



Preschool Students
Observe and use simple instruments

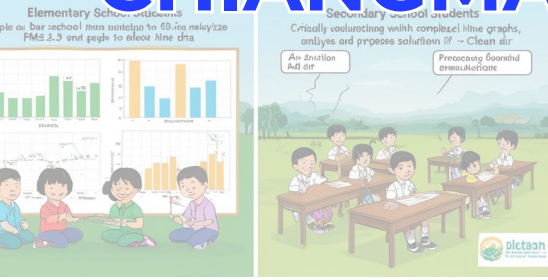
Elementary School Students
Simple bar graphs and analyze PM2.5 data

SCIENTIFIC LITERACY AND PM2.5 CHIANGMAI THAILAND



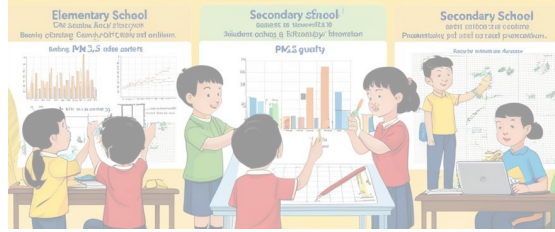
Elementary School Students
Simple bar graphs and analyze PM2.5 data to select the best

Secondary School Students
Critically evaluating with complex line graphs, analysis and process solution (e.g. Clean Air Initiative and Air)



Elementary School Students
Simple bar graphs and analyze PM2.5 data to select the best

Secondary School Students
Critically evaluating with complex line graphs, analysis and process solution (e.g. Clean Air Initiative and Air)



Scientific Literacy with Chiang Mai, Thailand - Dec 17, 2024



Preschool Children
Use simple instruments

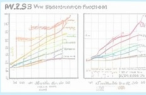
Elementary School Students
Analyze data and process solution (e.g. Clean Air Initiative and Air)

LEARNING LEVELS

Preschool Children

Elementary School Students

Analyzing Data Charts

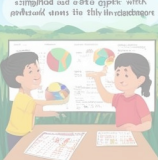


LEARNING LEVELS

Elementary School Students

Secondary Students

Secondary Students

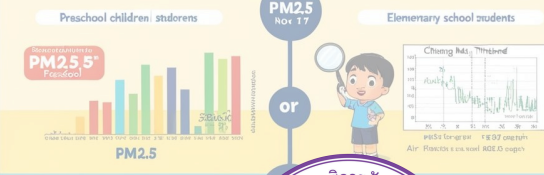


Elementary School Students

Secondary Students

Secondary Students

PM2.5 SCIENTIFIC LITERACY Chiang Mai - Thailand



Chiang Mai, Thailand - Nov. 17 - 30 (October 17 - 30) (October 17 - 30) (October 17 - 30)
Air and road-level information for Chiang Mai and Chiang Mai Province



คำนำ

ปัจจุบันโลกของเรากำลังเผชิญกับความท้าทายทางสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อนและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ หนึ่งในปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและทั่วโลกคือ ปัญหามลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน รวมถึงความสมดุลของระบบนิเวศ การตระหนักถึงปัญหานี้และการพัฒนาความเข้าใจในระดับพื้นฐานจนถึงระดับลึกเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องได้รับการส่งเสริมอย่างเร่งด่วนในระบบการศึกษา

เอกสารเสริมความรู้ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยอาศัยข้อมูลฝุ่น PM 2.5 จากจังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน – 17 ธันวาคม 2567 เป็นฐานของการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแก้ปัญหา ผ่านการเรียนรู้จากปรากฏการณ์จริงที่อยู่รอบตัว ซึ่งเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ได้แก่ ปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

เนื้อหาในเอกสารนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ระดับหลัก เพื่อให้สอดคล้องกับพัฒนาการและความสามารถของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

