤกษ์สีเหลือง
 - ข. เกิดจากการยุบตัวของเนบิวลา
 - ค. จุดดวงอาทิตย์ (Sunspots) เกิดขึ้นที่ชั้นโฟโตสเฟียร์
 - ง. พลังงานจากดวงอาทิตย์เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน
2. ลมสุริยะที่เกิดจากดวงอาทิตย์และเคลื่อนที่มายังโลก แท้จริงแล้วคือข้อใด
 - ก. อนุภาคโฟตอนและนิวทริโน
 - ข. อนุภาคโปรตอนและนิวตรอน
 - ค. อนุภาคอิเล็กตรอนและโปรตอน
 - ง. อนุภาคอิเล็กตรอนและนิวตรอน
3. ข้อใดไม่ได้เกิดจากพายุสุริยะ
 - ก. การเกิดฝนดาวตก
 - ข. การเกิดแสงเหนือแสงใต้
 - ค. การติดต่อสื่อสารโดยวิทยุคลื่นสั้นขัดข้อง
 - ง. วงจรอิเล็กทรอนิกส์บนดาวเทียมเสียหาย
4. ดวงอาทิตย์ได้พลังงานจากปฏิกิริยาหรือปรากฏการณ์ในข้อใด
 - ก. การระเบิดอย่างต่อเนื่อง
 - ข. การเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง
 - ค. การแตกตัวของนิวเคลียส
 - ง. การรวมตัวของนิวเคลียส H เป็น He
5. พลังงานของดวงอาทิตย์สร้างขึ้นที่ใด
 - ก. แก่น
 - ข. โครโมสเฟียร์
 - ค. เขตการแผ่รังสี
 - ง. เขตการพาความร้อน

6. บริเวณโซนการพาความร้อนพลังงานจากภายในถูกพาออกสู่พื้นผิวด้วยวิธีการใด
- ก. การแผ่รังสีของก๊าซร้อน
 - ข. การหมุนวนของก๊าซร้อน
 - ค. การนำความร้อนของก๊าซ
 - ง. การแผ่รังสีด้วยอนุภาคโฟตอน
7. เราสามารถเห็นบรรยากาศชั้นโคโรนาได้เมื่อใด
- ก. เกิดสุริยุปราคาเต็มดวง
 - ข. เกิดจันทรุปราคาเงามัว
 - ค. เกิดสุริยุปราคาวงแหวน
 - ง. เกิดจันทรุปราคาเต็มดวง
8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับจุดดวงอาทิตย์ (Sunspots)
- ก. จุดเหล่านี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง
 - ข. ความสว่างประมาณ 10 เท่าของดวงจันทร์เต็มดวง
 - ค. จุดเหล่านี้มีขนาดประมาณโลกของเราหรือใหญ่กว่า
 - ง. เกิดจากการที่สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์บิดเบือน
9. ข้อใดระบุสมบัติของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องที่สุด
- ก. ดาวยักษ์แดงชนิด M
 - ข. ดาวฤกษ์สีแดงชนิด K
 - ค. ดาวฤกษ์สีเหลืองชนิด G
 - ง. ดาวแคระสีเหลืองชนิด O
10. ข้อใดกล่าวถึงโครงสร้างของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง
- ก. แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โฟโตสเฟียร์และโครโมสเฟียร์
 - ข. แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์
 - ค. แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ แก่นชั้นใน แก่นชั้นนอก และพื้นผิวนั่นเอง
 - ง. แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ แก่นปฏิกิริยานิวเคลียร์ โซนการแผ่รังสี และโซนการพาความร้อน

ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง ดวงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์



ภาพที่ 1 ดวงอาทิตย์

ที่มาของภาพ : <http://faculty.wcas.northwestern.edu/~infocom/Ideas/graphics/sundia1.jpg>

ดวงอาทิตย์ (Sun) เป็นดาวฤกษ์สีเหลือง ชนิดสเปกตรัม G2 ที่อยู่ตรงศูนย์กลางของระบบสุริยะ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.4 ล้านกิโลเมตร หรือ 109 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางโลก อยู่ห่างจากโลกประมาณ 149,600,000 กิโลเมตร หรือ 1 หน่วยดาราศาสตร์ (AU) ดวงอาทิตย์มีมวลมากกว่าโลก 333,000 เท่า แต่มีความหนาแน่นเพียง 0.25 เท่าของโลก เนื่องจากมีองค์ประกอบเป็นไฮโดรเจน 74% ฮีเลียม 25% และธาตุชนิดอื่น 1%

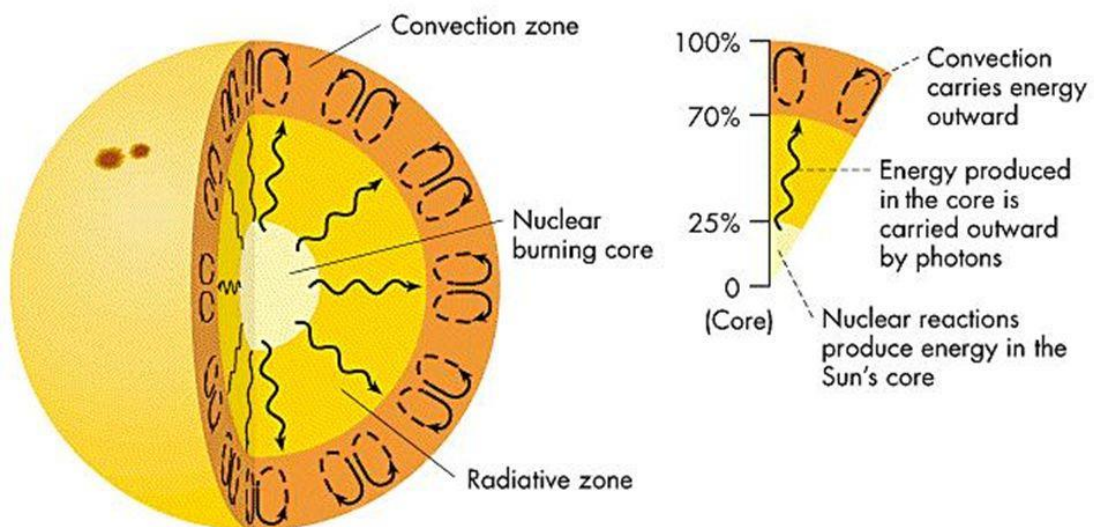
โครงสร้างภายในของดวงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. แก่นปฏิกิริยานิวเคลียร์ (Nuclear Burning Core) มีขนาดประมาณ 25% ของรัศมีเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน เผาไหม้ไฮโดรเจนให้กลายเป็นฮีเลียม มวลบางส่วนได้เปลี่ยนเป็นพลังงานมีอุณหภูมิสูงถึง 15 ล้านเคลวิน

2. โซนการแผ่รังสี (Radiative zone) อยู่ที่ระยะ 25-70% ของรัศมี พลังงานที่เกิดขึ้นจากแก่นปฏิกิริยานิวเคลียร์ถูกนำขึ้นสู่ชั้นบนโดยการแผ่รังสีด้วยอนุภาคโฟตอนในรูปแบบคลื่น

3. โซนการพาความร้อน (Convection Zone) อยู่ที่ระยะ 70-100% ของรัศมี พลังงานจากภายในถูกพาออกสู่พื้นผิวด้วยการหมุนวนของก๊าซร้อน

Internal Structure of the Sun



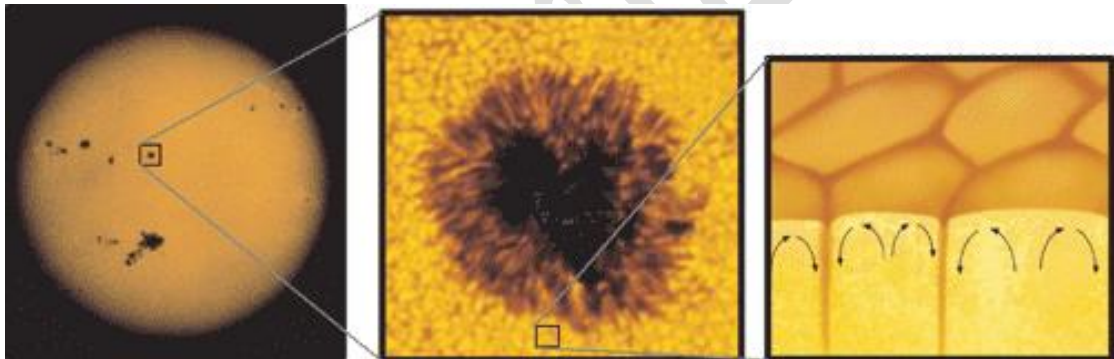
ภาพที่ 2 โครงสร้างของดวงอาทิตย์

ที่มาของภาพ : http://images.slideplayer.com/24/7374097/slides/slide_23.jpg

อย่างไรก็ตามพลังงานที่ถูกผลิตขึ้นจากแก่นปฏิกิริยานิวเคลียร์ต้องใช้เวลาเดินทางนานถึง 170,000 ปี กว่าที่จะขึ้นสู่พื้นผิวของดวงอาทิตย์และจะต้องใช้เวลาเดินทางอีก 8 นาที (ด้วยความเร็วแสง 300,000 กิโลเมตร/วินาที) กว่าที่จะถึงโลก

ชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มดวงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1. ชั้นโฟโตสเฟียร์ (Photosphere) เป็นส่วนพื้นผิวของดวงอาทิตย์ที่เรามองเห็น มีสถานะเป็นก๊าซร้อน “โฟโต” แปลว่า แสง “สเฟียร์” แปลว่า ทรงกลม ดังนั้น “โฟโตสเฟียร์” จึงแปลว่า “ทรงกลมแสง” ใต้ชั้นโฟโตสเฟียร์ลงไปก๊าซอัดตัวกันแน่น จนแสงไม่สามารถโผล่ขึ้นมาได้ แสงอาทิตย์ที่เรามองเห็นมาจากชั้นโฟโตสเฟียร์ซึ่งมีความหนาเพียง 400 กิโลเมตร มีอุณหภูมิประมาณ 5,800 เคลวิน โฟโตสเฟียร์ประกอบด้วย “แกรนูล” (Granule) ซึ่งเป็นเซลล์ของก๊าซร้อนหมุนวนพาความร้อน (Convection) จากเบื้องล่างขึ้นมาแล้วจมนั่นตัวจมลง แกรนูลแต่ละเซลล์มีขนาดประมาณ 1,000 กิโลเมตร มีอายุนานประมาณ 15 นาที ถ้าเราสังเกตดวงอาทิตย์ด้วยกล้องโทรทรรศน์ติดตั้งแผ่นกรองแสง เราจะสังเกตเห็นว่า พื้นผิวของดวงอาทิตย์นั้นไม่ราบเรียบ แต่ประกอบด้วยเซลล์เล็กๆ จำนวนมากคล้ายกับผิวของลูกบาสเกตบอล

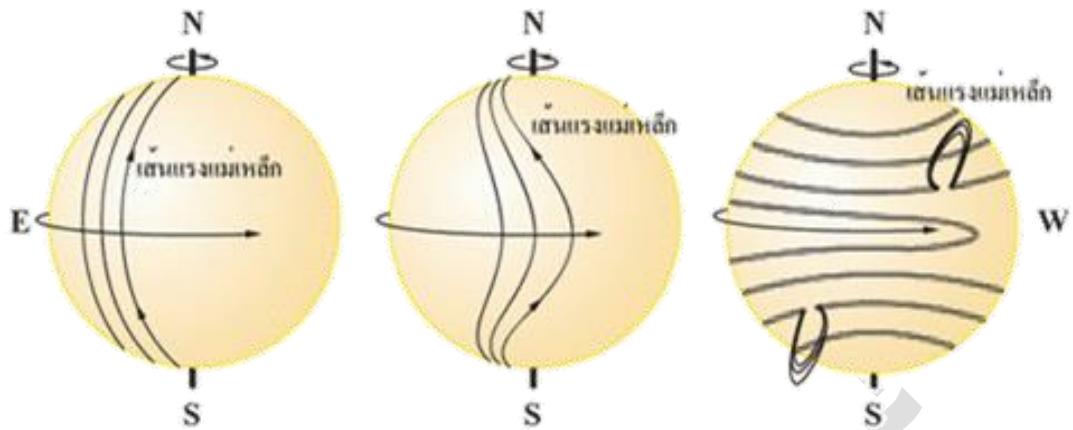


ภาพที่ 3 จุดดวงอาทิตย์ แกรนูลบนชั้นโฟโตสเฟียร์

ที่มาของภาพ : <http://astro.rajsima.ac.th/image/u1-17.jpg>

จุดดวงอาทิตย์

เมื่อดูดวงอาทิตย์ด้วยกล้องโทรทรรศน์ติดตั้งแผ่นกรองแสง เราจะมองเห็นจุดสีคล้ำบนโฟโตสเฟียร์ ซึ่งเรียกว่า “จุดดวงอาทิตย์” (Sunspots) มีมากมายหลายจุด มากบ้างน้อยบ้าง หรือเปลี่ยนแปลงไปบางครั้งก็เกิดขึ้นนานนับเดือน จุดเหล่านี้มีขนาดประมาณโลกของเราหรือใหญ่กว่า จุดเหล่านี้มิได้มืด แต่มีความสว่างประมาณ 10 เท่าของดวงจันทร์เต็มดวง มีอุณหภูมิประมาณ 4,500 เคลวิน



ภาพที่ 4 การหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วที่แตกต่างกันทำให้เกิดจุดบนดวงอาทิตย์

ที่มาของภาพ : <https://namnatthapornpunno.files.wordpress.com/2014/09/55.gif>

จุดดวงอาทิตย์เกิดจากการที่สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์บิดเบือน เนื่องจากดวงอาทิตย์มีสถานะเป็นก๊าซ แต่ละส่วนหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วไม่เท่ากัน (Differential Rotation) กล่าวคือ ในการหมุนหนึ่งรอบ บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรจะใช้เวลา 25 วัน ในขณะที่บริเวณใกล้ขั้วทั้งสองใช้เวลานานถึง 36 วัน ความแตกต่างในการหมุนรอบตัวเองเช่นนี้ มีผลทำให้สนามแม่เหล็กบิดเบือน ในบริเวณที่สนามแม่เหล็กมีกำลังสูง เส้นแรงแม่เหล็กจะกักอนุภาคก๊าซร้อนที่พุ่งขึ้นมาไม่ให้ออกนอกเขตของเส้นแรง เมื่อก๊าซร้อนเย็นตัวลงก็จะจมลง ณ ตำแหน่งเดิม ทำให้เรามองเห็นเป็นสีคล้ำ เพราะบริเวณนั้นจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณโดยรอบ จุดดวงอาทิตย์มักปรากฏให้เห็นในบริเวณละติจูดที่ 30 องศาเหนือและใต้ และมักปรากฏให้เห็นเป็นคู่เช่นเดียวกับขั้วแม่เหล็ก จุดดวงอาทิตย์มีปรากฏให้เห็นมากเป็นวัฏจักรทุกๆ 11 ปี ซึ่งสัมพันธ์กับการประทุจำที่พื้นผิวของดวงอาทิตย์ ที่เรียกว่า “โซลาร์แฟลร์” (Solar Flare)

พวยก๊าซและการปะทุจ้า

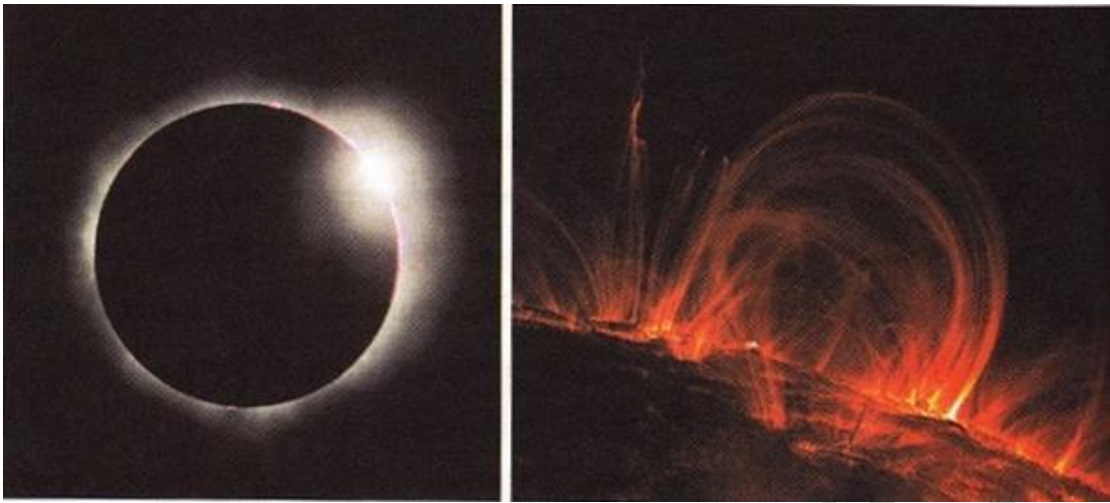
ก๊าซร้อนบนดวงอาทิตย์พุ่งตัวสูงเหนือชั้นโฟโตสเฟียร์ขึ้นมาหลายหมื่นกิโลเมตร เรียกว่า “พวยก๊าซ” (Prominences) มันเคลื่อนที่เข้าสู่อวกาศด้วยความเร็ว 1,000 กิโลเมตร/วินาที หรือ 3.6 ล้านกิโลเมตรต่อชั่วโมง ในบางครั้งมีการระเบิดใหญ่กว่า เรียกว่า “การปะทุจ้า” (Solar Flare) ทำให้เกิดประจุ (ion) พลังงานสูง แผ่นรังสีเอกซ์ และอุลตราไวโอเล็ต ซึ่งเรียกว่า “พายุสุริยะ” เข้าสู่บรรยากาศชั้นบนของโลก และทำความเสียหายให้แก่ระบบโทรคมนาคม เช่น การสื่อสารผ่านดาวเทียม



ภาพที่ 5 พายุสุริยะ

ที่มาของภาพ : http://www.scimath.org/images/uploads/upload2/24_3_2558_18_40_22.jpg

2. ชั้นโครโมสเฟียร์ (Chromosphere) เป็นบรรยากาศชั้นกลางของ ดวงอาทิตย์ โครโมสเฟียร์ แปลว่า “ทรงกลมสี” เพราะเราสามารถมองเห็นมันได้เป็นสีแดงตามขอบของดวงอาทิตย์ ขณะที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวง หรือมองดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ติดตั้งแผ่นกรองแสงไฮโดรเจน-อัลฟา โครโมสเฟียร์มีความหนาประมาณ 2,00 กิโลเมตร และมีอุณหภูมิเกือบ 25,000 เคลวิน โครโมสเฟียร์ไม่ใช่บรรยากาศราบเรียบ หากแต่ประกอบด้วยพวยก๊าซร้อนในลักษณะเป็นไอพ่นขึ้นสู่ระดับสูง และพวยก๊าซร้อนที่เคลื่อนที่เป็นทางโค้งจากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งเป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 6 (ด้านซ้าย) ปรากฏการณ์แหวนเพชร ในเสี้ยววินาทีสุดท้ายก่อนที่จะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง สังเกตเปลวสุริยะในบรรยากาศชั้นโครโมสเฟียร์ที่เห็นเป็นสีชมพู

