

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชี้แนะ
- แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน

**แผนการจัดการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E**

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กำเนิดเอกภพ

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ (ว 7.1 ม. 4-6/1)
2. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ทฤษฎีการกำเนิดเอกภพมีหลายทฤษฎี แต่นักวิทยาศาสตร์โดยส่วนใหญ่ให้การยอมรับทฤษฎีการกำเนิดเอกภพบิกแบง เชื่อว่าเอกภพถือกำเนิดมาจากการระเบิดของก้อนพลังงานที่มีความหนาแน่นมหาศาลและได้วิวัฒนาการมาเป็นกาแล็กซี ดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายทฤษฎีบิกแบงได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายการกำเนิดของเอกภพได้
3. นักเรียนบอกวิวัฒนาการของเอกภพได้
4. นักเรียนมีทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ / ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
5. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด
6. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

เอกภพกำเนิด ณ จุดที่เรียกว่า บิกแบง เป็นที่พลังงานเริ่มเปลี่ยนเป็นสสารเกิดเป็นอนุภาค ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน พร้อมปฏิอนุภาค เมื่ออุณหภูมิของเอกภพลดต่ำลง ควาร์กจะรวมตัวกันเป็นอนุภาคพื้นฐาน คือ โปรตอน และนิวตรอน ต่อมาโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม และเกิดเป็นอะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียม อะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียมซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเนบิวลาดั้งเดิม เนบิวลาดั้งเดิมกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ กลายเป็นกาแล็กซี ภายในกาแล็กซีเกิดเป็นดาวฤกษ์ ระบบดาวฤกษ์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูถามนักเรียน โดยตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้

- 1) เอกภพ คือ อะไร
- 2) เอกภพประกอบด้วยอะไร

1.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น หรือให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในสมุด โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูให้นักเรียนดูภาพหรือสื่อมัลติมีเดียเกี่ยวกับเอกภพ แล้วตั้งประเด็นคำถาม ได้แก่

- 1) นักดาราศาสตร์ศึกษาเอกภพด้วยวิธีใดบ้าง
- 2) โลกที่เราอาศัยอยู่นี้ อยู่ส่วนใดของเอกภพ

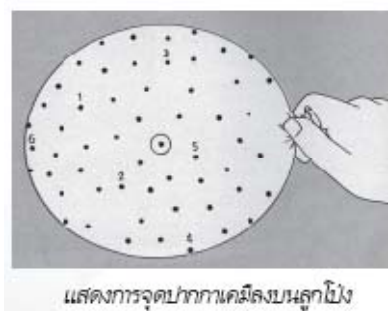
2.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน สืบค้น เรื่อง กำเนิดเอกภพ จากสื่อเทคโนโลยีต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ต จากนั้นปฏิบัติกิจกรรม สร้างแบบจำลองเอกภพกำลังขยายตัว ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ ดังนี้

- 1) นำลูกโป่งที่เตรียมไว้มาเป่าจนมีขนาดใหญ่พอสมควร จากนั้นใช้ยางรัดของรัดไม่ให้ลมออกจากลูกโป่ง
- 2) ใช้สายวัดทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกโป่ง
- 3) นำปากกาเคมีสีดำทำจุดขนาดใหญ่พอประมาณให้ทั่วผิวลูกโป่ง ดังรูป



4) ใช้ปากกาเคมีสีแดงทำวงกลมล้อมรอบจุดจุดหนึ่งไว้ จากนั้นเลือกจุด 6 จุด ที่อยู่ใกล้และไกลจากจุดที่ทำวงกลมไว้ พร้อมทั้งเขียนเลข 1–6 กำกับไว้ ดังรูป

5) วัดระยะทางจากจุดที่เลือกทั้ง 6 จุด ถึงจุดที่ได้ทำวงกลมล้อมรอบไว้ แล้วบันทึกระยะทางที่ได้ลงในคอลัมน์ที่ 2 ของตารางบันทึกผล (ดูตารางบันทึกผลในหนังสือเรียนประกอบ)

6) แกะยางรัดลูกโป่งออก แล้วทำการเป่าจนกระทั่งลูกโป่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เท่าของลูกโป่งที่เป่าครั้งแรก จากนั้นใช้ยางรัดลูกโป่งให้แน่น

7) วัดระยะทางจากจุดที่เลือกทั้ง 6 จุด ถึงจุดที่ได้ทำวงกลมล้อมรอบไว้อีกครั้งหนึ่ง แล้วบันทึกระยะทางที่ได้ลงในคอลัมน์ที่ 3 ของตารางบันทึกผล

8) นำค่าระยะทางในคอลัมน์ที่ 3 ตั้ง แล้วลบด้วยระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 จากนั้นบันทึกผลลงในคอลัมน์ที่ 4 ของตารางบันทึกผล

9) นำค่าระยะทางในคอลัมน์ที่ 3 ตั้ง แล้วหารด้วยระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 จากนั้นบันทึกผลลงในคอลัมน์ที่ 5 ของตารางบันทึกผล

4. ขั้วอธิบาย

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทน ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

1) กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและซาบซึ้ง เกี่ยวกับการขยายตัวของเอกภพได้)

2) วัตถุประสงค์ของการกำหนดจุดอ้างอิง (จุดที่ใช้ปากกาเคมีสีแดงทำวงกลม ล้อมรอบ) และการเลือกจุดต่าง ๆ บนลูกโป่งอีก 6 จุด คืออะไร (เพื่อใช้จุดเหล่านี้เป็นเป้าหมายของ การสังเกตขณะที่เป่าลูกโป่งให้ขยายตัว)

3) ถ้ากำหนดให้ลูกโป่งที่เป่าลมแทนการขยายตัวของเอกภพแล้ว ระยะทางที่ เปลี่ยนแปลงของกาแล็กซีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของกาแล็กซีกับระยะทางเริ่มแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด (เปรียบเทียบระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 กับ 4) (ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ ระยะทางเริ่มแรกของจุดแต่ละจุด)

4) ปัจจัยที่เป็นผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระยะทางขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของการแลกซ์กับระยะทางเริ่มแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด (เปรียบเทียบระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 กับ 5) (ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงไม่ขึ้นอยู่กับระยะทางเริ่มแรก แต่จะมีค่าคงที่)

5) นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาด้านนี้มาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนโลก เช่น การเกิดสเปกตรัมของแสง การเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ช่วยขยายความรู้ของมนุษย์เกี่ยวกับกำเนิดของโลกและตัวเรา

6) ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงของการแลกซ์ (ระยะห่างจากจุดอ้างอิงถึงจุดที่เลือกไว้ 6 จุด) ไม่ขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของการแลกซ์กับระยะทางเริ่มแรก แสดงว่าไม่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระยะห่าง เนื่องจากค่าที่ได้เป็นค่าคงที่ (ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงลบด้วยระยะทางเริ่มแรก)

5. ขั้ขยายความรู้

5.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับทฤษฎีบิกแบง โดยใช้แผนภาพจาก Tablet เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น

5.2 ให้นักเรียนดูสื่อมัลติมีเดียจาก Tablet เกี่ยวกับกำเนิดเอกภพ และร่วมกันอภิปรายจากสิ่งที่ได้เรียนรู้

5.3 นักเรียนค้นคว้าบทความหรือคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับกำเนิดเอกภพ จากหนังสือภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนในห้องเรียนฟัง แล้วบันทึกลงในสมุด

6. ขั้ประเมินผล

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

6.2 นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

6.3 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

6.4 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- เอกภพมีจุดกำเนิดอย่างไร
- เหตุผลที่สนับสนุนให้ทฤษฎีบิกแบงมีความน่าเชื่อถือในการอธิบายเกี่ยวกับกำเนิดเอกภพคืออะไร

- คำว่า “เอกภพกำลังขยายตัว” หมายถึงอะไร

- เพราะเหตุใดเราจึงต้องศึกษาเรื่องกำเนิดของเอกภพ

6.5 นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง วิวัฒนาการเอกภพ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

ครูให้นักเรียนในกลุ่มเดิมช่วยกันคิดว่าจะความรู้เรื่องเอกภพ ไปใช้พัฒนาสื่อเทคโนโลยีอะไร เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์และเหมาะสมกับสภาพการณ์ของโลก

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดียจาก Tablet เกี่ยวกับกำเนิดเอกภพ
2. สื่ออินเทอร์เน็ต
3. ใบกิจกรรมที่ 1 สร้างแบบจำลองเอกภพขยายตัว
4. ใบงาน 1 เรื่อง วิวัฒนาการเอกภพ

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายทฤษฎีบิกแบงได้	ประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน
2. นักเรียนสามารถอธิบายการกำเนิดของเอกภพได้ 3. นักเรียนบอกวิวัฒนาการของเอกภพได้	การทำใบงานที่ 1 ของนักเรียน	ร้อยละ 80 ขึ้นไป
4. นักเรียนมีทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ / ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	นักเรียนประเมินตนเองโดยใช้ประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ / ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 2.10 - 3.00
5. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด 6. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

ใบกิจกรรมที่ 1

สร้างแบบจำลองเอกภพขยายตัว

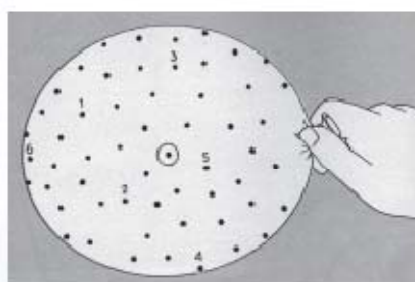
จุดประสงค์ของกิจกรรม

สร้างและอธิบายแบบจำลองการขยายตัวของเอกภพได้

ปัญหา เอกภพขยายตัวในลักษณะใด

ขั้นตอน

1. นำลูกโป่งที่เตรียมไว้มาเป่าจนมีขนาดใหญ่พอสมควร จากนั้นใช้ยางรัด รัดไม่ให้ลมออกจากลูกโป่ง
2. ใช้สายวัดทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกโป่ง
3. นำปากกาเคมีสีดำทำจุดขนาดใหญ่พอประมาณให้ทั่วผิวลูกโป่ง ดังรูป



แสดงการจุดปากกาเคมีลงบนลูกโป่ง

ทักษะสร้างเสริมความเข้าใจที่ คงทน

1. การสังเกต
2. การลงความคิดเห็นข้อมูล
3. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|--------|
| 1. ลูกโป่งสีขาว | 1 ใบ |
| 2. ปากกาเคมีสีแดงและสีดำ | 2 ด้าม |
| 3. สายวัด | 1 เส้น |
| 4. ยางรัด | 1 เส้น |

4. ใช้ปากกาเคมีสีแดงทำวงกลมล้อมรอบจุดจุดหนึ่งไว้ จากนั้นเลือกจุด 6 จุด ที่อยู่ใกล้และไกลจากจุดที่ทำวงกลมไว้ พร้อมทั้งเขียนเลข 1-6 กำกับไว้ ดังรูป

5. วัดระยะทางจากจุดที่เลือกทั้ง 6 จุด ถึงจุดที่ได้ทำวงกลมล้อมรอบไว้ แล้วบันทึกระยะทางที่ได้ลงในคอลัมน์ที่ 2 ของตารางบันทึกผล

6. แกะยางรัดลูกโป่งออก แล้วทำการเป่าจนกระทั่งลูกโป่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เท่าของลูกโป่งที่เป่าครั้งแรก จากนั้นใช้ยางรัดลูกโป่งให้แน่น

7. วัดระยะทางจากจุดที่เลือกทั้ง 6 จุดถึงจุดที่ได้ทำวงกลมล้อมรอบไว้อีกครั้งหนึ่ง แล้วบันทึกระยะทางที่ได้ลงในคอลัมน์ที่ 3 ของตารางบันทึกผล

8. นำค่าระยะทางในคอลัมน์ที่ 3 ตั้ง แล้วลบด้วยระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 จากนั้นบันทึกผลลงในคอลัมน์ที่ 4 ของตารางบันทึกผล

9. นำค่าระยะทางในคอลัมน์ที่ 3 ตั้ง แล้วหารด้วยระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 จากนั้นบันทึกผลลงในคอลัมน์ที่ 5 ของตารางบันทึกผล

บันทึกผลการสร้างแบบจำลอง

จุดที่	ระยะทาง เริ่มแรก	ระยะทางหลังจาก ลูกโป่งขยายตัว	ระยะทางที่ เปลี่ยนแปลง	ปัจจัยที่เป็นผลเนื่องจากการ เปลี่ยนแปลงระยะทาง
1	4.2			
2	3.1			
3	4.3			
4	6.2			
5	2.1			
6	7.2			

เฉลยคำถามประกอบกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

.....

2. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ที่ใช้ลูกโป่งแทนเอกภพ เพราะเหตุใด

.....

3. วัตถุประสงค์ของการกำหนดจุดอ้างอิง (จุดที่ใช้ปากกาเคมีสีแดงทำวงกลมล้อมรอบ) และการเลือกจุดต่าง ๆ บนลูกโป่งอีก 6 จุด คืออะไร

.....

4. ถ้ากำหนดให้ลูกโป่งที่เป่าลมแทนการขยายตัวของเอกภพแล้ว ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงของกาแล็กซีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของกาแล็กซีกับระยะทางเริ่มแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด (เปรียบเทียบระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 กับ 4)

.....

5. ปัจจัยที่เป็นผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระยะทางขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของกาแล็กซีกับระยะทางเริ่มแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด (เปรียบเทียบระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 กับ 5)

.....

แนวการบันทึกผลการสร้างแบบจำลอง

จุดที่	ระยะทาง เริ่มแรก	ระยะทางหลังจาก ลูกโป่งขยายตัว	ระยะทางที่ เปลี่ยนแปลง	ปัจจัยที่เป็นผลเนื่องจากการ เปลี่ยนแปลงระยะทาง
1	4.2	8.4	4.2	2
2	3.1	6.2	3.1	2
3	4.3	8.6	4.3	2
4	6.2	12.4	6.2	2
5	2.1	4.2	2.1	2
6	7.2	14.4	7.2	2

สรุปผล

ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงของกาแล็กซี (ระยะห่างจากจุดอ้างอิงถึงจุดที่เลือกไว้ 6 จุด) ไม่ขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของกาแล็กซีกับระยะทางเริ่มแรก แสดงว่าไม่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระยะห่าง เนื่องจากค่าที่ได้เป็นค่าคงที่ (ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงลบด้วยระยะทางเริ่มแรก)

เฉลยคำถามประกอบกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

ตอบ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและซาบซึ้งเกี่ยวกับการขยายตัวของเอกภพได้

2. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ที่ใช้ลูกโป่งแทนเอกภพ เพราะเหตุใด

ตอบ พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

3. วัตถุประสงค์ของการกำหนดจุดอ้างอิง (จุดที่ใช้ปากกาเคมีสีแดงทำวงกลมล้อมรอบ) และการเลือกจุดต่าง ๆ บนลูกโป่งอีก 6 จุด คืออะไร

ตอบ เพื่อใช้จุดเหล่านี้เป็นเป้าหมายของการสังเกตขณะที่เป่าลูกโป่งให้ขยายตัว

4. ถ้ากำหนดให้ลูกโป่งที่เป่าลมแทนการขยายตัวของเอกภพแล้ว ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงของกาแล็กซีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของกาแล็กซีกับระยะทางเริ่มแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด (เปรียบเทียบระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 กับ 4)

ตอบ ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงไปเท่ากับระยะทางเริ่มแรกของจุดแต่ละจุด

5. ปัจจัยที่เป็นผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระยะทางขึ้นอยู่กับความใกล้-ไกลของกาแล็กซีกับระยะทางเริ่มแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด (เปรียบเทียบระยะทางในคอลัมน์ที่ 2 กับ 5)

ตอบ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงไม่ขึ้นอยู่กับระยะทางเริ่มแรก แต่จะมีค่าคงที่

ใบงานที่ 1

วิวัฒนาการเอกภพ

1. นักเรียนใส่หมายเลขลำดับการกำเนิดก่อนหลังจากข้อความต่อไปนี้

-กาแล็กซี
-ก้อนพลังงานที่มีความหนาแน่นสูง
-อนุภาคมูลฐาน
-ดาวฤกษ์
-อะตอมของธาตุไฮโดรเจน และธาตุฮีเลียม
-เนบิวลา

