



รายงานนวัตกรรม การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางอากาศเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่๑

นางกัญญาภา เนืองเฉลิม
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านขามใหญ่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานนวัตกรรม การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางอากาศเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่๑ แนวคิดของนวัตกรรม

หลักการและเหตุผล

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับสถานการณ์จริง โดยเฉพาะหัวข้อ มลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน

วัตถุประสงค์

๑. พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน – เพิ่มความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และวิธีแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ
๒. พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ – ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถาม ค้นคว้าข้อมูล และเสนอแนวทางแก้ปัญหา
๓. ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม – นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน
๔. กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ – ใช้กรณีศึกษาและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

ขอบเขตการศึกษา เนื้อหา

กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนบ้านขามใหญ่ จำนวน ๒๓ คน

ระยะเวลา ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๖๗ - ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๘

กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับสถานการณ์จริง โดยเฉพาะหัวข้อ มลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ PBL

๑. นำเสนอปัญหา – ครูเริ่มต้นด้วยการยกตัวอย่างปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจริง เช่น ปัญหาฝุ่น PM๒.๕
๒. ระดมความคิด – นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบของมลพิษทางอากาศ
๓. ศึกษาค้นคว้า – นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
๔. เสนอแนวทางแก้ไข – นักเรียนออกแบบวิธีลดมลพิษทางอากาศและนำเสนอแนวคิดของตน
๕. สรุปและประเมินผล – ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อสรุปและผลลัพธ์ที่ได้รับ

ขั้นตอนการออกแบบหรือนวัตกรรม

ขั้นตอนการสอนแบบ PBL

๑. กำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ (Problem Presentation)
 - เลือกปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาและมีความหมายต่อผู้เรียน
 - ปัญหาควรเป็นแบบเปิด (Open-ended) เพื่อให้มีหลายแนวทางในการแก้ไข
๒. สำรวจปัญหาและระบุสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (Problem Exploration)
 - ให้ผู้เรียนอภิปรายถึงปัญหาที่ได้รับ
 - ช่วยกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม
 - วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
๓. ค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)
 - นักเรียนไปศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมผ่านแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือ งานวิจัย หรือ อินเทอร์เน็ต
 - ใช้การทดลองหรือเก็บข้อมูลเพื่อสนับสนุนแนวคิดในการแก้ปัญหา
๔. นำเสนอแนวทางแก้ปัญหา (Solution Development)
 - แบ่งปันข้อมูลที่แต่ละคนค้นพบ
 - นำเสนอแนวทางแก้ปัญหา พร้อมอธิบายเหตุผลและหลักฐานที่สนับสนุน
๕. อภิปรายและประเมินผล (Reflection and Evaluation)
 - วิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม
 - สรุปบทเรียนที่ได้รับจากการแก้ปัญหา
 - ประเมินกระบวนการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม
๖. ข้อดีของการสอนแบบ PBL
 - กระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา
 - ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม
 - เพิ่มความสามารถในการสื่อสารและการนำเสนอ
 - ทำให้การเรียนรู้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

- นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
- นักเรียนมีทักษะคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาดีขึ้น
- นักเรียนตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมและมีพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



โมเดลเมืองปลอดมลพิษ



โมเดลเมืองที่มีมลพิษ

ขั้นตอนการทำงาน





การออกแบบผลงานและการทำผลงาน

โมเดลเมืองปลอดมลพิษและปลอดPM ๒.๕



โมเดลเมืองมลพิษและมีPM ๒.๕



ภาคผนวก

แผนการสอนที่ ๑: มลพิษทางอากาศและผลกระทบ

ระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระ: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา: ๒ คาบเรียน (๑๐๐ นาที)

กระบวนการเรียนรู้: Project-based Learning (PbL)

๑. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

- อธิบายสาเหตุของมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิดหลัก
- วิเคราะห์ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๒. สาระสำคัญ

มลพิษทางอากาศเกิดจากแหล่งกำเนิดที่หลากหลาย ทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถระบุสาเหตุของมลพิษทางอากาศได้
- นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบของมลพิษทางอากาศโดยใช้หลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์

๔. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (PbL Approach)

คาบที่ ๑: ทำความเข้าใจมลพิษทางอากาศ

๑. ชี้นำ (๑๕ นาที)

- ครูฉายวิดีโอเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ
- นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็นและตั้งคำถาม

๒. ขั้นสำรวจและวิเคราะห์ (๓๐ นาที)

- นักเรียนแบ่งกลุ่มและค้นคว้าเกี่ยวกับสาเหตุของมลพิษทางอากาศ
- สรุปแหล่งกำเนิดของมลพิษ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง โรงงานอุตสาหกรรม การคมนาคม ฯลฯ

คาบที่ ๒: ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ

๑. การวิเคราะห์ผลกระทบ (๓๐ นาที)