1. ระดับปฐมวัย: การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม และการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่สนุกสนาน
2. ระดับประถมศึกษา: การฝึกฝนทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ และการออกแบบการทดลองอย่างง่าย เพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์
3. ระดับมัธยมศึกษา: การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิจรรณญาณ การแปลความหมายของข้อมูล และการใช้หลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์ในการเสนอข้อสรุปและแนวทางแก้ปัญหา

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหาร ครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ นักเรียน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เพื่อสร้างความตระหนักรู้

ด้านวิทยาศาสตร์และปลูกฝังจิตสำนึกในการดูแลรักษา
สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่

ธันวาคม 2567

สารบัญ

เนื้อหา	หน้าที่
คำนำ	ก
สารบัญ	ง
ระดับชั้นปฐมวัย	4
ระดับชั้นประถมศึกษา	25
ระดับชั้นมัธยมศึกษา	48
บทสรุป	74

Scientific literacy enables learners to understand and engage with real-world environmental challenges effectively.

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและรับมือกับ
ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ใน PISA 2025 จะเน้นประเด็นหลัก ๆ ดังนี้:

1. **การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)

- นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายและตีความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือจากการทดลองที่มนุษย์สร้างขึ้น

- การประเมินจะตรวจสอบว่านักเรียนสามารถคาดเดาหรือพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างสมเหตุสมผลหรือไม่

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and Designing Scientific Enquiry)

- นักเรียนจะต้องแสดงความสามารถในการประเมินข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ โดยสามารถแยกแยะประเด็นทางวิทยาศาสตร์ออกจากประเด็นอื่น ๆ ได้

- การประเมินนี้รวมถึงการระบุปัญหาที่ต้องการสืบสวนและเสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์

3. การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานใน เชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data and Evidence Scientifically)

- นักเรียนจะต้องตีความข้อมูลและหลักฐานทาง
วิทยาศาสตร์ที่ได้รับ โดยสร้างข้อสรุปจากข้อมูลหรือประจักษ์
พยานเพื่ออธิบายความสัมพันธ์หรือสาเหตุของเหตุการณ์ใน
บริบทที่กำหนด

- การประเมินนี้จะเน้นที่ความสามารถในการวิเคราะห์
ข้อมูลและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีเหตุผล

ข้อมูลฝุ่น PM 2.5 ของจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 17
พฤศจิกายน – 17 ธันวาคม 2567 สามารถ download ได้ที่



การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์
(Scientific Literacy) โดยใช้ข้อมูลฝุ่น PM 2.5
ของจังหวัดเชียงใหม่
สำหรับนักเรียนระดับชั้นปทุมวัย

1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)

ความสำคัญ: ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อตีความและอธิบายปรากฏการณ์ เช่น คุณภาพอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนวิเคราะห์ค่าฝุ่น PM2.5 จากข้อมูลที่มีในแต่ละวัน และอธิบายว่าเหตุใดค่าฝุ่นถึงเพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น:
 - ปัจจัยทางสภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ
 - กิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงในพื้นที่
- ถามว่า "หากระดับ PM2.5 สูงเกินมาตรฐานในอำเภอฝาง จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว?"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบของค่าฝุ่นละอองที่สูงต่อระบบทางเดินหายใจและสิ่งแวดล้อม
- พัฒนาทักษะการคาดการณ์ผลลัพธ์จากข้อมูลจริง

**กิจกรรมการเรียนรู้: การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง
วิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)
ระดับชั้น: ปฐมวัย**

หัวข้อการเรียนรู้

"เรียนรู้เรื่องอากาศรอบตัวเรา และผลกระทบจากฝุ่นละออง"

เป้าหมายการเรียนรู้

1. เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจความเปลี่ยนแปลงของอากาศรอบตัว เช่น อากาศดีและอากาศมีฝุ่นละออง
2. เด็กปฐมวัยสามารถบอกได้ว่าฝุ่นละอองในอากาศอาจส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างไร
3. เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะการสังเกตและการอธิบายง่าย ๆ ผ่านการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

โครงสร้างกิจกรรม (1.5-2 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและสร้างความเข้าใจเบื้องต้น (30 นาที)

1. กระตุ้นความสนใจ:

- ครูชวนเด็กพูดคุยเกี่ยวกับ “อากาศรอบตัวเรา” ด้วยคำถามง่าย ๆ เช่น:
 - “วันนี้อากาศดีไหม? มองเห็นท้องฟ้าชัดหรือเปล่า?”
 - “เคยได้ยินคำว่า ‘ฝุ่น’ ไหม? ฝุ่นมาจากไหน?”
- ครูแสดงภาพเปรียบเทียบระหว่างวันอากาศดี และวันที่มีหมอกควัน พร้อมถาม:
 - “รูปไหนที่เราหายใจสะดวกกว่ากัน?”

2. แนะนำหัวข้อ:

- ครูบอกเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับฝุ่น PM2.5 ในรูปแบบง่าย ๆ:
 - “ฝุ่นตัวเล็ก ๆ เหล่านี้มาจากอะไร? และจะไปอยู่ที่ไหนเมื่อเราหายใจ?”
- ใช้สื่อประกอบ เช่น ภาพหรือการ์ตูนที่เด็กเข้าใจง่าย

ช่วงที่ 2: กิจกรรมสร้างการเรียนรู้ผ่านการสังเกตและลงมือทำ (1 ชั่วโมง)

1. กิจกรรมการสังเกต:

- ครูเตรียมขวดใส่น้ำและน้ำมันเครื่อง (หรือดินน้ำมันปั้นเป็นฝุ่นจำลอง)
- สาธิตว่าเมื่อเติม “ฝุ่นจำลอง” ลงในขวดน้ำ สะอาด อากาศจะดูขุ่นมัว
- ชวนเด็กสังเกตและพูดคุย:
 - “ขวดน้ำใสสะอาดทำให้เราหายใจสะดวกกว่าไหม?”
 - “ถ้าขวดน้ำมีฝุ่นเยอะ จะเป็นอย่างไร?”

2. กิจกรรมเล่านิทาน:

- ครูเล่านิทานง่าย ๆ เช่น เรื่อง “เจ้าฝุ่นตัวเล็กกับเพื่อนอากาศดี”
- ในนิทานจะสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับสาเหตุของฝุ่น (เช่น การเผาไหม้) และผลกระทบต่อสุขภาพ

3. กิจกรรมสร้างผลงาน:

- เด็ก ๆ ใช้กระดาษสีและสีเทียนสร้างภาพวาด “อากาศที่ดี” และ “อากาศที่มีฝุ่น”

- ครูชวนพูดคุยเกี่ยวกับภาพที่พวกเขาวาด:
 - “เราควรทำอย่างไรให้มีอากาศดี?”

การประเมินผลการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

1. การมีส่วนร่วมระหว่างกิจกรรม (30 คะแนน):
 - การตอบคำถามและสังเกตสิ่งรอบตัว
 - การเล่าเรื่องหรืออธิบายสิ่งที่สังเกต
2. ผลงานสร้างสรรค์ (40 คะแนน):
 - ความคิดสร้างสรรค์ในการวาดภาพ “อากาศที่ดี” และ “อากาศที่มีฝุ่น”
 - ความสามารถในการอธิบายภาพวาดของตนเอง
3. แบบประเมินจากครู (30 คะแนน):
 - ครูประเมินว่าเด็กสามารถเข้าใจแนวคิดง่าย ๆ เกี่ยวกับฝุ่นละอองและผลกระทบได้หรือไม่
 - การประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วม เช่น การตั้งใจฟังนิทาน

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. เด็กปฐมวัยสามารถอธิบายปรากฏการณ์ง่าย ๆ เกี่ยวกับ ฝุ่นละอองและอากาศดี
2. เด็กปฐมวัยมีความตระหนักถึงผลกระทบของอากาศที่ไม่สะอาดต่อสุขภาพในระดับพื้นฐาน
3. เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะการสังเกต การวาดภาพ และการอธิบายอย่างสนุกสนาน