ภาพที่ 7 (ด้านขวา) บรรยากาศชั้นโครโมสเฟียร์ ถ่ายจากดาวเทียม TRACE

ที่มาของภาพ : <https://thanapat53a25.wikispaces.com/file/view/22222.jpg/351046064/596x267/22222.jpg>

3. ชั้นโคโรนา (Corona) เป็นบรรยากาศชั้นบนสุด สามารถมองเห็นได้เป็นแสงสีขาว เฉพาะเวลาที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวงเท่านั้น โดยมีรูปทรงสอดคล้องกับสนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์ แผ่ออกรอบดวงอาทิตย์นับล้านกิโลเมตร มีอุณหภูมิสูง 1-2 ล้านเคลวิน ในขณะที่พื้นผิวดวงอาทิตย์กลับมีอุณหภูมิเพียง 5,500 เคลวิน เท่านั้น (สาเหตุที่ทำให้โคโรนามีอุณหภูมิสูงขนาดนี้เป็นสิ่งที่นักดาราศาสตร์หาคำตอบกันอยู่) องค์ประกอบของโคโรนาส่วนมากเป็นแก๊สไฮโดรเจนที่แตกตัวออกเป็นโปรตอนและอิเล็กตรอนอิสระ ซึ่งมีความดันต่ำมากๆ แม้อุณหภูมิของโคโรนาจะสูงกว่าผิวดวงอาทิตย์มาก แต่เนื่องจากความดันที่ต่ำของมันทำให้แสงที่เปล่งจากโคโรนามีความเข้มต่ำ จึงถูกแสงจากผิวดวงอาทิตย์ที่ความเข้มสูงกว่ากลบจนหมดสิ้น



ภาพที่ 8 คอโรนา

ที่มาของภาพ : <https://www.facebook.com/NARITpage/photos/a.601061526624132.1073741862.148300028566953/1555591504504458/?type=3&theater>

ลมสุริยะ (Solar wind)

ลมสุริยะ (Solar wind) มิใช่เป็นลมซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศดังเช่นบนโลกของเรา หากแต่เป็นอนุภาคพลังงานสูงที่มีประจุไฟฟ้าที่พุ่งออกจากชั้นบรรยากาศดวงอาทิตย์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอนุภาคเหล่านี้มีพลังงานสูงและเคลื่อนที่หนีแรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์ด้วยอัตราเร็วสูง เนื่องมาจากการปะทุบนพื้นผิวของดวงอาทิตย์ทำให้สสารบางส่วนหลุดออกมาในรูปของอนุภาค (อิเล็กตรอน โปรตอน) เมื่ออนุภาคเข้าสู่ชั้นคอโรนาที่มีอุณหภูมิมากกว่า 1 ล้านเคลวิน ทำให้อนุภาคถูกเร่งจนมีพลังงานได้ถึง 1,000 อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) วิ่งชนกันไปมาในชั้นคอโรนา และทำให้อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบางส่วนเคลื่อนที่หลุดออกจากดวงอาทิตย์ออกสู่อวกาศด้วยความเร็วสูง โดยเฉลี่ยประมาณ 1.3×10^{36} อนุภาคต่อวินาที

ผลกระทบจากลมสุริยะ

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการที่อนุภาคจากลมสุริยะปะทะเข้ากับสนามแม่เหล็กของโลก ก็คือ **ออโรรา (Aurora)** หรือ **แสงเหนือแสงใต้ (Northern and Southern light)** โดยเกิดจากการที่อนุภาคจากลมสุริยะปะทะกับไอออนของธาตุในบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) เมื่ออนุภาคเหล่านี้ชนกันก็จะเกิดการถ่ายเทพลังงานทำให้อิเล็กตรอนเปลี่ยนระดับชั้นพลังงานและปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปของโฟตอน ซึ่งรวมทั้งแสงในช่วงที่มองเห็น ปรากฏให้เห็นเป็นแถบสีสวยงามบนท้องฟ้า ที่ระดับความสูง 80-160 กิโลเมตร บริเวณใกล้ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้



ภาพที่ 9 : แสงเหนือ

ที่มาของภาพ : <https://pantip.com/topic/31137843>

นอกจากนี้ อนุภาคพลังงานสูงพวกนี้ บางครั้งทำความเสียหายให้แก่ ยานอวกาศ ดาวเทียม ระบบการส่งไฟฟ้า ระบบนำทางของเครื่องบิน หรือเรือเดินสมุทร สัญญาณ โทรศัพท์ โทรศัพท์ที่ใช้ดาวเทียมส่งคลื่นวิทยุสื่อสารมายังพื้นโลก เมื่อถูกสนามไฟฟ้าจาก ลมสุริยะรบกวนระบบอิเล็กทรอนิกส์จึงขัดข้อง ทำให้สัญญาณขาดหายเป็นบางตอน รวมถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอาจเกิดความผิดปกติหรือเสียหายได้

การพยากรณ์การเกิดพายุสุริยะสามารถพยากรณ์ได้การสังเกตการเปลี่ยนแปลง ของดวงอาทิตย์ เช่น การเกิดจุดดวงอาทิตย์ ซึ่งการใช้วิธีการพยากรณ์นี้อาจพยากรณ์ได้ แต่ลมสุริยะและเปลวสุริยะ ส่วนการพยากรณ์การเกิดการปลดปล่อยก้อนมวลสารจาก คอโรนา นั้น จะพยากรณ์โดยใช้ดาวเทียมที่สังเกตการณ์ดวงอาทิตย์ได้ 1-2 วัน ก่อน เดินทางมายังโลก และพยากรณ์ลมสุริยะด้วยดาวเทียมได้ครึ่งชั่วโมง ก่อนเดินทางมายังโลก ตัวอย่างดาวเทียมที่ใช้ในการสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์ เช่น ดาวเทียมโซโฮ (SOHO) ของ องค์การนาซาและองค์การอวกาศยุโรป และดาวเทียมดีเอสซีโอวีอาร์ ของสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสังเกตดวงอาทิตย์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
2. อธิบายวิธีการหาขนาดของจุดดวงอาทิตย์ได้

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

60 นาที

วัสดุ/อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม

1. ฉากรับภาพ
2. กระดาษ A4
3. กล้องโทรทรรศน์
4. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

วิธีการทำกิจกรรม

1. เลือกสถานที่ในการสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์ เช่น สนามฟุตบอล
2. ติดตั้งฉากรับภาพเข้ากับกล้องโทรทรรศน์ โดยไม่ต้องติดตั้งกล้องเล็ง



3. เล็งกล้องโทรทรรศน์ไปยังดวงอาทิตย์ โดยใช้วิธีการสังเกตเงาของกล้องโทรทรรศน์ให้มีขนาดเล็กที่สุด



4. ใช้กระจก A4 ทาบบนฉากรับภาพ แล้ววาดภาพดวงอาทิตย์และจุดดวงอาทิตย์ที่ปรากฏบนฉาก

5. ใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกตและขนาดของจุดดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกต



6. คำนวณหาขนาดของจุดดวงอาทิตย์

แบบบันทึก
กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์

วัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

กลุ่มที่.....

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| 1. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 2. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 3. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 4. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 5. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 6. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....
.....

วัสดุอุปกรณ์

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

วิธีการทำกิจกรรม

Blank lined area for writing the activity method.

ผลการทำกิจกรรม

ภาพดวงอาทิตย์และจุดดวงอาทิตย์ที่ปรากฏบนฉาก

ขนาดของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกตเซนติเมตร
 ขนาดของจุดดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกตเซนติเมตร

หาสัดส่วนของจุดดวงอาทิตย์เทียบกับขนาดของดวงอาทิตย์

$$\begin{aligned} \text{สัดส่วนขนาดของจุดดวงอาทิตย์} &= \frac{\text{ขนาดของจุดดวงอาทิตย์}}{\text{ขนาดของดวงอาทิตย์}} \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

หาขนาดของจุดดวงอาทิตย์

$$\begin{aligned} \text{ขนาดของจุดดวงอาทิตย์} &= 1,400,000 \text{ กม.} \times \text{สัดส่วนขนาดของจุดดวงอาทิตย์} \\ &= \dots\dots\dots \text{กิโลเมตร} \end{aligned}$$

อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม

นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยตอบคำถามต่อไปนี้

1. จุดบนดวงอาทิตย์มีขนาดเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับขนาดของโลก (โลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12,700 กิโลเมตร)

2. เพราะเหตุใดจึงไม่ติดตั้งกล้องเฝ้าเมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์สังเกตการณ์ดวงอาทิตย์

