

## แบบรายงานนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning)

โรงเรียนบ้านขามใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต ๑

๑. ชื่อนวัตกรรม : การจัดการเรียนรู้แบบ ๕ E เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม  
ของนักเรียน

๒. ผู้จัดทำนวัตกรรม

นางกัญญาภา เนื่องเฉลิม ตำแหน่งครู โรงเรียนบ้านขามใหญ่

๓. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีการศึกษา๒๕๖๘

๔. ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ ๒๑ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ควบคู่กับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ เข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม และการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง ส่งผลให้การเรียนรู้ขาดความหมายและไม่เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยังเน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูเป็นหลัก ทำให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียว ขาดโอกาสในการลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้

ดังนั้น ผู้พัฒนานวัตกรรมจึงได้ศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) และแนวทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกทักษะการคิด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ อีกทั้งยังช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และพัฒนาตนเองให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ในอนาคต

นอกจากนี้ นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ยังเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาครูผู้สอนให้สามารถออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน และตอบสนองต่อเป้าหมายของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้พัฒนานวัตกรรมจึงได้พัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้เรื่อง “การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องมลพิษทางอากาศ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ ๕E” เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและยั่งยืนต่อไป

## ๕. ประเภทของนวัตกรรม

### นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ (Instructional Innovation)

คือ การพัฒนาวิธีสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ ๕E เรื่องมลพิษทางอากาศ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และจิตสำนึกสิ่งแวดล้อม

## ๖. วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

๑. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ ๕E สำหรับเรื่องมลพิษทางอากาศ
๒. เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนในการสำรวจ ค้นคว้า และคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม
๓. เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศ และมีพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสังคม
๔. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง ๕E

๗.กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม



## ๗. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียน บ้านขามใหญ่ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๒๓ คน ซึ่งเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ ๕E

## ๘. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

### ๑. หลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง ๕E (๕E Instructional Model)

เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย ๕ ขั้นตอน ได้แก่ Engage (กระตุ้นความสนใจ), Explore (สำรวจ), Explain (อธิบาย), Elaborate (ลงลึก), และ Evaluate (ประเมินผล)

ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ

### ๒. แนวคิดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรง

โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านกิจกรรมที่มีความหมาย

ซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน

### ๓. แนวคิดการปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Awareness)

มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า และมีพฤติกรรมที่เหมาะสมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

โดยเฉพาะในประเด็นที่ใกล้ตัว เช่น ปัญหามลพิษทางอากาศ

## ๙. การออกแบบกระบวนการเรียนรู้

โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ ๕E

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	วัตถุประสงค์ของกิจกรรม
๑. Engage (กระตุ้นความสนใจ)	<ul style="list-style-type: none"><li>- เปิดคลิปวิดีโอหรือภาพข่าวเกี่ยวกับฝุ่น PM๒.๕ หรือหมอกควันในเมืองใหญ่</li><li>- ถามคำถามกระตุ้นการคิด เช่น “เคยรู้สึกแสบจมูกหรือหายใจไม่สะดวกในบางวันไหม?”</li></ul>	เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาและสนใจใฝ่รู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ
๒. Explore (สำรวจและค้นคว้า)	<ul style="list-style-type: none"><li>- นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม</li><li>- ค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตหรือเอกสาร</li><li>- สืบค้นสาเหตุ แหล่งกำเนิด และผลกระทบของมลพิษทางอากาศ</li><li>- สังเกตสภาพอากาศบริเวณโรงเรียน/ชุมชน</li><li>- นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ค้นพบหน้าชั้นเรียน</li></ul>	เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือทำและแลกเปลี่ยนข้อมูล
๓. Explain (อธิบายและแลกเปลี่ยน)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ครูสรุปและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของมลพิษ, ผลกระทบต่อสุขภาพ และแนวทางการป้องกัน</li></ul>	เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างถูกต้อง และสามารถอธิบายได้ด้วยตนเอง
๔. Elaborate (ลงลึกและเชื่อมโยง)	<ul style="list-style-type: none"><li>- นักเรียนวางแผนรณรงค์ เช่น ทำโปสเตอร์ “ลดฝุ่น ลดควัน”, คลิปวิดีโอ หรือบทละครสั้น</li><li>- ออกแบบกิจกรรมเพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมในโรงเรียน เช่น “ไม่เผาใบไม้” “ขี่จักรยานวันละ ๑ ครั้ง”</li></ul>	เพื่อให้ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงและพัฒนาทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๕. Evaluate (ประเมินผล)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบ</li><li>- สังเกตพฤติกรรม ความร่วมมือ และจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม</li></ul>	เพื่อวัดความเข้าใจ ทักษะ และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงจากการเรียนรู้