- นักเรียนศึกษาผลกระทบของมลพิษทางอากาศที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

- สร้างแผนผังความคิด (Mind Map) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูล

๒. การอภิปรายและสรุปบทเรียน (๒๕ นาที)

- นักเรียนนำเสนอแผนผังความคิดของกลุ่ม
- ครูสรุปแนวทางสำคัญเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

แผนการสอน ที่ ๒ เรื่องมลพิษทางอากาศ

ระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระ: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา: ๔ คาบเรียน (๒๐๐ นาที)

กระบวนการเรียนรู้: Project-based Learning (PbL)

๑. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

- อธิบายสาเหตุและผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เสนอแนวทางในการลดและป้องกันมลพิษทางอากาศ
- ปลูกฝังจิตสำนึกในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมผ่านการทำโครงการ

๒. สาระสำคัญ

มลพิษทางอากาศเกิดจากแหล่งกำเนิดที่หลากหลาย ทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ แนวทางการลดมลพิษสามารถทำได้ โดยการใช้พลังงานสะอาด ลดการเผาไหม้ และส่งเสริมการปลูกต้นไม้

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหามลพิษทางอากาศและหาแนวทางแก้ไขได้
- นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบของมลพิษทางอากาศโดยใช้หลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์
- นักเรียนสามารถพัฒนาผลงานเพื่อนำเสนอแนวทางลดมลพิษทางอากาศได้
- นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

๔. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (PbL Approach)

คาบที่ ๑: กำหนดปัญหาและวางแผน

๑. ชำนาญ (๑๕ นาที)

- ครูนำเสนอปัญหาจริงเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ เช่น สถานการณ์ฝุ่น PM๒.๕ หรือผลกระทบของการเผาป่า
- นักเรียนอภิปรายและตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหานี้

๒. ชำนาญแนวคิด (๓๐ นาที)

- นักเรียนแบ่งกลุ่มและเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการลดมลพิษทางอากาศ เช่น:

- การออกแบบโมเดลเมืองที่มีมลพิษมลพิษ
 - การออกแบบโมเดลเมืองที่มีมลพิษมลพิษ
 - การสร้างเครื่องมือวัดคุณภาพอากาศง่าย ๆ
 - การศึกษาและนำเสนอเทคโนโลยีลดมลพิษ
- นักเรียนร่างแผนการดำเนินงานและกำหนดบทบาทในทีม
๓. ขึ้นวางแผนงาน (๓๐ นาที)
- นักเรียนเขียนแผนดำเนินงาน พร้อมระบุวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ และผลลัพธ์ที่คาดหวัง
 - ครูให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการทำงาน
-

คาบที่ ๒-๓: ลงมือทำโครงการและเก็บข้อมูล

๑. การดำเนินงาน (๙๐ นาที)
- นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจข้อมูลในพื้นที่ หรือการสร้างสื่อรณรงค์
 - นักเรียนรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล
 - ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนพบอุปสรรค
๒. การจัดทำรายงานและเตรียมนำเสนอ (๓๐ นาที)
- นักเรียนสรุปข้อมูลที่ได้จากโมเดลงานและจัดทำรายงานสั้น ๆ
 - ออกแบบโปสเตอร์หรือสไลด์นำเสนอผลลัพธ์ของโครงการ
-

คาบที่ ๔: การนำเสนอและสรุปทบทวน

๑. การนำเสนอผลงาน (๔๕ นาที)
- แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการดำเนินผลงาน พร้อมข้อสรุปและข้อเสนอแนะ
 - ครูและเพื่อนร่วมชั้นให้ข้อเสนอแนะและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
๒. การสะท้อนผลลัพธ์และสรุปทบทวน (๑๕ นาที)
- นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำโมเดลงาน
 - ครูสรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศและการแก้ปัญหา

๕. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- วิดีโอเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ
- บทความและข้อมูลจากเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ
- อุปกรณ์สำหรับการทดลอง เช่น กระจกกรอง อุปกรณ์วัดฝุ่น
- เครื่องมือสำหรับการนำเสนอ เช่น กระจกโปรสเตอร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

๖. การวัดและประเมินผล

ด้านความรู้:

- การตั้งคำถามและอภิปรายในชั้นเรียน
- รายงานผลการศึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

ด้านทักษะ:

- ความสามารถในการทำงานกลุ่มและการแก้ปัญหา
- การนำเสนอผลการทำโครงการ

ด้านคุณลักษณะ:

- ความรับผิดชอบและการมีส่วนร่วมในการทำโครงการ
 - การพัฒนาจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมผ่านการดำเนินกิจกรรมจริง
-