3. ทำไมจึงห้ามใช้กล้องโทรทรรศน์ดูดวงอาทิตย์ถ้าไม่มีฟิลเตอร์

- #### 4. สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์

จุดประสงค์ของกิจกรรม

อธิบายการหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

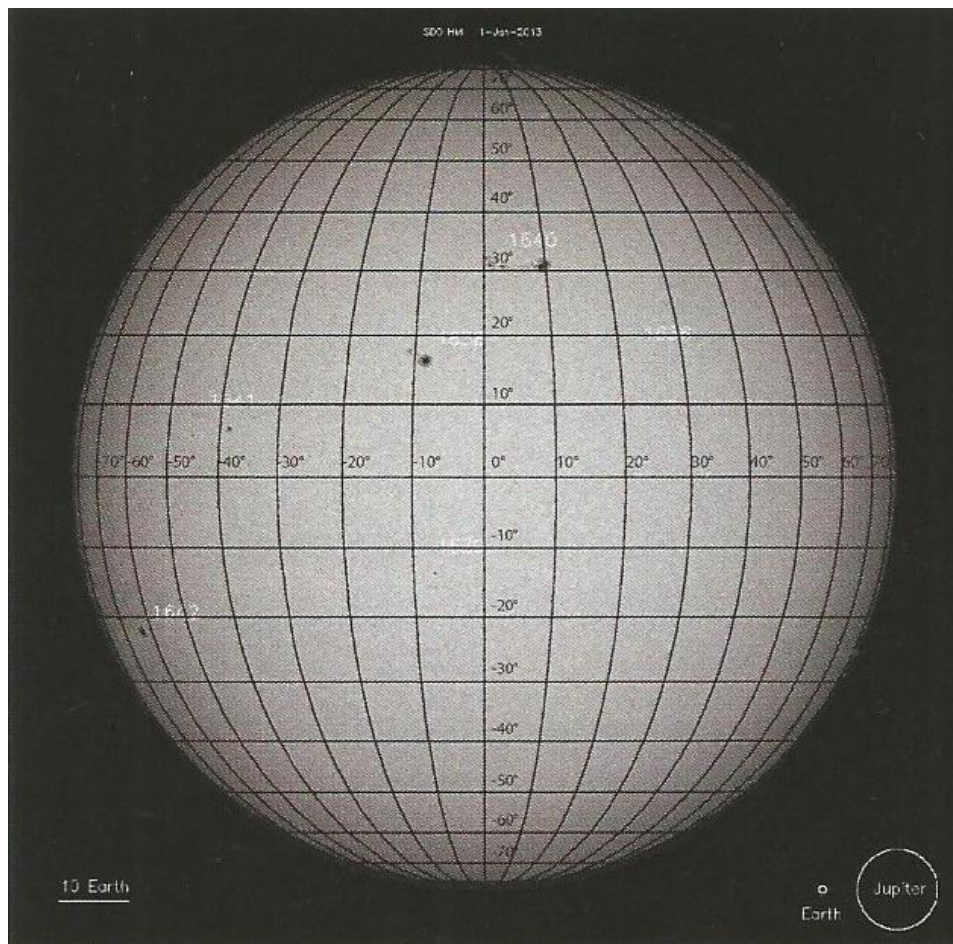
60 นาที

วัสดุ/อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. ภาพดวงอาทิตย์ จำนวน 2 ภาพ
3. แผ่นใสที่มีเส้นละติจูดและลองจิจูด

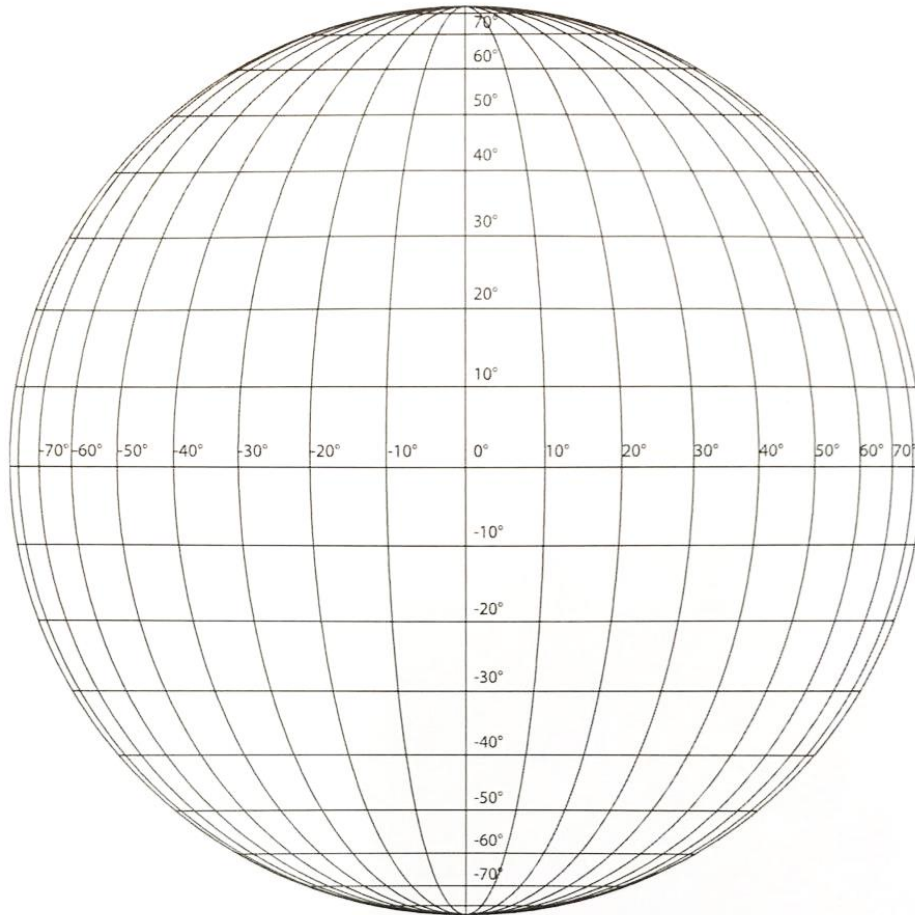
วิธีการทำกิจกรรม

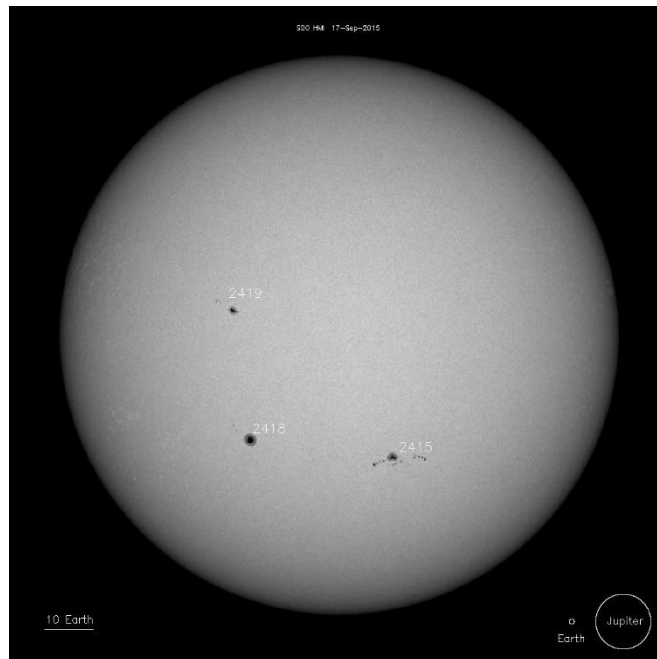
1. นักเรียนรับแผ่นใสและภาพดวงอาทิตย์ จำนวน 2 ภาพ (ภาพดวงอาทิตย์ที่ถ่าย 2 วันติดกัน)
2. ระบุชื่อหรือรหัสของจุดบนดวงอาทิตย์ โดยใช้รหัสเดียวกันสำหรับจุดเดียวกัน
3. ระบุตำแหน่งขั้วเหนือของดวงอาทิตย์ โดยใช้ภาพ 2 ภาพเปรียบเทียบกับดังนี้
 - หากขั้วเหนือของดวงอาทิตย์อยู่ด้านบน จุดจะเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกทางด้านซ้ายมือ ไปยังทิศตะวันตกทางด้านขวามือ
4. นำแผ่นใสที่มีเส้นละติจูดและลองจิจูดมาทาบกับภาพดวงอาทิตย์ โดยหันทิศเหนือให้ตรงกัน



5. บันทึกตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดของจุดบนดวงอาทิตย์
6. คำนวณหาอัตราการเคลื่อนที่ของจุดบนดวงอาทิตย์ในหน่วยองศา/วัน
ในแต่ละละติจูด
7. คำนวณการเปลี่ยนหน่วยอัตราการเคลื่อนที่เป็นคาบ

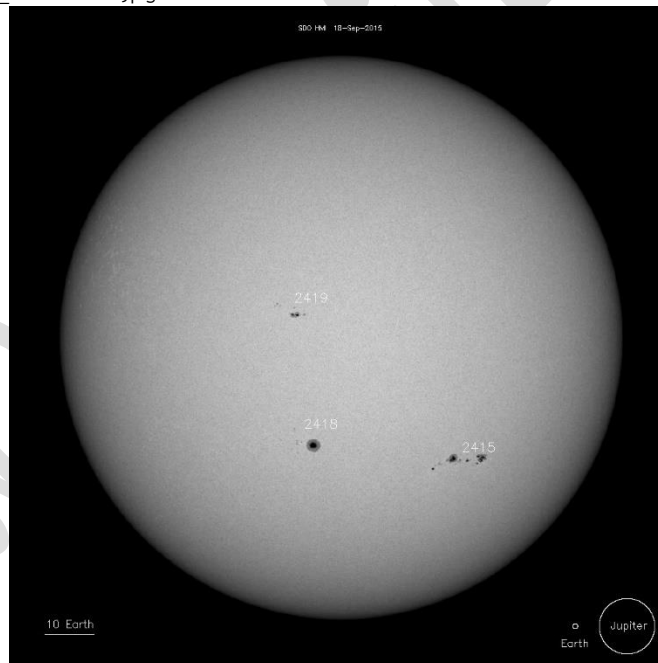
ภาพตัวอย่างแผ่นใสใช้ทาบกับภาพดวงอาทิตย์





ภาพที่ 10 ภาพ Sunspot วันที่ 17 กันยายน 2558

ที่มาของภาพ : https://sohowww.nascom.nasa.gov/data/synoptic/sunspots_earth/sunspots_1024_20150917.jpg



ภาพที่ 11 ภาพ Sunspot วันที่ 18 กันยายน 2558

ที่มาของภาพ : https://sohowww.nascom.nasa.gov/data/synoptic/sunspots_earth/sunspots_1024_20150918.jpg

แบบบันทึก
กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์

วัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

กลุ่มที่.....