## ๑๐. โครงสร้างและองค์ประกอบสื่อการเรียนรู้ของนวัตกรรม

### ๑๐.๑ สื่อเริ่มต้น (Engage)

- วิดีโอคลิปสั้นเกี่ยวกับสถานการณ์มลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่น PM๒.๕ หมอกควันในเมืองใหญ่
- ภาพข่าวหรือภาพถ่ายเหตุการณ์จริงที่แสดงผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ
- คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อสร้างความสนใจ

### ๑๐.๒ สื่อค้นคว้า (Explore)

- ใบงานสำหรับบันทึกข้อมูลการสำรวจและค้นคว้า
- แหล่งข้อมูลออนไลน์ หรือหนังสือที่แนะนำให้นักเรียนใช้ค้นคว้า
- แผนผังความคิด (Mind Map) เพื่อจัดระบบความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า

### ๑๐.๓ สื่ออธิบาย (Explain)

- สไลด์นำเสนอข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับแหล่งกำเนิด มลพิษ และผลกระทบ
- กราฟ ตาราง หรืออินโฟกราฟิกแสดงข้อมูลเชิงสถิติและสรุปเนื้อหา
- แบบฝึกหัดคำถามเพื่อทบทวนความเข้าใจ

### ๑๐.๔ สื่อขยายความ (Elaborate)

- แบบฟอร์มหรือใบงานสำหรับวางแผนโครงการรณรงค์สิ่งแวดล้อม
- ตัวอย่างโปสเตอร์ หรือสื่อรณรงค์เพื่อเป็นแนวทาง
- วัสดุอุปกรณ์สำหรับทำโปสเตอร์หรือสื่อสร้างสรรค์ (กระดาษ สี กาว ฯลฯ)

### ๑๐.๕ สื่อประเมินผล (Evaluate)

- แบบทดสอบวัดความรู้ (Choice, เติมคำ, อธิบายสั้น)
- แบบประเมินพฤติกรรมและจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม (แบบสอบถามหรือแบบสังเกต)

## ๑๑. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษทางอากาศเพิ่มมากขึ้น
๒. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปัญหามลพิษในชุมชนหรือท้องถิ่นของตนเองได้อย่างมีเหตุผล
๓. นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
๔. นักเรียนมีจิตสำนึกและพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรับผิดชอบในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
๕. ครูผู้สอนมีเครื่องมือและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
๖. โรงเรียนสามารถขยายผลการจัดการเรียนรู้และโครงการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อมสู่ชุมชนและเครือข่ายโรงเรียนอื่นๆ

๑๒. งบประมาณเงินอุดหนุนทั่วไปเพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษา จำนวน.....บาท

## ๑๓. การประเมินผล

### ๑๓.๑ การประเมินผลด้านความรู้

- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre-test/Post-test) เพื่อวัดความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ
- แบบทดสอบประกอบด้วยข้อสอบปรนัยและอัตนัย เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ, เติมคำ, และอธิบายสั้น ๆ

### ๑๓.๒ การประเมินผลด้านทักษะ

- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกิจกรรมกลุ่ม การค้นคว้า และการนำเสนอผลงาน
- ประเมินผลงานนักเรียน เช่น โปสเตอร์ สื่อรณรงค์ หรือโครงการที่จัดทำขึ้น

### ๑๓.๓ การประเมินผลด้านจิตสำนึกและพฤติกรรม

- ใช้แบบสอบถามหรือแบบสังเกต เพื่อประเมินความตระหนักและพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