กิจกรรมนี้ออกแบบมาเพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นและการลงมือทำ พร้อมทั้งปลูกฝังแนวคิดเรื่องสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and Designing Scientific Enquiry)

ความสำคัญ: นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและประเมินผลที่ได้อย่างมีวิจารณญาณ

กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนตั้งคำถาม เช่น:
 - “อะไรคือปัจจัยที่ทำให้ค่าฝุ่น PM2.5 สูงในบางวัน?”
 - “ค่าฝุ่น PM2.5 จะลดลงได้อย่างไร?”
- ออกแบบการทดลอง:
 - แบ่งกลุ่มให้นักเรียนศึกษาปัจจัยที่อาจส่งผลต่อค่า PM2.5 เช่น ปริมาณรถยนต์ การเผาไหม้ในพื้นที่ หรือทิศทางลม
 - ให้นักเรียนทดลองจำลองสภาพพื้นที่โดยใช้ข้อมูลที่มี และเสนอแผนลดค่าฝุ่น

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการตรวจสอบหรือทดลองที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5

- สามารถแนะนำวิธีการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูล

กิจกรรมการเรียนรู้: การประเมินและออกแบบกระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and
Designing Scientific Enquiry)

ระดับชั้น: ปฐมวัย

หัวข้อการเรียนรู้

"เรียนรู้การตั้งคำถามและค้นหาคำตอบเกี่ยวกับอากาศที่สะอาด"

เป้าหมายการเรียนรู้

1. เด็กปฐมวัยสามารถตั้งคำถามง่าย ๆ ที่เกี่ยวกับอากาศรอบตัว
2. เด็กปฐมวัยสามารถทดลองและประเมินผลได้ผ่านกิจกรรมจำลองสถานการณ์
3. เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐานเบื้องต้น และการทดลองอย่างสนุกสนาน

โครงสร้างกิจกรรม (1.5-2 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและการตั้งคำถาม (30 นาที)

1. การกระตุ้นความสนใจ:

- ครูเปิดคำถามง่าย ๆ เพื่อกระตุ้นการสังเกต เช่น:
 - “วันนี้ท้องฟ้าเป็นสีอะไร?”
 - “ทำไมบางวันเรามองเห็นท้องฟ้าชัดเจน แต่บางวันเหมือนมีหมอกปกคลุม?”
- แสดงภาพเปรียบเทียบท้องฟ้าที่ใสสะอาดและท้องฟ้าที่มีหมอกควัน

2. การตั้งคำถาม:

- ครูช่วยเด็กตั้งคำถาม เช่น:
 - “อะไรทำให้อากาศสะอาด?”
 - “อะไรทำให้อากาศขุ่นมัว?”
 - “เราจะช่วยให้อากาศสะอาดได้อย่างไร?”

ช่วงที่ 2: การออกแบบและลงมือทดลอง (45 นาที)

1. การออกแบบการทดลองอย่างง่าย:

- ครูแนะนำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เช่น:

- ใช้ขวดใส 2 ใบ ใบแรกใส่น้ำสะอาด และใบที่สองเติมดินน้ำมันสีดำหรือกากกาแฟลงไป
- สาธิตการเป่าฟองอากาศในน้ำแต่ละใบ เพื่อแสดงความแตกต่างของอากาศในน้ำสะอาดและน้ำขุ่น

2. การทำงานเป็นกลุ่ม:

- แบ่งเด็กเป็นกลุ่มย่อย และให้แต่ละกลุ่มลองทำการทดลองด้วยตนเอง
- ให้เด็กสังเกตและบอกสิ่งที่เห็น เช่น:
 - “น้ำขุ่นต่างจากน้ำใสอย่างไร?”
 - “น้ำแบบไหนที่เราควรหายใจเข้าไป?”

