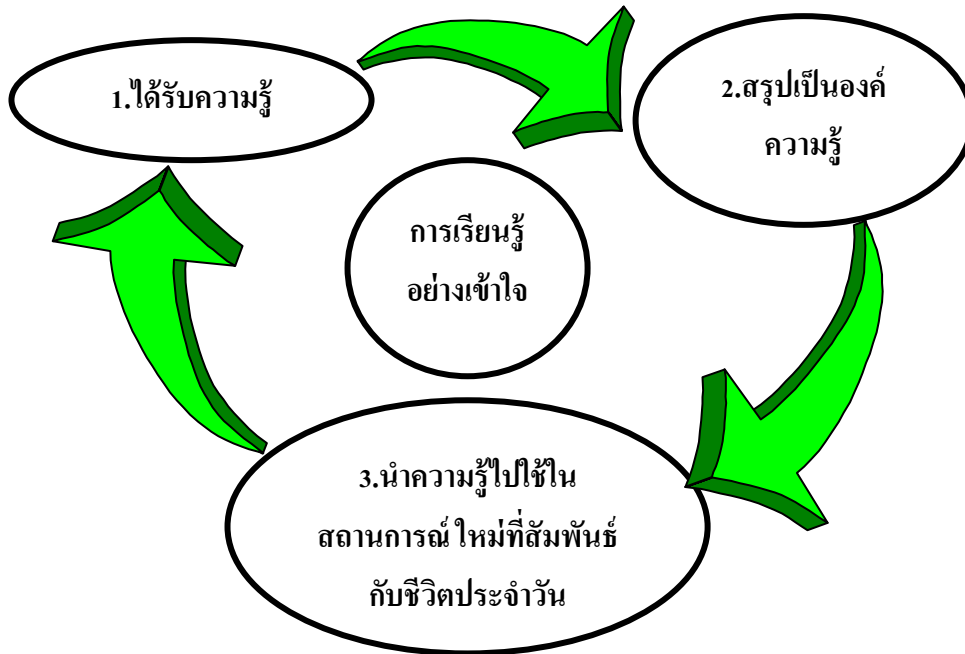


การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

การจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเข้าใจ

Grant Wiggins และ Jay McThighe ได้เสนอวงจรการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจในแต่ละเรื่องไว้ ดังนี้



ในการจัดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ถ้าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจแล้ว ครูต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รับความรู้โดยการให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากกิจกรรมที่ครูจัดให้ ไม่ใช่ครูบอกความรู้ หรือครูบอกความเข้าใจของครูให้กับผู้เรียน จากนั้น ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้รับเป็นองค์ความรู้(อย่างเข้าใจ)เป็นภาษาของตนเอง เพื่อให้เป็นองค์ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวของผู้เรียน และสุดท้ายต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้นี้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ที่เป็นสถานการณ์ที่เป็นสภาพจริง สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน หรือสอดคล้องกับการดำรงชีวิต เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจ ที่ได้รับไปใช้ในการดำรงชีวิต จึงจะครบกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับเรื่องหนึ่ง ๆ ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องที่เรียนอย่างเข้าใจ ได้องค์ความรู้ หรือเป็นความเข้าใจที่ฝังอยู่ในตัวของผู้เรียน ที่เรียกว่า “ความเข้าใจที่คงทน(Enduring understanding)”

การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน

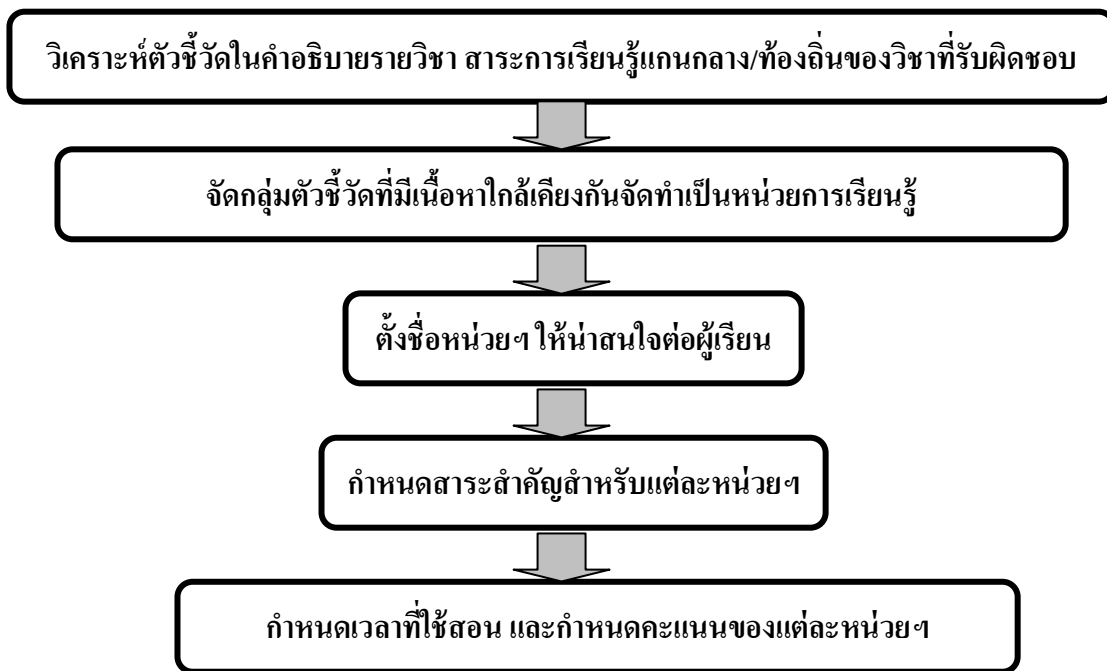
การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ การจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน เป็นหน่วย

การเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ของหน่วยฯ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ครูผู้สอนต้องจัดทำโครงสร้างรายวิชาก่อน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. จัดทำโครงสร้างรายวิชา
2. กำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนรู้
3. กำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด(ออกแบบการประเมินผล การเรียนรู้ และกำหนดชิ้นงาน/ภาระงาน)
4. ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามเป้าหมายที่กำหนด(โดยตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้จาก “หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้”

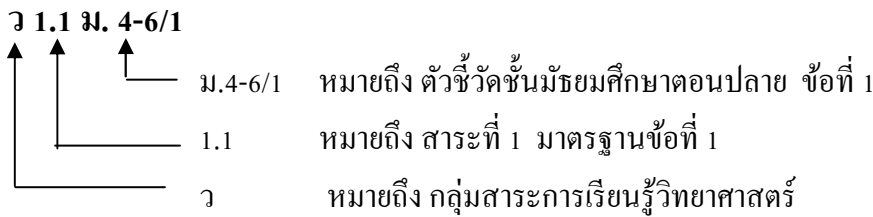
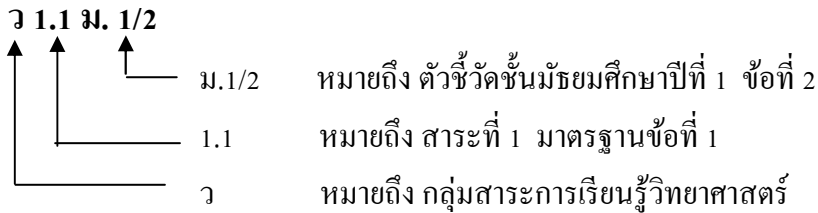
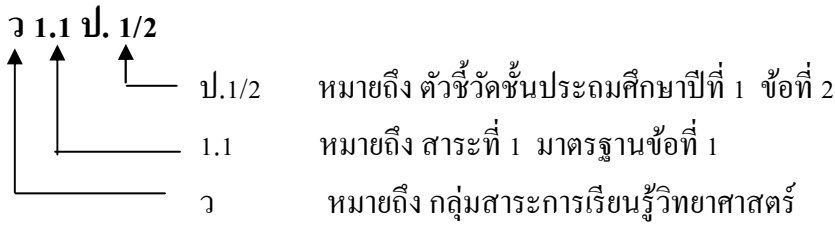
การจัดทำโครงสร้างรายวิชา