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

๑. มลพิษทางอากาศหมายถึงอะไร?
 - a) สารหรือก๊าซที่ทำให้อากาศสดชื่นขึ้น
 - b) สารหรือก๊าซที่ปนเปื้อนในอากาศและส่งผลเสียต่อสิ่งมีชีวิต
 - c) สารที่ช่วยเพิ่มออกซิเจนในอากาศ
 - d) ฝุ่นละอองจากธรรมชาติที่ไม่มีอันตราย
๒. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญคือข้อใด?
 - a) การหายใจของมนุษย์
 - b) การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
 - c) การปลูกต้นไม้
 - d) การระเหยของน้ำในแม่น้ำ
๓. สารมลพิษทางอากาศที่เป็นอันตรายมากที่สุดคือข้อใด?
 - a) ก๊าซออกซิเจน
 - b) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - c) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{๒.๕}
 - d) ไอน้ำ
๔. ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของมนุษย์คือข้อใด?
 - a) ทำให้ร่างกายแข็งแรงขึ้น
 - b) ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ
 - c) เพิ่มความชุ่มชื้นในอากาศ
 - d) ไม่มีผลกระทบใดๆ
๕. มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร?
 - a) ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์
 - b) ทำให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้น
 - c) ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
 - d) ไม่มีผลกระทบใดๆ
๖. สาเหตุหลักของฝุ่นละออง PM_{๒.๕} คือข้อใด?
 - a) การปรุงอาหารในบ้าน
 - b) การเผาไหม้เชื้อเพลิงและการจราจร
 - c) การใช้เครื่องปรับอากาศ
 - d) การรดน้ำต้นไม้

๗. ก๊าซเรือนกระจกที่มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือข้อใด?

- a) ออกซิเจน
- b) มีเทน (CH₄)
- c) ไนโตรเจน
- d) ไฮโดรเจน

๘. วิธีการลดมลพิษทางอากาศที่มีประสิทธิภาพคือข้อใด?

- a) ใช้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันมากขึ้น
- b) ลดการเผาไหม้เชื้อเพลิงและปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้น
- c) ตัดต้นไม้เพื่อลดความหนาแน่นของพืช
- d) ใช้พลาสติกมากขึ้นเพื่อป้องกันมลพิษ

๙. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพอากาศคือข้อใด?

- a) กระทรวงศึกษาธิการ
- b) องค์การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม
- c) กระทรวงแรงงาน
- d) กรมการท่องเที่ยว

๑๐. เครื่องมือที่ใช้วัดคุณภาพอากาศคือข้อใด?

- a) กล้องโทรทรรศน์
- b) เทอร์โมมิเตอร์
- c) เครื่องวัดฝุ่นละออง (Air Quality Monitor)
- d) เครื่องชั่งน้ำหนัก

๑๑. วิธีลดปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศคือข้อใด?

- a) ใช้ถ่านหินมากขึ้น
- b) ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า
- c) เพิ่มการเผาขยะ
- d) ลดการปลูกต้นไม้

๑๒. การเผาขยะส่งผลอย่างไรต่อมลพิษทางอากาศ?

- a) เพิ่มสารพิษในอากาศและทำให้เกิดก๊าซพิษ
- b) ลดการปล่อยก๊าซพิษ
- c) ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์
- d) ไม่มีผลกระทบต่ออากาศ

๑๓. ภาวะเรือนกระจกเกิดจากอะไร?

- a) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์
- b) การเพิ่มขึ้นของน้ำในมหาสมุทร
- c) การลดลงของปริมาณอากาศ
- d) การเปลี่ยนแปลงของแรงโน้มถ่วงโลก

๑๔. การปลูกต้นไม้ช่วยลดมลพิษทางอากาศได้อย่างไร?

- a) ช่วยเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ
- b) ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และผลิตออกซิเจน
- c) ทำให้ฝุ่นละอองเพิ่มขึ้น
- d) ไม่มีผลต่ออากาศ

๑๕. วิธีใดช่วยลดผลกระทบจากมลพิษทางอากาศได้ดีที่สุด?

a) ใส่หน้ากากป้องกันฝุ่น

c) ใช้พลังงานสะอาดและลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

b) หลีกเลี่ยงการออกจากบ้านในช่วงที่มีมลพิษสูง

d) ไม่ต้องดำเนินการใดๆ

เฉลยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน:

๑. b) สารหรือก๊าซที่ปนเปื้อนในอากาศและส่งผลเสียต่อสิ่งมีชีวิต
๒. b) การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
๓. c) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{๒.๕}
๔. b) ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ
๕. c) ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
๖. b) การเผาไหม้เชื้อเพลิงและการจราจร
๗. b) มีเทน (CH_๔)
๘. b) ลดการเผาไหม้เชื้อเพลิงและปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้น
๙. b) องค์การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม
๑๐. c) เครื่องวัดฝุ่นละออง (Air Quality Monitor)
๑๑. b) ใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้า
๑๒. a) เพิ่มสารพิษในอากาศและทำให้เกิดก๊าซพิษ
๑๓. a) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์
๑๔. b) ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และผลิตออกซิเจน
๑๕. c) ใช้พลังงานสะอาดและลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล