



หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
เพื่อบ่มเพาะอุปนิสัยอยู่อย่างพอเพียง
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ รายวิชา วิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์

แผนการจัดการเรียนรู้ ๒ แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑	ระบบหายใจ	จำนวน ๔ ชั่วโมง.
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒	ระบบขับถ่าย	จำนวน ๔ ชั่วโมง.

โรงเรียนหงษ์เจริญวิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑๑
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

หน่วยการเรียนรู้ ระบบร่างกายมนุษย์

แผนที่ ๑ ผังโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอย่างพอเพียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบร่างกายมนุษย์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบร่างกายมนุษย์

จำนวน ๒ แผน เวลา ๘ ชั่วโมง

สาระสำคัญ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน



แผนที่ ๑ (จำนวน ๔ ชั่วโมง)

เรื่อง ระบบหายใจ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ
- ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ว 1.2 ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

แผนที่ ๒ (จำนวน ๔ ชั่วโมง)
เรื่อง ระบบขับถ่าย

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ
- ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ว 1.2 ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน .
๑. ความสามารถในการคิด ๒. ความสามารถในการสื่อสาร ๓. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	๑. มีวินัย ๒. ใฝ่เรียนรู้ ๓. มุ่งมั่นทำงาน	๑. การประเมินก่อน/หลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ ๒. การประเมินตารางเรียน ที่ระบุวิชา เวลาเรียนและห้องเรียน ๓. การประเมินผลระบบหายใจและระบบขับถ่าย

แผนที่ ๒ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ระบบหายใจ

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๔ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. (K.)ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจได้

๒. (P)ผู้เรียนเขียนลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านอวัยวะต่าง ๆ เข้าและออกจากปอดได้

๓. (A)ผู้เรียนสนใจใฝ่รู้ในการศึกษา

สาระการเรียนรู้

เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการคิด : คิด วิเคราะห์ แผลความ อภิปราย สรุปผล

๒. ความสามารถในการสื่อสาร : สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

๓. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : การทำงานเป็นทีม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย : เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อย

๒. ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจเรียน หาความรู้เพิ่มเติม

๓. มุ่งมั่นทำงาน : ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

๑. การประเมินก่อน/หลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑

๒. การประเมินตารางเรียน ที่ระบุวิชา เวลาเรียนและห้องเรียน

๓. การประเมินผลระบบหายใจ

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	สังเกต	แบบสังเกต	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์	ร้อยละ ๖๐

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้

ระบบหายใจ

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ :

การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๒

แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๒

เวลา : ๔ ชั่วโมง

แผนที่ ๓ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (แผนหน่วย)
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบหายใจ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๔ ชั่วโมง

.....

กิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบ ๕ ขั้น)

ขั้นที่ ๑ ขั้นกระตุ้นความสนใจ

๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์
(นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัดดู)
๒. ครูถามคำถามทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนว่า “นักเรียนรู้จักระบบของร่างกายระบบใดบ้าง” และ
“ระบบที่รู้จักมีความสำคัญอย่างไร” (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)
๓. ครูให้นักเรียนสังเกตสถานการณ์ ภาพ และคำถามเกี่ยวกับบุหรืจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
(ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์
เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จากนั้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน
จากการตอบคำถามหน้าหน่วยการเรียนรู้ (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)
๔. จากนั้นครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การเรียนการสอนว่า “อากาศ
เคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้อย่างไร” (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจค้นหา

๑. นักเรียนศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของมนุษย์ ประกอบด้วย จมูก
คอหอย ท่อนลม ขั้วปอด ปอด ถุงลม กระดูกซี่โครง และกะบังลม โดยศึกษาจากแบบจำลองอวัยวะ
ในระบบหายใจ ภาพจากหนังสือเรียน หรือใช้วิดีโอทัศน์จากสื่อออนไลน์ เรื่อง ระบบหายใจ เช่น
- <https://www.youtube.com/watch?v=uyqt7ekkP2E>
- <https://www.youtube.com/watch?v=mOKmjYwfDGU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PLFq-1h4870>

(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัดดู,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายความรู้

๑. ครูสุ่มนักเรียน 8 คนออกมาระบุตำแหน่งพร้อมอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับ
ระบบหายใจของมนุษย์ ประกอบด้วย จมูก คอหอย ท่อนลม ขั้วปอด ปอด ถุงลม กระดูกซี่โครง และ
กะบังลม โดยเพื่อนร่วมชั้นและครูผู้สอนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมตามความเหมาะสม
(ครูและนักเรียน....ความรู้,พอประมาณ,มีเหตุผล,มีภูมิคุ้มกัน,สิ่งแวดล้อม,สังคม)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-6 คน หรือตามความเหมาะสม จากนั้นให้นักเรียนสแกน QR code เรื่อง กลไกการหายใจ และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม

(นักเรียน....ความรู้,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,สังคม)

๓. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 กลุ่มออกมาวาดแผนผังแสดงการเคลื่อนที่ของอวัยวะเมื่อมีการสูดลมหายใจเข้า และปล่อยลมหายใจออก จากนั้นครูเปรียบเทียบแผนผังกลไกการหายใจของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนภายในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปของกลไกการหายใจ (ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๔ ขยายความรู้

๑. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ช่วยทบทวนเนื้อหาและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน (Exercise 1.1)
๒. ครูถามคำถามสำคัญกับนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - conducting zone และ respiratory zone มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 - เพราะเหตุใดกลไกการหายใจจึงเกี่ยวข้องกับกะบังลม กระดูกซี่โครง และกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครง (ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๕ ขั้นสรุป

๑. นักเรียนและครูร่วมกันสรุป เรื่อง ระบบหายใจ ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - ความสำคัญของระบบหายใจ
 - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ
 - การทำงานของระบบหายใจ
 - การดูแลรักษาระบบหายใจ
๒. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
๓. ครูตรวจสอบความถูกต้องของการทำใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ระบบหายใจ
๔. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรม Exercise ของนักเรียน
๕. ครูตรวจสอบผลการทำแบบจำลองการทำงานของปอด
๖. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรม“นับการหายใจ”
๗. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมการทดลองความจุอากาศของปอด
๘. ครูตรวจสอบผลการแสดงบทบาทสมมติ เรื่อง โทษของการสูบบุหรี่
๙. ครูประเมินผลนักเรียนจากการสังเกตการตอบคำถาม ความสนใจในการเรียน การทำกิจกรรม กระบวนการกลุ่มของนักเรียน และการนำเสนอผลงาน
(ครูและนักเรียน....ความรู้ คุณธรรม พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน วัตถุ สิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรม)

แผนที่ ๒ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ระบบขับถ่าย

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๔ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. (K.)ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายได้

๒. (P)ผู้เรียนเขียนขั้นตอนการเคลื่อนที่ของของเสียออกจากร่างกายในรูปปัสสาวะได้

๓. (A)ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของไตและการดูแลรักษาไต

สาระการเรียนรู้

ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต

ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก

รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุม

สารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการคิด : คิด วิเคราะห์ แปลความ อภิปราย สรุปผล

๒. ความสามารถในการสื่อสาร : สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

๓. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : การทำงานเป็นทีม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย : เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อย

๒. ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจเรียน หาความรู้เพิ่มเติม

๓. มุ่งมั่นทำงาน : ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

๑. การประเมินก่อน/หลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑

๒. การประเมินตารางเรียน ที่ระบุวิชา เวลาเรียนและห้องเรียน

๓. การประเมินผลระบบขับถ่าย

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	สังเกต	แบบสังเกต	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์	ร้อยละ ๖๐



๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ :

การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๒

แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๒

เวลา : ๔ ชั่วโมง

แผนที่ ๓ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (แผนหน่วย)
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบขับถ่าย ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๔ ชั่วโมง

.....

กิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบ ๕ ขั้น)

ขั้นที่ ๑ ขั้นกระตุ้นความสนใจ

๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์
(นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัดดู)
๒. ครูถามคำถามทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนว่า “นักเรียนรู้จักระบบของร่างกายระบบใดบ้าง” และ
“ระบบที่รู้จักมีความสำคัญอย่างไร” (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)
๓. ครูให้นักเรียนสังเกตสถานการณ์ ภาพ และคำถามเกี่ยวกับบุหรืจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
(ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์
เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จากนั้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน
จากการตอบคำถามหน้าหน่วยการเรียนรู้ (ครูและนักเรียน..ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)
๔. จากนั้นครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การเรียนการสอนว่า “อากาศ
เคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้อย่างไร” (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจค้นหา

๑. นักเรียนศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่ายของมนุษย์ ประกอบด้วย ไต
ท่อไต ต่อมเหงื่อ ลำไส้ใหญ่ และกะบังลม โดยศึกษาจากแบบจำลองอวัยวะ

ในระบบขับถ่าย ภาพจากหนังสือเรียน หรือใช้วิดีโอจากสื่อออนไลน์ เรื่อง ระบบขับถ่าย เช่น

- <https://www.youtube.com/watch?v=uyqt7ekkp2E>
- <https://www.youtube.com/watch?v=mOKmjYwfDGU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PLFq-1h4870>

(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัดดู,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายความรู้