3. การบันทึกผล:

- ให้เด็กวาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์ง่าย ๆ บันทึกผลการทดลอง เช่น วาดรูปน้ำใสและน้ำขุ่น

ช่วงที่ 3: การอภิปรายและเสนอแนวทางแก้ไข (30 นาที)

1. การอภิปรายในชั้นเรียน:

- ครูชวนเด็กพูดคุย:
 - “ถ้าเราไม่ยอมทำให้อากาศมีฝุ่น เราควรทำอย่างไร?”
 - “อะไรที่เราควรหลีกเลี่ยง เช่น การเผาขยะ?”

2. การเสนอแนวทาง:

- เด็กช่วยกันเสนอแนวทาง เช่น:
 - การปลูกต้นไม้
 - ไม่เผาใบไม้หรือขยะในพื้นที่โล่ง
 - ใช้รถยนต์น้อยลง

3. กิจกรรมเสริม:

- ให้ได้กระบายสีภาพต้นไม้หรือท้องฟ้าใสสะอาด เพื่อสร้างความตระหนักรู้

การประเมินผลการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

1. การสังเกตระหว่างกิจกรรม (30 คะแนน):

- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทดลอง

- การตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น
2. ผลงานกลุ่ม (40 คะแนน):
- การทำการทดลองร่วมกัน
 - การสรุปผลจากการทดลองในรูปแบบง่าย ๆ
3. ผลงานรายบุคคล (30 คะแนน):
- การบันทึกผลการทดลองด้วยภาพหรือคำพูด
 - ความคิดสร้างสรรค์ในการเสนอแนวทางการรักษา
อากาศสะอาด

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. เด็กปฐมวัยสามารถตั้งคำถามและทดลองง่าย ๆ
เกี่ยวกับสภาพอากาศได้
2. เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐาน
และการทำงานร่วมกัน
3. เด็กปฐมวัยมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการรักษา
อากาศให้สะอาดผ่านกิจกรรมที่สนุกสนาน
กิจกรรมนี้ออกแบบให้เหมาะกับเด็กปฐมวัย โดยเน้นการเรียนรู้
จากการเล่นและการทดลองอย่างง่าย เพื่อสร้างความเข้าใจใน
เรื่องคุณภาพอากาศและผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน

3. การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data and Using Evidence Scientifically)

ความสำคัญ: พัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป
ที่มีหลักฐานสนับสนุน

กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนสร้างกราฟแสดงแนวโน้ม PM2.5 ตามวันที่ใน
ข้อมูลที่มี:
 - ใช้กราฟเส้นหรือกราฟแท่งเพื่อเปรียบเทียบค่า
ในแต่ละวัน
 - ให้นักเรียนแปลความหมายของกราฟและระบุ
เหตุผลที่ค่า PM2.5 เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา
ต่าง ๆ
- ถามว่า "จากข้อมูลที่วิเคราะห์ นักเรียนคิดว่าควรมี
นโยบายใดที่ช่วยลดค่า PM2.5 ได้?"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
PM2.5 กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
- สร้างข้อสรุปที่ชัดเจนและนำเสนอได้อย่างมีเหตุผล

**กิจกรรมการเรียนรู้: การแปลความหมายของข้อมูลและ
การใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data
and Using Evidence Scientifically)**

ระดับชั้น: ปฐมวัย

หัวข้อการเรียนรู้

"เรียนรู้การอ่านข้อมูลและบอกเล่าเรื่องราวจากกราฟง่าย ๆ"

เป้าหมายการเรียนรู้

1. เด็กปฐมวัยสามารถสังเกตและเข้าใจความเปลี่ยนแปลงของอากาศจากกราฟง่าย ๆ
2. เด็กปฐมวัยสามารถบอกเล่าข้อสรุปจากข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับวัย
3. เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม และการเล่าเรื่องจากข้อมูล

โครงสร้างกิจกรรม (1.5-2 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและการแนะนำข้อมูล (30 นาที)

1. การกระตุ้นความสนใจ:

- ครูแสดงกราฟเส้นง่าย ๆ ที่แสดงจำนวนลูกโป่งในแต่ละวัน เพื่อให้เด็กเข้าใจแนวคิดของกราฟ เช่น:
 - วันจันทร์มี 2 ลูก
 - วันอังคารมี 4 ลูก
 - วันพุธมี 1 ลูก
- ถามคำถามเพื่อกระตุ้นการสังเกต เช่น:
 - “วันไหนที่มีลูกโป่งมากที่สุด?”
 - “ลูกโป่งลดลงในวันไหน?”