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| 1. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 2. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 3. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 4. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 5. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |
| 6. ชื่อ-สกุล..... | ชั้น ม. / เลขที่..... |

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

วิธีการทำกิจกรรม

[illegible]

ผลการทำกิจกรรม

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

จุดบอดดวงอาทิตย์	ตำแหน่งละติจูด (องศา)	ตำแหน่งลองติจูด (องศา)	
		วันที่	วันที่

หาค่าอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์ที่ละติจูดต่างๆ

Blank handwriting practice paper with horizontal lines and a large diagonal watermark reading 'Khan Academy'.

อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม

นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยตอบคำถามต่อไปนี้

1. อัตราการหมุนของดวงอาทิตย์แต่ละละติจูดมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

[illegible]

- ## 2. สรุปผลการทำกิจกรรม

Blank handwriting practice paper with horizontal lines and a large diagonal watermark reading 'ห้ามทำแบบฝึกหัด' (Do not practice).

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง โครงสร้างและปรากฏการณ์บนดวงอาทิตย์

วัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

กลุ่มที่.....

1. ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. / เลขที่.....
2. ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. / เลขที่.....
3. ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. / เลขที่.....
4. ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. / เลขที่.....
5. ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. / เลขที่.....
6. ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม. / เลขที่.....

คำชี้แจง

นักเรียนนำคำที่กำหนดเติมลงในรูปให้ถูกต้อง

โพโตสเฟียร์

การลุกจ้า

หนามสุริยะ

เขตการพา
ความร้อน

โครโมสเฟียร์

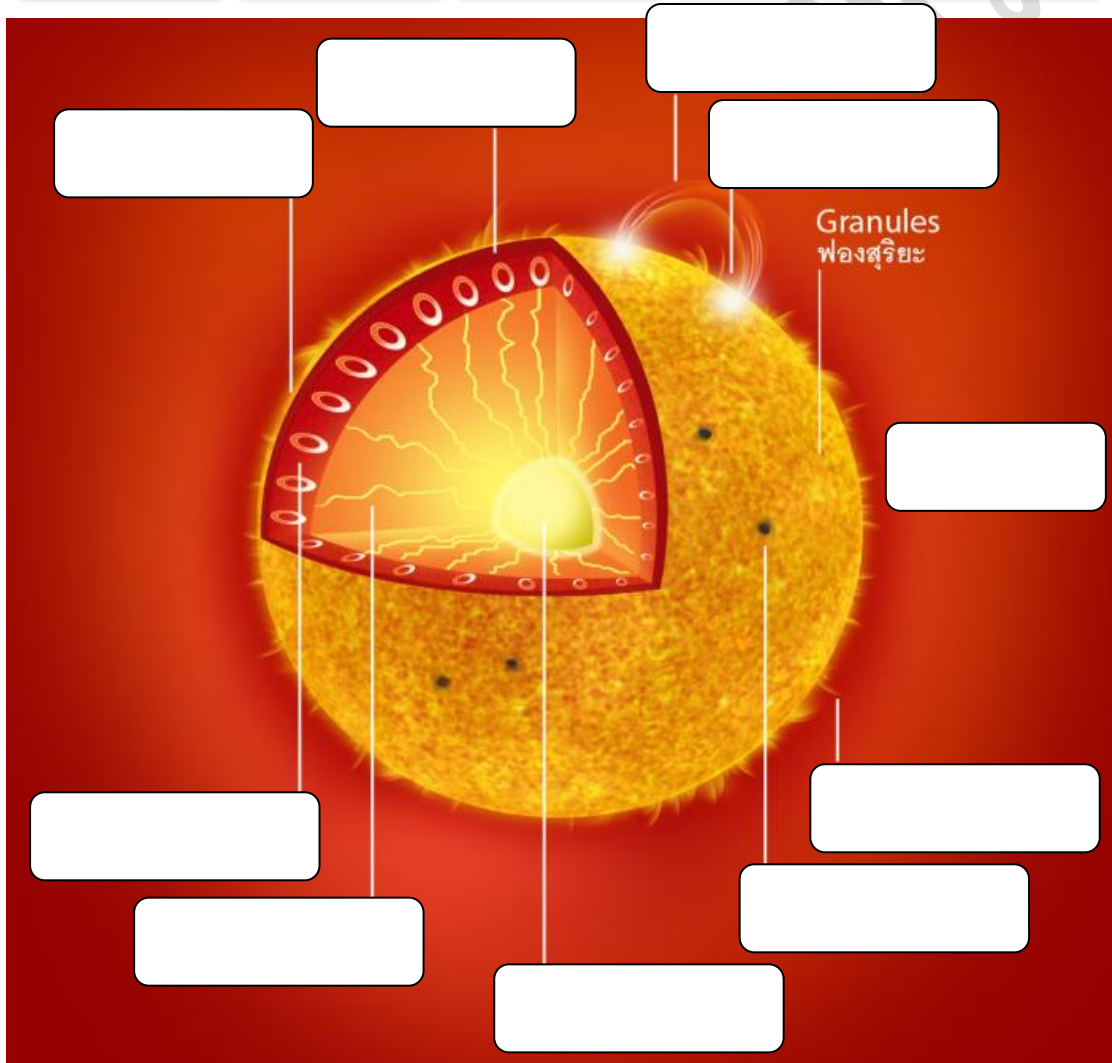
แก่น

คอโรนา

เขตการแผ่รังสี

จุดบน
ดวงอาทิตย์

วงเปลวสุริยะ



แบบฝึกหัดที่ 7

เรื่อง ดวงอาทิตย์

ชื่อ-สกุล ชั้น ม. / เลขที่

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ดวงอาทิตย์ประกอบด้วยธาตุใดบ้างและแต่ละธาตุมีมวลประมาณเท่าใด

.....

2. จงอธิบายการถ่ายเทพลังงานจากดวงอาทิตย์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. พลังงานจากดวงอาทิตย์ที่เดินทางมาถึงโลก มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ (ค. พย.)

[illegible]

9. ปรากฏการณ์แสงเหนือ-แสงใต้ (Aurora) เกิดขึ้นได้อย่างไร

10. ถ้านักเรียนต้องการดูปรากฏการณ์แสงเหนือแสงใต้ ควรไปดูที่ใด เพราะเหตุใด

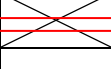
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. และ ง.
2. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ
3. ในการทำแบบทดสอบ ใช้เวลา 10 นาที
4. เกณฑ์การให้คะแนน
 - 4.1 ตอบถูก ได้ 1 คะแนน
 - 4.2 ตอบผิด ได้ 0 คะแนน
5. วิธีการเขียนกระดาษคำตอบ
 - 5.1 นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ
 - 5.2 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
 - 5.3 เขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ตามคำตอบที่เลือกไว้ด้วยปากกาสีน้ำเงินหรือปากกาดำ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
0				
...				

- 5.4 กรณีที่นักเรียนเขียนคำตอบผิด ต้องการแก้ไข ให้เขียนเครื่องหมายเท่ากับ (=) ทับบนเครื่องหมายกากบาทด้วยปากกาสีแดง ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
0				
...				

6. ก่อนส่งกระดาษคำตอบ ให้ตรวจสอบความถูกต้อง ให้เรียบร้อย

1. ข้อใดไม่ได้เกิดจากพายุสุริยะ
 - ก. การเกิดฝนดาวตก
 - ข. การเกิดแสงเหนือแสงใต้
 - ค. การติดต่อสื่อสารโดยวิทยุคลื่นสั้นขัดข้อง
 - ง. วงจรอิเล็กทรอนิกส์บนดาวเทียมเสียหาย
2. ดวงอาทิตย์ได้พลังงานจากปฏิกิริยาหรือปรากฏการณ์ในข้อใด
 - ก. การระเบิดอย่างต่อเนื่อง
 - ข. การเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง
 - ค. การแตกตัวของนิวเคลียส
 - ง. การรวมตัวของนิวเคลียส H เป็น He
3. ข้อสรุปใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับดวงอาทิตย์
 - ก. เป็นดาวฤกษ์สีเหลือง
 - ข. เกิดจากการยุบตัวของเนบิวลา
 - ค. จุดดวงอาทิตย์ (Sunspots) เกิดขึ้นที่ชั้นโฟโตสเฟียร์
 - ง. พลังงานจากดวงอาทิตย์เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน
4. ลมสุริยะที่เกิดจากดวงอาทิตย์และเคลื่อนที่มายังโลก แท้จริงแล้วคือข้อใด
 - ก. อนุภาคโฟตอนและนิวทริโน
 - ข. อนุภาคโปรตอนและนิวตรอน
 - ค. อนุภาคอิเล็กตรอนและโปรตอน
 - ง. อนุภาคอิเล็กตรอนและนิวตรอน
5. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับจุดดวงอาทิตย์ (Sunspots)
 - ก. จุดเหล่านี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง
 - ข. ความสว่างประมาณ 10 เท่าของดวงจันทร์เต็มดวง
 - ค. จุดเหล่านี้มีขนาดประมาณโลกของเราหรือใหญ่กว่า
 - ง. เกิดจากการที่สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์บิดเบือน