2. นักเรียนเรียงลำดับเหตุการณ์เกิดขึ้นก่อนหลังจากบัตรคำต่อไปนี้



เจลยไบบางที่ 1

วิวัฒนาการเอกภพ

1. นักเรียนใส่หมายเลขลำดับการกำเนิดก่อนหลังจากข้อความต่อไปนี้
 -6.....กาแล็กซี
 -1.....ก้อนพลังงานที่มีความหนาแน่นสูง
 -2.....อนุภาคมูลฐาน
 -5.....ดาวฤกษ์
 -3.....อะตอมของธาตุไฮโดรเจน และธาตุฮีเลียม
 -4.....เนบิวลา

2. นักเรียนเรียงลำดับเหตุการณ์เกิดขึ้นก่อนหลังจากบัตรคำต่อไปนี้
 - 1) เกิดอนุภาคพื้นฐานขึ้น
 - 2) ควาร์ก (quark) ถูกกลูออน (gluon) รั้งไว้ภายในฮาร์ดรอน (hardron)
 - 3) นิวทริโน (neutrino) กระจายไปอย่างอิสระ
 - 4) เกิดธาตุ H และธาตุ He ในระยะแผ่รังสีเป็นหลัก
 - 5) มีมวลสารกระจัดกระจายไปทั่วทั้งเอกภพ เป็นระยะที่มีมวลสารเป็นหลัก
 - 6) เกิดไฮโดรเจนอะตอม เอกภพชัดเจนขึ้น
 - 7) กาแล็กซีเริ่มก่อตัว
 - 8) กระจุกกาแล็กซีเริ่มก่อตัว
 - 9) ดาวฤกษ์รุ่นแรกเริ่มก่อตัว
 - 10) ดาวฤกษ์ในดาวฤกษ์ ประชากร II เริ่มก่อตัว
 - 11) ดาวฤกษ์ในดาวฤกษ์ประชากร I เริ่มก่อตัว
 - 12) เนบิวลาดั้งเดิมของดวงอาทิตย์เริ่มก่อตัว
 - 13) ดาวเคราะห์เริ่มก่อตัวขึ้น เริ่มเกิดหินแร่
 - 14) เกิดสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบนโลก
 - 15) เกิดชั้นบรรยากาศห่อหุ้มโลก
 - 16) เกิดสัตว์ประเภทปลา
 - 17) เกิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 - 18) เกิดมนุษย์

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

**แบบประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
/ ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม**

(สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นาน ๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ชักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่น ๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่าง ๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อความที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็น ประจำ (3 คะแนน)	นาน ๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1 คะแนน)
2. ทักษะ กระบวนการ การทำงาน กลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผน และแบ่งหน้าที่ การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อม ก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง ตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่าง เต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่ เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและ เข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ สะอาดเป็น ระเบียบหลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวมคะแนนเฉลี่ย			
	=			

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- ☐ ควรปรับปรุง (1.00–1.50)
- ☐ พอใช้ (1.50–2.09)
- ☐ ดีมาก (2.10–3.00)

หมายเหตุ การหาคะแนนเฉลี่ยหาได้จากการนำคะแนนรวมในแต่ละช่องมาบวกกันแล้วหารด้วย

จำนวนข้อ จะได้คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กาแล็กซี

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ (ว 7.1 ม. 4-6/1)
2. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

กาแล็กซี เป็นกลุ่มเมฆขนาดมหึมาของดาวนับร้อยล้านถึงหนึ่งแสนล้านดวง ดาวแต่ละดวงจะเคลื่อนที่ไปตามวงโคจรของตนเอง รวมทั้งมีแรงยึดเหนี่ยวของดาวแต่ละดวงที่กระทำต่อกัน จึงทำให้ดวงดาวทั้งหลายรวมตัวกันเข้าเป็นกาแล็กซี ทำให้กาแล็กซีแต่ละกาแล็กซีมีความเป็นอิสระ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและบอกประเภทของกาแล็กซีได้
2. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิด ส่วนประกอบ และรูปร่างของกาแล็กซีแต่ละประเภทได้
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด

5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

เอกภพกำเนิด ณ จุดที่เรียกว่า บิกแบง เป็นที่พลังงานเริ่มเปลี่ยนเป็นสสารเกิดเป็นอนุภาค ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน พร้อมปฏิอนุภาค เมื่ออุณหภูมิของเอกภพลดต่ำลง ควาร์กจะรวมตัวกันเป็นอนุภาคพื้นฐาน คือ โปรตอน และนิวตรอน ต่อมาโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม และเกิดเป็นอะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียม อะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียมซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเนบิวลาดั้งเดิม เนบิวลาดั้งเดิมกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ กลายเป็นกาแล็กซี ภายในกาแล็กซีเกิดเป็นดาวฤกษ์ ระบบดาวฤกษ์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับกำเนิดเอกภพโดยใช้แนวคำถาม เช่น หลังจากเกิดบิกแบงแล้ว ต่อมาสิ่งใดเกิดขึ้นในเอกภพ (หลังจากเกิดบิกแบงประมาณ 1,000 ล้านปี มีกาแล็กซีเกิดขึ้นในเอกภพ)

1.2 ครูตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- 1) นักเรียนรู้จักกาแล็กซีหรือไม่ คืออะไร
- 2) มีสิ่งใดอยู่ภายในกาแล็กซีบ้าง
- 3) มนุษย์เราอาศัยอยู่ในกาแล็กซีใด

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูถามนักเรียนว่า เคยสังเกตท้องฟ้าที่มีดสนิทหรือไม่ นอกจากจะเห็นดวงดาวอยู่เต็มท้องฟ้าแล้ว ยังมองเห็นทางสีขาวพาดผ่านเป็นทางยาวบนท้องฟ้า สิ่งนั้นคืออะไร (ทางช้างเผือก)

2.2 ครูให้นักเรียนดูสื่อมัลติมีเดีย ที่แสดงให้เห็นกาแล็กซีต่างๆ ในท้องฟ้า แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- 1) กาแล็กซีในท้องฟ้ามีรูปร่างเหมือนหรือแตกต่างกัน
- 2) ทำไมดวงดาวจึงอยู่รวมกันในกาแล็กซี
- 3) นักเรียนเคยได้ยินกาแล็กซีทางช้างเผือกหรือไม่ มีลักษณะอย่างไร

2.3 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนสืบค้นความหมายและประเภทของกาแล็กซี จากสื่อทางอินเทอร์เน็ต โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรารู้มาแล้ว ด้วยการใช้คำถามนำ กระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

3.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม สืบค้นข้อมูลกาแล็กซี และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

1) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกาแล็กซีในประเด็นต่อไปนี้

- กาแล็กซีที่เรารู้จัก (กำเนิดและวิวัฒนาการของกาแล็กซี ส่วนประกอบของกาแล็กซี ประเภทของกาแล็กซี)

- กาแล็กซีทางช้างเผือก

- กาแล็กซีเพื่อนบ้านของเรา

2) นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมารวบรวมกันอภิปราย

4. ขั้นอธิบาย

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทน ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

1) กาแล็กซี คือ อะไร (ระบบดาวฤกษ์นับแสนล้านดวงอยู่รวมกัน ด้วยแรงโน้มถ่วงระหว่างดาวฤกษ์กับดาวฤกษ์และระหว่างดาวฤกษ์กับหลุมดำที่มีมวลมหาศาลซึ่งอยู่กลางของกาแล็กซี และมีเนบิวลาซึ่งเป็นกลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองซึ่งเกาะกลุ่มอยู่ในที่ว่างระหว่างดาวฤกษ์ เนบิวลาหลายแห่งมีวิวัฒนาการเป็นดาวฤกษ์ต่อไป)

2) ภายในกาแล็กซีประกอบด้วยอะไรบ้าง (ดาวฤกษ์ หลุมดำ เนบิวลา กลุ่มแก๊ส และฝุ่นละออง)

3) กาแล็กซีมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (กาแล็กซีมี 3 ประเภท ได้แก่ กาแล็กซีรูปไข่ กาแล็กซีรูปกังหัน และกาแล็กซีไร้รูปร่าง)

4) กาแล็กซีทางช้างเผือกเป็นกาแล็กซีประเภทใด (รูปกังหันธรรมดา)

5) กาแล็กซีเพื่อนบ้านมีกาแล็กซีใดบ้าง (กาแล็กซีแอนโดรเมดา กาแล็กซีแมกเจลลันเล็ก และกาแล็กซีแมกเจลลันใหญ่)

5. ขั้นขยายความรู้

5.1 ครูอธิบายสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ตที่ครูจัดเตรียมไว้ และที่นักเรียนมี ในประเด็นที่น่าสนใจ เช่น

1) กาแล็กซีมีการเคลื่อนที่หรือไม่ เพราะอะไร

2) จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อกาแล็กซีเคลื่อนที่ชนกัน

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการสืบค้นข้อมูล

6. ขั้นประเมินผล

6.1 นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

6.2 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม ใบงานที่ 2 เรื่อง กาแล็กซี่ในท้องฟ้า เป็นการบ้าน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

นักเรียนจะนำความรู้เรื่องกาแล็กซี่มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพของคนไทยอย่างไรบ้าง จงอธิบาย

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดีย เกี่ยวกับกาแล็กซี่ในท้องฟ้า
2. สื่ออินเทอร์เน็ต
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง กาแล็กซี่ในท้องฟ้า

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและบอกประเภทของกาแล็กซี่ได้	1. ประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น	1. ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน
2. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดส่วนประกอบ และรูปร่างของกาแล็กซี่แต่ละประเภทได้	2. การทำใบงานที่ 2 ของนักเรียน	2. ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด 5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

ใบงานที่ 2

เรื่อง กาแล็กซีในท้องฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม เรื่อง กาแล็กซีในท้องฟ้า ดังต่อไปนี้

1. แนวแถบยาวสีขาวจาง ๆ ที่พาดผ่านเป็นทางยาวจากขอบฟ้าด้านหนึ่งไปยังขอบฟ้าอีกด้านหนึ่งคืออะไร

.....

.....

.....

2. นักเรียนยกตัวอย่างกลุ่มดาวที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือก

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดดาราจักรทางช้างเผือกจึงมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Milky Way galaxy

.....

.....

.....

4. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดเป็นบุคคลแรกที่พบว่าแถบสีขาวที่ทอดยาวนั้นคือกลุ่มของดาวฤกษ์

.....

.....

.....

5. ดาราจักรทางช้างเผือกจัดอยู่ในดาราจักรประเภทใด

.....

.....

.....

6. ระบบสุริยะอยู่บริเวณใดของดาราจักรทางช้างเผือก

.....

.....

.....

7. ดาวฤกษ์ที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือกจะอยู่บริเวณใด

.....

.....

.....

8. นักดาราศาสตร์จำแนกกาแล็กซีออกเป็นกี่ประเภท และใช้เกณฑ์ใดในการแบ่ง

.....
.....

9. กาแล็กซีแมกเจลแลนเล็กและกาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่จัดอยู่ในกาแล็กซีประเภทใด

.....

10. กาแล็กซีใดที่มีความเก่าแก่มากที่สุด

.....

11. กาแล็กซีใดมีความคล้ายคลึงกับกาแล็กซีทางช้างเผือก

.....

12. ระบบสุริยะอยู่บริเวณแขนเกลียวของกาแล็กซีทางช้างเผือกทางกลุ่มดาวใด

.....

เฉลยใบงานที่ 2

เรื่อง กาแล็กซีในท้องฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม เรื่อง กาแล็กซีในท้องฟ้า ดังต่อไปนี้

1. แนวแถบยาวสีขาวจาง ๆ ที่พาดผ่านเป็นทางยาวจากขอบฟ้าด้านหนึ่งไปยังขอบฟ้าอีกด้านหนึ่งคืออะไร

ส่วนหนึ่งของดาราจักรทางช้างเผือกหรือเรียกว่าทางช้างเผือก ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มดาวฤกษ์และเนบิวลา นอกจากนี้ยังมีดาราจักรเพื่อนบ้าน เช่น ดาราจักรแอนโดรเมดา ดาราจักรแมกเจลแลนใหญ่ และดาราจักรแมกเจลแลนเล็ก

2. นักเรียนยกตัวอย่างกลุ่มดาวที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือก

ตัวอย่างกลุ่มดาวที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือก เช่น กลุ่มดาวสารถี กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวหงส์ และกลุ่มดาวคนยิงธนู

3. เพราะเหตุใดดาราจักรทางช้างเผือกจึงมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Milky Way galaxy

เพราะชาวกรีกในสมัยโบราณจินตนาการว่า ดาราจักรนี้เป็นเสมือนกับน้ำนมที่กระจายไปเป็นบริเวณกว้างตั้งแต่ขอบฟ้าด้านหนึ่งไปยังขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง และจะนำพามนุษยชาติไปสู่สรวงสวรรค์

4. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดเป็นบุคคลแรกที่พบว่าแถบสีขาวที่ทอดยาวนั้นคือกลุ่มของดาวฤกษ์

กาลิเลโอ

5. ดาราจักรทางช้างเผือกจัดอยู่ในดาราจักรประเภทใด

จัดอยู่ในประเภทดาราจักรรูปกังหันธรรมดา (normal spiral galaxies) มีรูปร่างคล้ายจานสองใบประกบกัน ตรงกลางจะหนาคล้ายเลนส์นูน

6. ระบบสุริยะอยู่บริเวณใดของดาราจักรทางช้างเผือก

ระบบสุริยะอยู่ที่แขนทางด้านกลุ่มดาวนายพราน ซึ่งอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของดาราจักร ประมาณ 30,000 ปีแสง

7. ดาวฤกษ์ที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือกจะอยู่บริเวณใด

กระจายกันอยู่ ไม่อยู่หนาแน่นเพียงบริเวณใดบริเวณหนึ่งเท่านั้น

8. นักดาราศาสตร์จำแนกกาแล็กซีออกเป็นกี่ประเภท และใช้เกณฑ์ใดในการแบ่ง
กาแล็กซีแบ่งออกเป็น 3 ประเภท โดยใช้รูปร่างพื้นฐานเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ได้แก่
กาแล็กซีกลมรีรูปไข่ กาแล็กซีรูปกังหัน และกาแล็กซีไร้รูปร่าง
9. กาแล็กซีแมกเจลแลนเล็กและกาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่จัดอยู่ในกาแล็กซีประเภทใด
กาแล็กซีไร้รูปร่าง
10. กาแล็กซีใดที่มีความเก่าแก่มากที่สุด
กาแล็กซีกลมรีรูปไข่
11. กาแล็กซีใดมีความคล้ายคลึงกับกาแล็กซีทางช้างเผือก
กาแล็กซีแอนโดรเมดา
12. ระบบสุริยะอยู่บริเวณแขนเกลียวของกาแล็กซีทางช้างเผือกทางกลุ่มดาวใด
กลุ่มดาวนายพราน

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของตนเองผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---------------------------|-----|---|-------|
| พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ | ให้ | 3 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|-----------|-------------|
| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 12-15 | ดี |
| 8-11 | ปานกลาง |
| 5-7 | ปรับปรุง |

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูลที่ ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิวัฒนาการของดาวฤกษ์

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ (ว 7.1 ม. 4-6/1)
2. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ดาวฤกษ์ก็เหมือนกับสรรพสิ่งทั่วไปในเอกภพ มีการเกิด การคงอยู่ และการแตกดับไปตามเวลา คือ มีวิวัฒนาการ ดาวฤกษ์เกิดจากมวลสารระหว่างดวงดาวมารวมกันเกิดแรงอัดตัวเป็นดาวฤกษ์ และเกิดจากการยุบตัวของเนบิวลาแต่จุดจบต่างกันขึ้นอยู่กับมวลสารดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย ใช้เชื้อเพลิงในอัตราที่น้อย ทำให้มีช่วงชีวิตที่ยาวและจบชีวิตลงโดยไม่มีการระเบิดพลังงานของดาวฤกษ์เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน เนื่องจากใจกลางของดาวฤกษ์มีอุณหภูมิสูงมากทำให้ธาตุไฮโดรเจนหลอมตัวกันเป็นธาตุฮีเลียม มวลสารจะเปลี่ยนไปเป็นพลังงาน ดังนั้น ทุก ๆ นาทีที่เกิดพลังงานนิวเคลียร์ฟิวชันจะมีการเปล่งแสงและพลังงานออกมารอบ ๆ จนกว่ามวลไฮโดรเจนจะลดตลงจนไม่เกิดปฏิกิริยา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ และพลังงานของดาวฤกษ์ที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด
4. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

1. ดาวฤกษ์ เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ กำเนิดมาจากเนบิวลาที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นธาตุไฮโดรเจน ที่แก่นกลางของดาวฤกษ์จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ หลอมนิวเคลียสของไฮโดรเจนจนเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม ได้พลังงานออกมา
2. อันดับความสว่างของดาวฤกษ์ที่สังเกตเห็นได้มาจากความสว่างปรากฏที่ขึ้นอยู่กับความสว่างจริงและระยะห่างจากโลก
3. สีของดาวฤกษ์มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์และอายุของดาวฤกษ์
4. ดาวฤกษ์มีอายุยาวหรือสั้น มีจุดจบเป็นหลุมดำ หรือดาวนิวตรอน หรือดาวแคระขาว ขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูให้นักเรียนที่เคยใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูดาวตามสถานที่ต่างๆ ออกมาเล่าประสบการณ์ให้เพื่อนๆ ฟัง หรือครูนำภาพสื่อมัลติมีเดียจาก Tablet มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- ลักษณะท้องฟ้าแบบใดที่เราสามารถมองเห็นดวงดาวได้ชัด
- ดาวที่นักเรียนสังเกตเห็นบนท้องฟ้าส่วนใหญ่เป็นดาวประเภทใด

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างดาวฤกษ์กับดาวเคราะห์ โดยนักเรียนช่วยกันเขียนเป็นแผนที่ความคิดในกระดาษ และนำเสนอลงในสื่อเทคโนโลยีที่นักเรียนมี จากนั้นครูตั้งประเด็นคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน ดังนี้

- 1) ดาวฤกษ์ดวงใดที่นักเรียนรู้จักดีที่สุด (ดาวอาทิตย์) และมีลักษณะสำคัญอย่างไร
- 2) ดาวฤกษ์เกิดจากอะไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร

2.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่

ถูกต้อง

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนศึกษาดาวฤกษ์และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ จากจากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

3.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม สืบค้นข้อมูลดาวยักษ์แดง และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

- 1) ทำการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลในหัวข้อ “ดาวยักษ์แดง”
- 2) นำข้อมูลที่สืบค้นได้จากข้อ 1 มาเขียนเป็นผังมโนทัศน์ (concept map) พร้อมทั้งวาดรูปสิ่งที่เกิดขึ้นบนโลกของเราเมื่อดวงอาทิตย์กลายเป็นดาวยักษ์แดงตามจินตนาการของนักเรียน
- 3) ร่วมกันอภิปราย ลงข้อสรุป และนำเสนอผลการอภิปรายข้อสรุปของกลุ่มหน้าชั้นเรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูจัดเตรียมให้ และที่นักเรียนมี

4. ขั้นอธิบาย

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม สืบค้นข้อมูลดาวยักษ์แดง โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- 1) ดาวยักษ์แดงคืออะไร (ดาวยักษ์แดงคือดาวฤกษ์ที่มีอายุมากแล้ว และเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ที่แกนกลางทำให้บริเวณแกนกลางมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 100 ล้านเคลวิน และบริเวณขอบนอกมีอุณหภูมิสูงถึง 15 ล้านเคลวิน ทำให้ได้พลังงานออกมามหาศาลจนทำให้ดาวฤกษ์มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็น 100 เท่าของขนาดเดิม)
- 2) ขณะที่ดวงอาทิตย์กลายเป็นดาวยักษ์แดงจะมีอุณหภูมิผิวประมาณเท่าใด (15 ล้านเคลวิน)
- 3) ปัจจุบันดวงอาทิตย์มีอายุประมาณเท่าใด และจะอยู่ต่อไปอีกประมาณเท่าใด (ปัจจุบันดวงอาทิตย์มีอายุประมาณ 5,000 ล้านปี และจะมีชีวิตอยู่ต่อไปอีกประมาณ 5,000 ล้านปี)
- 4) ขณะที่ดวงอาทิตย์กลายเป็นดาวยักษ์แดง สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่บนโลกได้หรือไม่ เพราะอะไร (ขณะที่ดวงอาทิตย์กลายเป็นดาวยักษ์แดง สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่บนโลกได้ เพราะโลกมีอุณหภูมิสูงมาก ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์)
- 5) วาระสุดท้ายของดวงอาทิตย์จะกลายเป็นอะไร (วาระสุดท้ายของดวงอาทิตย์จะกลายเป็นดาวแคระขาว)
- 6) เพราะอะไรนักดาราศาสตร์จึงศึกษาเกี่ยวกับดวงอาทิตย์มากกว่าดาวฤกษ์ดวงอื่น (เพราะดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด ทำให้ง่ายต่อการสังเกตและศึกษา)

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้อธิบายสรุปว่า เมื่อธาตุไฮโดรเจนที่เป็นเชื้อเพลิงเหลือน้อย แรงโน้มถ่วงเนื่องจากมวลของดวงอาทิตย์จะสูงกว่าแรงดัน ทำให้ดวงอาทิตย์ยุบตัวลง และบริเวณแกนกลางจะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หลอมนิวเคลียสของธาตุฮีเลียมเป็นนิวเคลียสของธาตุคาร์บอนจนบริเวณแกนกลางมีอุณหภูมิสูงมากกว่าเดิม 100 ล้านเคลวิน ทำให้ธาตุไฮโดรเจนที่อยู่ขอบนอกของแกนกลางมีอุณหภูมิสูงขึ้นด้วยจนเมื่ออุณหภูมิสูงถึง 15 ล้านเคลวิน จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หลอมนิวเคลียสของธาตุไฮโดรเจนเป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียมอีกครั้ง ทำให้เกิดพลังงานมหาศาลจนทำให้ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิมถึง 100 เท่า กลายเป็นดาวยักษ์แดง (red giant) ดวงอาทิตย์จะอยู่ในสภาพดาวยักษ์แดงนี้ประมาณ 2-3 ล้านปี โดยในช่วงนี้ดาวยักษ์แดงจะดึงดูดดาวบริวารที่อยู่ใกล้ ๆ เช่น ดาวพุธและดาวศุกร์เข้าไปเป็นเนื้อเดียวกัน และความร้อนที่เกิดขึ้นมหาศาลนี้จะทำให้น้ำที่อยู่บนโลกระเหยไปในอวกาศหมด สิ่งมีชีวิตบนโลกจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

5. ขั้นขยายความรู้

5.1 นักเรียนทำแผนภาพกำเนิดและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนภาพที่นักเรียนทำขึ้น

5.2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม จากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต ในประเด็นที่น่าสนใจ เช่น

- 1) ดาวยักษ์และดาวแคระ
- 2) ดาวฤกษ์ที่มีบริวาร
- 3) หลุมดำ
- 4) จุดบนดวงอาทิตย์

5.3 นักเรียนค้นคว้าบทความหรือคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับดาวฤกษ์จากหนังสือภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนในห้องเรียนฟัง แล้วบันทึกลงในสมุด

6. ขั้นประเมินผล

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

6.2 นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

6.3 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

6.4 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- จากวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ มีปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์เกิดขึ้นในช่วงใดบ้าง และสิ้นสุดในช่วงใด

- ซูเปอร์โนวาคืออะไร
- ดาวฤกษ์มวลน้อยและดาวฤกษ์มวลมากมีจุดจบที่เหมือนหรือแตกต่างกันใน

ลักษณะใด

- ดาวอาทิตย์ของเราก็จะมีชีวิตในวาระสุดท้ายอย่างไร
- นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง กำเนิดดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการดาวฤกษ์

7. ชื่นนำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนลองคิดว่าจะนำพลังงานแสงของดาวฤกษ์มาใช้ในการเดินทางที่ล้ำสมัยอย่างไร

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดีย เกี่ยวกับการใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูดาวตามสถานที่ต่างๆ
2. สื่อเทคโนโลยี
3. ใบงานที่ 3 เรื่อง กำเนิดดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการดาวฤกษ์

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ และ พลังงานของดาวฤกษ์ที่เกิดจาก ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน	ประเมินการอภิปรายแสดง ความคิดเห็น โดยใช้แบบ ประเมินการอภิปรายแสดง ความคิดเห็น 2. การทำใบงานที่ 3 ของ นักเรียน	1. ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน 2. ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. นักเรียนมีทักษะ กระบวนการทำงานกลุ่ม	ประเมินทักษะกระบวนการ ทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบ ประเมินทักษะกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป
3. นักเรียนสามารถประเมิน ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมี ความน่าเชื่อถือเพียงใด 4. นักเรียนสามารถสรุปองค์ ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	สังเกตการทำกิจกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะใน ศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและ เทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

ใบงานที่ 3

กำเนิดดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการดาวฤกษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามของใบงานที่ 3 เรื่อง กำเนิดดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการดาวฤกษ์ ดังต่อไปนี้

1. ดาวฤกษ์เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น
2. ดาวฤกษ์ทุกดวงมีลักษณะที่เหมือนกัน 2 อย่างคือ
3. ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์มาก ๆ มักจะมี
4. ดาวฤกษ์บนท้องฟ้าจะมีความแตกต่างกันในเรื่อง
5. วิวัฒนาการของดาวฤกษ์มีลักษณะคือ
6. ดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อยจะใช้เชื้อเพลิงในการเผาไหม้น้อยมีผลทำให้
7. ดาวฤกษ์ที่จบชีวิตโดยการไม่ระเบิดจะกลายเป็น
8. ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะใช้เชื้อเพลิงในการเผาไหม้มากมีผลทำให้
9. การเกิดซูเปอร์โนวาจะมีแรงโน้มถ่วงทำให้

10. เนบิวลาไม่ใช่ดาวฤกษ์แต่เป็นกลุ่มแก๊สขนาดใหญ่โตมาก แก๊สและฝุ่นในเนบิวลาสว่างกำลังเคลื่อนที่.....

11. ต้นกำเนิดของเนบิวลา คือ สสาร.....

เฉลยใบงานที่ 3

กำเนิดดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการดาวฤกษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามของใบงานที่ 3 เรื่อง กำเนิดดาวฤกษ์ และวิวัฒนาการดาวฤกษ์ ดังต่อไปนี้

1. ดาวฤกษ์เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น ธาตุไฮโดรเจน
2. ดาวฤกษ์ทุกดวงมีลักษณะที่เหมือนกัน 2 อย่างคือ มีพลังงานในตัวเองและเป็นแหล่งกำเนิดของธาตุต่าง ๆ เช่น ธาตุฮีเลียม ลิเทียม เบริลเลียม
3. ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์มาก ๆ มักจะมี ธาตุที่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่เท่านั้น
4. ดาวฤกษ์บนท้องฟ้าจะมีความแตกต่างกันในเรื่อง มวล อุณหภูมิผิว สี อายุ องค์ประกอบทางเคมี ขนาด ระยะห่าง ความสว่างและระบบดาว
5. วิวัฒนาการของดาวฤกษ์มีลักษณะคือ เกิดจากการยุบรวมตัวของเนบิวลา หรืออาจกล่าวได้ว่าเนบิวลาเป็นแหล่งกำเนิดของดาวฤกษ์ทุกประเภท แต่จุดจบของดาวฤกษ์จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับมวลสาร
6. ดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อยจะใช้เชื้อเพลิงในการเผาไหม้น้อยมีผลทำให้ ช่วงชีวิตของดาวฤกษ์ยาว และจบชีวิตลงด้วยการไม่ระเบิด
7. ดาวฤกษ์ที่จบชีวิตโดยการไม่ระเบิดจะกลายเป็น ดาวแคระขาว เช่นดวงอาทิตย์ในระบบสุริยะของเรา
8. ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะใช้เชื้อเพลิงในการเผาไหม้มากมีผลทำให้ ช่วงชีวิตของดาวฤกษ์สั้น และจบชีวิตลงด้วยการระเบิดอย่างรุนแรงที่เรียกว่าซูเปอร์โนวา
9. การเกิดซูเปอร์โนวามีแรงโน้มถ่วงทำให้ ดาวยุบตัวลงกลายเป็นดาวนิวตรอนหรือหลุมดำ ในขณะเดียวกันก็มีแรงสะท้อนที่ทำให้ส่วนภายนอกของดาวระเบิดเกิดธาตุหนักต่าง ๆ
10. เนบิวลาไม่ใช่ดาวฤกษ์แต่เป็นกลุ่มแก๊สขนาดใหญ่โตมาก แก๊สและฝุ่นในเนบิวลาสว่างกำลังเคลื่อนที่ ยุบตัวเข้ารวมกันเป็นดาวฤกษ์ดวงใหม่หลายดวง
11. ต้นกำเนิดของเนบิวลา คือ สสารดั้งเดิมหลังบิกแบง และซากที่เหลือจากการระเบิดของดาวฤกษ์

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---------------------------|-----|---|-------|
| พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ | ให้ | 3 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|-----------|-------------|
| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 12-15 | ดี |
| 8-11 | ปานกลาง |
| 5-7 | ปรับปรุง |

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสว่างของดาวฤกษ์ สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์

จุดจบของดาวฤกษ์

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ (ว 7.1 ม. 4-6/1)
2. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ถ้าเราดูให้ดีแล้วจะเห็นว่าดาวฤกษ์แต่ละดวงนั้นมีสีไม่เหมือนกันแต่เดิมนั้นมีการจำแนกสี ดาวฤกษ์ออกเป็น 4 ประเภท คือ แดง ส้ม เหลือง และขาว แต่ละสีแทน อุณหภูมิของดาวฤกษ์ สีขาว แทนดาวฤกษ์ที่ร้อนจัดที่สุด ส่วนสีแดงแทนดาวฤกษ์ที่ร้อนน้อยที่สุด การให้สีอย่างนี้ก็คล้ายกับสี ของชิ้นเหล็กที่กำลังถูกไฟเผา ในตอนแรกมันจะร้อนแดงก่อน ต่อมาเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสีของมันก็จะ เปลี่ยนไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเป็นสีขาวแกมน้ำเงินในที่สุด สีของดาวฤกษ์นอกจากจะบอกอุณหภูมิ ของดาวฤกษ์แล้ว ยังสามารถบอกอายุของดาวฤกษ์ด้วย ดาวฤกษ์ที่มีอายุน้อยจะมีอุณหภูมิที่ผิวสูง และมีสีน้ำเงิน ส่วนดาวฤกษ์ที่มีอายุมากใกล้ถึงจุดสุดท้ายของชีวิตจะมีสีแดงที่ เรียกว่า ดาวยักษ์ แดง มีอุณหภูมิต่ำ ดาวฤกษ์แต่ละดวงจะมีสิ่งที่เหมือนกัน คือ องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ธาตุ ไฮโดรเจน และฮีเลียม พลังงานของดาวฤกษ์ทุกดวงเกิดจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ที่แก่น

กลาง ของดาว แต่สิ่งที่ต่างกันของดาวฤกษ์ ได้แก่ มวล อุณหภูมิผิว ขนาด อายุ ระยะห่างจากโลก สี ความสว่าง ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ และวิวัฒนาการที่ต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของดาวฤกษ์ กับอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายจุดจบของดาวฤกษ์ ที่มีมวลของแก่นกลางขนาดต่างๆ ได้
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงพอ
5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

1. ดาวฤกษ์ เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ กำเนิดมาจากเนบิวลาที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นธาตุไฮโดรเจน ที่แก่นกลางของดาวฤกษ์จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ หลอมนิวเคลียสของไฮโดรเจนจนเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม ได้พลังงานออกมา
2. อันดับความสว่างของดาวฤกษ์ที่สังเกตเห็นได้มาจากความสว่างปรากฏที่ขึ้นอยู่กับความสว่างจริงและระยะห่างจากโลก
3. สีของดาวฤกษ์มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์และอายุของดาวฤกษ์
4. ดาวฤกษ์มีอายุยาวหรือสั้น มีจุดจบเป็นหลุมดำ หรือดาวนิวตรอน หรือดาวแคระขาว ขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- 1.1 ครูทบทวนความรู้ เรื่อง กำเนิดและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์และดวงอาทิตย์
- 1.2 ครูถามนักเรียนว่า ในคืนที่ท้องฟ้าแจ่มใสไร้เมฆหมอก ถ้านักเรียนดูดาวด้วยตาเปล่าจะเห็นดาวต่างๆ มากมาย ดาวเหล่านั้นมีความสว่างเท่ากันหรือไม่ (ดาวแต่ละดวงมีความสว่างแตกต่างกัน เพราะดาวต่างๆ เหล่านี้ อยู่ห่างจากผู้สังเกตไม่เท่ากัน)
- 1.3 ครูแจ้งตัวชี้วัดให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นสร้างความสนใจ

- 2.1 นักเรียนสังเกตเปลวเทียนที่มีสีต่างๆ กันและตอบคำถาม “เปลวเทียนแต่ละสีมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่”
- 2.2 ครูเฉลยคำตอบ โดยสาธิตใช้ไม้หยกเข้าไปในเปลวไฟ ให้ปลายไม้อยู่ในเปลวไฟสีแดงนอกสุด จับเวลาจนกระทั่งปลายไม้ลุกไหม้ ทำซ้ำโดยเปลี่ยนไม้ใหม่ หยกไม้ไปที่เปลวไฟสี

อื่นๆ เปรียบเทียบเวลาการลุกไหม้ (เปลวไฟสีน้ำเงินลุกไหม้เร็วที่สุด แสดงว่าเปลวไฟสีน้ำเงินมีอุณหภูมิสูงกว่าเปลวไฟสีอื่นๆ)

2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปได้ว่า สีเหลืองแดงมีอุณหภูมิต่ำ ส่วนสีน้ำเงินมีอุณหภูมิสูง แสดงว่าสีของเปลวไฟบอกถึงอุณหภูมิได้ สีของดาวฤกษ์ก็บอกถึงอุณหภูมิที่ผิวของดาวฤกษ์ได้

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มเท่าๆ กัน ศึกษาและสืบค้นข้อมูลจากสื่อเทคโนโลยีต่างๆ ที่นักเรียนมี หรือที่ครูจัดเตรียมให้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับดาวฤกษ์ในประเด็นต่อไปนี้

- 1) สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์
- 2) ความสว่างของดาวฤกษ์
- 3) ระยะห่างของดาวฤกษ์
- 4) เนบิวลาแหล่งกำเนิดของดาวฤกษ์
- 5) จุดจบของดาวฤกษ์

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายผลการสืบค้นข้อมูล ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยการถามคำถามในหัวข้อที่กำหนดให้ศึกษา โดยเรียกหมายเลขประจำตัวของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตอบ นักเรียนกลุ่มใดที่ตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด จะได้รับรางวัลจากครู

4. ขั้นอธิบาย

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- 1) สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด (ดาวฤกษ์ที่มีสีน้ำเงิน-ขาว จะมีอุณหภูมิผิวสูง ส่วนดาวฤกษ์ที่มีสีส้มแดงจะมีอุณหภูมิผิวดำ)
- 2) เมื่อจำแนกประเภทของดาวตามชนิดของสเปกตรัมแล้ว ดาวชนิดใดมีอุณหภูมิผิวสูงสุด และดาวชนิดใดมีอุณหภูมิผิวดำสุด (ดาวชนิด O มีอุณหภูมิผิวสูงสุด ดาวชนิด M มีอุณหภูมิผิวดำสุด)

3) ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์สีเหลือง อุณหภูมิผิวประมาณ 6,000 เคลวิน นักเรียนคิดว่าดวงอาทิตย์เป็นดาวที่มีอายุมาก น้อย หรือปานกลาง เพราะเหตุใด (เมื่อพิจารณาจากสีและอุณหภูมิผิวของดวงอาทิตย์แล้ว พบว่าดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์สีเหลืองที่มีอายุปานกลาง เพราะดาวฤกษ์ที่มีอายุน้อยหรือเพิ่งเกิดใหม่จะมีสีค่อนข้างไปทางสีน้ำเงินเพราะยังมีอุณหภูมิผิวสูง แต่ถ้าอายุเริ่มมากอุณหภูมิผิวก็จะลดลง ทำให้สีของดาวฤกษ์เปลี่ยนไปจนในที่สุดจะมีสีค่อนข้างไปทางสีแดง ดังแสดงในตารางแสดงความสัมพันธ์ของประเภท สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์)

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูพิจารณาจากแนวคำตอบของนักเรียน ตัวอย่างแนวคำตอบ ผลการสังเกตสีของดาวฤกษ์ในกลุ่ม

ดาวนายพรานพบว่า ดาวไรเจลมีสีน้ำเงิน ดาวเบเทลเจสมีสีแดง ส่วนดาวดวงอื่น ๆ มีสีน้ำเงินเช่นกัน

5. ขั้ขยายความรู้

5.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลุ่มดาวฤกษ์ที่น่าสนใจ เช่น

- 1) กลุ่มดาวจระเข้หรือกลุ่มดาวหมีใหญ่
- 2) กลุ่มดาวค้างคาวหรือกลุ่มดาวแคสซิโอเปีย
- 3) กลุ่มดาวเต่าหรือกลุ่มดาวนายพราน
- 4) กลุ่มดาวจักรราศี

5.2 ร่วมกันอภิปรายลงข้อสรุปและนำเสนอผลการอภิปรายและข้อสรุปของกลุ่มหน้าชั้นเรียน

6. ขั้ประเมินผล

6.1 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- 1) ดาวฤกษ์แต่ละดวงมีความแตกต่างกันในด้านใดบ้าง
- 2) อันดับความสว่างมีความสัมพันธ์กับความสว่างของดวงดาวลักษณะใด
- 3) เพราะเหตุใดเราจึงมองเห็นดาวฤกษ์สีต่าง ๆ
- 4) เราสามารถใช้วิธีพริ้วแล็กส์หาระยะห่างระหว่างโลกกับดาวฤกษ์ทุกดวงได้หรือไม่ เพราะอะไร

5) เนิวลา คืออะไร และเกี่ยวข้องกับดาวฤกษ์ในเรื่องใด

6.2 นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่อง ความสว่างของดาวฤกษ์ ใบงานที่ 5 เรื่อง สี และอุณหภูมิของดาวฤกษ์ ใบงานที่ 6 เรื่อง จุดจบของดาวฤกษ์ เป็นการบ้าน แล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

7. ขั้นำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนลองคิดว่าจะนำประโยชน์เรื่องดาวฤกษ์มาใช้ในการแก้ปัญหา น้ำแล้ง น้ำท่วม เพื่อให้ประเทศไทยผ่านวิกฤตได้อย่างไร เป็นการบ้าน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่ออินเทอร์เน็ต
2. ใบงานที่ 4 เรื่อง ความสว่างของดาวฤกษ์
3. ใบงานที่ 5 เรื่อง สี และอุณหภูมิของดาวฤกษ์
4. ใบงานที่ 6 เรื่อง จุดจบของดาวฤกษ์

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของดาวฤกษ์กับอุณหภูมิที่ผิวของดาวฤกษ์ได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายจุดจบของดาวฤกษ์ ที่มีมวลของแก่นกลางขนาดต่างๆ ได้	1. ประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น 2. การทำใบงานที่ 4-6 ของนักเรียน	1. ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน 2. ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด 5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

1. นักเรียนคิดว่าบนท้องฟ้ามีดวงดาวที่สว่างกว่าดวงอาทิตย์หรือไม่

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

เฉลยใบงานที่ 4

เรื่อง ความสว่างของดาวฤกษ์

คำชี้แจง นักเรียนจงตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ

1. นักเรียนคิดว่าบนท้องฟ้ามีดวงดาวที่สว่างกว่าดวงอาทิตย์หรือไม่

..... ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ขนาดกลาง มีอันดับความสว่างในช่วงชนิดสเปกตรัม G เป็นดาวฤกษ์สีเหลือง ซึ่งยังมีดาวฤกษ์อื่นๆ ที่อยู่ในสเปกตรัมชนิด O B A F ที่เป็นดาวขนาดโตกว่าสว่างมากกว่า และอุณหภูมิที่ผิวสูงกว่า.....

2. ดาวฤกษ์ที่มีค่าอันดับความสว่าง 1 กับ -1 ดวงดาวใดที่มีความสว่างมากกว่า

..... ดาวฤกษ์ที่มีค่าอันดับความสว่าง - 1 เพราะในอดีต ให้ดาวที่สว่างที่สุดเป็นอันดับ 1 ดาวที่สว่างรองลงมาเป็นอันดับที่ 2 และดาวที่สว่างน้อย ค่าตัวเลขจะมากขึ้นตามลำดับ เมื่อมีการค้นพบดาวที่สว่างมากกว่า จึงกำหนดให้ค่าอันดับความสว่างน้อยลง.....

3. ดาวฤกษ์ที่มีอันดับความสว่าง 2 กับ 3 มีความสว่างต่างกันกี่เท่า

2.5 เท่า คิดได้จาก

อัตราส่วนระหว่างความสว่างของค่าโชติมาตรติดกัน มีค่าเท่ากัน เราเขียนความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\frac{B_1}{B_6} = 100$$

หรือ

$$\frac{B_1}{B_2} \cdot \frac{B_2}{B_3} \cdot \frac{B_3}{B_4} \cdot \frac{B_4}{B_5} \cdot \frac{B_5}{B_6} = 100$$

ถ้ากำหนดให้อัตราส่วนความสว่างที่โชติมาตรติดกัน มีค่าเป็น a แล้วจะได้

$$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^5 = 100$$

$$a = \sqrt[5]{100} \approx 2.512$$

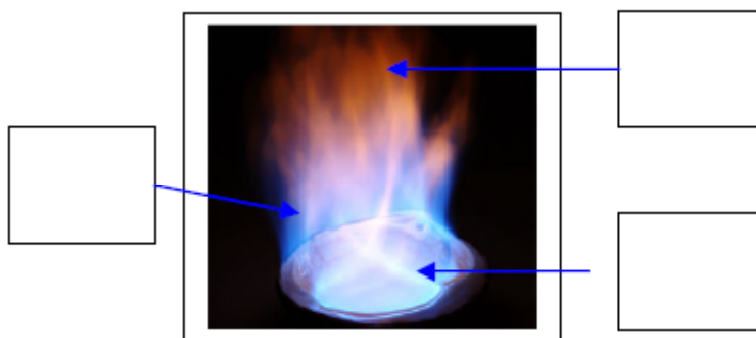
นั่นคือ ดาวที่มีค่าโชติมาตรต่างกัน 1 จะมีอันดับความสว่างต่างกันอยู่ 2.512 เท่า

ใบงานที่ 5

เรื่อง สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์

1. จากรูป จงเรียงลำดับอุณหภูมิจากมากไปน้อย โดยให้น้ำหนักคะแนนเป็น

1 = ร้อนมาก 2 = ร้อนน้อยลง 3 = ร้อนน้อยลงไปเรื่อยๆ



2. จงเรียงลำดับอุณหภูมิที่ผิวในหน่วยเคลวิน ของสีดาวฤกษ์ต่อไปนี้ จากอุณหภูมิสูงไปอุณหภูมิต่ำ

- | | | |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1. ดาวฤกษ์สีส้ม | 2. ดาวฤกษ์สีส้มแดง | 3. ดาวฤกษ์สีน้ำเงิน – ขาว |
| 4. ดาวฤกษ์สีขาว | 5. ดาวฤกษ์สีเหลือง | 6. ดาวฤกษ์สีเหลือง – ขาว |
| 7. ดาวฤกษ์สีขาว – น้ำเงิน | | |

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สีของดาวฤกษ์แบ่งได้เป็น 7 ระดับ มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. สีของดาวฤกษ์ทั้ง 7 มีความสัมพันธ์กับมวลดาวอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์อยู่กลุ่มสีใด

.....

.....

.....

.....

6. อายุของดาวฤกษ์ กับสีของดาวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7. นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดดาวฤกษ์ในกลุ่ม O จึงมีอายุน้อยกว่าดาวฤกษ์ในกลุ่ม M

.....

.....

.....

.....

.....

8. จงเติมข้อความลงในตารางให้สมบูรณ์

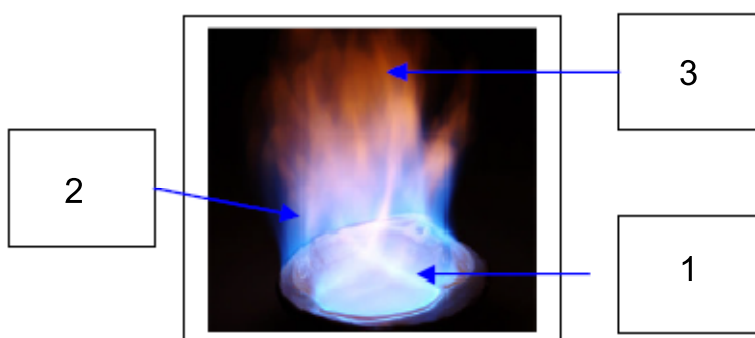
ชนิด สเปกตรัม	สี	อุณหภูมิผิว (K)	ลักษณะเฉพาะ
			เป็นดาวที่มีอุณหภูมิผิวสูงสุดและสว่างที่สุด สว่างกว่าดวงอาทิตย์ล้านเท่า มีมวล 20 – 50 เท่าของดวงอาทิตย์
			เป็นดาวที่มีอุณหภูมิผิวสูงและสูง มีมวล 3.2 – 17 เท่าของดวงอาทิตย์
			มีมวล 1.8 – 3 เท่าของดวงอาทิตย์
			มีมวลระหว่าง 1.2 – 1.8 เท่าของดวงอาทิตย์
			มีมวลระหว่าง 0.8 – 1.1 เท่าของดวงอาทิตย์
			เป็นดาวที่มีอุณหภูมิผิวต่ำแต่สว่างจึงมีมวลประมาณ 0.8 เท่าของดวงอาทิตย์
			จัดเป็นดาวยักษ์แดง เป็นดาวใกล้ตาย ขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์หลายเท่า มีมวล 0.08 – 0.5 เท่าของดวงอาทิตย์

เจलयางงานที่ 5

เรื่อง สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์

1. จากรูป จงเรียงลำดับอุณหภูมิจากมากไปน้อย โดยให้น้ำหนักคะแนนเป็น

1 = ร้อนมาก 2 = ร้อนน้อยลง 3 = ร้อนน้อยลงไปเรื่อยๆ



2. จงเรียงลำดับอุณหภูมิที่ผิวในหน่วยเคลวิน ของสีดาวฤกษ์ต่อไปนี้ จากอุณหภูมิสูงไปอุณหภูมิต่ำ

- | | | |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1. ดาวฤกษ์สีส้ม | 2. ดาวฤกษ์สีส้มแดง | 3. ดาวฤกษ์สีน้ำเงิน – ขาว |
| 4. ดาวฤกษ์สีขาว | 5. ดาวฤกษ์สีเหลือง | 6. ดาวฤกษ์สีเหลือง – ขาว |
| 7. ดาวฤกษ์สีขาว – น้ำเงิน | | |

3 7 4 6 5 1 2

3. สีของดาวฤกษ์แบ่งได้เป็น 7 ระดับ มีอะไรบ้าง

O B A F G K M

4. สีของดาวฤกษ์ทั้ง 7 มีความสัมพันธ์กับมวลดาวอย่างไร

..... มวลของดาวฤกษ์กลุ่มสี O จะมีมวลมากที่สุด และ กลุ่มสี B A F G K M มีมวลลดลงตามลำดับ

5. ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์อยู่กลุ่มสีใด

..... สีเหลือง เป็นดาวฤกษ์ขนาดกลาง ระดับความสว่างอยู่กลุ่ม G

6. อายุของดาวฤกษ์ กับสีของดาวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

- ดาวฤกษ์สีน้ำเงินขาว มวลมากที่สุด สว่างที่สุด อุณหภูมิที่ผิวสูงสุด แต่อายุน้อยที่สุด
- ดาวฤกษ์สีส้มแดง มวลน้อยที่สุด สว่างน้อยที่สุด อุณหภูมิน้อยที่สุด อายุยืนมากที่สุด
- ถ้าเรียงลำดับอายุของดาวจากอายุน้อยสุด ไปถึงน้อยสุด จะสามารถเรียงลำดับจากดาวฤกษ์กลุ่มสี M K G A B O

7. นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดดาวฤกษ์ในกลุ่ม O จึงมีอายุน้อยกว่าดาวฤกษ์ในกลุ่ม M

เพราะดาวในกลุ่ม O จำเป็นต้องใช้เชื้อเพลิงในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าดาวในกลุ่ม M อย่างมหาศาลจึงทำให้สิ้นเปลืองแก๊สไฮโดรเจน ซึ่งเป็นสสารตั้งต้นของปฏิกิริยา มากกว่าดาวในกลุ่ม M ที่ค่อยๆ ใช้ไฮโดรเจน และค่อยๆ ปลดปล่อยพลังงาน