๑. ครูสุ่มนักเรียน 8 คนออกมาระบุตำแหน่งพร้อมอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องระบบขับถ่าย ประกอบด้วย ไต ลำไส้ใหญ่ และ ต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำเหลือง
กะบังลม โดยเพื่อนร่วมชั้นและครูผู้สอนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมตามความเหมาะสม
(ครูและนักเรียน....ความรู้,พอประมาณ,มีเหตุผล,มีภูมิคุ้มกัน,สิ่งแวดล้อม,สังคม)
๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-6 คน หรือตามความเหมาะสม จากนั้นให้นักเรียนสแกน QR code
เรื่อง กลไกการหายใจ และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม
(นักเรียน....ความรู้,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,สังคม)
๓. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 กลุ่มออกมาวาดแผนผังแสดงการเคลื่อนที่ของอวัยวะเมื่อมีการขับถ่าย
จากนั้นครูเปรียบเทียบแผนผังกลไกการหายใจของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนภายใน
ชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปของกลไกการขับถ่าย
(ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๔ ขยายความรู้

๑. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ช่วยทบทวนเนื้อหาและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน
๒. ครูถามคำถามสำคัญกับนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - conducting zone และ respiratory zone มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 - เพราะเหตุใดกลไกการขับถ่ายจึงเกี่ยวข้องกับ ไต ลำไส้ใหญ่ และต่อมน้ำเหลือง(ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๕ ขั้นสรุป

๑. นักเรียนและครูร่วมกันสรุป เรื่อง ระบบหายใจ ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - ความสำคัญของระบบขับถ่าย
 - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย
 - การทำงานของระบบขับถ่าย
 - การดูแลรักษาระบบขับถ่าย
๒. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
๓. ครูตรวจสอบความถูกต้องของการทำใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ระบบขับถ่าย
๔. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรม Exercise ของนักเรียน
๕. ครูตรวจสอบผลการทำแบบจำลองการทำงานของไต

๖. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรม“นับการขยับถ่าย”

๗. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมการทดลองความจุอากาศของปอด

๘. ครูตรวจสอบผลการแสดงบทบาทสมมติ เรื่อง โทษของการสูบบุหรี่

๙. ครูประเมินผลนักเรียนจากการสังเกตการตอบคำถาม ความสนใจในการเรียน การทำกิจกรรม

กระบวนการกลุ่มของนักเรียน และการนำเสนอผลงาน

(ครูและนักเรียน....ความรู้ คุณธรรม พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน วัตถุ สิ่งแวดล้อม สังคมและ วัฒนธรรม)

แผ่นที่ ๔ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบร่างกายมนุษย์
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

- Q๑. นักเรียนทราบหรือไม่ว่าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบร่างกายมนุษย์มีอะไรบ้าง (ความรู้ก่อนเรียน)
- Q๒. นักเรียนคิดว่าระบบร่างกายมนุษย์สัมพันธ์กันอย่างไร (มีเหตุผล)
- Q๓. นักเรียนคิดว่าจะต้องปฏิบัติตัวอย่างไรจึงจะสำเร็จในการปฏิบัติงาน (คุณธรรม)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

- Q๔. นักเรียนวางแผนแบ่งหน้าที่ทำงานกลุ่มอย่างไรให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกและให้สำเร็จตามเป้าหมายทันเวลาที่กำหนด (ภูมิคุ้มกัน,พอประมาณ,สังคม)
- Q๕. มีวิธีการใดบ้าง ที่จะสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ให้บุคคลอื่นมีความเข้าใจ (ความรู้)
- Q๖. เมื่อนักเรียนเรียนจบในคาบเรียน อุปกรณ์การเรียนต่าง ๆ นักเรียนมีวิธีการดูแลอย่างไร (วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
- Q๗. นักเรียนคิดว่าการดูแลร่างกายมีความสำคัญอย่างไร (วัฒนธรรม)
- Q๘. ความมีเหตุผลสำคัญกับชีวิตอย่างไร (มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

- Q๙. การสื่อสารเรื่องวิชาเรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง (ความรู้)
- Q๑๐. การเปรียบเทียบในการทำงานระหว่างกลุ่มมีผลต่อจิตใจอย่างไร (ภูมิคุ้มกัน)
- Q๑๑. หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ นักเรียนจะปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันอย่างไร เพื่อให้การดำรงชีวิตของนักเรียนมีสุขภาพที่ดี (ความรู้,คุณธรรม,มีเหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สังคม,วัฒนธรรม,สิ่งแวดล้อม,)