6. ข้อใดระบุสมบัติของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. ดวาร์กซ์แดงชนิด M
 - ข. ดาวฤกษ์สีแดงชนิด K
 - ค. ดาวฤกษ์สีเหลืองชนิด G
 - ง. ดาวแคระสีเหลืองชนิด O
7. บริเวณโซนการพาความร้อนพลังงานจากภายในถูกพาออกสู่พื้นผิวด้วยวิธีการใด
 - ก. การแผ่รังสีของก๊าซร้อน
 - ข. การหมุนวนของก๊าซร้อน
 - ค. การนำความร้อนของก๊าซ
 - ง. การแผ่รังสีด้วยอนุภาคโฟตอน
8. พลังงานของดวงอาทิตย์สร้างขึ้นที่ใด
 - ก. แก่น
 - ข. โครโมสเฟียร์
 - ค. เขตการแผ่รังสี
 - ง. เขตการพาความร้อน
9. ข้อใดกล่าวถึงโครงสร้างของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง
 - ก. แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โฟโตสเฟียร์และโครโมสเฟียร์
 - ข. แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โทโรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์
 - ค. แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ แก่นชั้นใน แก่นชั้นนอก และพื้นผิวด้านบน
 - ง. แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ แก่นปฏิกิริยานิวเคลียร์ โซนการแผ่รังสี และโซนการพาความร้อน
10. เราสามารถเห็นบรรยากาศชั้นโคโรนาได้เมื่อใด
 - ก. เกิดสุริยุปราคาเต็มดวง
 - ข. เกิดจันทรุปราคาเงามัว
 - ค. เกิดสุริยุปราคาวงแหวน
 - ง. เกิดจันทรุปราคาเต็มดวง

บรรณานุกรม

- คมกฤษณ์ ดิณจินดา. โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ ม.ปลาย. นนทบุรี : ชิงค์ ป๊ายอนด์, 2556.
- ธีรยุทธ์ ลอยลิบ. การสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์ ใน **กิจกรรมดาราศาสตร์ ภาคปฏิบัติ** (12-15 มกราคม หน้า 28-31). เชียงใหม่ : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ, 2559.
- ประณิตา เสพปันคำ. การหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์ ใน **แบบบันทึกกิจกรรมโครงการดาราศาสตร์อย่างง่าย** (5-9 กุมภาพันธ์ หน้า 17-24). เชียงใหม่ : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ, 2559.
- เพียววีน ยินดีสุข และคณะ. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ**. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2556.
- มาลี สุทธิโอภาส และคณะ. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม อวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2555.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย, 2551.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2556.

บรรณานุกรมภาพ:

- ภาพที่ 1 ดวงอาทิตย์, ที่มาของภาพ : <http://faculty.wcas.northwestern.edu/~infocom/Ideas/graphics/sundia1.jpg>, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.
- ภาพที่ 2 โครงสร้างของดวงอาทิตย์, ที่มาของภาพ : http://images.slideplayer.com/24/7374097/slides/slide_23.jpg, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.
- ภาพที่ 3 จุดดวงอาทิตย์ แกรนูลบนชั้นโฟโตสเฟียร์, ที่มาของภาพ : <http://astro.rajsima.ac.th/image/u1-17.jpg>, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.
- ภาพที่ 4 การหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วที่แตกต่างกันทำให้เกิดจุดบนดวงอาทิตย์, ที่มาของภาพ : <https://namnatthapornpunno.files.wordpress.com/2014/09/55.gif>

ภาพที่ 5 พายุสุริยะ, ที่มาของภาพ : http://www.scimath.org/images/uploads/upload2/24_3_2558_18_40_22.jpg, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาพที่ 6 ปรากฏการณ์แหวนเพชร ในเสี้ยววินาทีสุดท้ายก่อนที่จะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง สังเกตเปลวสุริยะในบรรยากาศชั้นโครโมสเฟียร์ที่เห็นเป็นสีชมพู, ที่มาของภาพ : <https://thanapat53a25.wikispaces.com/file/view/22222.jpg/351046064/596x267/22222.jpg>, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาพที่ 7 บรรยากาศชั้นโครโมสเฟียร์ ถ่ายจากดาวเทียม TRACE, ที่มาของภาพ : <https://thanapat53a25.wikispaces.com/file/view/22222.jpg/351046064/596x267/22222.jpg>, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาพที่ 8 คอโรนา, ที่มาของภาพ : <https://www.facebook.com/NARITpage/photos/a.601061526624132.1073741862.148300028566953/1555591504504458/?type=3&theater>, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาพที่ 9 แสงเหนือ, ที่มาของภาพ : <https://pantip.com/topic/31137843>, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาพที่ 10 ภาพ Sunspot วันที่ 17 กันยายน 2558, ที่มาของภาพ : https://sohowww.nascom.nasa.gov/data/synoptic/sunspots_earth/sunspots_1024_20150917.jpg, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาพที่ 11 ภาพ Sunspot วันที่ 18 กันยายน 2558, ที่มาของภาพ : https://sohowww.nascom.nasa.gov/data/synoptic/sunspots_earth/sunspots_1024_20150918.jpg, สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2559.

ภาคผนวก

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์

ชื่อ-สกุล ชั้น ม. / เลขที่

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน				10

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
สรุปคะแนนสอบหลังเรียน				10

เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่อง ดวงอาทิตย์

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

เฉลยแบบบันทึก กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสังเกตดวงอาทิตย์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
2. คำนวณหาขนาดของจุดดวงอาทิตย์ได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ฉากรับภาพ
2. กระดาษ A4
3. กล้องโทรทรรศน์
4. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

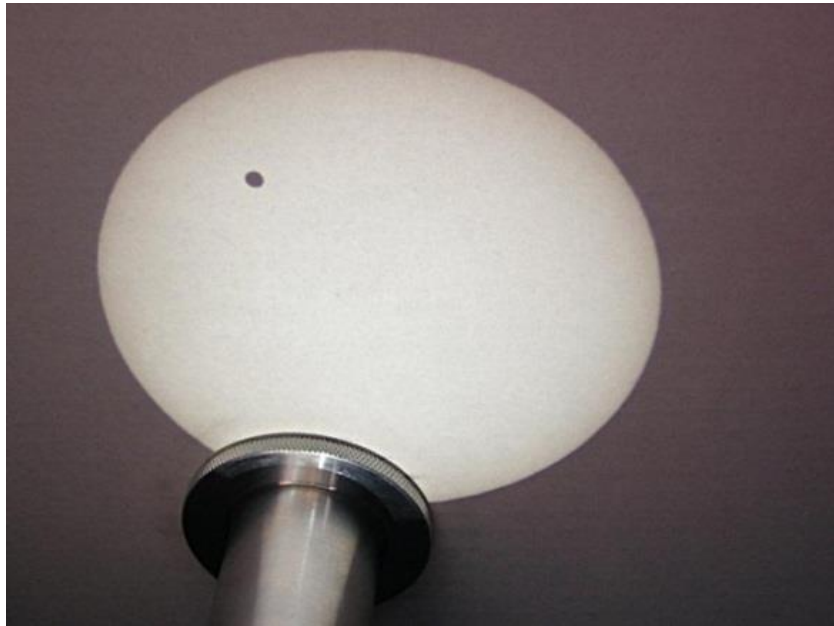
วิธีการทำกิจกรรม

1. เลือกสถานที่ในการสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์ เช่น สนามฟุตบอล
2. ติดตั้งฉากรับภาพเข้ากับกล้องโทรทรรศน์ โดยไม่ต้องติดตั้งกล้องเล็ง
3. เล็งกล้องโทรทรรศน์ไปยังดวงอาทิตย์ โดยใช้วิธีการสังเกตเงาของกล้องโทรทรรศน์ ให้มีขนาดเล็กที่สุด
4. ใช้กระดาษ A4 ทาบบนฉากรับภาพ แล้ววาดภาพดวงอาทิตย์และจุดดวงอาทิตย์ที่ปรากฏบนฉาก
5. ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกตและขนาดของจุดดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกต
6. คำนวณหาขนาดของจุดดวงอาทิตย์

ผลการทำกิจกรรม

ภาพดวงอาทิตย์และจุดดวงอาทิตย์ที่ปรากฏบนฉาก

แนวคำตอบ : ภาพตัวอย่าง



ขนาดของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกต 7 เซนติเมตร

ขนาดของจุดดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกต 0.3 เซนติเมตร

หาสัดส่วนของจุดดวงอาทิตย์เทียบกับขนาดของดวงอาทิตย์

$$\begin{aligned} \text{สัดส่วนขนาดของจุดดวงอาทิตย์} &= \frac{\text{ขนาดของจุดดวงอาทิตย์}}{\text{ขนาดของดวงอาทิตย์}} \\ &= \underline{\underline{0.043}} \end{aligned}$$

หาขนาดของจุดดวงอาทิตย์

$$\begin{aligned} \text{ขนาดของจุดดวงอาทิตย์} &= 1,400,000 \text{ กม.} \times \text{สัดส่วนขนาดของจุดดวงอาทิตย์} \\ &= \underline{\underline{60,200}} \text{ กิโลเมตร} \end{aligned}$$

อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม

นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยตอบคำถามต่อไปนี้

1. จุดบนดวงอาทิตย์มีขนาดเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับขนาดของโลก (โลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12,700 กิโลเมตร)

.....แนวคำตอบ : ใหญ่กว่าโลก (ตามผลการทำกิจกรรมของนักเรียน)

2. เพราะเหตุใดจึงไม่ติดตั้งกล้องเฝ้าเมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์สังเกตการณ์ดวงอาทิตย์

.....เพราะอาจเผลอไปดูกล้องเฝ้า และอาจทำให้ตาบอดได้

3. ทำไมจึงห้ามใช้กล้องโทรทรรศน์ดูดวงอาทิตย์ถ้าไม่มีฟิลเตอร์

.....จะทำให้เรตินา หรือฉากรับภาพภายในดวงตาถูกทำลายทันที และทำให้ตาบอดโดยถาวร

4. สรุปผลการทำกิจกรรม

.....การสังเกตการณ์ดวงอาทิตย์ให้ปลอดภัยมี 3 วิธีดังนี้

.....1. มองดูด้วยตาเปล่าผ่านแผ่นกรองแสงอาทิตย์ (Solar Filter) แผ่นกรองแสงจะกรองพลังงานของแสงอาทิตย์ออกไปมากกว่า 99% แสงที่เหลือจึงไม่สามารถทำอันตรายแก่ดวงตา ได้แก่ แผ่นไมลาร์ กระดาษเคลือบโลหะ

.....2. มองผ่านกล้องโทรทรรศน์ที่ติดตั้งแผ่นกรองแสงอาทิตย์ การดูดวงอาทิตย์ผ่านกล้องโทรทรรศน์จะช่วยให้เห็นรายละเอียดของพื้นผิวดวงอาทิตย์ ได้แก่ Sunspots อย่างไรก็ตามฟิลเตอร์ที่ใช้จะต้องมีคุณภาพสูง

.....3. วิธีโปรเจกชัน ทำได้โดยใช้กล้องโทรทรรศน์รับแสงอาทิตย์ แล้วตั้งฉากกับภาพที่ออกมาจากเลนส์ตา วิธีนี้ช่วยให้สามารถดูดวงอาทิตย์ ผ่านกล้องโทรทรรศน์ได้ทีละหลายๆ คนไม่เสียเวลา ซึ่งเราสามารถหาขนาดของจุดดวงอาทิตย์ได้จาก

.....ขนาดของจุดดวงอาทิตย์ = 1,400,000 กม. X สัดส่วนขนาดของจุดดวงอาทิตย์

เฉลยแบบบันทึก กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การหาอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. ภาพดวงอาทิตย์ จำนวน 2 ภาพ
3. แผ่นใสที่มีเส้นละติจูดและลองจิจูด

วัสดุอุปกรณ์

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. ภาพดวงอาทิตย์ จำนวน 2 ภาพ
3. แผ่นใสที่มีเส้นละติจูดและลองจิจูด

วิธีการทำกิจกรรม

1. รับแผ่นใสและภาพดวงอาทิตย์ จำนวน 2 ภาพ (ภาพดวงอาทิตย์ที่ถ่าย 2 วันติดกัน)
2. ระบุชื่อ หรือรหัสของจุดบนดวงอาทิตย์ โดยใช้รหัสเดียวกันสำหรับจุดเดียวกัน
3. ระบุตำแหน่งขั้วเหนือของดวงอาทิตย์ โดยใช้ภาพ 2 ภาพเปรียบเทียบกับดังนี้
 - หากขั้วเหนือของดวงอาทิตย์อยู่ด้านบน จุดจะเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกทางด้านซ้ายมือไปยังทิศตะวันตกทางด้านขวามือ
4. นำแผ่นใสที่มีเส้นละติจูดและลองจิจูดมาทาบกับภาพดวงอาทิตย์ โดยหันทิศเหนือให้ตรงกัน
5. บันทึกตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดของจุดบนดวงอาทิตย์

6. คำนวณหาอัตราการเคลื่อนที่ของจุดบนดวงอาทิตย์ในหน่วยองศา/วัน
แต่ละละติจูด

7. คำนวณเปลี่ยนหน่วยอัตราการเคลื่อนที่เป็นคาบ

ผลการทำกิจกรรม

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

จุดบนดวงอาทิตย์	ตำแหน่งละติจูด (องศา)	ตำแหน่งลองติจูด (องศา)	
		วันที่ 17 กันยายน 2558	วันที่ 18 กันยายน 2558
จุดที่ 2415	-22	12	24
จุดที่ 2418	-20	-17	-5
จุดที่ 2419	10	-25	-11

หาค่าอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์ที่ละติจูดต่างๆ

จากผลการสังเกตการเคลื่อนที่ของจุดบนดวงอาทิตย์ ในวันที่ 17-18 กันยายน 2558 ได้อัตราการหมุนของจุดต่างๆ ดังนี้

จุดที่ 2415 : $(24 - 12)$ องศา/วัน = 12 องศา/วัน

จุดที่ 2418 : $(-5 - (-17))$ องศา/วัน = 12 องศา/วัน

จุดที่ 2419 : $(-11 - (-25))$ องศา/วัน = 14 องศา/วัน

คิดอัตราการหมุนของดวงอาทิตย์เป็นคาบได้จาก

จุดบนดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ 12 องศา ใช้เวลา 1 วัน

จุดบนดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ 360 องศา ใช้เวลา $\frac{360 \text{ องศา}}{12 \text{ องศา}} = 30$ วัน

และจุดบนดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ 14 องศา ใช้เวลา 1 วัน

จุดบนดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ 360 องศา ใช้เวลา $\frac{360 \text{ องศา}}{14 \text{ องศา}} = 25.71$ วัน

อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม

นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยตอบคำถามต่อไปนี้

1. อัตราการหมุนของดวงอาทิตย์แต่ละละติจูดมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ไม่เท่ากัน เพราะละติจูดที่ใกล้กับเส้นศูนย์สูตรจะมีค่าอัตราการหมุนมากกว่า
ละติจูดที่อยู่ไกลเส้นศูนย์สูตร

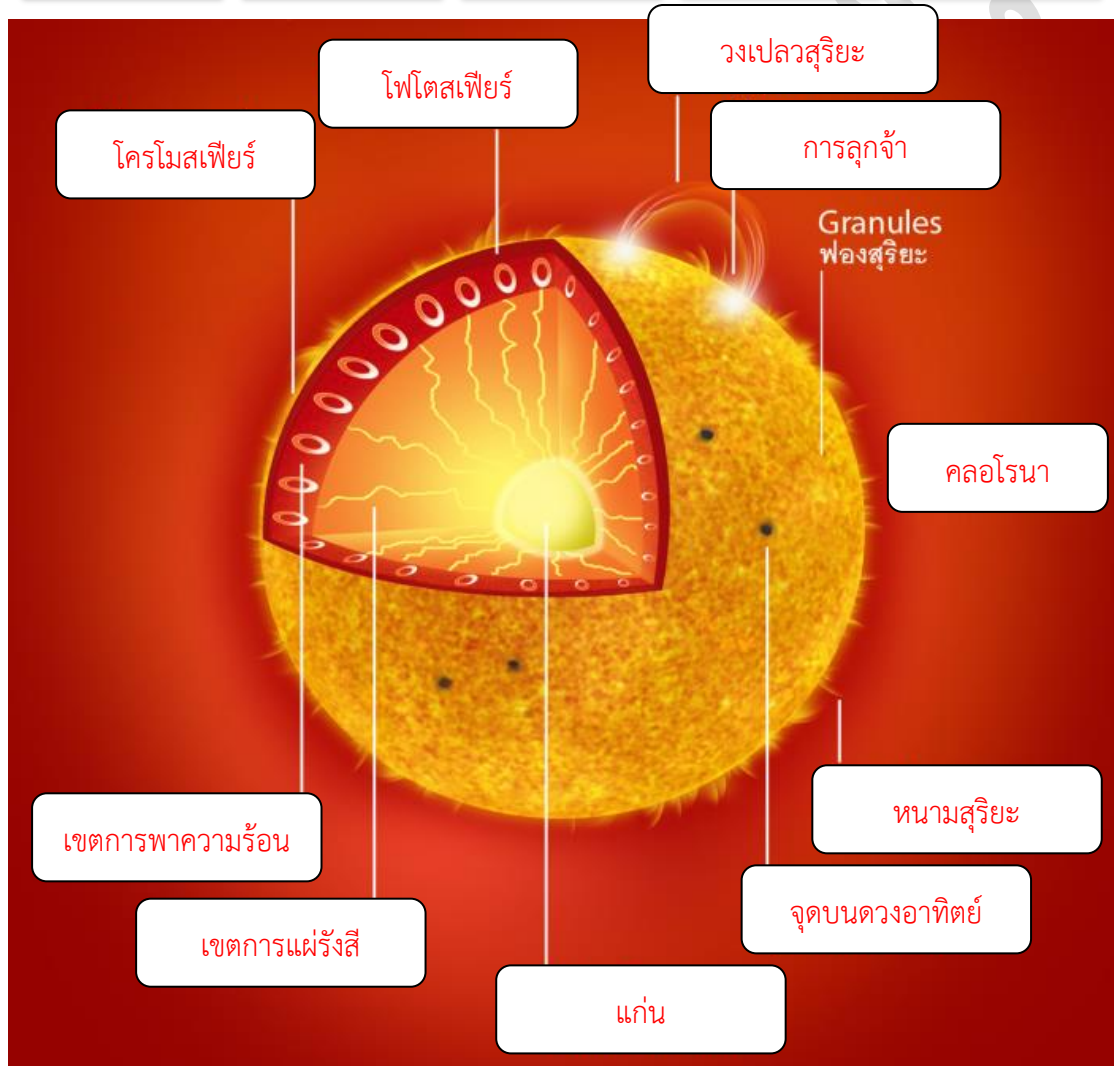
2. สรุปผลการทำกิจกรรม

ดวงอาทิตย์มีการหมุนรอบตัวเองแตกต่างกันตามละติจูด ทำให้มีความเร็ว
ในการหมุนแตกต่างกัน ซึ่งพบว่าบริเวณเส้นศูนย์สูตรจะมีความเร็วในการหมุนรอบตัวเอง
มากที่สุดทำให้มีคาบการหมุนน้อยกว่าบริเวณขั้วของดวงอาทิตย์ และเมื่อนำมาเฉลี่ยกัน
แล้วจะมีค่าประมาณ 29 วัน

เฉลย
ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง โครงสร้างและปรากฏการณ์บนดวงอาทิตย์

โฟโตสเฟียร์	การลุกจ้า	หนามสุริยะ	เขตการพาความร้อน	โครโมสเฟียร์
แก่น	คอโรนา	เขตการแผ่รังสี	จุดบนดวงอาทิตย์	วงเปลวสุริยะ



เฉลย แบบฝึกหัดที่ 7

เรื่อง ดวงอาทิตย์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ดวงอาทิตย์ประกอบด้วยธาตุใดบ้างและแต่ละธาตุมีมวลประมาณเท่าใด

..... ดวงอาทิตย์ประกอบด้วยไฮโดรเจนประมาณ 70% ฮีเลียม 28% และธาตุหนัก
อื่นๆ ประมาณ 2%

2. จงอธิบายการถ่ายเทพลังงานจากดวงอาทิตย์

..... แนวคำตอบ : การถ่ายเทพลังงานจากดวงอาทิตย์โดยภาพรวมมี 3 ขั้นตอน คือ
หลังจากที่ พลังงานกำเนิดขึ้นจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่แกนของดวงอาทิตย์ พลังงาน
ประมาณมหาศาลจะพุ่งออกจากแกนกลางโดยวิธีการแผ่รังสีขึ้นมาจนถึงระยะความลึกจาก
ผิวดวงอาทิตย์ระดับหนึ่ง และเปลี่ยนวิธีการถ่ายเทความร้อนเป็นวิธีการพาความร้อนขึ้นมา
จนถึงผิวของดวงอาทิตย์ และจากนั้นพลังงานของดวงอาทิตย์จึงส่งต่อมายังโลก และ
บริเวณอื่นๆ ของระบบสุริยะด้วยวิธีการแผ่รังสีอีกครั้งหนึ่ง กระบวนการที่กล่าวมานั้น
เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในโครงสร้างชั้นต่างๆ ของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ส่วนใหญ่

3. พลังงานจากดวงอาทิตย์ที่เดินทางมาถึงโลก มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร

..... แนวคำตอบ : พลังงานและแสงสว่างที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ทำให้สิ่งมีชีวิต
ดำรงชีวิตอยู่ได้ และเกิดเป็นวัฏจักรต่างๆ นับตั้งแต่ พืชสีเขียว ใช้กระบวนการสังเคราะห์
แสงในการสร้างอาหาร กระบวนการทางเคมีและกายภาพสามารถทำการเปลี่ยนพืชและ
สัตว์ที่ตายแล้วเป็นถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเชื้อเพลิง วัฏจักรน้ำ เกิดจาก
น้ำที่ดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ ระเหยกลายเป็นไอและตกมาเป็นฝนหรือหิมะ นอกจากนี้
การเคลื่อนตัวของอากาศประกอบด้วยพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ยังสามารถทำให้
เกิดลมได้ด้วย

4. บรรยากาศของดวงอาทิตย์มีกี่ชั้น อะไรบ้าง

3 ชั้น คือ ชั้นโฟโตสเฟียร์ ชั้นโครโมสเฟียร์ และชั้นโคโรนา

5. จงอธิบายปฏิกิริยาฟิวชัน ณ ศูนย์กลางของดวงอาทิตย์

ที่ศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ นิวเคลียสของไฮโดรเจน 4 อะตอม หรือ โปรตอน 4 อนุภาค เกิดปฏิกิริยารวมตัวเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม 1 อะตอม อันประกอบด้วย โปรตอน 2 อนุภาค และนิวตรอน 2 อนุภาค และปลดปล่อยพลังงานตามสมการ $E = mc^2$

6. จุดดวงอาทิตย์เกิดขึ้นที่ชั้นบรรยากาศชั้นใดของดวงอาทิตย์

โฟโตสเฟียร์

7. จุดดวงอาทิตย์สัมพันธ์กับการปะทุที่พื้นผิวของดวงอาทิตย์อย่างไร

จุดดวงอาทิตย์มีปรากฏให้เห็นมากเป็นวัฏจักรทุกๆ 11 ปี ซึ่งสัมพันธ์กับการปะทุที่พื้นผิวของดวงอาทิตย์ ที่เรียกว่า “โซลาร์แฟลร์” (Solar Flare)

8. ลมสุริยะเหมือนหรือแตกต่างจากลมบนโลกอย่างไร ถ้าลมสุริยะเข้าสู่ชั้นบรรยากาศโลก ในปริมาณที่มากจะส่งผลต่อโลกอย่างไรบ้าง

ลมสุริยะแตกต่างจากลมบนโลก เพราะลมสุริยะเป็นอนุภาคพลังงานสูง ที่มีประจุไฟฟ้า ที่พุ่งออกจากชั้นบรรยากาศดวงอาทิตย์อย่างต่อเนื่อง ในรูปของโปรตอน อิเล็กตรอน ส่วนลมบนโลกเกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศ

ถ้าลมสุริยะเข้าสู่ชั้นบรรยากาศโลกในปริมาณที่มาก ทำความเสียหายให้แก่ ยานอวกาศ ดาวเทียม ระบบการส่งไฟฟ้า ระบบนำทางของเครื่องบินหรือเรือเดินสมุทร สัญญาณโทรทัศน์ โทรศัพท์ที่ใช้ดาวเทียมส่งคลื่นวิทยุสื่อสารมายังพื้นโลก เมื่อถูกสนามไฟฟ้าจากลมสุริยะรบกวนระบบอิเล็กทรอนิกส์จึงขัดข้อง ทำให้สัญญาณขาดหายเป็นบางตอน รวมถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอาจเกิดความผิดปกติหรือเสียหายได้

9. ปรากฏการณ์แสงเหนือ-แสงใต้ (Aurora) เกิดขึ้นได้อย่างไร

เกิดจากโปรตอนและอิเล็กตรอนความเร็วสูง เคลื่อนที่ในแนวเหนือ-ใต้ และเมื่ออนุภาคเหล่านี้พุ่งชนบรรยากาศชั้นบน อะตอมของก๊าซจะปลดปล่อยแสงสว่างออกมา

10. ถ้านักเรียนต้องการดูปรากฏการณ์แสงเหนือแสงใต้ ควรไปที่ใด เพราะเหตุใด

.....ประเทศแถบใกล้ๆ กับขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ ประเทศที่สามารถมองเห็น
แสงเหนือ ได้แก่ รัฐอลาสกาในอเมริกา แคนาดา, รัสเซีย, กลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย
อย่างนอร์เวย์ สวีเดน ฟินแลนด์, กรีนแลนด์, และไอซ์แลนด์ ส่วนแสงใต้จะเห็นได้ยากกว่า
แสงเหนือ เพราะพื้นที่แถบขั้วโลกใต้ส่วนใหญ่เป็นผืนน้ำ ผืนดินที่มีโอกาสมองเห็นแสงใต้
ได้แก่ ทวีปแอนตาร์กติกา ด้านล่างของทวีปอเมริกาใต้ ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ตอนใต้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-สกุล นายจรัญ พรหมสุวรรณ

วัน เดือน ปี เกิด 22 กรกฎาคม 2524

ที่อยู่ปัจจุบัน โรงเรียนสวนศรีวิทยา ตำบลหลังสวน อำเภอหลังสวน
จังหวัดชุมพร 86110

ประวัติการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอก ฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ประวัติการทำงาน ครูชำนาญการ โรงเรียนสวนศรีวิทยา

สังกัด สพม. เขต 11

ผลงานดีเด่น พ.ศ. 2557 ได้รับรางวัลหนึ่งแสนครูดี จากคุรุสภา

พ.ศ. 2557 ได้รับรางวัลครูผู้สอนนักเรียนได้รับรางวัลระดับ

เหรียญเงิน รองชนะเลิศอันดับ 2 กิจกรรมการ
แข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินไกล ระดับชั้น
ม.1-3 ในการแข่งขันศิลปหัตถกรรมระดับเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

พ.ศ. 2556 ได้รับรางวัลครูผู้สอนนักเรียนได้รับรางวัลระดับ

เหรียญทองชนะเลิศ กิจกรรมการแข่งขันเครื่องบิน
พลังยาง ประเภทบินไกล ระดับชั้น ม.1-3 ในการ
แข่งขันศิลปหัตถกรรมระดับเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 11