8. จงเติมข้อความลงในตารางให้สมบูรณ์

ชนิดสเปกตรัม	สี	อุณหภูมิผิว (K)	ลักษณะเฉพาะ
O	น้ำเงินอมขาว/น้ำเงิน	29,000 – 40,000	เป็นดาวที่มีอุณหภูมิที่ผิวสูงสุดและสว่างที่สุด สว่างกว่าดวงอาทิตย์ล้านเท่า มีมวล 20 – 50 เท่าของดวงอาทิตย์
B	ฟ้า	10,000 – 28,000	เป็นดาวที่มีอุณหภูมิผิวสูงและสูง มีมวล 3.2 – 17 เท่าของดวงอาทิตย์
A	ขาว	7,500-9,900	มีมวล 1.8 – 3 เท่าของดวงอาทิตย์
F	เหลืองขาว	6,100 - 7,400	มีมวลระหว่าง 1.2 – 1.8 เท่าของดวงอาทิตย์
G	เหลือง	5,000 – 6,000	มีมวลระหว่าง 0.8 – 1.1 เท่าของดวงอาทิตย์
K	ส้ม	3,600 – 4,900	เป็นดาวที่มีอุณหภูมิต่ำแต่สว่างจึงมีมวลประมาณ 0.8 เท่าของดวงอาทิตย์
M	ส้มแดง	2,400 - 3,500	จัดเป็นดาวยักษ์แดง เป็นดาวใกล้ตาย ขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์หลายเท่า มีมวล 0.08 – 0.5 เท่าของดวงอาทิตย์

ใบงานที่ 6

เรื่อง จุดจบของดาวฤกษ์

คำชี้แจง จงอธิบายคำต่อไปนี้ มาพอสังเขป ตามความเข้าใจของนักเรียน

1. ดาวเคราะห์น้ำตาล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ดาวเคราะห์ขาว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ดาวนิวตรอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. หลุมดำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลงานที่ 6

เรื่อง จุดจบของดาวฤกษ์

คำชี้แจง จงอธิบายคำต่อไปนี้ มาพอสังเขป ตามความเข้าใจของนักเรียน

1. ดาวแคระน้ำตาล

.....เมื่อจะเข้าสู่วาระสุดท้ายของวิวัฒนาการดาวที่มีมวลน้อยกว่า 0.1 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ จะไม่หดตัวจนอุณหภูมิที่บริเวณใจกลางสูงพอที่จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หลอมไฮโดรเจน จนเป็นฮีเลียม พลังงานทั้งหมดของดาวที่มีมวลน้อยนี้มาจากการหดตัวเนื่องจากแรงโน้มถ่วง จย ในที่สุดการหดตัวสิ้นสุดลงดาวจะเย็นตัวลงช้าๆ กลายเป็นดาวแคระน้ำตาล (Brown dwarf) ในที่สุด

2. ดาวแคระขาว

.....ดาวฤกษ์ที่มีขนาดเท่าดวงอาทิตย์เมื่อบริเวณใจกลางเกิดเป็นคาร์บอนจากการเผาไหม้ ฮีเลียม มีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น เกิดการเผาไหม้ฮีเลียมบริเวณชั้นทรงกลมโดยรอบใจกลางดาว ทำให้ผิวชั้นนอกเกิดการขยายตัวและเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว จนผิวชั้นนอกกระจายออกสู่อวกาศ กลายเป็นเนบิวลาดาวเคราะห์ (Planetary nebula) ส่วนบริเวณใจกลางจะร้อนและหนาแน่นมาก จนกลายเป็นดาวแคระขาว (White dwarf)

3. ดาวนิวตรอน

.....ดาวฤกษ์ที่มีมวลแกนกลางมากกว่า 1.4 เท่า ของมวลดวงอาทิตย์ จะมีอุณหภูมิใจกลาง สูงพอที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ของคาร์บอน ออกซิเจน และนีออน ซึ่งจะไม่เกิดปฏิกิริยา นิวเคลียร์ที่ให้พลังงานต่อไป จนบริเวณใจกลางเกิดเป็นธาตุหนักโดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุเหล็ก ต่อมาบริเวณใจกลางดาวเกิดการยุบตัวอย่างรวดเร็ว และดึงธาตุที่เบาเข้ามารวมในบริเวณใจกลางด้วย ทำให้ธาตุเบา (เบากว่าเหล็ก) เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ในอัตราสูง การยุบตัวของธาตุ เบานี้ทำให้คลื่นกระแทกออกไปสู่ผิวดาวชั้นนอกจนเกิดการระเบิดของผิวดาวออกไปเรียกว่า ซูเปอร์โนวา (Supernova)

.....บริเวณใจกลางดาวยังคงเกิดการยุบตัวอย่างรวดเร็ว จนมีความหนาแน่น 3×10^4 กรัม ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเป็นความหนาแน่นที่สูงกว่าดาวแคระขาว ที่มีความหนาแน่นสูงนี้ อิเล็กตรอนจะถูกแรงจันมีความเร็วเข้าใกล้แสง จึงสามารถทะลุผ่านนิวเคลียสเข้าไปรวมตัวกับ โปรตรอนกลายเป็นนิวตรอนได้ เมื่อดาวมีความหนาแน่นสูงขึ้น ความดันเพิ่มขึ้น นิวเคลียส เหล่านี้จะแตกตัวเป็นนิวตรอนอิสระ เรียกว่า ดาวนิวตรอน (Neutron star) ซึ่งมีเส้นผ่าน ศูนย์กลางประมาณ 10-30 กิโลเมตร และมีมวลประมาณถึง 3 เท่าของมวลดวงอาทิตย์

4. หลุมดำ

ดาวฤกษ์ที่มีมวลแกนกลางมากกว่า 1.4 เท่า ของมวลดวงอาทิตย์ จะมีอุณหภูมิใจกลางสูงพอที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ของคาร์บอน ออกซิเจน และนีออน ซึ่งจะไม่เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่ให้พลังงานต่อไปจนบริเวณใจกลางเกิดเป็นธาตุหนักโดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุเหล็ก ต่อมาบริเวณใจกลางดาวเกิดการยุบตัวอย่างรวดเร็ว และดึงธาตุที่เบาเข้ามารวมในบริเวณใจกลางด้วย ทำให้ธาตุเบา (เบากว่าเหล็ก) เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ในอัตราสูง การยุบตัวของธาตุเบาทำให้เกิดคลื่นกระแทกออกไปสู่ผิวดาวชั้นนอกจนเกิดการระเบิดของผิวดาวออกไปเรียกว่า ซูเปอร์โนวา (Supernova)

ดาวที่มีมวลตั้งแต่ $3 - 10^{10}$ เท่าของมวลดวงอาทิตย์จะไม่สามารถเป็นดาวแคระขาว หรือ ดาวนิวตรอนได้ ดาวเหล่านี้จะเกิดการยุบตัวอย่างสมบูรณ์ จนมีความหนาแน่นสูงมาก ความโน้มถ่วงสูงจนแสงไม่สามารถหลุดออกมาได้ เราจะเห็นดาวเหล่านี้เป็นสีดำ เมื่อวัตถุใดก็ตามที่เคลื่อนที่เข้ามาใกล้ดาวเหล่านี้จะถูกดูดไว้และไม่สามารถออกมาได้ เปรียบเสมือนตกลงไปในหลุม เราจึงเรียกดาวเหล่านี้ว่า หลุมดำ (Black hole)

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของตนเองผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---------------------------|-----|---|-------|
| พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ | ให้ | 3 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|-----------|-------------|
| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 12-15 | ดี |
| 8-11 | ปานกลาง |
| 5-7 | ปรับปรุง |

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กำเนิดระบบสุริยะ

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ (ว 7.1 ม. 4-6/1)
2. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ระบบสุริยะเกิดจากกลุ่มก๊าซและฝุ่นในอวกาศ ยุบรวมกันภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วง เมื่อ 4,600 ล้านปีที่ผ่านมา ที่ใจกลางของกลุ่มก๊าซเกิดเป็นดาวฤกษ์ คือ ดวงอาทิตย์ เศษฝุ่น และก๊าซที่เหลือจากการเกิดเป็นดาวฤกษ์ เคลื่อนที่อยู่ล้อมรอบ เกิดการชน และรวมตัวกัน ภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วง ในเวลาหลายร้อยล้านปี จนในที่สุดก็กลายเป็นดาวเคราะห์บริวาร และวัตถุอื่นๆ ในระบบสุริยะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะได้
2. นักเรียนสามารถสืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับอิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกและระบบสุริยะได้

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงพอ
5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

เอกภพกำเนิด ณ จุดที่เรียกว่าบิกแบง เป็น จุดที่พลังงานเริ่มเปลี่ยนเป็นสสาร เกิดเป็นอนุภาค ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวตริโน พร้อมปฏิอนุภาค เมื่ออุณหภูมิของเอกภพ ลดต่ำลง ควาร์กจะรวมตัวกันเป็นอนุภาคพื้นฐาน คือ โปรตอนและนิวตรอน ต่อมาโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม และเกิดเป็นอะตอมของ ไฮโดรเจนและฮีเลียม อะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียม ซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเนบิวลาดั้งเดิม เนบิวลา ตั้งเดิมกระจายอยู่เป็นหย่อมๆ กลายเป็นกาแล็กซี ภายในกาแล็กซี เกิดเป็นดาวฤกษ์ ระบบดาวฤกษ์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูถามคำถามทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับระบบสุริยะ ดังนี้

- 1) ระบบสุริยะของเราเป็นส่วนหนึ่งในกาแล็กซีใด
- 2) ดาวฤกษ์ดวงใดเป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ เกิดขึ้นได้อย่างไร

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูให้นักเรียนดูแผนภาพ สื่อมัลติมีเดียจาก Tablet เกี่ยวกับระบบสุริยะ แล้วตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้

- 1) ดาวเคราะห์ต่าง ๆ โคจรรอบระบบสุริยะได้อย่างไร
- 2) ภายในระบบสุริยะประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง
- 3) ระบบสุริยะเกิดขึ้นได้อย่างไร

2.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนศึกษากำเนิดระบบสุริยะ โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้อยู่แล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

3.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม สืบค้นข้อมูลจากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต ในหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับดวงอาทิตย์

2) ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

3) ดาวหาง

3.3 แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มย่อย และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเตรียมไว้ให้และที่นักเรียนมี

3.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรมสืบค้นข้อมูลอิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกและระบบสุริยะ ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ ดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกและระบบสุริยะในประเด็นต่อไปนี้

- ดวงอาทิตย์ที่เรารู้จัก (กำเนิดและวิวัฒนาการของดวงอาทิตย์ ความเป็นดาวฤกษ์ สิ่งประกอบกันเป็นดวงอาทิตย์)

- ผลกระทบของพลังงานจากดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก

- ผลกระทบของพลังงานจากดวงอาทิตย์ที่มีต่อดาวเคราะห์และเทหวัตถุในระบบสุริยะ

2) นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาอภิปรายร่วมกัน

4. ขั้นอธิบาย

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามเช่น

1) ถ้าโลกสามารถควบคุมอุณหภูมิบนโลกไม่ให้สูงกว่าปกติได้ จะเกิดผลอะไรต่อโลกบ้าง (ทำให้โลกเกิดความอบอุ่นพอเหมาะต่อการดำรงชีวิต เกิดความสมดุลทางธรรมชาติ ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน)

2) อะไรคือสาเหตุที่ทำให้โลกไม่สามารถส่งพลังงานจากดวงอาทิตย์กลับคืนออกไปนอกโลกได้ (การเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก อันเนื่องมาจากมีแก๊สบางชนิดเช่นคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้หรือกระบวนการผลิตทางเคมีจะถูกปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศผิวโลกและเกิดการสะสมอยู่ในบรรยากาศที่ทำหน้าที่กักเก็บพลังงานซึ่งแก๊สดังกล่าวมีสมบัติในการเก็บกักความร้อน จึงทำให้กระบวนการถ่ายเทพลังงานโดยเฉพาะการสะท้อนกลับของพลังงานสู่บรรยากาศภายนอกลดลง)

3) สิ่งที่ทำให้ดาวเคราะห์และเทหวัตถุในระบบสุริยะอยู่ในระบบสุริยะได้คืออะไร อธิบายเหตุผลประกอบ (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน)

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

5. ขั้นขยายความรู้

5.1 ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มจัดทำโปสเตอร์แสดงเนื้อหาเกี่ยวกับอิทธิพลของดวงดาวในระบบสุริยะที่มีต่อโลกทันทีที่เราเห็นดวงอาทิตย์และดวงดาวต่างๆ ในระบบสุริยะ

5.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม ในเรื่อง จันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยให้นักเรียนที่เคยเห็นปรากฏการณ์ดังกล่าว ออกมาเล่าประสบการณ์ให้เพื่อนฟัง

6. ชั้นประเมินผล

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

6.2 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

6.3 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- 1) มวลส่วนใหญ่ของระบบสุริยะประกอบด้วยธาตุใด
- 2) ดาวเคราะห์ดวงใดบ้างที่จัดเป็นดาวเคราะห์หิน เพราะเหตุใดจึงถูกจัดเป็นดาวเคราะห์หิน
- 3) ดาวเคราะห์ดวงใดบ้างที่จัดเป็นดาวเคราะห์แก๊ส เพราะเหตุใดจึงถูกจัดเป็นดาวเคราะห์แก๊ส

4) พายุสุริยะคืออะไร

5) ดาวเคราะห์น้อยและดาวหางอยู่บริเวณใดของระบบสุริยะ และเกิดได้อย่างไร

6.4 นักเรียนทำใบงานที่ 7 เรื่อง ระบบสุริยะ เป็นการบ้าน

7. ช้่นนำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนลองคิดว่า นักเรียนจะนำความรู้เรื่องระบบสุริยะไปใช้ประโยชน์ในการปัญหาอย่างไรหากจะเกิดหายนะมีดาวเคราะห์น้อยวิ่งชนโลก เพื่อให้มีมนุษย์อยู่รอดต่อไป

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดีย เกี่ยวกับระบบสุริยะ
2. สื่ออินเทอร์เน็ต
3. ใบงานที่ 7 เรื่อง ระบบสุริยะ

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบาย การเกิดและวิวัฒนาการของ ระบบสุริยะได้ 2. นักเรียนสามารถสืบค้นและ อธิบายเกี่ยวกับอิทธิพลของ ดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกและระบบ สุริยะได้	1. ประเมินการอภิปรายแสดง ความคิดเห็น โดยใช้แบบ ประเมินการอภิปรายแสดง ความคิดเห็น 2. การทำใบงานที่ 7 ของ นักเรียน	1. ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน 2. ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีทักษะ กระบวนการทำงานกลุ่ม	ประเมินทักษะกระบวนการ ทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบ ประเมินทักษะกระบวนการ ทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป
4. นักเรียนสามารถประเมิน ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมี ความน่าเชื่อถือเพียงใด 5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมการ เรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้ แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและ เทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

ใบงานที่ 7

เรื่อง ระบบสุริยะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การที่กล่าวว่า “ดวงอาทิตย์มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมวลบนโลก” นักเรียนคิดว่า
เนื่องมาจากเหตุผลใด

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าโลกสามารถควบคุมอุณหภูมิบนโลกไม่ให้สูงกว่าปกติได้ จะเกิดผลอะไรต่อโลกบ้าง

.....

.....

.....

3. อะไรคือสาเหตุที่ทำให้โลกไม่สามารถส่งพลังงานจากดวงอาทิตย์กลับคืนออกไปนอกโลกได้

.....

.....

.....

.....

.....

4. สิ่งที่ทำให้ดาวเคราะห์และเทหวัตถุในระบบสุริยะอยู่ในระบบสุริยะได้คืออะไร อธิบายเหตุผล
ประกอบ

.....

.....

.....

5. นักเรียนคิดว่าพลังงานจากดวงอาทิตย์ส่งผลกระทบต่อดาวเคราะห์ที่อยู่ในระบบสุริยะใน
ลักษณะใด อธิบายเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 7

เรื่อง ระบบสุริยะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การที่กล่าวว่า “ดวงอาทิตย์มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมวลบนโลก” นักเรียนคิดว่า
เนื่องมาจากเหตุผลใด

เนื่องจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานที่สำคัญของโลก สิ่งมีชีวิตทั้งมวลบนโลก
จะต้องอาศัยดวงอาทิตย์เพื่อการดำรงชีวิต ดวงอาทิตย์จะให้แสงสว่าง ความร้อน และพลังงาน
อื่น ๆ แก่โลก ช่วยทำให้สิ่งมีชีวิตเกิดความอบอุ่น ช่วยในการปรุงอาหารของพืช และทำให้เกิด
ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต

2. ถ้าโลกสามารถควบคุมอุณหภูมิบนโลกไม่ให้สูงกว่าปกติได้ จะเกิดผลอะไรต่อโลกบ้าง

ทำให้โลกเกิดความอบอุ่นพอเหมาะต่อการดำรงชีวิต เกิดความสมดุลทางธรรมชาติ
ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน

3. อะไรคือสาเหตุที่ทำให้โลกไม่สามารถส่งพลังงานจากดวงอาทิตย์กลับคืนออกไปนอกโลกได้

การเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก อันเนื่องมาจากมีแก๊สบางชนิด เช่น
คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ หรือกระบวนการผลิตทางเคมีจะถูก
ปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศผิวโลกและเกิดการสะสมอยู่ในบรรยากาศที่ทำหน้าที่กักเก็บพลังงาน
ซึ่งแก๊สดังกล่าวมีสมบัติในการเก็บกักความร้อน จึงทำให้กระบวนการกักเก็บพลังงานโดยเฉพาะ
การสะท้อนกลับของพลังงานสู่บรรยากาศภายนอกลดลง

4. สิ่งที่ทำให้ดาวเคราะห์และเทหวัตถุในระบบสุริยะอยู่ในระบบสุริยะได้คืออะไร อธิบายเหตุผล
ประกอบ

พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

5. นักเรียนคิดว่าพลังงานจากดวงอาทิตย์ส่งผลกระทบต่อดาวเคราะห์ที่อยู่ในระบบสุริยะใน
ลักษณะใด อธิบายเหตุผลประกอบ

พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---------------------------|-----|---|-------|
| พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ | ให้ | 3 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|-----------|-------------|
| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 12-15 | ดี |
| 8-11 | ปานกลาง |
| 5-7 | ปรับปรุง |

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูลที่ได้ มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูลที่ได้ มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การส่งดาวเทียมและยานอวกาศไปโคจรรอบโลก (1)

เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการส่งและคำนวณความเร็วในการโคจรของดาวเทียมรอบโลก (ว 7.2 ม. 4-6/1)
2. สืบค้นและอธิบายประโยชน์ของดาวเทียมในด้านต่าง ๆ (ว 7.2 ม. 4-6/2)
3. สืบค้นและอธิบายการส่งและสำรวจอวกาศโดยใช้ยานอวกาศและสถานีอวกาศ (ว 7.2 ม. 4-6/3)
4. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ดาวเทียม คือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์คิดค้นขึ้น ที่สามารถโคจรรอบโลก โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ส่งผลให้สามารถโคจรรอบโลกได้ในลักษณะเดียวกันกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์นี้เพื่อใช้ ทางทหาร การสื่อสาร การรายงานสภาพอากาศ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เช่นการสำรวจทางธรณีวิทยาสังเกตการณ์สภาพของอวกาศ, โลก, ดวงอาทิตย์, ดวงจันทร์ และดาวอื่นๆ รวมถึงการสังเกตวัตถุ, และ

ดวงดาว, กาแล็กซีต่างๆ และนอกจากดาวเทียมและยานอวกาศแล้ว มนุษย์ยังได้ส่งสถานีอวกาศพร้อมนักบินอวกาศไปโคจรรอบโลก เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ เช่น สำรวจภาวะแวดล้อมของโลก วิจัยและปฏิบัติการทดลองบางอย่าง เช่น การผลิตสารบริสุทธิ์เพื่อการผลิตยา ปัจจุบันอุปกรณ์ที่นับว่าได้รับการพัฒนาโดยคำนึงถึงการประหยัดเพื่อทำหน้าที่แทนจรวด คือยานขนส่งอวกาศ ซึ่งทำหน้าที่นำยานอวกาศ ดาวเทียม สถานีอวกาศและอุปกรณ์อื่นๆ ขึ้นไปปฏิบัติงานและเก็บดาวเทียมที่หมดอายุแล้ว นำมาแก้ไขซ่อมแซมหรือนำกลับสู่โลกเพื่อปรับปรุงแล้วนำไปใช้ใหม่

สาระการเรียนรู้

1. การส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลก ณ ระดับความสูงจากผิวโลกต่าง ๆ กัน จรวดต้องมีความเร็วที่แตกต่างกัน
2. ดาวเทียมถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตุนิยมวิทยา สาธารณภัยการสื่อสาร และบอกตำแหน่งของวัตถุบนโลก
3. ระบบยานขนส่งอวกาศถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ส่งดาวเทียมและยานอวกาศ แทนการใช้จรวดอย่างเดียวเนื่องจากสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายประวัติการส่งยานอวกาศได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการขนส่งดาวเทียมและยานอวกาศได้
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงพอ
5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูนำเสนอให้นักเรียนเกี่ยวกับประเพณีบุญบั้งไฟ หรือให้นักเรียนที่เคยไปเที่ยวงานออกมาเล่าประสบการณ์ให้เพื่อน ๆ ฟัง หรือนำภาพบั้งไฟที่ถูกจุดขึ้นฟ้ามาให้ให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- ทำไมบั้งไฟที่ถูกจุดจึงสามารถทะยานขึ้นสู่ท้องฟ้าได้
- บั้งไฟกับจรวดเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด
- มนุษย์หรือวัตถุต่าง ๆ จะทะยานขึ้นสู่ท้องฟ้าและหลุดลอยออกไปสู่อวกาศได้อย่างไร

1.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูให้นักเรียนดูภาพ สื่อมัลติมีเดียผ่าน Tablet เกี่ยวกับดาวเทียม ยานอวกาศ หรือ ภาพบนท้องฟ้าที่ปรากฏในกล้องอวกาศฮับเบิล แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- 1) สิ่งที่นักเรียนได้ดูเป็นผลมาจากสิ่งใด (เทคโนโลยีอวกาศ)
- 2) เทคโนโลยีอวกาศคืออะไร มีความสำคัญต่อเราและมวลมนุษยชาติอย่างไร
- 3) ทำไมมนุษย์จึงต้องสำรวจอวกาศ
- 4) การที่จะไปสู่อวกาศได้ นักวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาและเรียนรู้ในเรื่องใดบ้าง

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องการส่งดาวเทียมและยานอวกาศ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการขนส่งดาวเทียมและยานอวกาศ ยานขนส่งอวกาศ จากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรารู้มาแล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

3.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลความก้าวหน้าของการศึกษาด้านอวกาศ โดยทำการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าด้านอวกาศ ด้วยสื่อเทคโนโลยีที่ครูเตรียมไว้ให้ และที่นักเรียนมี จากเว็บไซต์ขององค์การนาซา หรือเว็บไซต์อื่น ๆ ตามประเด็นต่อไปนี้

- 1) ประวัติการส่งยานอวกาศ
- 2) ความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานกับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ
- 3) ผลของความก้าวหน้าด้านอวกาศ

4. ขั้นอธิบาย

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเตรียมไว้ให้และที่นักเรียนมี

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้แนวคำถาม เช่น

- 1) จากการสืบค้นข้อมูลตามประวัติศาสตร์แล้ว ชนชาติใดที่นำหลักการสร้างจรวดมาใช้ในการประดิษฐ์อาวุธในการทำสงครามเป็นชาติแรก (ชาวจีน)
- 2) บังไฟใช้หลักการเดียวกันกับการส่งจรวดหรือไม่ (บังไฟใช้หลักการเดียวกันกับการส่งจรวดขึ้นไปในอวกาศ บังไฟจัดเป็นจรวดเชื้อเพลิงแข็งที่ใช้ดินปืนเป็นเชื้อเพลิง บังไฟเคลื่อนที่ขึ้นไปบนอากาศได้เพราะแรงขับที่เกิดจากการจุดดินปืน)

3) ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการสร้างจรวดเชื้อเพลิงเหลวคือใคร (โรเบิร์ต กอดดาร์ด ชาวอเมริกัน)

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

4.4 ครูอธิบายเพิ่มเติม เรื่องความรู้พื้นฐานกับการขนส่งดาวเทียมและยานอวกาศ

5. ขั้ขยายความรู้

5.1 ครูให้นักเรียนออกแบบและสร้างจรวดตามความคิดและจินตนาการของตนเอง

6. ขั้ประเมินผล

ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

7. ขั้นำความรู้ไปใช้

ครูให้นักเรียนฝึกคิดว่า นักเรียนจะนำเทคโนโลยีอวกาศมาช่วยแก้ปัญหาวิกฤติการณ์โลกได้อย่างไร

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดีย เกี่ยวกับดาวเทียม ยานอวกาศ หรือภาพบนท้องฟ้าที่ปรากฏในกล้องอวกาศฮับเบิล
2. สื่ออินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายประวัติการส่งยานอวกาศได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการขนส่งดาวเทียมและยานอวกาศได้	ประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด 5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของตนเองผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การส่งดาวเทียมและยานอวกาศไปโคจรรอบโลก (2)

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายการส่งและสำรวจอวกาศโดยใช้ยานอวกาศและสถานีอวกาศ (ว 7.2 ม. 4-6/3)
2. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ดาวเทียม คือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์คิดค้นขึ้น ที่สามารถโคจรรอบโลก โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ส่งผลให้สามารถโคจรรอบโลกได้ในลักษณะเดียวกันกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์นี้เพื่อใช้ ทางทหาร การสื่อสาร การรายงานสภาพอากาศ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เช่นการสำรวจทางธรณีวิทยาสังเกตการณ์สภาพของอวกาศ, โลก, ดวงอาทิตย์, ดวงจันทร์ และดาวอื่นๆ รวมถึงการสังเกตวัตถุ, และดวงดาว, กาแล็กซีต่างๆ และนอกจากดาวเทียมและยานอวกาศแล้ว มนุษย์ยังได้ส่งสถานีอวกาศพร้อมนักบินอวกาศไปโคจรรอบโลก เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ เช่น สำรวจภาวะแวดล้อมของโลก วิจัยและปฏิบัติการทดลองบางอย่าง เช่น การผลิตสารบริสุทธิ์เพื่อการผลิตยา ปัจจุบัน

อุปกรณ์ที่นับว่าได้รับการพัฒนาโดยคำนึงถึงการประหยัดเพื่อทำหน้าที่แทนจรวด คือยานขนส่งอวกาศ ซึ่งทำหน้าที่นำยานอวกาศ ดาวเทียม สถานีอวกาศและอุปกรณ์อื่นๆ ขึ้นไปปฏิบัติงานและเก็บดาวเทียมที่หมดอายุแล้ว นำมาแก้ไขซ่อมแซมหรือนำกลับสู่โลกเพื่อปรับปรุงแล้วนำไปใช้ใหม่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวงโคจรของดาวเทียม และบอกการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมประเภทต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของยานขนส่งอวกาศ การอาศัยและการทำงานในอวกาศได้
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด
5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

1. ในการส่งยานอวกาศไปสำรวจอวกาศ จรวดที่พายานอวกาศ ต้องมีความเร็วมากกว่าความเร็วหลุดพ้น จึงจะสามารถออกจากวงโคจรของโลกได้
2. ยานอวกาศและสถานีอวกาศมีภารกิจในการสำรวจโลกและวัตถุท้องฟ้าอื่นๆ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

ครูนำเสนอให้นักเรียนว่าทราบหรือไม่ว่าชนชาติใดที่นำหลักการสร้างจรวดมาใช้ในการประดิษฐ์อาวุธในการทำสงครามเป็นชาติแรก (ชาวจีน)

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูให้นักเรียนดูภาพ สื่อมัลติมีเดียผ่าน Tablet เกี่ยวกับการปล่อยจรวดขึ้นไปโคจรรอบโลก และให้นักเรียนคิดคำตอบจากคำถามคือ การที่จะไปสู่อวกาศได้ นักวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาและเรียนรู้ในเรื่องใดบ้าง

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องหลักการทำงานของยานขนส่งอวกาศ การอาศัยและการทำงานในอวกาศ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนศึกษาความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของยานขนส่งอวกาศ การอาศัยและการทำงานในอวกาศ จากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

4. ขั้นอธิบาย

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเตรียมไว้ให้และที่นักเรียนมี

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้แนวคำถาม

1) หลักการส่งจรวดขึ้นไปสู่อวกาศเป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อใด (หลักการส่งจรวดโดยใช้เชื้อเพลิงเหลวขึ้นไปสู่อวกาศเป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน ที่สรุปว่า แรงกิริยาของแก๊สร้อนจากการเผาไหม้ถูกขับออกมาจะเท่ากับแรงปฏิกิริยาที่กระทำต่อจรวด ทำให้จรวดเคลื่อนที่ไปในทิศตรงกันข้ามได้)

2) อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างไฮโดรเจนเหลวกับออกซิเจนเหลวที่ใช้เป็นสารขับเคลื่อนให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด (อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างไฮโดรเจนเหลวที่เป็นสารเชื้อเพลิงกับออกซิเจนเหลวที่รวมกันเป็นสารขับเคลื่อนของจรวดมีค่าเท่ากับ 1:1.5)

3) ผลของความเจริญก้าวหน้าในการศึกษาเกี่ยวกับอวกาศทำให้มนุษย์ได้รับประโยชน์จากความรู้ดังกล่าวในด้านใดบ้าง (แนวคำตอบ เช่น ทำให้เกิดความก้าวหน้าของระบบโทรคมนาคม ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยเครื่องมือวัด เช่น เครื่องมือตรวจจับวัสดุศาสตร์ เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน และทำให้ได้รับความรู้ทางด้านดาราศาสตร์มากขึ้น)

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

4.4 ครูอธิบายเพิ่มเติม เรื่องความรู้เกี่ยวกับการขนส่งดาวเทียมและยานอวกาศ โดยเน้นให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับความเร็วหลุดพ้น และความเร็วในการโคจรรอบโลก โดยใช้สูตรคำนวณและตารางในหนังสือเรียนประกอบ

5. ขั้นขยายความรู้

5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหรือสืบค้นข้อมูลในประเด็นที่น่าสนใจ เช่น

- การผลิตพลังงานไฟฟ้าในอวกาศจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ เซลล์สุริยะ เซลล์เชื้อเพลิง และเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์
- เชื้อเพลิงในยานขนส่งอวกาศเป็นเชื้อเพลิงชนิดใด
- จรวดในวงโคจรของผิวโลกต้องใช้ความเร็วหลุดพ้นมากกว่าจรวดที่อยู่ใกล้ผิวโลกเพราะเหตุใด

- การร่อนลงของยานอวกาศกับเครื่องบินเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะอะไร

5.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการขึ้น-ลงของยานขนส่งอวกาศ โดยใช้แผนภาพที่เตรียมมาหรือให้นักเรียนดูจากในหนังสือเรียน ประกอบ

6. ขั้นประเมินผล

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

6.2 นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

6.3 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

6.4 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- 1) แรงดึงดูดของโลกจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับอะไร
- 2) ยานขนส่งอวกาศปล่อยดาวเทียมให้เข้าสู่โคจรได้อย่างไร
- 3) ดาวเทียมโคจรรอบโลกโดยอาศัยหลักการใด
- 4) กฎของแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตันเกี่ยวข้องกับการโคจรของดาวเทียมในลักษณะใด

5) ความเร็วโคจรรอบโลกและความเร็วหลุดพ้นเกี่ยวข้องกันกับดาวเทียมและยานอวกาศในลักษณะใด

6) ถ้ามนุษย์ขึ้นไปอยู่ในอวกาศที่ไม่มีแรงโน้มถ่วง ระบบการทำงานของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงในด้านใดบ้าง และจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

7) นักเรียนทำใบงานที่ 8 เรื่อง การโคจรของดาวเทียมรอบโลก และใบงานที่ 9 เรื่อง เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

ครูให้นักเรียนฝึกคิดว่า นักเรียนจะนำความรู้เรื่องการส่งดาวเทียมและยานอวกาศไปโคจรรอบโลก ไปใช้ในเรื่องการดูแลสิ่งแวดล้อม หรือทรัพยากรที่สำคัญของโลกอย่างไร

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดีย เกี่ยวกับการปล่อยจรวดขึ้นไปโคจรรอบโลก
2. สื่ออินเทอร์เน็ต
3. ใบงานที่ 8 เรื่อง การโคจรของดาวเทียมรอบโลก
4. ใบงานที่ 9 เรื่อง เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายวงโคจรของดาวเทียม และบอกการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมประเภทต่าง ๆ ได้	การทำใบงานที่ 8 – 9 ของนักเรียน	ร้อยละ 80 ขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของยานขนส่งอวกาศ การอาศัยและการทำงานในอวกาศได้	ประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป
4. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด 5. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