### ๑๓.๔ การประเมินผลด้านความพึงพอใจ

เก็บข้อมูลความพึงพอใจจากนักเรียนและครูผู้สอนเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้

### ๑๓.๕ การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการทดสอบและแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ

เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้กิจกรรมเพื่อประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม

#### ๑๔. บทสรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ ๕E เรื่องมลพิษทางอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มีผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ กล่าวคือ สามารถพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ ๕E ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นกระตุ้นความสนใจ การสำรวจค้นคว้า การอธิบายความรู้ การขยายความเข้าใจ และการประเมินผล ส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านการสืบค้นข้อมูล การตั้งคำถาม การคิดวิเคราะห์ และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางอากาศได้อย่างมีเหตุผล สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมตามแนวทาง ๕E ยังช่วยปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ นักเรียน นักเรียนมีความตระหนักถึงสาเหตุและผลกระทบของมลพิษทางอากาศที่มีต่อสุขภาพและสังคมมากยิ่งขึ้น และแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนความรับผิดชอบต่อส่วนรวม เช่น การลดการสร้างมลพิษในชีวิตประจำวัน การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้อื่น

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น อีกทั้งมีการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมและเจตคติในทางที่ดีขึ้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ ๕E เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะด้านจิตสำนึกสิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้อย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน (Pre-test / Post-test)

เรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒

คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน เวลา ๓๐ นาที

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก จำนวน ๒๐ ข้อ (๒๐ คะแนน)

๑. ข้อใดหมายถึงมลพิษทางอากาศ

- ก. อากาศที่มีออกซิเจนมาก
- ข. อากาศที่มีสารปนเปื้อนเป็นอันตราย
- ค. อากาศที่มีลมแรง
- ง. อากาศที่มีความชื้นสูง

ตอบ .....

๒. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

- ก. ต้นไม้
- ข. รถยนต์
- ค. แม่น้ำ
- ง. ดิน

ตอบ .....

๓. ฝุ่น PM2.5 เป็นอันตรายต่อระบบใดมากที่สุด

- ก. ระบบหายใจ
- ข. ระบบย่อยอาหาร
- ค. ระบบขับถ่าย
- ง. ระบบประสาท

ตอบ .....

๔. ข้อใดเป็นสาเหตุของมลพิษทางอากาศ

- ก. การเผาขยะ
- ค. การรดน้ำต้นไม้
- ข. การปลูกต้นไม้
- ง. การทำความสะอาดบ้าน

๕. ข้อใดเป็นผลกระทบของมลพิษทางอากาศ

- ก. ทำให้สุขภาพดี
- ข. ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจ
- ค. ทำให้อากาศบริสุทธิ์
- ง. ทำให้ร่างกายแข็งแรง

ตอบ .....

๖. ข้อใดเป็นวิธีลดมลพิษทางอากาศ

- ก. เผาขยะ
- ข. ใช้รถยนต์มากขึ้น
- ค. ปลูกต้นไม้
- ง. เผาป่า

ตอบ .....

๗. การใช้รถสาธารณะช่วยลดมลพิษได้อย่างไร

- ก. เพิ่มควัน
- ข. ลดจำนวนรถยนต์
- ค. เพิ่มฝุ่น
- ง. เพิ่มแก๊สพิษ

ตอบ .....

๘. ชั้น Engage ในรูปแบบ 5E คือชั้นใด

- ก. ชั้นประเมินผล
- ค. ชั้นสอบ
- ข. ชั้นกระตุ้นความสนใจ
- ง. ชั้นทำการบ้าน

๙. ชั้น Explore นักเรียนควรทำอะไร

- ก. ฟังครูอย่างเดียว
- ข. ทดลองและสำรวจ
- ค. ท่องจำ
- ง. สอบ

ตอบ .....

๑๐. ชั้น Explain คือชั้นใด

- ก. ชั้นอธิบายความรู้
- ข. ชั้นลงโทษ
- ค. ชั้นหยุดเรียน
- ง. ชั้นพัก

ตอบ .....

๑๑. ชั้น Elaborate มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

- ก. ทดสอบ
- ข. ประยุกต์ใช้ความรู้
- ค. ลงโทษ
- ง. หยุดเรียน

ตอบ .....

๑๒. ชั้น Evaluate คือชั้นใด

- ก. ชั้นทดลอง
- ข. ชั้นประเมินผล
- ค. ชั้นสอน
- ง. ชั้นทำกิจกรรม

ตอบ .....

๑๔. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษจากธรรมชาติ

- ก. โรงงาน
- ข. รถยนต์
- ค. ภูเขาไฟ
- ง. โรงไฟฟ้า

ตอบ .....

๑๕. การปลูกต้นไม้ลดมลพิษทางอากาศอย่างไร

- ก. เพิ่มควีน
- ข. ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. เพิ่มฝุ่น
- ง. เพิ่มแก๊ส

ตอบ .....

๑๖. การเผาป่ามีผลอย่างไร

- ก. เพิ่มมลพิษ
- ข. ลดมลพิษ
- ค. ไม่มีผล
- ง. เพิ่มออกซิเจน

ตอบ .....

๑๗. มลพิษทางอากาศส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

- ก. ทำให้ป่วย
- ข. ทำให้แข็งแรง
- ค. ทำให้โตเร็ว
- ง. ไม่มีผล

ตอบ .....

๑๓. ข้อใดเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ก. ฝนกรด
- ข. อากาศบริสุทธิ์
- ค. ต้นไม้เติบโตดี
- ง. ไม่มีผลกระทบ

ตอบ .....

๑๘. นักเรียนสามารถช่วยลดมลพิษได้อย่างไร

- ก. เผาขยะ
- ข. ปลูกต้นไม้
- ค. เผาป่า
- ง. สร้างควั่น

ตอบ .....

๑๙. การเรียนรู้แบบ 5E ช่วยพัฒนาทักษะใด

- ก. การท่องจำ
- ข. การคิดวิเคราะห์
- ค. การลอกงาน
- ง. การนอน

ตอบ .....

๒๐. การมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมหมายถึงอะไร

- ก. การทำลายสิ่งแวดล้อม
- ข. การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
- ค. การเผาขยะ
- ง. การสร้างมลพิษ

ตอบ .....

**เฉลยแบบทดสอบ**

1. ข    2. ข    3. ก    4. ก    5. ข    6. ค    7. ข    8. ข    9. ข    10. ก  
11. ข    12. ข    13. ก    14. ค    15. ข    16. ก    17. ก    18. ข    19. ข    20. ข

แบบทดสอบอัตนัย (ก่อนเรียน-หลังเรียน)

เรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ๕E

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒

คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน

แบบทดสอบอัตนัยก่อนเรียน (Pre-Test)

เรื่อง มลพิษทางอากาศ

เวลา ๓๐ นาที คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามตามความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเอง

ข้อ ๑ (๕ คะแนน)

นักเรียนเข้าใจคำว่า “มลพิษทางอากาศ” อย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง

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

ข้อ ๒ (๕ คะแนน)

นักเรียนคิดว่าสาเหตุของมลพิษทางอากาศในชุมชนของตนเองเกิดจากอะไรบ้าง

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

ข้อ ๓ (๕ คะแนน)

มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

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

ข้อ ๔ (๕ คะแนน)

หากนักเรียนต้องการช่วยลบลพิษทางอากาศ นักเรียนจะอย่างไร

.....

.....

.....

---

## แบบทดสอบอัตนัยหลังเรียน (Post-Test)

เรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ๕E

เวลา ๔๐ นาที คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามโดยใช้ความรู้จากการเรียนรู้แบบ ๕E และอธิบายอย่างมีเหตุผล

#### ข้อ ๑ (๔ คะแนน)

อธิบายความหมายของมลพิษทางอากาศ พร้อมระบุชนิดของสารมลพิษอย่างน้อย ๒ ชนิด

.....

.....

.....

#### ข้อ ๒ (๔ คะแนน)

วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดมลพิษทางอากาศจากกิจกรรมของมนุษย์ พร้อมอธิบายกลไกการเกิด

.....

.....

.....

#### ข้อ ๓ (๔ คะแนน)

อธิบายผลกระทบของฝุ่น PM๒.๕ ต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

.....

.....

.....

**ข้อ ๔ (๔ คะแนน)**

เสนอแนวทางแก้ปัญหามลพิษทางอากาศในระดับโรงเรียนหรือชุมชน พร้อมอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

---

**ข้อ ๕ (๔ คะแนน)**

อธิบายว่าแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้แบบ ๕E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) ช่วยให้เข้าใจปัญหามลพิษทางอากาศได้อย่างไร

.....

.....

.....

แบบบันทึกสรุปผลคะแนนแบบทดสอบปรนัยก่อนเรียน-หลังเรียน

เรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ๕E

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ	คะแนน เพิ่ม/ลด	ร้อยละ เพิ่ม/ลด
		๒๐ คะแนน		๒๐ คะแนน			
๑	เด็กชายวัชรกุล กาญจนเสน	๑๖	๘๐	๒๐	๑๐๐		
๒	เด็กชายกิตติพัศ ภิญโญ	๑๔	๗๐	๑๘	๘๐		
๓	เด็กชายธนพิพัฒน์ ศรีภพ	๑๔	๗๐	๑๘	๘๐		
๔	เด็กชายเทพพิทักษ์ ไชยวงศ์	๑๒	๖๐	๑๖	๘๐		
๕	เด็กชายกฤษณะ คุณประเสริฐ	๑๒	๖๐	๑๖	๘๐		
๖	เด็กชายธัญวิทย์ วงษ์อินทร์	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๗	เด็กชายพิพัฒน์ชัย อุดบุญ	๑๒	๖๐	๑๖	๘๐		
๘	เด็กชายภัทรศักดิ์ เอื้อเพื่อสุข	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๙	เด็กชายนพนันท์ มนตรีวงษ์	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๑๐	เด็กชายณวัฒน์ คำภารัตน์	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๑๑	เด็กชายพงศธร จอมขวัญ	๑๔	๗๐	๑๘	๙๐		
๑๒	เด็กชายวุฒิชัย บุญสุภา	๑๖	๘๐	๑๘	๙๐		
๑๓	เด็กชายทินภัทร์ ทองถม	๑๖	๘๐	๑๘	๙๐		
๑๔	เด็กชายธีระ แสนทวีสุข	๑๔	๗๐	๑๖	๘๐		
๑๕	เด็กหญิงชุตินา มุลละแก้ว	๑๖	๘๐	๒๐	๑๐๐		
๑๖	เด็กหญิงหนึ่งธิดา เนียนไธสง	๑๘	๘๐	๒๐	๑๐๐		
๑๗	เด็กหญิงกนกพร บัวบาล	๑๘	๘๐	๑๘	๙๐		
๑๘	เด็กหญิงทิฆัมพร พันธุ์ลี	๑๖	๘๐	๑๖	๘๐		
๑๙	เด็กหญิงภัทรวดี ฤระพันธ์	๑๖	๘๐	๑๖	๘๐		
๒๐	เด็กหญิงนัฐทิยา ถิ่นขาม	๑๖	๘๐	๑๘	๙๐		

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
๑๖-๒๐	ดีมาก
๑๑-๑๕	ดี
๖-๑๐	พอใช้
๐-๕	ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางกัญญา เนืองเฉลิม)

ตำแหน่ง ครู

วันที่ ๑๔ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๙

แบบบันทึกสรุปผลคะแนนแบบทดสอบอัตนัยก่อนเรียน-หลังเรียน

เรื่อง มลพิษทางอากาศ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ๕E

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ	คะแนน เพิ่ม/ลด	ร้อยละ เพิ่ม/ลด
		๒๐ คะแนน		๒๐ คะแนน			
๑	เด็กชายวัชรกุล กาญจนเสน	๑๘	๘๐	๒๐	๑๐๐		
๒	เด็กชายกิตติพัศ ภิญโญ	๑๔	๗๐	๑๘	๙๐		
๓	เด็กชายธนพิพัฒน์ ศรีภพ	๑๔	๗๐	๑๘	๙๐		
๔	เด็กชายเทพพิทักษ์ ไชยวงศ์	๑๒	๖๐	๑๖	๘๐		
๕	เด็กชายกฤษณะ คุณประเสริฐ	๑๒	๖๐	๑๖	๘๐		
๖	เด็กชายธัญวิทย์ วงษ์อินทร์	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๗	เด็กชายพิพัฒน์ชัย อุดบุญ	๑๒	๖๐	๑๖	๘๐		
๘	เด็กชายภัทรศักดิ์ เอื้อเพื่อสุข	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๙	เด็กชายพนันท์ มนต์วีรังษ์	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๑๐	เด็กชายณวัฒน์ คำภารัตน์	๑๐	๕๐	๑๔	๗๐		
๑๑	เด็กชายพงศธร จอมขวัญ	๑๖	๘๐	๑๘	๙๐		
๑๒	เด็กชายวุฒิชัย บุญสุภา	๑๖	๘๐	๑๘	๙๐		
๑๓	เด็กชายทินภัทร์ ทองถม	๑๖	๘๐	๑๘	๙๐		
๑๔	เด็กชายธีระ แสนทวีสุข	๑๔	๗๐	๑๖	๘๐		
๑๕	เด็กหญิงชุตินา มุลละแก้ว	๑๘	๘๐	๒๐	๑๐๐		
๑๖	เด็กหญิงหนึ่งธิดา เนียนไธสง	๑๖		๒๐	๑๐๐		
๑๗	เด็กหญิงกนกพร บัวบาล	๑๖		๑๘	๙๐		
๑๘	เด็กหญิงทิฆัมพร พันธุ์ลี	๑๔		๑๖	๘๐		
๑๙	เด็กหญิงภัทรวดี ฤระพันธ์	๑๖		๑๖	๘๐		
๒๐	เด็กหญิงนัฐิยา ถิ่นขาม	๑๖		๑๘	๘๐		

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
๑๖-๒๐	ดีมาก
๑๑-๑๕	ดี
๖-๑๐	พอใช้
๐-๕	ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางกัญญาภา เนิ่งเฉลิม)

ตำแหน่ง ครู

วันที่ ๑๔ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๙

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑

### กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา: วิทยาศาสตร์

ชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้: สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

เรื่อง: มลพิษทางอากาศ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้: การสืบเสาะหาความรู้แบบ ๕E (5E Instructional Model)

เวลา: ๕ ชั่วโมง (๓๐๐ นาที)

#### ๑. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ม.๒/๔

ตระหนักถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศ และเสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไข

#### ๒. สาระสำคัญ

มลพิษทางอากาศเกิดจากการปนเปื้อนของสารต่าง ๆ ในอากาศ เช่น ฝุ่นละออง คาร์บอน และก๊าซพิษ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสาเหตุผลกระทบ และสามารถเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาได้

#### ๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

#### ด้านความรู้ (K)

๑. อธิบายความหมายและสาเหตุของมลพิษทางอากาศได้
๒. อธิบายผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้
๓. เสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไขมลพิษทางอากาศได้

#### ด้านทักษะกระบวนการ (P)

๑. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศได้
๒. วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบได้
๓. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

## ด้านคุณลักษณะ (A)

๑. มีความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม
๒. มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

## ๔. สารการเรียนรู้

- ความหมายของมลพิษทางอากาศ
- สาเหตุของมลพิษทางอากาศ
- ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ
- แนวทางการป้องกันและแก้ไข

## ๕. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ความสามารถในการสื่อสาร

## ๖. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม
- โอบเกี่ยวกับปัญหาฝุ่น PM๒.๕
- ตั้งคำถาม เช่น
  - นักเรียนเคยเห็นหมอกควันหรือไม่
  - หมอกควันเกิดจากอะไร

### กิจกรรมนักเรียน

- ดูวิดีโอ
- แสดงความคิดเห็น
- ตอบคำถาม

### ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

นักเรียนเกิดความสนใจและตระหนักถึงปัญหา

ชั่วโมงที่ ๒-๓ : ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (๑๒๐ นาที)

