

กิจกรรม 4.1 กล้องโทรทรรศน์ที่ใช้ศึกษาวัตถุท้องฟ้าในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ

จุดประสงค์กิจกรรม

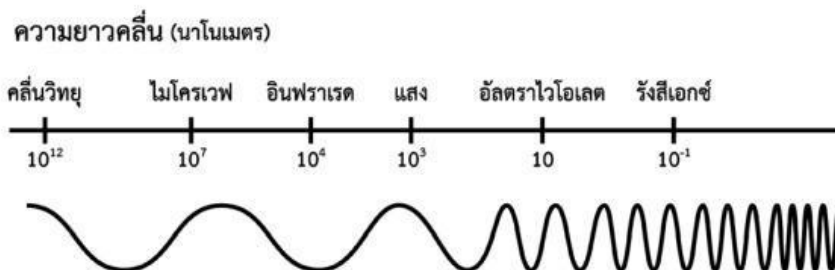
การจำแนกประเภทกล้องโทรทรรศน์ตามความยาวคลื่น

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|---|--------|
| 1. รูปแบบสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า | 1 แผ่น |
| 2. เอกสารความรู้ 1 กล้องโทรทรรศน์ในช่วงคลื่นต่างๆ | 1 ชุด |
| 3. เอกสารความรู้ 2 การศึกษาเนบิวลาปู | 1 ชุด |

วิธีการทำกิจกรรม

- ศึกษาเอกสารความรู้ 1 กล้องโทรทรรศน์และวัตถุท้องฟ้าในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ จากเอกสารความรู้ 1 ในประเด็นต่อไปนี้
 - ความยาวคลื่นที่ใช้ในการศึกษา
 - ตัวอย่างวัตถุท้องฟ้าที่ใช้ในการศึกษา
 - ที่ตั้งของกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้ในการศึกษา เช่น ศึกษาจากบนโลก ศึกษาในอวกาศ
- เขียนชื่อกล้องโทรทรรศน์แต่ละชนิด และวัตถุท้องฟ้าที่ศึกษา ลงบนแถบสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ดังรูป ให้สอดคล้องกับข้อมูลความยาวคลื่น



- ศึกษาเอกสารความรู้ 2 และติดภาพเนบิวลาปูที่กำหนดให้สัมพันธ์กับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- อภิปรายและอธิบายความแตกต่างของความยาวคลื่นและความถี่ รวมทั้งลักษณะวัตถุท้องฟ้าที่ศึกษาด้วยกล้องโทรทรรศน์แต่ละชนิด
- สรุปและนำเสนอผลการทำกิจกรรม

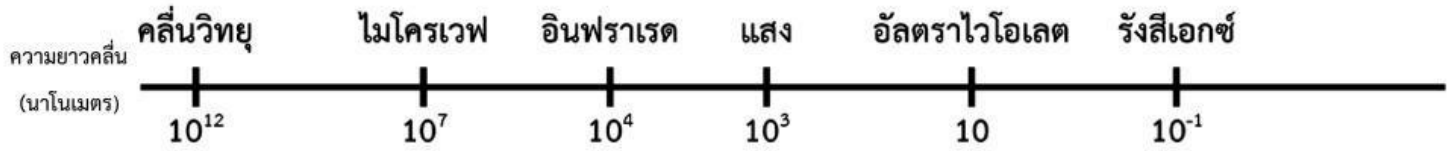


แบบบันทึกกิจกรรม 4.1 กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ

1. เขียนชื่อกล้องโทรทรรศน์ วัตถุท้องฟ้าที่ศึกษา ให้สัมพันธ์กับแถบสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

กล้อง	กล้องโทรทรรศน์สปีดเซอร์ กล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์เวบบ์ กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล	กล้องโทรทรรศน์จันทรา	กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล กล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์เวบบ์	กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล	กล้องโทรทรรศน์ฟาสต์
	กาแล็กซี และดาวฤกษ์เกิดใหม่	ซูเปอร์โนวา พัลซาร์ ดาวเคราะห์ นอกระบบสุริยะ	ดาวฤกษ์อายุน้อยและ วิวัฒนาการของกาแล็กซี	ดาวนิวตรอน และหลุมดำ	กาแล็กซี ดาวฤกษ์

วัตถุท้องฟ้า



ชื่อกล้องโทรทรรศน์

คลื่นวิทยุ	อินฟราเรด	แสง	อัลตราไวโอเลต	รังสีเอกซ์
------------	-----------	-----	---------------	------------

วัตถุท้องฟ้าที่ศึกษาในแต่ละช่วงคลื่น

--	--	--	--	--

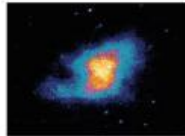


2. ภาพเนบิวลาที่สำรวจได้ในแต่ละช่วงคลื่น

ชื่อเล่น.....ชั้น.....เลขที่.....