แผนที่ ๕ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบร่างกายมนุษย์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑. เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ ๒. พุฒแสดงความคิดเห็นโดยให้เหตุผลประกอบสั้นๆ ๓. เขียนบรรยายเปรียบเทียบการแสดงความคิดเห็น		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑. มีความรักเมตตาศิษย์ ๒. ยุติธรรม ๓. ตรงต่อเวลา ๔. มีความรับผิดชอบ	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	- เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด และเหมาะสมกับวัย	- ต้องการให้นักเรียน ใช้ภาษาสื่อสารในชีวิตประจำวัน	- สรุปเนื้อหาให้เข้าใจง่ายมีภาพประกอบเนื้อหา - ให้ทบทวนก่อนเข้าคาบเรียน
เวลา	- กำหนดเวลาให้เหมาะสมในการเรียน	- จัดกิจกรรมให้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้	- เวลามีความยืดหยุ่นได้ สามารถปรับเปลี่ยนได้ ตามสถานการณ์
การจัดกิจกรรม	- แบ่งกลุ่มผู้เรียนได้พอดีกับจำนวนผู้เรียน - กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	- จัดกิจกรรมให้ทั่วถึงตามความสามารถ - เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด	- เตรียมแบบฝึกหัดให้พร้อม - สังเกตขณะทำกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	- ใบความรู้ แบบฝึกหัดเตรียมให้พอกับนักเรียน	- บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้	- เตรียมสื่ออุปกรณ์ให้พร้อม มีลำดับการใช้ มีความชำนาญในการใช้
แหล่งเรียนรู้	ห้องปฏิบัติการทางภาษา	- อุปกรณ์ในห้องเรียนมีความพร้อมในการใช้งาน	- สำรวจห้องปฏิบัติการก่อนทำการสอน
ประเมินผล	- จัดทำแบบประเมินผลสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	- ประเมินผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด	- วางแผนการประเมินผลตามขั้นตอนของกิจกรรม

แผนที่ ๖ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบร่างกายมนุษย์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน ๑. การทำงานของเซลล์ ๒. การขยายตัวของเนื้อเยื่อ ๓. การใช้อุปกรณ์เครื่องมือ		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ ๑. มีวินัย ๒. ใฝ่เรียนรู้ ๓. มุ่งมั่นทำงาน
พอประมาณ	มีเหตุผล	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
๑. นักเรียนกำหนดหน้าที่ได้เหมาะสม ๒. เลือกใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสม	๑. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นเหตุเป็นผล ๒. นำข้อมูลมาวิเคราะห์และตอบคำถามได้	๑. วางแผนการทำงานอย่างละเอียดเป็นขั้นตอน ๒. เตรียมอุปกรณ์ได้ครบถ้วน ๓. ศึกษาให้เข้าใจก่อนทำแบบทดสอบ ๔. ตรวจสอบก่อนส่งครูประจำวิชา

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
K ความรู้	- มีความรู้ในการแนะนำตนเอง การสื่อสาร	- มีการแบ่งหน้าที่ในการศึกษาตามความเหมาะสม	- รักษาอุปกรณ์การเรียน	- การถ่ายทอดความรู้ในชุมชน รุ่นน้อง
P ทักษะ	- ทักษะในการสื่อสาร	- การมีผลสัมฤทธิ์เป็นทีม	- รักษาความสะอาดของห้องเรียน	- การสื่อสารภายในห้องเรียน
A ค่านิยม	- เห็นความสำคัญของอุปกรณ์การเรียน	- รับผิดชอบต่องานกลุ่ม	- รักษาความสะอาดของห้องเรียน	- ถ่ายทอดความรู้สื่อสารอย่างสร้างสรรค์
C สมรรถนะ	การคิด การสื่อสาร	มีจิตสาธารณะ	อยู่อย่างพอเพียง	รักความเป็นไทย

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่ ๘ รู้จักประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด

พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ ๑๐

ข้อที่ ๒ มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม

SDGs ๔ การศึกษาอย่างเท่าเทียม

เป้าหมายที่ ๖ รับรองการมีน้ำใช้ การจัดการน้ำและสุขาภิบาลที่ยั่งยืน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางกัณณิกา มีอารีย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายศุภชัย ศิวประสิทธิ์กุล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางจินดา แขวงรถ)

หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางพรพนา แดงสกล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนหงส์เจริญวิทยาคม



หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
เพื่อบ่มเพาะอุปนิสัยอยู่อย่างพอเพียง
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ รายวิชา วิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้ ๒ แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑	VIR	จำนวน ๔ ชั่วโมง.
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒	กฎของโอห์ม	จำนวน ๔ ชั่วโมง.