ใบงานที่ 8

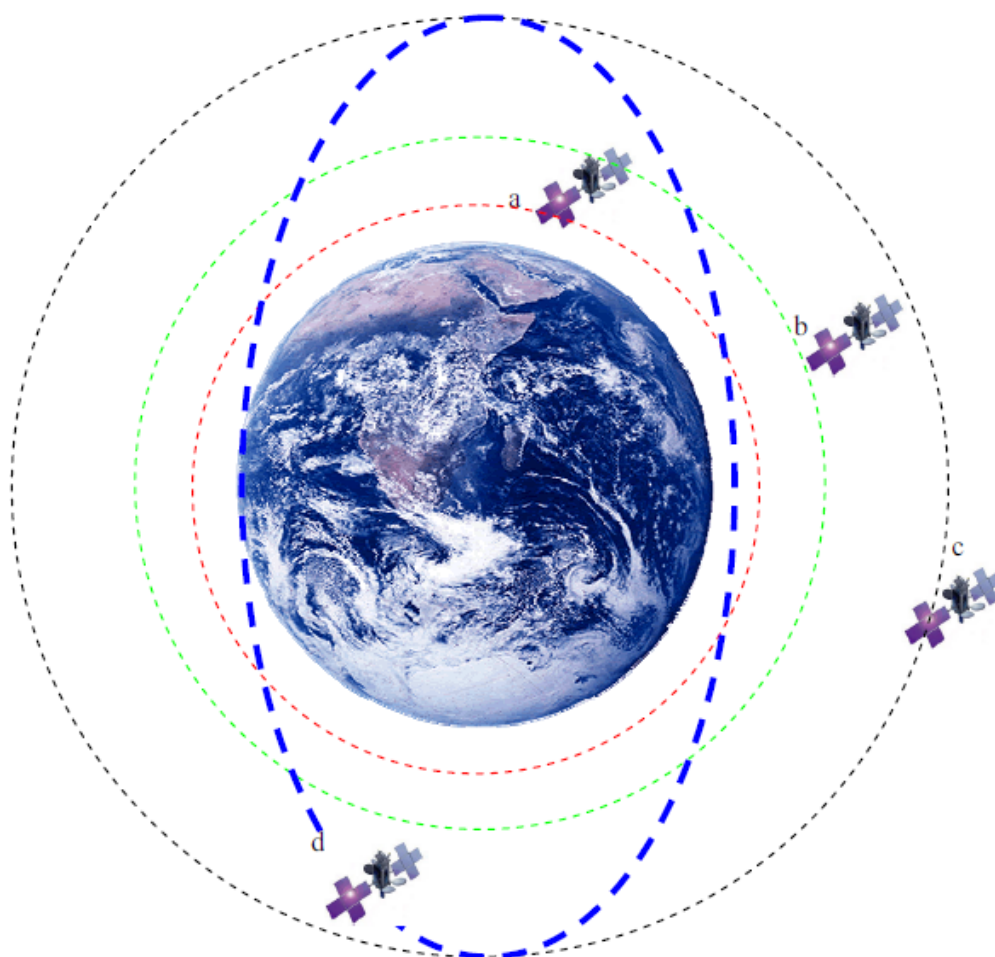
เรื่อง การโคจรของดาวเทียมรอบโลก

ตอนที่ 1 จากรูป แสดงการยิงดาวเทียมด้วยความเร็วต่างๆ กัน จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. จากรูป a นักเรียนคิดว่าดาวเทียมตกสู่พื้นโลก เพราะเหตุใด
.....
2. จากรูป b นักเรียนคิดว่าเส้นทางการโคจรของดาวเทียมน่าจะเป็นอย่างไร
.....
3. จากรูป c นักเรียนคิดว่าดาวเทียมจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
.....
4. นักเรียนคิดว่า รูป a ความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน่าจะมีความเร็วประมาณเท่าใด
.....
5. นักเรียนคิดว่า รูป b ความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน่าจะมีความเร็วประมาณเท่าใด
.....
6. นักเรียนคิดว่า รูป c ความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน่าจะมีความเร็วประมาณเท่าใด
.....

ตอนที่ 2 จากรูป แสดงวงโคจรของดาวเทียม จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. ดาวเทียมดวงใดที่มีแรงดึงดูดของโลกกระทำมากที่สุด

.....

2. ดาวเทียมดวงใดที่แรงดึงดูดของโลกกระทำน้อยที่สุด

.....

3. ดาวเทียมดวงใดที่ต้องใช้ความเร็วในการโคจรมากที่สุด

.....

4. ดาวเทียมดวงใดบ้างที่ใช้ความเร็วในการโคจรเท่ากัน

.....

เฉลยใบงานที่ 8

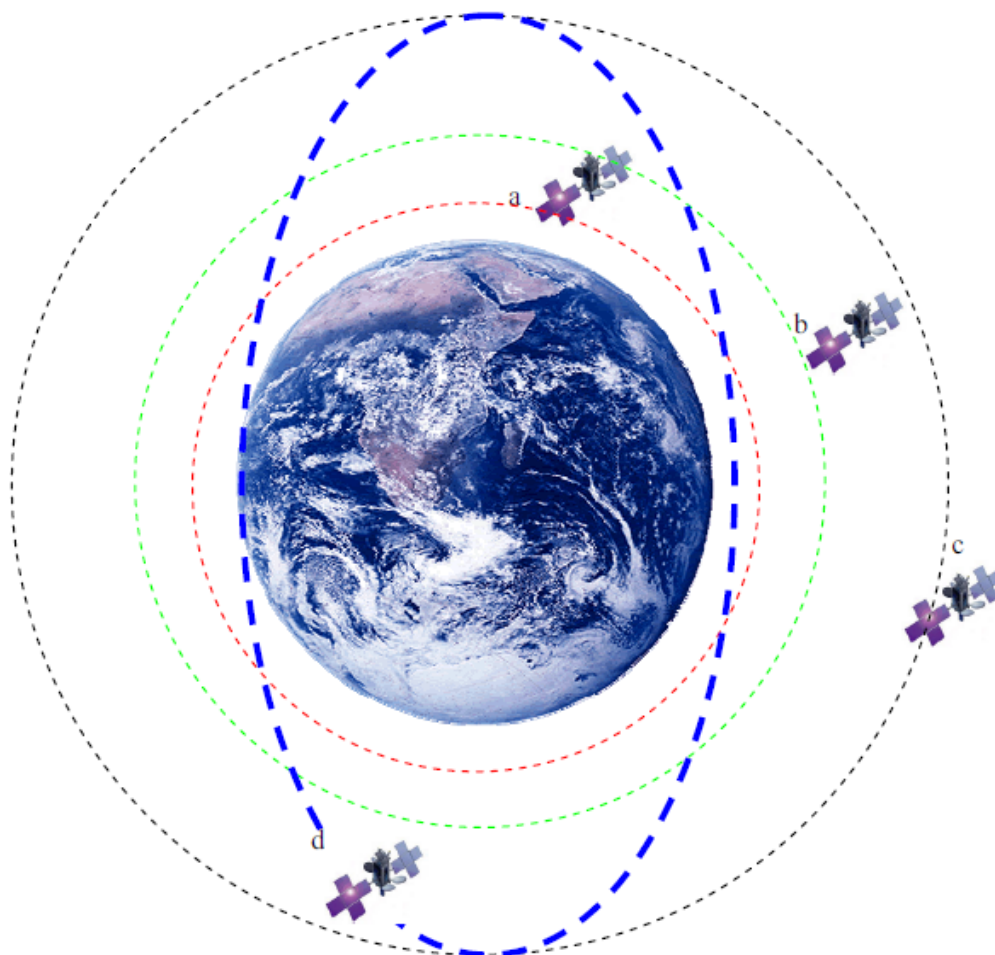
เรื่อง การโคจรของดาวเทียมรอบโลก

ตอนที่ 1 จากรูป แสดงการยิงดาวเทียมด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. จากรูป a นักเรียนคิดว่าดาวเทียมตกสู่พื้นโลก เพราะเหตุใด
เพราะความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน้อย ทำให้ดาวเทียมไม่สามารถโคจรรอบโลกได้
2. จากรูป b นักเรียนคิดว่าเส้นทางการโคจรของดาวเทียมน่าจะเป็นอย่างไร
ดาวเทียมจะโคจรรอบโลกได้พอดี เพราะความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมมีความเร็วพอดี
3. จากรูป c นักเรียนคิดว่าดาวเทียมจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
ดาวเทียมจะหลุดออกจากแรงโน้มถ่วงของโลก หลุดออกไปในอวกาศ
4. นักเรียนคิดว่า รูป a ความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน่าจะมีความเร็วประมาณเท่าใด
น้อยกว่า 7.6 กิโลเมตรต่อวินาที
5. นักเรียนคิดว่า รูป b ความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน่าจะมีความเร็วประมาณเท่าใด
ระหว่าง 7.6 – 11.2 กิโลเมตรต่อวินาที
6. นักเรียนคิดว่า รูป c ความเร็วในการยิงจรวดนำดาวเทียมน่าจะมีความเร็วประมาณเท่าใด
ความเร็วมากกว่า 11.2 กิโลเมตรต่อวินาที

ตอนที่ 2 จากรูป แสดงวงโคจรของดาวเทียม จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. ดาวเทียมดวงใดที่มีแรงดึงดูดของโลกกระทำมากที่สุด
ดาวเทียม a
2. ดาวเทียมดวงใดที่แรงดึงดูดของโลกกระทำน้อยที่สุด
ดาวเทียม c และ d
3. ดาวเทียมดวงใดที่ต้องใช้ความเร็วในการโคจรมากที่สุด
ดาวเทียม a
4. ดาวเทียมดวงใดบ้างที่ใช้ความเร็วในการโคจรเท่ากัน
ดาวเทียม c และ d

ตอนที่ 3 ตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. นักเรียนจะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของดาวเทียม กับระยะห่างระหว่างดาวเทียมกับจุดศูนย์กลางของโลก ตามกฎของนิวตันได้อย่างไร

ดาวเทียมที่อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางมวลของโลกไม่มาก จะมีแรงดึงดูดระหว่างมวลสูง เพื่อให้แรงหนีศูนย์กลางสมดุลกับแรงสู่ศูนย์กลาง ดาวเทียมที่อยู่ใกล้จึงต้องโคจรด้วยความเร็วสูงกว่าดาวเทียมที่อยู่จากศูนย์กลางมวลของโลก ซึ่งมีแรงดึงดูดระหว่างมวลน้อยกว่า

2. เหตุใดจึงต้องมีจรวดในการส่งดาวเทียม

เพราะ เป็นการประหยัดงบประมาณ เนื่องจากจรวดส่งสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

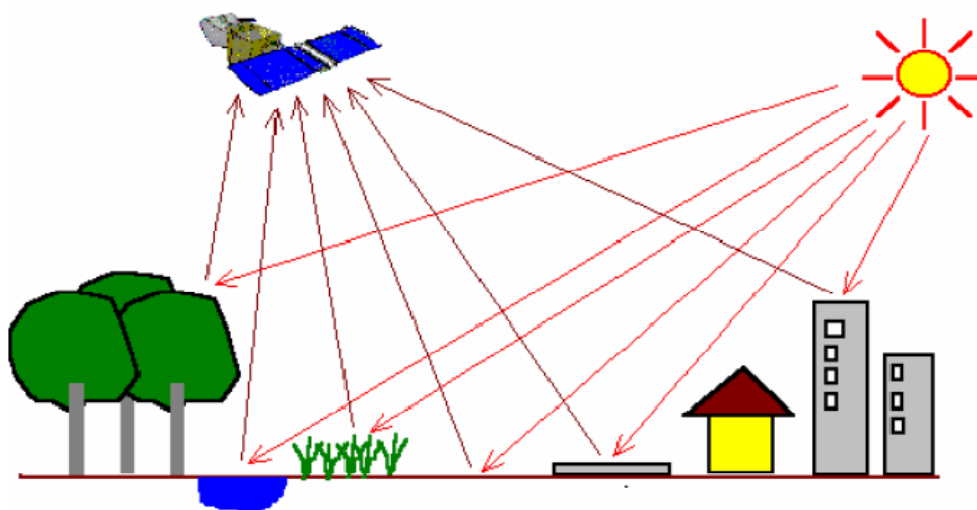
3. ในการยิงจรวดส่งดาวเทียมขึ้นไปยังวงโคจร จรวดจะมีลักษณะ 3 ท่อน นักเรียนคิดว่าจรวดท่อนใดที่ต้องบรรจุเชื้อเพลิงมากที่สุด

ท่อนที่ 1 เพราะเป็นท่อนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ในขณะที่จรวดส่งดาวเทียม และดาวเทียมวางบนฐานที่พื้นโลก แรงดึงดูดระหว่างกันจะมีค่ามากกว่าเมื่อตอนดาวเทียมและจรวดนำส่งขึ้นสูง ตามกฎของนิวตัน ดังนั้นจรวดท่อนแรก จึงต้องมีแรงขับมหาศาลเพื่อหนีแรงดึงดูดของโลก

ใบงานที่ 9

เรื่อง เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล

คำชี้แจง จากรูป เป็นหลักการทำงานของเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (remote sensing)
นักเรียนดูรูปแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. ถ้าไม่มีรังสีสะท้อนของแสงอาทิตย์ในเวลากลางคืน ดาวเทียมจะรับข้อมูลได้หรือไม่

.....

.....

.....

2. จากรูป อะไรเกี่ยวกับการทำงานของตามนุษย์

.....

.....

.....

3. ระหว่างหยูกกับต้นไม้ ดาวเทียมจะได้รับรังสีสะท้อนจากตำแหน่งใดก่อน

.....

.....

.....

4. ระหว่างพื้นดินกับน้ำ ตำแหน่งใดที่สะท้อนแสงเข้าสู่ remote sensing ได้ดีกว่า

.....

.....

.....

5. นักเรียนคิดว่าสัญญาณที่สถานีภาคพื้นดินที่ได้รับจากสัญญาณดาวเทียม อยู่ในรูปใด

.....

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่าดาวเทียมสำรวจทรัพยากรสามารถบันทึกข้อมูลที่มีมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าได้หรือไม่

.....

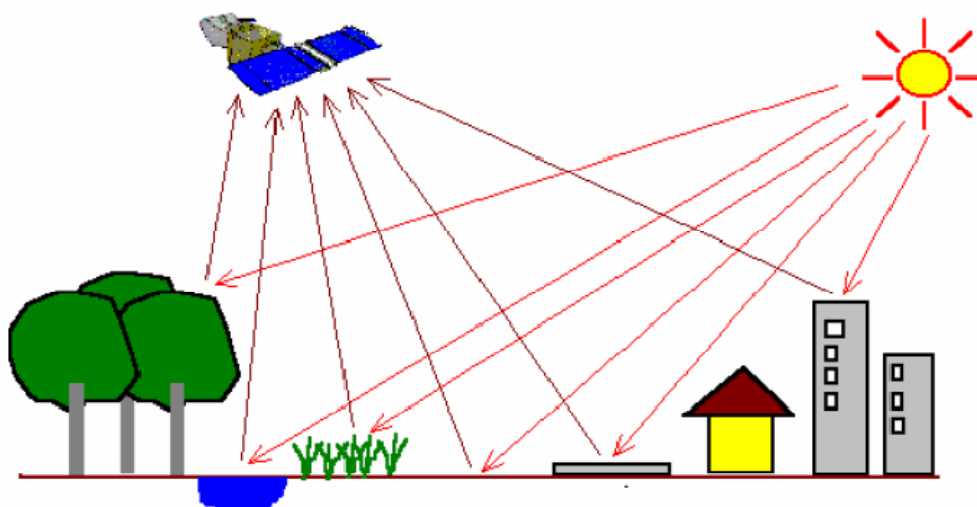
.....

.....

เจลยโปงงานที่ 9

เรื่อง เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล

คำชี้แจง จากรูป เป็นหลักการทำงานของเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (remote sensing)
นักเรียนดูรูปแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. ถ้าไม่มีรังสีสะท้อนของแสงอาทิตย์ในเวลากลางคืน ดาวเทียมจะรับข้อมูลได้หรือไม่
ได้ เนื่องจากมีหน้าที่รับพลังงานจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากโลก ซึ่งในเวลากลางคืน
โลกสามารถสะท้อนคลื่นอินฟราเรดได้
2. จากรูป อะไรเกี่ยวกับการทำงานของตามนุษย์
ตัวรับสัญญาณบนดาวเทียม
3. ระหว่างหยูก้ากับต้นไม้ ดาวเทียมจะได้รับรังสีสะท้อนจากตำแหน่งใดก่อน
ต้นไม้ เพราะรังสีสะท้อนแสงอาทิตย์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน ต้นไม้สูงกว่าหยูก้า ทำ
ให้รังสีสะท้อนถึงดาวเทียมได้เร็วกว่า
4. ระหว่างพื้นดินกับน้ำ ตำแหน่งใดที่สะท้อนแสงเข้าสู่ remote sensing ได้ดีกว่า
พื้นดิน
5. นักเรียนคิดว่าสัญญาณที่สถานีภาคพื้นดินที่ได้รับจากสัญญาณดาวเทียม อยู่ในรูปใด
ตัวเลข

6. นักเรียนคิดว่าดาวเทียมสำรวจทรัพยากรสามารถบันทึกข้อมูลที่ไม่เห็นด้วยตาเปล่าได้หรือไม่

.....ได้ เพราะดาวเทียมสามารถรับสัญญาณอินฟราเรด และอัลตราไวโอเล็ตได้.....