เมื่อได้รายวิชาลงโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษาเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนจัดทำโครงสร้างรายวิชาโดยดำเนินการ ดังนี้



1. กำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณาคำ/ข้อความสำคัญ(Key words) หรือเนื้อหาในตัวชี้วัดของรายวิชามาจัดกลุ่ม โดยนำตัวชี้วัดที่มีเนื้อหาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือเป็นเรื่องเดียวกัน มารวมกันจัดเป็น 1 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งใน 1 รายวิชาจะมีหลายหน่วยฯ และแต่ละหน่วยฯ จะมีตัวชี้วัดซ้ำหรือไม่ซ้ำกันก็ได้ อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน แต่เวลาที่ใช้จัดการเรียนรู้รวมทั้งหมด ต้อง ไม่เกินจำนวนชั่วโมงที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา แล้วตั้งชื่อหน่วยให้น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

2. ระบุมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่นำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยเขียนรหัสมาตรฐาน ระดับชั้นและตัวชี้วัดที่นำมาจัดทำหน่วยฯ ทั้งหมด โดยเขียนเป็นรหัส ดังนี้



3. กำหนดสาระสำคัญสำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นข้อความที่ระบุว่าผู้เรียนรู้อะไร มีทักษะอะไร (อาจจะมีคุณลักษณะอย่างไรด้วย) และหน่วยนี้มีคุณค่าต่อผู้เรียนอย่างไรในระยะสั้นและระยะยาวโดยร้อยเรียงข้อมูลของทุกตัวชี้วัด และเขียนเป็นองค์ความรู้ ของหน่วยๆ โดยเขียนเป็นลักษณะ **หลักการทั่วไป หรือหลักวิชาของหน่วยๆ นั้นๆ** ที่ต้องการให้เป็นองค์ความรู้ เป็นความเข้าใจที่ฝังจิตตัวผู้เรียนไปเป็นเวลานาน และสามารถนำมาใช้ได้เมื่อต้องการ เช่น “พืชตอบสนองต่อแสง เสียง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อการอยู่รอด” “การบวก คือการนำจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปมารวมกัน จำนวนที่ได้จากการรวมจำนวนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เรียกว่า ผลรวม หรือ ผลบวก และใช้เครื่องหมาย + เป็นสัญลักษณ์แสดงการบวก” “พืชและสัตว์ต้องการอาหาร น้ำและอากาศเพื่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโต” “การดำรงชีวิตท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงโดยประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงทำให้ชีวิตมีความสุข”

4. กำหนดระยะเวลา(จำนวนชั่วโมง)สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทุกหน่วยๆ แล้ว มีจำนวนชั่วโมงเท่ากับจำนวนชั่วโมงของรายวิชา

5. กำหนดคะแนนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามความสำคัญของแต่ละหน่วยๆ เพื่อการประเมินผลการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยๆ ให้เหมาะสมตามความสำคัญของแต่ละหน่วยๆ

การจัดทำโครงสร้างรายวิชา อาจจะใช้แบบฟอร์มในการบันทึก ดังต่อไปนี้

การจัดทำโครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา..... กลุ่มสาระการเรียนรู้.....
 ชั้น..... เวลา..... ชั่วโมง จำนวน..... หน่วยกิต ภาคเรียนที่.....

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มฐ. ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
รวมตลอดปี/ภาค					

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของหน่วยฯ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดของการใช้หลักสูตรสถานศึกษา เป็นการนำมาตรฐานการเรียนรู้สู่การปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ สพฐ.แนะนำ คือ ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Backward Design ซึ่งมี 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้แก่

- 1) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
- 2) กำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด
- 3) ออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ จากที่เป็นหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน เป้าหมายการเรียนรู้ของหน่วยฯ ได้แก่

ชื่อหน่วย.....

เป้าหมายการเรียนรู้

สาระสำคัญ.....(นำมาจากโครงสร้างรายวิชา).....

ตัวชี้วัด.....(นำมาจากโครงสร้างรายวิชาเขียนรหัสและรายละเอียดของแต่ละตัวชี้วัด).....

คุณลักษณะ...(นำมาจากตารางการวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา หรืออาจจะเลือกคุณลักษณะที่สำคัญและเด่น กำหนดเป็นคุณลักษณะของหน่วยฯ).....

สมรรถนะสำคัญ.....(ให้พิจารณาว่าหน่วยนี้ควรเน้นสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร สมรรถนะใด)..

คุณลักษณะอันพึงประสงค์.....(8 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรฯ).....

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นการนำเป้าหมายทุกเป้าหมาย (สาระสำคัญ ตัวชี้วัดทุกตัวชี้วัด คุณลักษณะ(ของหน่วยฯ) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์) มากำหนด หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจจะใช้ตาราง ดังนี้

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
สาระสำคัญ	(ชิ้นงาน/ภาระงานรวบยอด)
ตัวชี้วัด ว.1.ป.1/1.....	(ชิ้นงาน/ภาระงาน)
คุณลักษณะ(ของหน่วยฯ)	(ชิ้นงาน/ภาระงาน)
สมรรถนะสำคัญ(ของหลักสูตร)	(ชิ้นงาน/ภาระงาน)
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	(ชิ้นงาน/ภาระงาน)

การกำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการ ออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ให้เหมาะสม ซึ่ง โดยทั่วไปได้กำหนดเป็น 6 เทคนิคของการ ประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

- 1. Selected Response** หมายถึง ทดสอบปรนัยเลือกตอบ จับคู่ ถูกผิด
- 2. Constructed Response** หมายถึง ทดสอบเติมคำ หรือเติมข้อความ เขียน Mind map
- 3. Essay** หมายถึง เขียนบรรยาย เขียนเรียงความ เขียนเล่าเรื่อง เขียนรายงาน
- 4. School Product/Performance** หมายถึง การแสดงหรือการปฏิบัติในสถานศึกษา เช่น ใ้ว่าที่ พุดสนทนาภาษาอังกฤษ ทดลองทางวิทยาศาสตร์ อ่าน... แสดงบทบาทสมมติ(Role play)... ประกอบ อาหาร.. สืบค้นข้อมูล.....(โดยใช้ internet ในโรงเรียน)
- 5. Contextual Product/Performance** หมายถึง การแสดงในสถานการณ์จริง หรือสภาพชีวิตจริงนอกสถานศึกษา เช่น “สำรวจราคาพืชผักในตลาด สรุป และนำเสนอผลการสำรวจ” “สำรวจสินค้า OTOP สรุป และนำเสนอผลการสำรวจ” “สัมภาษณ์ชาวต่างประเทศ แล้วเขียนรายงานส่ง หรือนำมาเล่าให้เพื่อนนักเรียนฟังในชั่วโมง”
- 6. On-going Tools** หมายถึง เป็นหลักฐานแสดงการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่มีการประเมินผู้เรียนตลอดเวลา ทุกวัน เช่น ผู้เรียนบันทึกพฤติกรรม..... หรือการสังเกตพฤติกรรม.....ของผู้เรียนตลอดเวลา ตั้งแต่ต้น จนหลับนอนทุกวัน

ใน 1 เป้าหมายการเรียนรู้ อาจจะมีหลักฐาน(ชิ้นงาน/ภาระงาน)มากกว่า 1 อย่างก็ได้ เพื่อเป็นการ ยืนยัน สร้างความมั่นใจให้กับครูผู้สอนว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ จริง และหลักฐานที่เป็นผล การเรียนรู้ 1 อย่าง อาจจะได้หลายเป้าหมายก็เป็นได้ ก็เขียนซ้ำกันหลายเป้าหมายได้ เนื่องจากเป็น หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจน

ขั้นที่ 3 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ แนวดำเนินการ ดังนี้

1) จัดลำดับหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ โดยนำหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ทั้งหมด ที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 (หลักฐานที่ซ้ำกันให้นำมาจัดลำดับครั้งเดียว) ตามลำดับที่ครูผู้สอนจะทำการสอน ผู้เรียน ให้เป็นลำดับให้เหมาะสม

2) ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้เป็นหลัก ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทำภาระกิจ หรือผลิตผลงาน/ชิ้นงานได้ตามที่กำหนดใน ขั้นที่ 2 ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นคนกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ แล้ว ทำงานได้บรรลุเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของหน่วยฯที่กำหนด โดยอาจจะออกแบบตารางบันทึก ดังนี้

หลักฐาน	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ อุปกรณ์	ชั่วโมง
1.....	กิจกรรมที่ 1(เขียนกิจกรรมหลัก ๆ)		
2.....	1..... 2.....		
3.....	กิจกรรมที่ 2 1..... 2.....		

ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ 1 ชุดของกิจกรรม อาจจะทำให้ผู้เรียนมีชิ้นงาน/ ภาระงาน ได้ตามหลักฐานที่กำหนดหลายหลักฐาน(หลักฐานหลายรายการ)ก็ได้ หรือ 1 หลักฐาน ต่อ 1 ชุดของ กิจกรรมก็ได้ อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน และขณะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะ 5 สมรรถนะตามที่กำหนดในหลักสูตรแกนกลางฯ ให้แก่ผู้เรียนด้วย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1. มีเป้าหมายชัดเจนที่เป็นรูปธรรม และท้าทาย
2. แสดงเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างจากแบบธรรมดา
3. เรื่องที่เรียนเป็นเรื่องที่สำคัญ และน่าสนใจต่อผู้เรียน
4. สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน และมีความหมายต่อผู้เรียน
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกโดยมีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ชัดเจน
6. เน้นให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีหลากหลายวิธีในการทำงานที่ได้รับ มอบหมายตามความสนใจของตนเอง
7. มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และตัวอย่างที่ชัดเจน

8. จัดเวลาให้มีการสะท้อนความคิดเห็น

9. ใช้หลายเทคนิคการสอน มีหลายวิธีในการแบ่งกลุ่มผู้เรียน และมีการมอบงานหลายลักษณะให้ผู้เรียนทำ

10. มีการดูแลสภาพแวดล้อมเพื่อป้องกันความเสี่ยงทั้งหลาย/มีการดูแลความปลอดภัยในการทำงาน

11. ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ และผู้แนะนำ

12. เน้นการจัดประสบการณ์ใหม่ ๆ แทนแบบเดิม ๆ

13. การจัดการเรียนรู้ตลอดหน่วย สะท้อนเป้าหมายการเรียนรู้หลักที่เป็นสาระสำคัญเสมอ ทั้งในกิจกรรมย่อย และภาพรวมทั้งหน่วย(ไม่มีกิจกรรมนอกเรื่องที่เรียน)

หรือ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ **WHERE TO** ในการพิจารณา ดังนี้

1.**W** -Where the unit is ahead and Why.

2.**H** -Hook and Hold the students.

3.**E** -Equip the students to meet the performance goals.

4.**R** - Rethink big ideas. Reflect progress. Revise their works.

5.**E** -Evaluation(Evaluate progress and self-asses.)

6.**T** -Tailor to reflex individual potential.

7.**O** -Organize to optimize deep understanding.

เมื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครบทุกหลักฐานแล้ว ให้นำข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่เริ่มกำหนดหน่วยฯ มาเขียนรายละเอียดลักษณะเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่แนะนำ คือเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ใหญ่ 1 แผนฯ ต่อ 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยในชั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ให้แยกกิจกรรม 1 ช่วง(นำเข้าสู่บทเรียน-สอน-สรุปประเมิน) ให้ตรงกับจำนวนชั่วโมงในตารางสอน โดยอาจจะให้มีองค์ประกอบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่...

กลุ่มสาระการเรียนรู้..... รายวิชา.....

ชั้น.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....เวลา.....ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

.....

ตัวชี้วัด

.....

สาระสำคัญ

.....

สาระการเรียนรู้(วิเคราะห์จากตัวชี้วัดทั้งหมดของหน่วยฯ)

ความรู้

.....

ทักษะ/กระบวนการ

.....

คุณลักษณะ

.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

กิจกรรมการเรียนรู้

.....

สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

.....

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
สาระสำคัญ
ตัวชี้วัด ว.1.ป.1/1.....
ว.1.ป.1/2.....
คุณลักษณะ
สมรรถนะสำคัญ
คุณลักษณะอันพึงประสงค์

จากนี้ ครูผู้สอนต้องสร้างเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามที่กำหนดข้างบนให้ครบ และนำเกณฑ์การวัดไปสร้าง Rubrics สำหรับเกณฑ์การวัดที่ต้องสร้างเป็นเกณฑ์ระดับคุณภาพ

การประเมินหน่วยการเรียนรู้

เมื่อครูผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ควรให้ผู้เชี่ยวชาญ(ครูสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน)อย่างน้อย 3 คน ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของหน่วยการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยอาจจะใช้แบบประเมิน ดังนี้

แบบประเมินการจัดทำหน่วยการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ชื่อหน่วยการจัดการเรียนรู้.....

ชั้น.....เวลา.....ครูผู้สอน.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

4 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3 หมายถึง เหมาะสมมาก

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการ	ความเหมาะสม			
	4	3	2	1
1.ชื่อหน่วยฯ กระดาษ ๓๑ ซัดเงิน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ น่าสนใจ				
2.มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดมีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
3.ความสอดคล้องของสาระสำคัญ กับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด				
4.ความครอบคลุมของสาระสำคัญกับตัวชี้วัดทั้งหมดของหน่วยฯ				
5.ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง				
6.ความครบถ้วนของสาระการเรียนรู้กับตัวชี้วัด				
7.ความครบถ้วนของทักษะ/กระบวนการกับตัวชี้วัด				
8.ความครบถ้วนของคุณลักษณะกับตัวชี้วัด				
9.ความเหมาะสมของหลักฐานผลการเรียนรู้กับเป้าหมายของหน่วยฯ				
10.กิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะ ครบตามตัวชี้วัดของหน่วยฯ และเน้นสมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางฯ กำหนด				
11.ความเหมาะสมของสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้				
12.ความเหมาะสมของวิธีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้				
13.ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และประเมินผลการเรียนรู้				
14.ความเหมาะสมของเกณฑ์การวัด และประเมินผลการเรียนรู้				
15.หน่วยการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง				
รวมคะแนน/สรุปผลการประเมิน				
หรือ คะแนนเฉลี่ย				

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

กรณีใช้คะแนนรวม

คะแนน 15-30 หมายถึง ปรับปรุง

คะแนน 31-40 หมายถึง พอใช้

คะแนน 41-50 หมายถึง ดี

คะแนน 51-60 หมายถึง ดีมาก

กรณีใช้คะแนนเฉลี่ย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.75 หมายถึง ปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 1.76-2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.25 หมายถึง ดี

คะแนนเฉลี่ย 3.26-4.00 หมายถึง ดีมาก

เมื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินแล้ว ครูผู้สอนจึงนำไปจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามที่หลักสูตรสถานศึกษากำหนด และมีคุณภาพตามที่ สพท. ได้มุ่งหมายไว้

ตัวอย่างการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(ปรับปรุงจากหน่วยการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำโดย นายประยูร อุ่นเรือน ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดสันต้นธง สพท.ลำพูน เขต 1)

จัดทำโครงสร้างรายวิชา ดำเนินการ ดังนี้

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 80 ชั่วโมง จำนวน 2 หน่วยกิต