โรงเรียนหงษ์เจริญวิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑๑
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แผนที่ ๑ ผังโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอย่างพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๘ ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จำนวน ๒ แผน เวลา ๘ ชั่วโมง

สาระสำคัญ เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้า ออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



แผนที่ ๑ (จำนวน ๔ ชั่วโมง)

เรื่อง VIR

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.3/3 ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า

แผนที่ ๒ (จำนวน ๔ ชั่วโมง)
เรื่อง กฎของโอห์ม

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 2.3 ม.3/1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการ $V = IR$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์
- ว 2.3 ม.3/2 เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน .
๑. ความสามารถในการคิด ๒. ความสามารถในการสื่อสาร ๓. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	๑. มีวินัย ๒. ใฝ่เรียนรู้ ๓. มุ่งมั่นทำงาน	๑. การประเมินก่อน/หลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ ๒. การประเมินตารางเรียน ที่ระบุวิชา เวลาเรียนและห้องเรียน ๓. การประเมินผลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แผนที่ ๒ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ VIR

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๔ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. (K.)ผู้เรียนอธิบายความหมายของความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าได้
๒. (P)ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการวัดกระแสไฟฟ้าโดยใช้แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้าได้
๓. (A)ผู้เรียนสนใจใฝ่รู้ในการศึกษา

สาระการเรียนรู้

เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้า ออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการคิด : คิด วิเคราะห์ แปรความ อภิปราย สรุปผล
๒. ความสามารถในการสื่อสาร : สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้
๓. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : การทำงานเป็นทีม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย : เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อย
๒. ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจเรียน หาความรู้เพิ่มเติม
๓. มุ่งมั่นทำงาน : ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

๑. การประเมินก่อน/หลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑
 ๒. การประเมินตารางเรียน ที่ระบุวิชา เวลาเรียนและห้องเรียน
 ๓. การประเมินผลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	สังเกต	แบบสังเกต	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์	ร้อยละ ๖๐

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้

VIR

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ :

การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๓

แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๓

เวลา : ๔ ชั่วโมง

แผนที่ ๓ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (แผนหน่วย)
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง VIR ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๔ ชั่วโมง

.....

กิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบ ๕ ขั้น)

ขั้นที่ ๑ ขั้นกระตุ้นความสนใจ

๑. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ จากนั้นครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียนเป็นรายบุคคลก่อนเข้าสู่ กิจกรรม (นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัดดู)
๒. ครูสนทนากับนักเรียนโดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันว่า “ไฟฟ้าที่บ้านของเรา หรือตามท้องถนนมาจากไหน มีอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง แล้วจะวัดได้อย่างไรว่ามีไฟฟ้า” (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัดดู)
๓. นักเรียนแต่ละคนสังเกตสถานการณ์ ภาพหน้าหน่วย จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์ มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จากนั้นครูใช้คำถามประจำหน่วยถามนักเรียนว่า “เซลล์สุริยะ เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์อย่างไร” โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ครูอาจเขียนให้นักเรียนเขียนคำตอบของตนเองไว้ในสมุดประจำตัวของเรียน แล้วครูจะมาเฉลย คำตอบหลังจากเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ (นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัดดู)
๔. ครูเปิดภาพยนตร์สารคดีสั้น Twig เรื่อง ไฟฟ้าคืออะไร? ให้นักเรียน จากนั้นครูตั้งประเด็นคำถาม กระตุ้นความคิดนักเรียน โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ แล้วให้นักเรียน จดบันทึกคำตอบของตนเองไว้ในสมุดประจำตัวนักเรียน ดังนี้ (นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัดดู)

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจค้นหา

๑. นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้า จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต จากนั้นเขียนสรุปความรู้ที่ได้ลงในสมุดประจำตัวนักเรียน (นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัดดู)
๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ตามความสมัครใจ จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม/การทดลอง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า ให้นักเรียนทราบเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติกิจกรรมที่ถูกต้อง

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรม/การทดลอง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยครูใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง ดังนี้

สมาชิกคนที่ 1-2 ทำหน้าที่เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองการวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า

สมาชิกคนที่ 3-4 ทำหน้าที่อ่านวิธีการทดลอง และนำมาอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง

สมาชิกคนที่ 5-6 ทำหน้าที่บันทึกผลการทดลอง

(นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัตถุ)

๔. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐาน และปฏิบัติกิจกรรม/การทดลอง ตามขั้นตอนในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายการทดลอง

(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายความรู้

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลและคำถามท้ายการทดลอง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า หน้าชั้นเรียน ในระหว่างที่นักเรียนนำเสนอ ครูคอยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจ ที่ถูกต้อง **(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)**
๒. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทดลอง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และเฉลยคำถามท้ายการทดลอง
๓. ครูตั้งประเด็นคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบ ดังนี้ **(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)**