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นและอธิบายประโยชน์ของดาวเทียมในด้านต่าง ๆ (ว 7.2 ม. 4-6/2)
2. สืบค้นและอธิบายการส่งและสำรวจอวกาศโดยใช้ยานอวกาศและสถานีอวกาศ (ว 7.2 ม. 4-6/3)
3. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ (ว 8.1 ม. 4-6/1)

สาระสำคัญ

ดาวเทียม คือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์คิดค้นขึ้น ที่สามารถโคจรรอบโลก โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ส่งผลให้สามารถโคจรรอบโลกได้ในลักษณะเดียวกันกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์นี้เพื่อใช้ ทางทหาร การสื่อสาร การรายงานสภาพอากาศ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เช่นการสำรวจทางธรณีวิทยาสังเกตการณ์สภาพของอวกาศ, โลก, ดวงอาทิตย์, ดวงจันทร์ และดาวอื่นๆ รวมถึงการสังเกตวัตถุ, และดวงดาว, กาแล็กซีต่างๆ และนอกจากดาวเทียมและยานอวกาศแล้ว มนุษย์ยังได้ส่งสถานีอวกาศพร้อมนักบินอวกาศไปโคจรรอบโลก เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ เช่น สำรวจภาวะแวดล้อมของโลก วิจัยและปฏิบัติการทดลองบางอย่าง เช่น การผลิตสารบริสุทธิ์เพื่อการผลิตยา ปัจจุบัน

อุปกรณ์ที่นับว่าได้รับการพัฒนาโดยคำนึงถึงการประหยัดเพื่อทำหน้าที่แทนจรวด คือยานขนส่งอวกาศ ซึ่งทำหน้าที่นำยานอวกาศ ดาวเทียม สถานีอวกาศและอุปกรณ์อื่นๆ ขึ้นไปปฏิบัติงาน และเก็บดาวเทียมที่หมดอายุแล้ว นำมาแก้ไขซ่อมแซมหรือนำกลับสู่โลกเพื่อปรับปรุงแล้วนำไปใช้ใหม่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศได้
2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด
4. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้

สาระการเรียนรู้

1. ดาวเทียมถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตุนิยมวิทยา สำรวจทรัพยากรโลก การสื่อสาร และบอกตำแหน่งของวัตถุบนโลก
2. ระบบยานขนส่งอวกาศถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ส่งดาวเทียมและยานอวกาศ แทนการใช้จรวดอย่างเดียวเนื่องจากสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
3. ในการส่งยานอวกาศไปสำรวจอวกาศ จรวดที่พายานอวกาศ ต้องมีความเร็วมากกว่าความเร็วหลุดพ้น จึงจะสามารถออกจากวงโคจรของโลกได้
4. ยานอวกาศและสถานีอวกาศมีภารกิจในการสำรวจโลกและวัตถุท้องฟ้าอื่นๆ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ครูนำภาพหรือข่าวเกี่ยวกับการส่งดาวเทียมหรือออส หรือการส่งดาวเทียมจากฐานจรวดในประเทศต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- 1) ดาวเทียมหรือออสเป็นดาวเทียมประเภทใด
- 2) ประเทศไทยเราจะได้รับประโยชน์อะไรบ้างจากดาวเทียมหรือออส
- 3) นักเรียนคิดว่าศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศของประเทศเราอยู่ในระดับใด เพราะเหตุใด

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 ครูนำเสนอหน้ากับนักเรียนว่า ดาวเทียมส่วนใหญ่ขึ้นสู่อวกาศได้ด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ ซึ่งจะนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรแล้วจะปล่อยให้ดาวเทียมโคจรรอบโลก ดังที่ได้เรียนรู้มาแล้ว จากนั้นครูตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- 1) นักเรียนรู้จักดาวเทียมชนิดใดบ้าง
- 2) ในชีวิตประจำวันเราใช้ประโยชน์จากดาวเทียมในด้านใดบ้าง
- 3) เรามักจะได้ยินว่าดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร ในการรายงานข่าวเสมอ วงโคจรของดาวเทียมคืออะไร

4) ดาวเทียมและยานอวกาศเหมือนหรือแตกต่างกันในลักษณะใด

2.2 นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนศึกษาดาวเทียมและวงโคจรของดาวเทียมจากสื่อเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ตที่ครูเตรียมไว้ให้ และที่นักเรียนมี โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรารู้มาแล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

3.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม สืบค้นข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

- 1) ดาวเทียมสื่อสาร
- 2) ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
- 3) ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร
- 4) ดาวเทียมเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์

3.3 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลจากการสืบค้นข้อมูล และเตรียมข้อมูลนำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูเตรียมไว้ให้ และที่นักเรียนมี

3.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม สืบค้นข้อมูลการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศในประเด็นต่อไปนี้
 - การใช้ประโยชน์จากดาวเทียม
 - การใช้ประโยชน์จากยานขนส่งอวกาศ
- 2) นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมารวบรวมกันอภิปราย นำเสนอในรูปของรายงาน และจัดทำเป็นแสดงผลงานผ่านสื่อเทคโนโลยี

4. ขั้นอธิบาย

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม (สืบค้นข้อมูลการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี) โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- 1) ประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาผ่านภาพถ่ายจากดาวเทียมในกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น ภาพถ่ายจากดาวเทียมช่วยเราเตือนภัยได้อย่างไร (ภาพถ่าย

พายุได้ฝุ่นจากดาวเทียมช่วยให้การพยากรณ์อากาศถูกต้องเพราะจะได้ภาพนั้นล่วงหน้าก่อนที่พายุจะพัดเข้าหาฝั่งหลายวัน ทำให้เราทราบตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุได้ว่ามีโอกาสจะเข้าหาฝั่ง ณ ตำแหน่งใด มีการเปลี่ยนทิศทางหรือไม่ ซึ่งเป็นการเตือนภัยล่วงหน้าที่ดีกว่าข้อมูลด้านอื่น ๆ)

2) ในโลกยุคสารสนเทศนี้ ถ้าระบบดาวเทียมเกิดขัดข้องหรือสูญเสียไปแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในเรื่องใดบ้าง (ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เช่น ทำให้การติดต่อสื่อสารทั้งภายในและต่างประเทศโดยผ่านทางโทรศัพท์ โทรสาร วิทยุ และโทรทัศน์ใช้การไม่ได้ ขาดข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศในแต่ละวัน การคมนาคมทางอากาศและทางเรือมีปัญหาในการหาตำแหน่งและทิศทาง ฯลฯ)

3) นอกจากระบบดาวเทียมด้านอุตุนิยมวิทยา สื่อสาร และทรัพยากรธรรมชาติแล้ว นักเรียนคิดว่าประเทศไทยควรมีดาวเทียมระบบใดไว้ให้บริการอีกบ้าง (พิจารณาจากคำตอบนักเรียน)

4) “ระบบขนส่งอวกาศมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอนาคต” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้อหรือไม่ เพราะเหตุใด (พิจารณาจากคำตอบนักเรียน)

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

5. ขั้ขยายความรู้

5.1 ครูให้นักเรียนดูภาพเกี่ยวกับประชากรบางส่วนของโลกที่มีความยากจนมากขาดแคลนอาหาร เกิดภัยธรรมชาติ แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า เหมาะสมหรือไม่ที่ประเทศมหาอำนาจต่าง ๆ ใช้งบประมาณจำนวนมากมาพัฒนาเทคโนโลยีในการดำเนินโครงการอวกาศ แทนการนำงบประมาณเหล่านั้นไปช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ที่ยากจน

5.2 ครูให้นักเรียนสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการอวกาศที่น่าสนใจ ด้วยสื่อเทคโนโลยีผ่านทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่

- 1) สถานีอวกาศนานาชาติ
- 2) โครงการอวกาศโรเซตตา (Rosetta)
- 3) โครงการอวกาศแคสสินี (Cassini)
- 4) โครงการอวกาศเซตี (SETI-Search for Extraterrestrial Intelligence)

5.3 ร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

5.4 นำเสนอผลการอภิปรายและข้อสรุปของกลุ่มหน้าชั้นเรียน

5.5 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็น ดาวเทียมไทยคมให้ประโยชน์กับประเทศไทยในลักษณะใดบ้าง

6. ขั้ประเมินผล

6.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

6.2 นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

6.3 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

6.4 ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- 1) ดาวเทียมและยานอวกาศแตกต่างกันในลักษณะใด
- 2) ดาวเทียมคืออะไร มีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านใดบ้าง
- 3) การสร้างสถานีอวกาศเพื่อให้มนุษย์ได้ไปอยู่อาศัยแทนการอาศัยอยู่บนพื้นโลกมีความเป็นไปได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- 4) การแข่งขันด้านเทคโนโลยีอวกาศของประเทศมหาอำนาจต่าง ๆ มีข้อดีและข้อเสียต่อมวลมนุษยชาติบนโลกหรือไม่ เพราะเหตุใด
- 5) มนุษย์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศในเรื่องใดบ้าง

6.5 นักเรียนทำใบงานที่ 10 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

ครูถามนักเรียน เพื่อให้ฝึกคิด ดังนี้

นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำกล่าวที่ว่า “ระบบขนส่งอวกาศมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอนาคต”

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดียเกี่ยวกับดาวเทียม ยานอวกาศ หรือภาพบนท้องฟ้าที่ปรากฏในกล้องอวกาศฮับเบิล
2. แผนภาพการขึ้น-ลงของยานขนส่งอวกาศ
3. ภาพหรือข่าวเกี่ยวกับการส่งดาวเทียมหรือออส
4. ภาพเกี่ยวกับประชากรบางส่วนของโลกที่มีความยากจนมาก ขาดแคลนอาหาร หรือเกิดภัยธรรมชาติ

การประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศได้	1. ประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น 2. การทำใบงานที่ 10	1. ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 -15 คะแนน 2. ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ 80 ขึ้นไป / 12 คะแนนขึ้นไป
3. นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด 4. นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นได้	ครูสังเกตการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ร้อยละ 70 ขึ้นไป / คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00

ใบงานที่ 10

เรื่อง การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

1. ประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาผ่านภาพถ่ายจากดาวเทียมในกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น ภาพถ่ายจากดาวเทียมช่วยเราเตือนภัยได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในโลกยุคสารสนเทศนี้ ถ้าระบบดาวเทียมเกิดขัดข้องหรือสูญหายไปแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในเรื่องใดบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. นอกจากระบบดาวเทียมด้านอุตุนิยมวิทยา สื่อสาร และทรัพยากรธรรมชาติแล้ว นักเรียนคิดว่าประเทศไทยควรมีดาวเทียมระบบใดไว้ให้บริการอีกบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. “การสำรวจจรรยาบรรณเป็นการดำเนินงานที่ต้องใช้การลงทุนสูงมาก ประเทศไทยไม่ควรให้ความสำคัญกับงานดังกล่าวนี้” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

[illegible]

เฉลยใบงานที่ 10

เรื่อง การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

1. ประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาผ่านภาพถ่ายจากดาวเทียมในกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น ภาพถ่ายจากดาวเทียมช่วยเราเตือนภัยได้อย่างไร

พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

แนวคำตอบ

ภาพถ่ายพายุไต้ฝุ่นจากดาวเทียม ช่วยให้การพยากรณ์อากาศถูกต้อง เพราะจะได้ภาพนั้นล่วงหน้าก่อนที่จะพายุจะพัดเข้าหาฝั่งหลายวัน ทำให้เราทราบตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุได้ว่ามีโอกาสจะเข้าหาฝั่ง ณ ตำแหน่งใด มีการเปลี่ยนทิศทางหรือไม่ ซึ่งเป็นการเตือนภัยล่วงหน้าที่ดีกว่าข้อมูลด้านอื่น ๆ

2. ในโลกยุคสารสนเทศนี้ ถ้าระบบดาวเทียมเกิดขัดข้องหรือสูญหายไปแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในเรื่องใดบ้าง จงอธิบาย

พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

แนวคำตอบ

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากเหตุการณ์นี้คือ

1) ทำให้การติดต่อสื่อสารทั้งภายในและต่างประเทศโดยผ่านทางโทรศัพท์ โทรสาร วิทยุ และโทรทัศน์ใช้การไม่ได้

2) ขาดข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศในแต่ละวัน

3) การคมนาคมทางอากาศและทางเรือมีปัญหาในการหาตำแหน่งและทิศทาง

3. นอกจากระบบดาวเทียมด้านอุตุนิยมวิทยา สื่อสาร และทรัพยากรธรรมชาติแล้ว นักเรียนคิดว่าประเทศไทยควรมีดาวเทียมระบบใดไว้ให้บริการอีกบ้าง

พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

แนวคำตอบ

1) ดาวเทียมนำร่อง เพื่อใช้ประโยชน์ในการเดินเรือ และคมนาคมทางอากาศ ในภาวะที่ทัศนวิสัยไม่ดี เช่น หมอกลงจัด ใช้สำหรับหาตำแหน่งและทิศทาง

2) ดาวเทียมสำรวจอวกาศ ใช้ประโยชน์การศึกษาด้านดาราศาสตร์ รังสีสนามแม่เหล็ก และอวกาศ

4. “การสำรวจอวกาศเป็นการดำเนินงานที่ต้องใช้การลงทุนสูงมาก ประเทศไทยไม่ควรให้ความสนใจกับงานดังกล่าวนี้” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

พิจารณาจากคำตอบนักเรียน

แบบประเมินการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ชื่อ ชั้น

เรื่อง กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ประเมินจากการสังเกตการร่วมอภิปรายในระหว่างเรียน และการปฏิบัติ
กิจกรรมกลุ่ม โดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนน 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	รายการประเมิน					รวม 15 คะแนน		
		การแสดงความคิดเห็น	ยอมรับฟังความคิดเห็นของตนเองผู้อื่น	ตรงประเด็น	สมเหตุสมผล	มีความเชื่อมั่นในการแสดงออก	คะแนน ที่ได้	ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	ปานกลาง
5-7	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---------------------------|-----|---|-------|
| พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ | ให้ | 3 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|-----------|-------------|
| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 12-15 | ดี |
| 8-11 | ปานกลาง |
| 5-7 | ปรับปรุง |

แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ฉบับนี้ ใช้สำหรับครูทำการประเมินนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ					
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ					
รวม					

ผู้ประเมิน.....

ระดับคุณภาพ

- 5 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดีมาก
- 4 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีดี
- 3 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีพอใช้
- 1 หมายถึง แสดงถึงการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีต้องปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การเข้าถึงและ การประเมิน สารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการได้ 3. มีสาระสมบูรณ์ ถูกต้อง 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูล ได้อย่างละเอียด 2. สามารถตอบ ปัญหาที่ต้องการ ได้ 3. มีสาระไม่ สมบูรณ์ 4. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 5. ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ อย่างละเอียด 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ไม่ตรง จุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการ ประเมินข้อมูล ที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้	1. สืบค้นข้อมูลได้ เล็กน้อย 2. ตอบปัญหาที่ ต้องการได้ ไม่ตรงจุดประสงค์ 3. ใช้เวลาได้ไม่ เหมาะสม 4. ไม่มีการประเมิน ข้อมูลที่ได้มาอย่างมี วิจารณญาณก่อน นำไปใช้
2. การใช้และการ จัดการสารสนเทศ	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้อย่าง สร้างสรรค์ ตรงกับประเด็น ปัญหา 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มา สรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาด ความคิดสร้างสรรค์ 2. นำข้อมูลเรื่องที่ เกี่ยวข้องกัน มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ 3. และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้อย่างมี จริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ตรงกับ ประเด็นปัญหา ขาดความคิด สร้างสรรค์ 2. และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรง กับประเด็นปัญหา 2. นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม	1. สืบค้นข้อมูล มาใช้ไม่ค่อยตรงกับ ประเด็นปัญหา 2. ขาดการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ อย่างมีจริยธรรม