ฝุ่นแก๊สร้อน



การแผ่รังสีจากดาว
นิวตรอนสู่บริเวณ
โดยรอบ



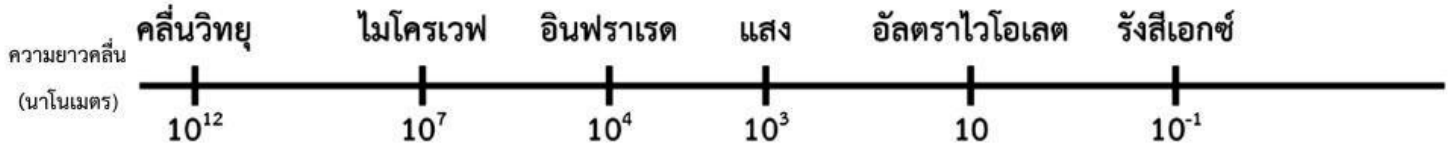
กลุ่มหมอกอิเล็กตรอน
เปล่งแสงและดาว
นิวตรอน



อนุภาคที่มีประจุ
เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
คล้ายลมพายุ

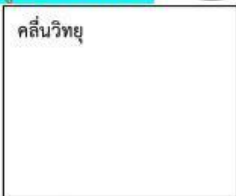


ฝุ่นแก๊สร้อนมีลักษณะ
โครงสร้างเป็นเส้นใย มี
อุณหภูมิสูง



ภาพเนบิวลาในแต่ละช่วงคลื่น

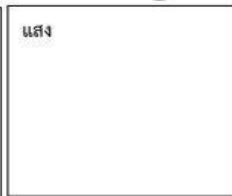
คลื่นวิทยุ



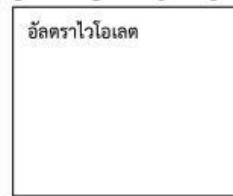
อินฟราเรด



แสง



อัลตราไวโอเลต



รังสีเอกซ์



ข้อมูลของเนบิวลาที่ได้จากภาพ



เอกสารความรู้กิจกรรม กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ

กล้องโทรทรรศน์วิทยุฟาสต์ (FAST telescope) กล้องโทรทรรศน์วิทยุที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ตั้งอยู่ในมณฑลกุ้ยโจว ทางตอนใต้ของประเทศไทย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 เมตร ใช้สังเกตการณ์ที่ความยาวคลื่น 0.1 – 4.3 เมตร สามารถใช้ศึกษาวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลเช่น พัลซาร์และซูเปอร์โนวา นอกจากนั้นแล้วยังสามารถใช้ศึกษาดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะเพื่อค้นหาสิ่งมีชีวิตนอกโลกได้อีกด้วย

กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล (Hubble Space telescope) กล้องโทรทรรศน์ที่ใช้สังเกตการณ์ได้ในหลายช่วงคลื่น เช่น แสงขาวที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วงระหว่าง 400 ถึง 800 นาโนเมตร อินฟราเรดใกล้ (near infrared) มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 800 ถึง 2500 นาโนเมตร และอัลตราไวโอเล็ตมีความยาวคลื่นตั้งแต่ 100 ถึง 400 นาโนเมตร มีการค้นพบที่สำคัญ เช่น การค้นพบกลุ่มแก๊สที่รวมตัวกันเป็นรูปจานที่กำลังจะกลายเป็นดาวเคราะห์ ในเนบิวลานายพราน การค้นพบดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะที่โคจรรอบดาวฤกษ์คล้ายดวงอาทิตย์ และการสำรวจกระจุกกาแล็กซี

กล้องโทรทรรศน์อวกาศสปิตเซอร์ (Spitzer Space Infrared telescope) กล้องโทรทรรศน์อวกาศช่วงคลื่นอินฟราเรดสามารถบันทึกภาพในช่วงความยาวคลื่น 3000 – 180,000 นาโนเมตร มีความไวในการตรวจจับคลื่นได้ดีถึงแม้วัตถุจะมีอุณหภูมิต่ำ สามารถทะลุทะลวงฝุ่นและแก๊สในอวกาศได้ดี จึงมีความเหมาะสมในการศึกษาดาวฤกษ์เกิดใหม่ และกาแล็กซีที่มีอยู่มาก

กล้องโทรทรรศน์อวกาศจันทรา (Chandra X-ray Observatory) กล้องโทรทรรศน์ชนิดนี้สามารถตรวจจับวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลมากในช่วงรังสีเอกซ์ ซึ่งสามารถรับสัญญาณในช่วงความยาวคลื่นประมาณ 0.2 ถึง 2 นาโนเมตร มีประโยชน์อย่างมากสำหรับการศึกษา ดาวนิวตรอน เศษซากของดาวฤกษ์ที่หลงเหลือจากซูเปอร์โนวา และหลุมดำในใจกลางกาแล็กซี

กล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์เวบบ์ (James Webb Space telescope) เป็นกล้องโทรทรรศน์อวกาศช่วงคลื่นอินฟราเรดสามารถรับสัญญาณที่ความยาวคลื่นตั้งแต่ 600 ถึง 28,000 นาโนเมตร ซึ่งเป็นกล้องโทรทรรศน์ที่สามารถทำงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง กล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์เวบบ์ มีวัตถุประสงค์ในการค้นหาดาวเคราะห์ที่มีความคล้ายโลก ศึกษาการกำเนิดของเอกภพและกาแล็กซี ตลอดจนการกำเนิดของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ กล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์เวบบ์คาดว่าจะถูกส่งขึ้นไปใช้งานในปี พ.ศ. 2564



เอกสารความรู้กิจกรรม เนบิวลาปู

เนบิวลาปูอยู่ห่างจากโลกราวๆ 6,500 ปีแสงในกลุ่มดาววัว เกิดจากเศษซากที่หลงเหลืออยู่จากการระเบิดของดาวฤกษ์ซึ่งเรียกว่าซูเปอร์โนวา บริเวณใจกลางของเนบิวลาปูมีดาวนิวตรอนปลดปล่อยพลังงานปริมาณมหาศาลในช่วงคลื่นรังสีเอกซ์

พลังงานจากซูเปอร์โนวาและดาวนิวตรอนทำให้เนบิวลาปูเกิดการแผ่รังสีออกมาในทุกช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่แล้วเนบิวลาปูปลดปล่อยพลังงานออกมาในช่วงคลื่นอื่น ๆ ที่ตามองไม่เห็น แต่เราสามารถตรวจวัดได้โดยใช้กล้องโทรทรรศน์จากหลายช่วงคลื่นด้วยกัน

เนบิวลาปูอยู่ห่างจากโลกราวๆ 6,500 ปีแสงในกลุ่มดาววัว เกิดจากเศษซากที่หลงเหลืออยู่จากการระเบิดของดาวฤกษ์ซึ่งเรียกว่าซูเปอร์โนวา บริเวณใจกลางของเนบิวลาปูมีดาวนิวตรอนปลดปล่อยพลังงานปริมาณมหาศาลในช่วงคลื่นรังสีเอกซ์

พลังงานจากซูเปอร์โนวาและดาวนิวตรอนทำให้เนบิวลาปูเกิดการแผ่รังสีออกมาในทุกช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่แล้วเนบิวลาปูปลดปล่อยพลังงานออกมาในช่วงคลื่นอื่น ๆ ที่ตามองไม่เห็น แต่เราสามารถตรวจวัดได้โดยใช้กล้องโทรทรรศน์จากหลายช่วงคลื่นด้วยกัน

ภาพทางด้านขวามือเป็นเนบิวลาปูที่ตรวจวัดได้จากการรวมกันในหลายช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่นแสงที่ตามองเห็น ช่วงคลื่นอัลตราไวโอเล็ต ช่วงคลื่นรังสีเอกซ์ ช่วงคลื่นอินฟราเรด และช่วงคลื่นวิทยุ

สำหรับในช่วงคลื่นแสงที่ตามองเห็น (visible light) เราจะสังเกตเห็นเฉพาะฝุ่นแก๊สร้อนมีลักษณะโครงสร้างเป็นเส้นใยทั่วทั้งเนบิวลาซึ่งฝุ่นแก๊สเหล่านี้จะแผ่รังสีออกมาในช่วงคลื่นอินฟราเรด ขณะที่ดาวฤกษ์พื้นหลังในอวกาศจะปรากฏให้เห็นเฉพาะช่วงคลื่นอัลตราไวโอเล็ต ส่วนในช่วงคลื่นรังสีเอกซ์เราจะสังเกตเห็นกลุ่มหมอกอิเล็กทรอนิกส์เปล่งแสงเนื่องด้วยการหมุนรอบตัวอย่างรวดเร็วของดาวนิวตรอนบริเวณใจกลางเนบิวลา นอกจากนั้นแล้วเรายังสามารถมองเห็นอนุภาคที่มีประจุเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วเสมือนลมพายุในช่วงคลื่นวิทยุได้อีกด้วย