### กิจกรรมครู

- แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม
- มอบหมายหัวข้อ เช่น
  - สาเหตุของมลพิษทางอากาศ
  - ผลกระทบ
  - แนวทางแก้ไข

### กิจกรรมนักเรียน

- สืบค้นข้อมูลจาก
- หนังสือ
- อินเทอร์เน็ต
- เอกสาร
- บันทึกข้อมูลลงใบงาน

### ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้

ชั่วโมงที่ ๔ : อธิบาย (Explanation) (๖๐ นาที)

### กิจกรรมครู

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ
- อธิบายเพิ่มเติม

### กิจกรรมนักเรียน

- นำเสนอหน้าชั้นเรียน
- อภิปรายร่วมกัน

### ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

นักเรียนเข้าใจเนื้อหา

ชั่วโมงที่ ๕ : ขยายความรู้ (Elaboration) และ ประเมินผล (Evaluation) (๖๐ นาที)

### กิจกรรมครู

- ให้นักเรียนออกแบบโปสเตอร์หัวข้อ  
"แนวทางลดมลพิษทางอากาศ"

### กิจกรรมนักเรียน

- ออกแบบโปสเตอร์
- นำเสนอผลงาน

### ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

### ๘. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- วีดีโอ PM๒.๕
- PowerPoint
- ใบงาน
- อินเทอร์เน็ต
- หนังสือเรียน

#### ๙. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ประเมิน วิธีประเมิน เครื่องมือ เกณฑ์

ความรู้ แบบทดสอบ แบบทดสอบ ผ่าน ๗๐%

ทักษะ การทำกิจกรรม แบบประเมิน ระดับดีขึ้นไป

เจตคติ การสังเกต แบบสังเกต ระดับดีขึ้นไป

#### ๑๐. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

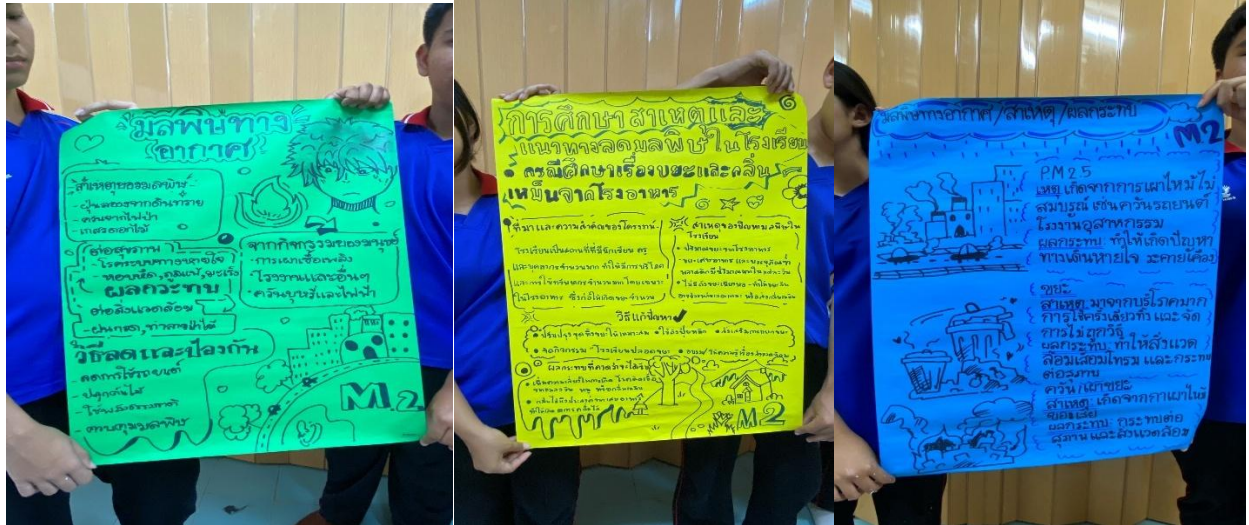
นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมดีขึ้น



# ภาคผนวก



# ภาพกิจกรรมการทำโครงการ



# ภาพการทำผลงาน วงล้อมลพิษ