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1.	กลไกอัตโนมัตินในร่างกายมนุษย์	ว 1.1 ป. 6/1 ว 1.1 ป. 6/2 ว 1.1 ป. 6/3 ว 8.1 ป. 6/1-8	การได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับวัย ทำให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานเป็นปกติ ส่งผลให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างปกติสมวัย	10	12
2.	กลุ่มสิ่งมีชีวิตในโลก ส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ กัน	ว 1.2 ป. 6/1 ว 1.2 ป. 6/2 ว 1.2 ป. 6/3 ว 2.1ป. 6/1 ว 2.1 ป. 6/2 ว 2.1 ป. 6/3 ว 8.1 ป. 6/1-8	ระบบนิเวศ ประกอบด้วยกลุ่มของสิ่งมีชีวิตหลากหลายที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ทำให้เกิดความสมดุล ถ้าสิ่งมีชีวิตกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งลดจำนวนลงไป หรือเกิดการขาดความสมดุล ทำให้สิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นไม่สามารถอยู่ได้	14	18

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3.	ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอันล้ำ ค่า	ว 2.2 ป. 6/1 ว 2.2 ป. 6/2 ว 2.2 ป. 6/3 ว 2.2 ป. 6/4 ว 2.2 ป. 6/5 ว 6.1 ป. 6/3 ว 8.1 ป. 6/1-8	การอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างถูกวิธี ทำให้มนุษย์ มี ทรัพยากรธรรมชาติไว้ใช้ประโยชน์อย่างเพียงพอ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มี คุณภาพดีอย่างยั่งยืน	12	15
4.	สารและสสารมี คุณสมบัติเฉพาะตัว	ว 3.1 ป. 6/1 ว 3.1 ป. 6/2 ว 3.1 ป. 6/3 ว 3.1 ป. 6/4 ว 3.1 ป. 6/5 ว 3.2 ป. 6/1 ว 3.2 ป. 6/2 ว 3.2 ป. 6/3 ว 8.1 ป. 6/1-8	สารและสสารมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน การเลือกสารและสสารไปใช้ให้ เหมาะกับวัตถุประสงค์จะทำให้การใช้สารหรือสสารนั้นเกิดประโยชน์สูงสุด	14	18

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5.	พลังงานและไฟฟ้า ปัจจัยพื้นฐานของชีวิต	ว 5.1 ป. 6/1 ว 5.1 ป. 6/2 ว 5.1 ป. 6/3 ว 5.1 ป. 6/4 ว 5.1 ป. 6/5 ว 8.1 ป. 6/2, 3, 8	การใช้ไฟฟ้า และการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะให้เหมาะสมอย่าง ระมัดระวัง ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าอย่างประหยัด ปลอดภัย และมี ประสิทธิภาพ	12	14
6.	หिनกับโลกความ สัมพันธ์เมื่อครั้งศึก คำบรรพ์	ว 6.1 ป. 6/1 ว 6.1 ป. 6/2 ว 6.1 ป. 6/3 ว 8.1 ป. 6/1-8	ความเข้าใจลักษณะของหินตลอดจนภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือก โลก ทำให้สามารถใช้ชีวิตได้อย่างปลอดภัย	6	8
7.	อวกาศและ ความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีอวกาศ	ว 7.1 ป. 6/1 ว 7.2 ป. 6/1 ว 8.1 ป. 6/1-8	ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในอวกาศและความเจริญก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีอวกาศ ทำให้สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ในปัจจุบันได้อย่าง เหมาะสม	12	15
รวมตลอดปี / ภาค				80	100

1. จัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยนำแต่ละหน่วยการเรียนรู้จากโครงสร้างรายวิชามาออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค Backward Design ดังตัวอย่างหน่วยที่ 5 พลังงานและไฟฟ้าปัจจัยพื้นฐานของชีวิต ชื่อหน่วยการเรียนรู้ “พลังงานและไฟฟ้าปัจจัยพื้นฐานของชีวิต”

เป้าหมายการเรียนรู้

สาระสำคัญ

การใช้ไฟฟ้า และการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าอย่างประหยัด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป. 6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว 5.1 ป. 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ว 5.1 ป. 6/3 ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ป. 6/4 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ป. 6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ป. 6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 6/3 เลือกรูปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป. 6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาและเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

คุณลักษณะ

1. ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย
2. ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ หน่วย “พลังงานและไฟฟ้าปัจจัยพื้นฐานของชีวิต”

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
สาระสำคัญ การใช้ไฟฟ้า และการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าอย่างประหยัด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ	-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
<p>ตัวชี้วัด</p> <p>ว 5.1 ป. 6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p>	<p>-ทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และสรุปผลการทดลอง</p> <p>-เขียน Mind map สรุปการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p>
<p>ว 5.1 ป. 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p>	<p>-ทดลองสมบัติตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า และสรุปผลการทดลอง</p> <p>-เขียน Mind map สรุปคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า</p>
<p>ว 5.1 ป. 6/3 ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>-ทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และสรุปผลการทดลอง</p> <p>-เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม</p>
<p>ว 5.1 ป. 6/4 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>-ทดลองการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน และสรุปผลการทดลอง</p> <p>-เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน</p>
<p>ว 5.1 ป. 6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>ครอบคลุมและเชื่อถือได้</p>	<p>-ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสรุปผลการทดลอง</p> <p>-เขียน Mind map สรุปการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า</p>
<p>ว 8.1 ป. 6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ</p> <p>ว 8.1 ป. 6/3 เลือกอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้</p> <p>ว 8.1 ป. 6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาและเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p>	<p>-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)</p>

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
คุณลักษณะ 1. ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย 2. ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด	-เขียนรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
สมรรถนะสำคัญ 1.ความสามารถในการคิด 2.ความสามารถในการแก้ปัญหา	-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1.ใฝ่เรียนรู้ 2.มีวินัย 3.มุ่งมั่นในการทำงาน 4.อยู่อย่างพอเพียง	-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)

ออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการ ดังนี้

1. จัดลำดับหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้

- 1.1 ทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 1.2 เขียน Mind map สรุปการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 1.3 ทดลองสมบัติตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- 1.4 เขียน Mind map สรุปคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า
- 1.5 ทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
- 1.6 เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
- 1.7 ทดลองการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน
- 1.8 เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน
- 1.9 ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- 1.10 เขียน Mind map สรุปการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- 1.11 เขียนรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
- 1.12 เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้บอกขนาดของหลอดไฟด้วย)

2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้(12 ชั่วโมง)

หลักฐาน	กิจกรรม	สื่อ อุปกรณ์	ชั่วโมง
1. ทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 2. เขียน Mind map สรุปการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	กิจกรรมที่ 1 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ 2. แต่ละกลุ่มสังเกตวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากตัวอย่าง แล้วเขียนวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 3. ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 4. เขียน Mind map สรุปองค์ความรู้	1. ภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 2. ชุดอุปกรณ์การต่อไฟฟ้าอย่างง่าย	2
3. ทดลองสมบัติตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า 4. เขียน Mind map สรุปคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า	กิจกรรมที่ 2 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ 2. แต่ละกลุ่มสังเกตส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และทำความรู้จักตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า 3. ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้วัสดุที่เป็นฉนวน และวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า 4. จัดทำ Mind map สรุปคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า	1. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 2. วัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า 3. ชุดอุปกรณ์การต่อไฟฟ้าอย่างง่าย	2
5. ทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม 6. เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม	กิจกรรมที่ 3 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ 2. แต่ละกลุ่มสังเกตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 3. ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 4. จัดทำ Mind map สรุปความรู้การต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม	1. ชุดอุปกรณ์การทดลองต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม	2
7. ทดลองการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน 8. เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน	กิจกรรมที่ 4 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ 2. แต่ละกลุ่มสังเกตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน 3. ทดลองต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน	1. หลอดไฟฟ้า และชุดอุปกรณ์การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน	2

หลักฐาน	กิจกรรม	สื่อ อุปกรณ์	ชั่วโมง
	4.เขียน Mind map สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน		
9. ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 10. เขียน Mind map สรุปการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 11. เขียนรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	กิจกรรมที่ 5 1.แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ 2.ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3.เขียน Mind map สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และการใช้ประโยชน์ 4.ชักชวนให้นักเรียนใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และมอบหมายให้นักเรียนเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าแต่ละเดือนในบ้านของนักเรียน แล้วเขียนรายงานแสดงค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าในบ้านส่งครู	1.ชุดอุปกรณ์เกี่ยวกับการทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	2
12.เขียนแผนภูมิ ออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด (ให้บอกขนาดของหลอดไฟด้วย)	กิจกรรมที่ 6 1.แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ 2.ให้แต่ละกลุ่มออกแบบบ้านที่มีห้องนอนกประสงค์ห้องเดียว โดยให้เขียนเป็นแผนผัง 2.ให้นักเรียนออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้านหลังที่ออกแบบไว้ โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า(หลอดไฟ)อย่างประหยัด ซึ่งบอกได้ด้วยจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า 3.นำเสนอผลงาน 4.มอบหมายให้นักเรียนเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้ารายเดือนของบ้านของนักเรียน 5.สรุปและรายงานเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานไฟฟ้าของบ้านของนักเรียนส่งครู	1.ใบแจ้งการใช้ไฟฟ้า จากสำนักงานไฟฟ้า	2 นอก เวลา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ว 16101 วิทยาศาสตร์ 6 ชั้น ป.6 ปีการศึกษา 2552
 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พลังงานและไฟฟ้าปัจจัยพื้นฐานของชีวิต เวลา 12 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป. 6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว 5.1 ป. 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ว 5.1 ป. 6/3 ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ป. 6/4 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ป. 6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กกรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป. 6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 6/3 เลือกอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป. 6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาและเขียนรายงานแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

การใช้ไฟฟ้า และการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าอย่างประหยัด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
2. ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า
3. ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
4. การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
5. การเกิดสนามแม่เหล็ก
6. ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้าและการต่อเซลล์ไฟฟ้า

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทดลองต่อกระแสไฟฟ้าอย่างง่าย
2. ทดลองคุณสมบัติของตัวนำและฉนวนไฟฟ้า
3. ทดลองต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
4. ทดลองต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน
5. ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

คุณลักษณะ

1. ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย
2. ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ(Engage)

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนในชั้นด้วยการให้นักเรียนได้มองดูหลอดไฟฟ้าที่ติดไว้บนเพดานห้องเรียนแล้วร่วมกันตอบคำถามที่ว่า

- หลอดไฟฟ้านั้นสว่างได้อย่างไร
- กระแสไฟฟ้ามาจากไหนและเดินทางมาได้อย่างไร
- กระแสไฟฟ้าที่เดินทางมานั้นต้องอาศัยอุปกรณ์อะไร
- เราสามารถทำให้กระแสไฟฟ้าเดินทางมาหรือทำให้มันหยุดได้หรือไม่

1.2 ครูแจ้งให้นักเรียนได้ทราบว่าหน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งนักเรียนจะสืบค้นและทำการทดลองว่า กระแสไฟฟ้านั้นเดินทางได้อย่างไร มีอุปกรณ์

ชนิดใดบ้างที่ทำให้กระแสไฟฟ้าเดินทางได้ เราจะวิธีทำให้กระแสไฟฟ้าเดินทางได้หรือหยุดการ เดินทางได้หรือไม่ อย่างไร

2. การสำรวจและค้นหา(Explore)

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมโดยให้มีความสามารถคละกันมีทั้งนักเรียน ชายและนักเรียนหญิงภายในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3 – 4 คน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการเขียนวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากตัวอย่างให้รู้จักและเข้าใจหน้าที่ ของอุปกรณ์แต่ละชนิด จากนั้นเตรียมอุปกรณ์การทดลอง โดยครูแนะนำอุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อม อธิบายสมบัติของวัสดุ วิธีการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัยและขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลอง

2.3 แต่ละกลุ่มกันปฏิบัติการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยให้มีการสังเกตขั้นตอน การปฏิบัติงาน มีการบันทึกผลการทดลองโดยเฉพาะผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองจริง ปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างการทดลอง

3. การอธิบาย(Explain)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ผลการปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนปัญหาอุปสรรคที่ เกิดระหว่างการทดลองมารวบรวมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็นดังนี้

- วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของกระแสไฟฟ้า
- การสังเกตผลเมื่อมีการต่อวงจรไฟฟ้าได้ครบวงจร
- ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข
- วิธีการปฏิบัติการทดลองให้ปลอดภัยจากอันตรายของกระแสไฟฟ้า

4. การขยายความรู้(Elaborate)

4.1 นำข้อมูลความรู้ที่ได้รับมาสรุปด้วยการเขียนแผนผังสรุปความรู้ Mind map

4.2 ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. การประเมินผล(Evaluation)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้ทำ ให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง

กิจกรรมที่ 2 (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ(Engage)

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนโดยให้นักเรียนได้ดูอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ว่าเป็นอย่างไร เช่น กาทัมน้ำไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า พัดลม เตาไรต์ แล้วร่วมกันตอบคำถามที่ว่า

- เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละอย่างใช้ประโยชน์เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
- เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดมีอุปกรณ์การทำงานเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- นักเรียนคิดว่าอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดมีโอกาสเป็นอันตรายต่อเราได้หรือไม่ ถ้ามีอันตรายจะเป็นได้อย่างไร
- ให้นักเรียนสังเกตว่าอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดนั้น ส่วนที่ทำให้มีความปลอดภัยจากไฟฟ้าคุณนั้นคืออะไร
- วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าคุณเราได้นั้นเรียกว่าอะไร และทำด้วยวัสดุอะไร

1.2 ครูแจ้งให้นักเรียนได้ทราบว่าหน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์คุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ซึ่งนักเรียนจะสืบค้นและทำการทดลองว่า วัสดุอุปกรณ์ชนิดใดบ้างที่กระแสไฟฟ้าเดินทางผ่านได้และวัสดุอุปกรณ์ชนิดใดบ้างที่กระแสไฟฟ้าเดินทางผ่านไม่ได้ นอกจากนั้นเราจะมีวิธีอย่างไรที่จะได้รับความปลอดภัยจากการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและในชีวิตประจำวัน

2. การสำรวจและค้นหา(Explore)

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมโดยให้มีความสามารถคละกันมีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงภายในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3 – 4 คน

2.2 นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การทดลอง โดยครูแนะนำอุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อมอธิบายสมบัติของวัสดุ วิธีการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัยและขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

2.2.1 ต่อวงจรไฟฟ้าให้ครบวงจร คือล้งถ่านพร้อมถ่านไฟฉาย ฐานพร้อมหลอดไฟและสายไฟดำ-แดง สังเกตแล้วบันทึกผล ถ้าครบวงจรหลอดไฟจะสว่าง

2.2.2 นำวัสดุที่เตรียมไว้มาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าทีละชนิด สังเกตและบันทึกผล

2.2.3 นำลวดทองแดงหรือเปลือกหุ้มสายไฟมาต่อเข้ากับวงจรหรือเปลี่ยนเป็นวัสดุอย่างอื่นที่เตรียมไว้แล้วบันทึกผล

2.2.4 เปรียบเทียบผลการทดลองว่าวัสดุชนิดใดเป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

2.3 แต่ละกลุ่มกันปฏิบัติการทดลองการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดที่สามารถให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านและไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้โดยการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ให้มีการสังเกตขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกผลการทดลอง โดยเฉพาะผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองจริง ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง

3. การอธิบาย(Explain)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ผลการปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองมารวบรวมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็นดังนี้

3.1.1 ชนิดและประเภทของวัสดุอุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านและไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านมีอะไรบ้าง

3.1.2 การสังเกตผลการทดลองของวัสดุอุปกรณ์แต่ละชนิดมีผลการสังเกตเป็นอย่างไร

3.1.3 มีอะไรบ้างที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ประเภทเป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

3.1.4 ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข
มีอะไรบ้าง

3.1.5 วิธีการปฏิบัติการทดลองให้ปลอดภัยจากอันตรายของกระแสไฟฟ้ามีอย่างไรบ้าง

4. การขยายความรู้(Elaborate)

4.1 นำข้อมูลความรู้ที่ได้รับมาสรุปด้วยการเขียนแผนผังสรุปความรู้ Mind map

4.2 ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. การประเมินผล(Evaluation)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้ทำให้
ให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง

กิจกรรมที่ 3 (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ(Engage)

1.1 ครูสนทนากับนักเรียน โดยให้นักเรียนได้ทบทวนประสบการณ์ของตนเองเกี่ยวกับการได้ไปร่วมงาน
ต่าง ๆ ในชุมชน โดยเฉพาะตอนกลางคืนจะมีการติดตั้งไฟฟ้าเพื่อให้มีความสว่างตามบริเวณต่าง ๆ อย่างทั่วถึง
และให้สังเกตว่าการต่อสายไฟฟ้านั้นเป็นอย่างไร แล้วร่วมกันตอบคำถามดังนี้

- ตามบ้านเรือนที่มีการจัดงานจะมีการต่อหลอดไฟฟ้ากันเป็นจำนวนมากหรือน้อยอย่างไร
- การต่อหลอดไฟฟ้าจำนวนมากหลาย ๆ หลอดนั้นมีวิธีการอย่างไรจึงทำให้ไฟฟ้าทุก

หลอดสว่างได้

- การต่อหลอดไฟฟ้าด้วยวิธีการดังกล่าวมีความสะดวกและปลอดภัยหรือไม่ ถ้าหาก
ไม่ปลอดภัยนั้นอันตรายจะเกิดขึ้นได้อย่างไร

- นักเรียนคิดว่าควรจะต่อหลอดไฟฟ้าอย่างไรเพื่อให้เกิดความสะดวกและมีความ
ปลอดภัยสูงสุด

1.2 ครูแจ้งให้นักเรียนได้ทราบว่าหน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการต่อ
เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ซึ่งนักเรียนจะสืบค้นและทำการทดลองว่า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมนั้น
มีวิธีการอย่างไร วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีอะไรบ้าง มีความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าดูมากน้อยเพียงใด
นอกจากนั้นเราจะวิธีอย่างไรที่จะได้รับความปลอดภัยจากการต่อเซลล์ไฟฟ้าในบ้านและใน
ชีวิตประจำวัน

2. การสำรวจและค้นหา(Explore)

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม โดยให้มีความสามารถคละกันมีทั้งนักเรียน
ชายและนักเรียนหญิงภายในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3 – 4 คน

2.2 นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การทดลอง โดยครูแนะนำอุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อมอธิบาย
คุณสมบัติของวัสดุ วิธีการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัยและขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลอง

2.3 แต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลองการศึกษาคือการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม แนะนำให้มีการสังเกตขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกผลการทดลอง โดยเฉพาะผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองจริง ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง

3. การอธิบาย(Explain)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ผลการปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนทั้งปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองมาร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่อไปนี้

- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมมีอะไรบ้าง ต้องเลือกอย่างไรจึงจะเหมาะสม
- วิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมที่ให้ความสะดวกและปลอดภัยต้องปฏิบัติ อย่างไร
- การนำวิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมมาใช้ต่อหลอดไฟฟ้าในบ้านทำได้อย่างไร
- ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขมีอะไรบ้าง
- วิธีการปฏิบัติการทดลองให้ปลอดภัยจากอันตรายของกระแสไฟฟ้ามีขั้นตอนอย่างไร

4. การขยายความรู้(Elaborate)

4.1 นำข้อมูลความรู้ที่ได้รับมาสรุปด้วยการเขียนแผนผังสรุปความรู้ Mind map

4.2 ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. การประเมินผล(Evaluation)

5.2 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร การเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง

กิจกรรมที่ 4 (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ(Engage)

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนในครั้งที่ผ่านมาว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม นั้นเป็นอย่างไร แล้วร่วมกันตอบคำถามดังนี้

- ตามบ้านของนักเรียนมีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมหรือไม่ หรือมีการต่อหลอดไฟฟ้าอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร มีอันตรายมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการต่อหลอดไฟฟ้าอย่างอื่นอีกได้หรือไม่ และจะมีวิธีการต่ออย่างไร

1.2 ครูแจ้งให้นักเรียนได้ทราบว่าหน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ซึ่งนักเรียนจะสืบค้นและทำการทดลองว่า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบ

อนุกรมและแบบขนานนั้นมึวิธีการอย่างไร วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีอะไรบ้าง มีความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าคุณมากน้อยเพียงใด นอกจากนั้นเราจะมีวิธีอย่างไรที่จะได้รับความปลอดภัยจากการต่อหลอดไฟฟ้าในบ้านและในชีวิตประจำวัน

2. การสำรวจและค้นหา(Explore)

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม โดยให้มีความสามารถคละกันมีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงภายในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3 – 4 คน

2.2 นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การทดลอง โดยครูแนะนำอุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อมอธิบายสมบัติของวัสดุ วิธีการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัยและขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลอง

2.3 แต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลองการศึกษการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน แนะนำให้มีการสังเกตขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกผลการทดลอง โดยเฉพาะผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองจริง ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง

3. การอธิบาย(Explain)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ผลการปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองมาร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่อไปนี้

- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อหลอดไฟฟ้ามีอะไรบ้าง
- วิธีการต่อหลอดไฟฟ้าที่ให้ความสะดวกและปลอดภัยต้องปฏิบัติอย่างไร
- การนำวิธีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมาใช้ต่อหลอดไฟฟ้าในบ้าน
- ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข
- วิธีการปฏิบัติการทดลองให้ปลอดภัยจากอันตรายของกระแสไฟฟ้า

4. การขยายความรู้(Elaborate)

4.1 นำข้อมูลความรู้ที่ได้รับมาสรุปด้วยการเขียนแผนผังสรุปความรู้ Mind map

4.2 ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. การประเมินผล(Evaluation)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร การเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง

กิจกรรมที่ 5 (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ(Engage)

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนในครั้งที่ผ่านมาว่าการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรมและแบบขนานนั้นเป็นอย่างไร แล้วร่วมกันตอบคำถามดังนี้

- ตามบ้านของนักเรียนมีต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมหรือไม่ หรือมีการต่อหลอดไฟฟ้าอย่างไร

- นักเรียนคิดว่า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันอย่างไร มีอันตรายมากน้อยแตกต่างกันเพียงใด
- นักเรียนคิดว่าพลังงานไฟฟ้ามีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด ถ้าหากไม่มีไฟฟ้าเราจะสามารถดำเนินชีวิต ทำงานหรือทำอย่างอื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- นักเรียนคิดว่าพลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร เราสามารถสร้างพลังงานไฟฟ้าขึ้นได้หรือไม่ และมีวิธีการอย่างไร

1.2 ครูแจ้งให้นักเรียนได้ทราบ bahwa หน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และการนำความรู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างฉลาด คุ่มค่าและปลอดภัย ซึ่งนักเรียนจะสืบค้นและทำการทดลอง

2. การสำรวจและค้นหา(Explore)

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม โดยให้มีความสามารถคละกันมีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงภายในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3 – 4 คน

2.2 นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การทดลอง โดยครูแนะนำอุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อมอธิบายสมบัติของวัสดุ วิธีการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัยและขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลอง

2.3 แต่ละกลุ่มกันปฏิบัติการทดลองการศึกษาการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า แนะนำให้มีการสังเกตขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกผลการทดลอง โดยเฉพาะผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองจริง ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีความคุ้มค่า ปลอดภัย และรักษาทรัพยากรธรรมชาติจากอินเทอร์เน็ต หนังสือวิทยาศาสตร์ที่มีในห้องสมุดโรงเรียน

3. การอธิบาย(Explain)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ผลการปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนทั้งปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองมาร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็นดังนี้

- การเกิดสนามแม่เหล็กกับการเกิดพลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร
- แนวทางการสร้างพลังงานไฟฟ้าทดแทนหรือสร้างพลังงานไฟฟ้าอย่างง่ายทำได้อย่างไร
- ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้ากับการดำรงชีวิตประจำวันมีอย่างไรบ้าง
- แนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด คุ่มค่า ปลอดภัย และไม่ทำลาย

ทรัพยากรธรรมชาติทำได้อย่างไรบ้าง

4. การขยายความรู้(Elaborate)

4.1 นำข้อมูลความรู้ที่ได้รับมาสรุปด้วยการเขียนแผนผังสรุปความรู้ Mind map

4.2 ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. การประเมินผล(Evaluation)

5.1. นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง

5.3 ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายจากใบแจ้งการใช้ไฟฟ้าของบ้านนักเรียน และชักชวนให้นักเรียนใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด พร้อมทั้งเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าแต่ละเดือนตลอดปีจากใบแจ้งการใช้ไฟฟ้าของบ้านของนักเรียน และเขียนรายงานการใช้ไฟฟ้าพร้อมค่าใช้จ่ายนำเสนอก่อนสอบปลายปี

กิจกรรมที่ 6 (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. ทบทวนการใช้วัสดุ อุปกรณ์ ไฟฟ้าลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ให้แสงสว่างภายในบ้าน
2. ทบทวนการต่อสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เพื่อการใช้งาน
3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม โดยให้มีความสามารถแตกต่างกันมีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงภายในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 3 – 4 คน
4. ให้นักเรียนออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าใช้สำหรับบ้านหลังที่มี 1 ห้องอเนกประสงค์ โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า(หลอดไฟ)อย่างประหยัด ซึ่งบอกได้ด้วยจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า
5. นำเสนอการออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลัง

สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1

1. ภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
2. วัสดุ อุปกรณ์การต่อไฟฟ้าอย่างง่าย

กิจกรรมที่ 2

1. ของจริง หรือภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น กาต้มน้ำไฟฟ้า เตาไรด หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
2. วัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า
3. ชุดอุปกรณ์การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

กิจกรรมที่ 3

1. ภาพการจัดงานที่มีการติดตั้งหลอดไฟเป็นจำนวนมาก
2. ชุดอุปกรณ์การทดลองต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

กิจกรรมที่ 4

1. หลอดไฟฟ้า และชุดอุปกรณ์การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน

กิจกรรมที่ 5

1. ชุดอุปกรณ์ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 2. ใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดและเครื่องมือวัด

เป้าหมายการเรียนรู้	หลักฐานผลการเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
<p>สาระสำคัญ</p> <p>การใช้ไฟฟ้าและการต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าอย่างประหยัด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ</p>	<p>-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)</p>	<p>1. ตรวจสอบแผนภูมิการออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้องนอน</p>	<p>1. แบบตรวจสอบแผนภูมิการออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้องนอน</p>
<p>ตัวชี้วัด</p> <p>ว 5.1 ป. 6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p>	<p>-ทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>-เขียน Mind map สรุปการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p>	<p>1. สังเกตการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>2. ตรวจสอบผลงานการเขียนสรุปความรู้ด้วย Mind map</p>	<p>1. แบบสังเกตการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>2. แบบตรวจสอบผลงานการเขียน Mind map</p>
<p>ว 5.1 ป. 6/2 ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p>	<p>-ทดลองสมบัติตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p> <p>-เขียน Mind map สรุปคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p>	<p>1. สังเกตการทดลองตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p> <p>2. ตรวจสอบผลงานการเขียนสรุปความรู้ด้วย Mind map</p>	<p>1. แบบสังเกตการทดลองตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p> <p>2. แบบตรวจสอบผลงานการเขียน Mind map</p>

เป้าหมายการเรียนรู้	หลักฐานผลการเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
ว 5.1 ป. 6/3 ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	-ทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม -เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม	1. สังเกตการทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม 2. ตรวจสอบผลงานการเขียนสรุปความรู้ด้วย Mind map	1. แบบสังเกตการณ์ทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม 2. แบบตรวจสอบผลงานการเขียน Mind map
ว 5.1 ป. 6/4 ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	-ทดลองการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และขนาน -เขียน Mind map สรุปการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน	1. สังเกตการทดลองต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน 2. ตรวจสอบผลงานการเขียนสรุปความรู้ด้วย Mind map	1. แบบสังเกตการณ์ทดลองการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน 2. แบบตรวจสอบผลงานการเขียน Mind map
ว 5.1 ป. 6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	-ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า -เขียน Mind map สรุปการเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	1. สังเกตการทดลองการเกิดสนามแม่เหล็ก 2. ตรวจสอบผลงานการเขียนสรุปความรู้ด้วย Mind map	1. แบบสังเกตการณ์ทดลองการเกิดสนามแม่เหล็ก 2. แบบตรวจสอบผลงานการเขียน Mind map
มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน	-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)	1. ตรวจสอบแผนภูมิการออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้องนอน	1. แบบตรวจสอบแผนภูมิการออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้องนอน

เป้าหมายการเรียนรู้	หลักฐานผลการเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ใน ช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มี ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน			
คุณลักษณะ 1. ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน อย่างปลอดภัย 2. ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด	-เขียนรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน	1. สอบถามวิธีการใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างประหยัดและปลอดภัยใน ชีวิตประจำวัน 2. สังเกตพฤติกรรมการใช้พลังงาน ไฟฟ้า 3. ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของ นักเรียน	1. แบบสอบถามวิธีการใช้พลังงาน ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยใน ชีวิตประจำวัน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้ พลังงานไฟฟ้า 3. แบบตรวจการบันทึกข้อมูลการใช้ ไฟฟ้าของนักเรียน
สมรรถนะสำคัญ 1.ความสามารถในการคิด 2.ความสามารถในการแก้ปัญหา	-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้า สำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มี การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)	-ตรวจสอบความสามารถในการคิดอย่างเป็น ระบบในการเขียนแผนภูมิออกแบบการ ต่อวงจรไฟฟ้าฯ -สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างการเขียนแผนภูมิออกแบบ	-แบบตรวจสอบความสามารถในการคิด อย่างเป็นระบบ และความสามารถใน การแก้ปัญหาจากแผนภูมิออกแบบการ ต่อวงจรไฟฟ้าฯ

เป้าหมายการเรียนรู้	หลักฐานผลการเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
		การต่อวงจรไฟฟ้าฯ	-แบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างการเขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าฯ
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มีวินัย 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. อยู่อย่างพอเพียง	-เขียนแผนภูมิออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้อง โดยให้มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด(ให้ระบุขนาดของหลอดไฟด้วย)	-สังเกตพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ ความมีวินัย ความมุ่งมั่นในการทำงาน และความพอเพียง	-แบบสังเกตพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ ความมีวินัย ความมุ่งมั่นในการทำงาน และความพอเพียง

(การประเมินผลมาตรฐาน ว8.1 สอดแทรกอยู่ในการประเมินแต่ละเรื่อง ทุกเรื่องที่จัดการเรียนรู้)

2. เกณฑ์การวัด

2.1 การตรวจแผนภูมิการออกแบบการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับบ้าน 1 หลังที่มี 1 ห้องนอน

- 2.1.1 ความถูกต้องของการต่อวงจร
- 2.1.2 การเลือกอุปกรณ์ประหยัดไฟ
- 2.1.3 การเลือกจำนวนวัตต์ของหลอดไฟ
- 2.1.4 ความประหยัดของการใช้วัสดุสำหรับต่อวงจรไฟฟ้า
- 2.1.5 ความเหมาะสมของการวางหลอดไฟฟ้าในพื้นที่ของห้อง(สว่างทั่วถึง)
- 2.1.6 ความเรียบร้อยของผลงาน

2.2 การเขียน Mind map

- 2.2.1 ความชัดเจนของเนื้อหาสาระ
- 2.2.2 ความสอดคล้องกับหัวเรื่อง
- 2.2.3 ความครอบคลุมของเนื้อหาสาระกับหัวเรื่อง
- 2.2.4 การเชื่อมโยงความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อย
- 2.2.5 การนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์
- 2.2.6 รูปแบบการนำเสนอ

2.3 การทดลอง

- 2.3.1 การทดลองตามแผนที่กำหนด
- 2.3.2 การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ
- 2.3.3 การบันทึกผลการทดลอง
- 2.3.4 การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ
- 2.3.5 การสรุปผลการทดลอง
- 2.3.6 การดูแล การเก็บอุปกรณ์หรือเครื่องมือ

2.4 การสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยในชีวิตประจำวัน

- 2.4.1 คำตอบเป็นข้อความในเชิงบวกได้ 1 คะแนน
- 2.4.2 คำตอบเป็นข้อความในเชิงลบได้ 0 คะแนน

2.5 การสังเกตพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด

- 2.5.1 การเปิดไฟฟ้าใช้ในห้องเรียน
- 2.5.1 การเปิดน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 2.5.3 การเปิดพัดลมใช้ในห้องเรียน
- 2.5.4 การเปิดพัดลม เปิดไฟฟ้าทิ้งไว้ที่ไม่ใช่ห้องเรียนของตน
- 2.5.6 การสังเกตและคอยเตือนเพื่อน ๆ กรณีการเปิดไฟฟ้าและพัดลม
- 2.5.7 การปฏิบัติตามกิจกรรม 5 ส.

2.6 ความสามารถในการคิด(คิดอย่างเป็นระบบ)

- 2.6.1 มีการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- 2.6.2 มีการใช้การต่อวงจรไฟฟ้าที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ออกแบบไว้
- 2.6.3 ความถูกต้องของการต่อวงจรไฟฟ้า
- 2.6.4 ความเป็นไปได้ของการนำไปใช้ในสภาพจริง

2.7 ความสามารถในการแก้ปัญหา

- 2.7.1 มีการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
- 2.7.2 มีการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา
- 2.7.3 มีการเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
- 2.7.4 มีการดำเนินการแก้ปัญหาตามทางเลือกที่เลือก
- 2.7.5 มีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือก

2.8 ใฝ่เรียนรู้

- 2.8.1 ตั้งใจทำงาน 2.8.2 เพียรพยายามในการทำงาน

2.9 มีวินัย

- 2.9.1 ตรงต่อเวลา

2.10 มุ่งมั่นในการทำงาน

- 2.10.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน
2.10.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

2.11 อยู่อย่างพอเพียง

- 2.11.1 เดินวงจรไฟฟ้าโดยใช้สายไฟน้อยที่สุด
2.11.2 ใช้หลอดไฟในแผนผังการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างประหยัด

3. เกณฑ์การผ่าน

3.1 เกณฑ์การผ่านรายบุคคล

- 3.1.1 นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3.1.2 นักเรียนได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปจาก 4 ระดับคุณภาพของ

การประเมิน

3.2 เกณฑ์การผ่านรายกลุ่ม

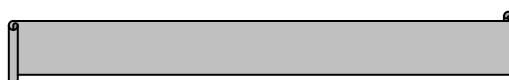
- 3.2.1 จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3.2.2 จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปจาก 4 ระดับ

คุณภาพของการประเมิน

เกณฑ์ระดับคุณภาพการประเมิน Mind map

เกณฑ์การประเมิน	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4
1.ความชัดเจนของเนื้อหาสาระ	มีรายละเอียดไม่ชัดเจนทุกส่วน	มีรายละเอียดของแผนภาพความคิดชัดเจนเป็นบางส่วน	มีรายละเอียดของแผนภาพความคิดชัดเจนเป็นส่วนใหญ่	มีรายละเอียดของแผนภาพความคิดชัดเจนทุกส่วน
2.ความสอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง	รายละเอียดของแผนภาพสอดคล้องกับหัวข้อเรื่องเพียงเล็กน้อย	รายละเอียดของแผนภาพร้อยละ 50 สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง	รายละเอียดของแผนภาพส่วนใหญ่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง	รายละเอียดทุกส่วนของแผนภาพสอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4
3.ความครอบคลุมของเนื้อหาสาระกับหัวข้อเรื่อง	ยังขาดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับชื่อเรื่องมากกว่าร้อยละ 50	ยังขาดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับชื่อเรื่องร้อยละ 50	ยังขาดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับชื่อเรื่องน้อยกว่าร้อยละ 50 แต่ยังไม่ครบถ้วน	นำเสนอเนื้อหาสาระครบถ้วนครอบคลุมหัวข้อเรื่อง และมีมากกว่าที่เรียน
4.การเชื่อมโยงความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อย	เนื้อหาสาระน้อยกว่าร้อยละ 50 มีการเชื่อมโยงตั้งแต่ความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยอย่างถูกต้อง เป็นกลุ่มเดียวกัน	เนื้อหาสาระร้อยละ 50 มีการเชื่อมโยงตั้งแต่ความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยอย่างถูกต้อง เป็นกลุ่มเดียวกัน	เนื้อหาสาระมากกว่าร้อยละ 50 มีการเชื่อมโยงตั้งแต่ความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยอย่างถูกต้อง เป็นกลุ่มเดียวกัน	เนื้อหาสาระแต่ละส่วนที่นำเสนอมีการเชื่อมโยงตั้งแต่ความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยอย่างถูกต้อง เป็นกลุ่มเดียวกัน
5.การนำองค์ความรู้ไปใช้	แสดงการใช้ประโยชน์ขององค์ความรู้ที่เขียนขึ้นไม่ชัดเจน	แสดงถึงการใช้ประโยชน์ขององค์ความรู้ที่เขียนขึ้นเฉพาะตนเอง	แสดงถึงการใช้ประโยชน์ขององค์ความรู้ที่เขียนขึ้นเฉพาะครอบครัวและตนเอง	แสดงถึงการใช้ประโยชน์ขององค์ความรู้ที่เขียนขึ้นอย่างกว้างขวางถึงสังคมโดยส่วนรวม
6.รูปแบบการนำเสนอ	ผลงานยังไม่สวยงาม น่าสนใจ	ผลงานมีความสวยงาม น่าสนใจ แต่ยังไม่มีความโดดเด่นที่ชัดเจน	ผลงานมีความสวยงาม มีความโดดเด่น น่าสนใจ แต่ยังไม่แปลกใหม่	ผลงานมีความสวยงาม แปลกใหม่ มีความโดดเด่น น่าสนใจ



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ

เผยแพร่ ขยายผล และอบรม รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหา
ความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง. 2549.(เอกสารอัดสำเนา)

Michael Pohl. **A Resource Book for School Infusing Thinking Into the Middle Years.** Hawker

Brownlow:Australia. 2002.

Wiggins, Grant and Jay McTighe. **Understanding by Design Expanded 2nd Edition.** New Jersey:

Pearson Education, Inc. 2006.