- ความต่างศักย์ไฟฟ้าคืออะไร

โวลต์มิเตอร์มีความสำคัญอย่างไร

- หน่วยความต่างศักย์ไฟฟ้า คืออะไร

(แนวตอบ : โวลต์ (Volt) ใช้ตัวย่อแทนความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็น V)

๔. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 กลุ่มออกมาวาดแผนผังแสดงการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเมื่อมีการสวดลมหายใจเข้า และปล่อยลมหายใจออก จากนั้นครูเปรียบเทียบแผนผังกลไกการหายใจของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนภายในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปของกลไกการหายใจ **(ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)**

ขั้นที่ ๔ ขยายความรู้

- นักเรียนจับคู่กับเพื่อนในชั้นเรียน จากนั้นร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้านทานไฟฟ้า และปัจจัยที่มีผลต่อความต้านทานของตัวนำไฟฟ้า จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต (ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
- นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน
(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
- ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจว่า “ในอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ให้พลังงานความร้อน เช่น เตารีดไฟฟ้า กาต้มน้ำ เครื่องปั๊มน้ำ จะใช้ลวดต้านทานที่มีสมบัติเฉพาะ มีจุดหลอมเหลวสูงให้ความร้อนเร็ว เช่น ลวดนิโครม ซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม”
(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๕ ขั้นสรุป

- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า โดยมีแนวการสรุป ดังนี้
“ความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ ความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด ซึ่งทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น กระแสไฟฟ้า เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากบริเวณหนึ่งไปอีกบริเวณหนึ่ง กระแสไฟฟ้า จะไหลจากบริเวณศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังศักย์ไฟฟ้าต่ำ และความต้านทานไฟฟ้า คือ สมบัติของตัวนำไฟฟ้าที่ย่อมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ปัจจัยที่มีผลต่อความต้านทานของตัวนำไฟฟ้า ได้แก่ ชนิด ขนาด ความยาว และอุณหภูมิของตัวนำไฟฟ้า”
- ครูตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจก่อนเรียนของนักเรียน
- ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- ครูตรวจสอบผลการทำ Exercise 1.1 เรื่อง ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ครูตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
- ครูตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การวัดกระแสไฟฟ้า
(ครูและนักเรียน....ความรู้ คุณธรรม พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน วัตถุ สิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรม)

แผนที่ ๒ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ กฎของโอห์ม

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๔ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. (K.)ผู้เรียนอธิบายอธิบายกฎของโอห์มได้
๒. (P)ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกฎของโอห์มได้ถูกต้อง และเป็นลำดับขั้นตอน
๓. (A)ผู้เรียนมีความใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

สาระการเรียนรู้

เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้า ออก จากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของ แหล่งกำเนิด ไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงาน สัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการคิด : คิด วิเคราะห์ แปรความ อภิปราย สรุปผล
๒. ความสามารถในการสื่อสาร : สามารถสื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้
๓. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : การทำงานเป็น ทีม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย : เข้าเรียนตรงเวลา แต่งกายเรียบร้อย
๒. ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจเรียน หาความรู้เพิ่มเติม
๓. มุ่งมั่นทำงาน : ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน/ชิ้นงาน :

๑. การประเมินก่อน/หลัง หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑
 ๒. การประเมินตารางเรียน ที่ระบุวิชา เวลาเรียนและ ห้องเรียน
 ๓. การประเมินผลกฎของโอห์ม
- การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	สังเกต	แบบสังเกต	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์	ร้อยละ ๖๐

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้

กฎของโอห์ม

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ :

การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๓

แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.๓

เวลา : ๔ ชั่วโมง

แผนที่ ๓ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (แผนหน่วย)
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎของโอห์ม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๔ ชั่วโมง

.....

กิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบ ๕ ขั้น)

ขั้นที่ ๑ ขั้นกระตุ้นความสนใจ

๑. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า โดยมีแนวคำถาม ดังนี้ (นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัตถุ)
 - ถ้านักเรียนต้องการจะวัดกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ใด
 - ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อความต้านทานของตัวนำไฟฟ้า
๒. ครูเปิดวีดิทัศน์ เรื่อง กฎของโอห์ม - สื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ม.3 ให้นักเรียนดู จากนั้นนักเรียนเขียนสาระสำคัญลงในสมุดประจำตัวนักเรียน (ครูและนักเรียน...ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,วัตถุ)

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจค้นหา

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ตามความสมัครใจ จากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม/การทดลอง กฎของโอห์ม ให้นักเรียนทราบเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติกิจกรรมที่ถูกต้อง (นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัตถุ)
๒. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรม/การทดลอง กฎของโอห์ม จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยครูใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1-2 ทำหน้าที่เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองกฎของโอห์ม
 - สมาชิกคนที่ 3-4 ทำหน้าที่อ่านวิธีการทดลอง และนำมาอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง
 - สมาชิกคนที่ 5-6 ทำหน้าที่บันทึกผลการทดลอง(นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัตถุ)

๓. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐาน และปฏิบัติกิจกรรม/การทดลอง ตามขั้นตอนในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายการทดลอง
(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายความรู้

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลและคำถามท้ายการทดลอง กฎของโอห์มหน้าชั้นเรียน ในระหว่างที่นักเรียนนำเสนอ ครูคอยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง
(นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
๒. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทดลอง กฎของโอห์ม และเฉลยคำถามท้ายการทดลอง
๓. ครูตั้งประเด็นคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบ ดังนี้
- กฎของโอห์มมีความสำคัญอย่างไร
 - กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้ามีลักษณะอย่างไร
- (นักเรียน....ความรู้,เหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ ๔ ขยายความรู้

๑. ครูให้นักเรียนออกมาจับบัตรคำหน้าชั้นเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนจะได้รับบัตรคำที่แตกต่างกัน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนเขียนอธิบายความหมายของบัตรคำที่ตนเองได้รับลงในสมุดประจำตัวนักเรียน
(ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๓ คน โดยแต่ละกลุ่มต้องมีสมาชิกที่มีบัตรคำเกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน จากนั้นสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อหาความสัมพันธ์ตามกฎของโอห์ม ครูอาจเสนอแนะนักเรียนว่า สามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมตามกฎของโอห์ม (ครูและนักเรียน...ความรู้,คุณธรรม,พอประมาณ,วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
๓. ครูให้นักเรียนพิจารณาสามเหลี่ยมในหนังสือเรียน แล้วอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมตามกฎของโอห์มว่า “ในการหาความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมตามกฎของโอห์ม เช่น ถ้าต้องการหาค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ทำได้โดยใช้นิ้วมือปิดที่ตัวอักษร V ซึ่งจะได้คำตอบคือ $V = IR$ ”
(นักเรียน...ความรู้,พอประมาณ,วัตถุ)

ชั้นที่ ๕ ชั้นสรุป

๑. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับกฎของโอห์ม โดยมีแนวการสรุป ดังนี้
“กฎของโอห์ม มีใจความสำคัญว่า สำหรับตัวนำไฟฟ้าที่อุณหภูมิคงตัว อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดกับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านระหว่างจุดทั้งสองจะมีค่าคงตัวเช่นกัน กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นกราฟเส้นตรงที่มีค่าความชันเป็นบวก”
๒. ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
๔. ครูตรวจสอบผลการทำใบงานที่ 5.2.1 เรื่อง กฎของโอห์ม
๕. ครูตรวจสอบผลการทำ Exercise 1.1 เรื่อง ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน (ชุด สัมฤทธิ์มาตรฐาน) วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
๖. ครูตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
๗. ครูตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การวัดกระแสไฟฟ้า
(ครูและนักเรียน....ความรู้ คุณธรรม พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน วัตถุ สิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรม)

แผ่นที่ ๔ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๘ ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

- Q๑. นักเรียนทราบหรือไม่ว่าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีอะไรบ้าง (ความรู้ก่อนเรียน)
- Q๒. นักเรียนคิดว่าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สัมพันธ์กันอย่างไร (มีเหตุผล)
- Q๓. นักเรียนคิดว่าจะต้องปฏิบัติตัวอย่างไรจึงจะสำเร็จในการปฏิบัติงาน (คุณธรรม)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

- Q๔. นักเรียนวางแผนแบ่งหน้าที่ทำงานกลุ่มอย่างไรให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกและให้สำเร็จตามเป้าหมายทันเวลาที่กำหนด (ภูมิคุ้มกัน,พอประมาณ,สังคม)
- Q๕. มีวิธีการใดบ้าง ที่จะสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ให้บุคคลอื่นมีความเข้าใจ (ความรู้)
- Q๖. เมื่อนักเรียนเรียนจบในคาบเรียน อุปกรณ์การเรียนต่าง ๆ นักเรียนมีวิธีการดูแลอย่างไร (วัตถุ,สิ่งแวดล้อม)
- Q๗. นักเรียนคิดว่าการดูแลร่างกายมีความสำคัญอย่างไร (วัฒนธรรม)
- Q๘. ความมีเหตุผลสำคัญกับชีวิตอย่างไร (มีเหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

- Q๙. การสื่อสารเรื่องวิชาเรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง (ความรู้)
- Q๑๐. การเปรียบเทียบในการทำงานระหว่างกลุ่มมีผลต่อจิตใจอย่างไร (ภูมิคุ้มกัน)
- Q๑๑. หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนจะปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันอย่างไรเพื่อให้การดำรงชีวิตของนักเรียนมีสุขภาพที่ดี (ความรู้,คุณธรรม,มีเหตุผล,พอประมาณ,มีภูมิคุ้มกัน,วัตถุ,สังคม,วัฒนธรรม,สิ่งแวดล้อม,)

แผนที่ ๕ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียนรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๘ ชั่วโมง

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑. ไฟฟ้าเบื้องต้น ๒. อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑. มีความรักเมตตาศิษย์ ๒. ยุติธรรม ๓. ตรงต่อเวลา ๔. มีความรับผิดชอบ	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	- เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด และเหมาะสมกับวัย	- ต้องการให้นักเรียน ใช้ภาษาสื่อสารในชีวิตประจำวัน	- สรุปเนื้อหาให้เข้าใจง่ายมีภาพประกอบเนื้อหา - ให้ทบทวนก่อนเข้าคาบเรียน
เวลา	- กำหนดเวลาให้เหมาะสมในการเรียน	- จัดกิจกรรมให้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้	- เวลามีความยืดหยุ่นได้ สามารถปรับเปลี่ยนได้ ตามสถานการณ์
การจัดกิจกรรม	- แบ่งกลุ่มผู้เรียนได้พอดีกับจำนวนผู้เรียน - กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	- จัดกิจกรรมให้ทั่วถึงตามความสามารถ - เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด	- เตรียมแบบฝึกหัดให้พร้อม - สังเกตขณะทำกิจกรรม
สื่อ/อุปกรณ์	- ใบความรู้ แบบฝึกหัดเตรียมให้พอกับนักเรียน	- บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้	- เตรียมสื่ออุปกรณ์ให้พร้อม มีลำดับการใช้ มีความชำนาญในการใช้
แหล่งเรียนรู้	ห้องปฏิบัติการทางภาษา	- อุปกรณ์ในห้องเรียนมีความพร้อมในการใช้งาน	- สำรวจห้องปฏิบัติการก่อนทำการสอน
ประเมินผล	- จัดทำแบบประเมินผลสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	- ประเมินผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด	- วางแผนการประเมินผลตามขั้นตอนของกิจกรรม

แผนที่ ๖ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๘ ชั่วโมง

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน ๑. ไฟฟ้าเบื้องต้น ๒. อุปกรณ์ไฟฟ้า ๓. การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางไฟฟ้า		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ ๑. มีวินัย ๒. ใฝ่เรียนรู้ ๓. มุ่งมั่นทำงาน
พอประมาณ	มีเหตุผล	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
๑. นักเรียนกำหนดหน้าที่ได้เหมาะสม ๒. เลือกใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสม	๑. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นเหตุเป็นผล ๒. นำข้อมูลมาวิเคราะห์และตอบคำถามได้	๑. วางแผนการทำงานอย่างละเอียดเป็นขั้นตอน ๒. เตรียมอุปกรณ์ได้ครบถ้วน ๓. ศึกษาให้เข้าใจก่อนทำแบบทดสอบ ๔. ตรวจสอบก่อนส่งครูประจำวิชา

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
K ความรู้	- มีความรู้ในการแนะนำตนเอง การสื่อสาร	- มีการแบ่งหน้าที่ในการศึกษาตามความเหมาะสม	- รักษาอุปกรณ์การเรียน	- การถ่ายทอดความรู้ในชุมชน รุ่นน้อง
P ทักษะ	- ทักษะในการสื่อสาร	- การมีผลสัมฤทธิ์เป็นทีม	- รักษาความสะอาดของห้องเรียน	- การสื่อสารภายในห้องเรียน
A ค่านิยม	- เห็นความสำคัญของอุปกรณ์การเรียน	- รับผิดชอบต่องานกลุ่ม	- รักษาความสะอาดของห้องเรียน	- ถ่ายทอดความรู้สื่อสารอย่างสร้างสรรค์
C สมรรถนะ	การคิด การสื่อสาร	มีจิตสาธารณะ	อยู่อย่างพอเพียง	รักความเป็นไทย

นำไปสู่ความยั่งยืน

หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่ ๘ รู้จักประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด
พระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ในหลวงรัชกาลที่ ๑๐
ข้อที่ ๒ มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง มีคุณธรรม
SDGs ๔ การศึกษาอย่างเท่าเทียม
เป้าหมายที่ ๖ รับรองการมีน้ำใช้ การจัดการน้ำและสุขาภิบาลที่ยั่งยืน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวแสงรวี แสงสม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายศุภชัย ศิวประสิทธิ์กุล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางจินดา แขวงรถ)

หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางพรพนา แดงสกล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนหษ์เจริญวิทยาคม