2. การแนะนำหัวข้อ:

- ครูอธิบายว่าในกิจกรรมนี้เราจะเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟที่แสดง “อากาศสะอาด” และ “อากาศมีฝุ่น”
- แสดงกราฟที่เกี่ยวข้องกับค่าฝุ่น PM2.5 พร้อมอธิบายง่าย ๆ เช่น:
 - แถบสีเขียว = อากาศสะอาด
 - แถบสีแดง = อากาศมีฝุ่นมาก

ช่วงที่ 2: การสร้างกราฟและแปลความหมาย (45 นาที)

1. การสร้างกราฟง่าย ๆ:

- ครูเตรียมข้อมูลจำลอง เช่น:
 - วันจันทร์ ค่า PM2.5 = 10
 - วันอังคาร ค่า PM2.5 = 20
 - วันพุธ ค่า PM2.5 = 15
- เด็ก ๆ วาดกราฟแท่งลงในกระดาษ โดยใช้สีเขียวและสีแดงเพื่อแสดงค่าฝุ่น

2. การแปลความหมายของกราฟ:

- ครูชวนเด็ก ๆ พุดคุยเกี่ยวกับกราฟที่พวกเขาสร้าง เช่น:
 - “วันไหนที่อากาศสะอาดที่สุด?”
 - “วันไหนที่อากาศมีฝุ่นมากที่สุด?”
- สร้างความเข้าใจว่าค่าฝุ่น PM2.5 สูง ๆ ไม่ดีต่อการหายใจ

ช่วงที่ 3: การเสนอแนวทางแก้ไข (30 นาที)

1. การอภิปรายในชั้นเรียน:

- ครูตั้งคำถามง่าย ๆ:
 - “ถ้าค่าฝุ่นสูงมาก ๆ เราจะทำอย่างไรให้ฝุ่นลดลง?”
 - “ทำไมเราควรมีต้นไม้เยอะ ๆ ในบ้านและโรงเรียน?”

2. กิจกรรมกลุ่ม:

- แบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้พวกเขาเสนอวิธีช่วยให้อากาศสะอาด เช่น:
 - “รดน้ำต้นไม้”
 - “ช่วยกันปลูกต้นไม้”
 - “ไม่เผาขยะ”

3. การสรุปและวาดภาพ:

- เด็กแต่ละคนวาดภาพ “อากาศสะอาดที่ฉันอยากเห็น” พร้อมระบายสีสวยงาม
- ครูชวนเด็กพูดคุยเกี่ยวกับภาพที่พวกเขาวาด

การประเมินผลการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

1. การสร้างกราฟ (30 คะแนน):
 - ความถูกต้องในการวาดกราฟ (สีและข้อมูลที่ตรงตามคำแนะนำ)
 - การเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของกราฟ
2. การแปลความหมายข้อมูล (40 คะแนน):
 - การตอบคำถามเกี่ยวกับแนวโน้มของกราฟ เช่น “วันไหนอากาศดีที่สุด?”
 - การอธิบายเหตุผลที่เข้าใจง่าย
3. ผลงานสร้างสรรค์ (30 คะแนน):
 - การวาดภาพแสดงแนวคิดเรื่อง “อากาศสะอาด”
 - การเล่าเรื่องเกี่ยวกับภาพที่วาด

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของกราฟและใช้ในการสังเกตข้อมูลง่าย ๆ ได้
2. เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงข้อมูลกับผลลัพธ์ที่เข้าใจง่าย
3. เด็กปฐมวัยมีความตระหนักรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาอากาศให้สะอาด

กิจกรรมนี้ออกแบบให้เหมาะกับเด็กปฐมวัย โดยใช้การเรียนรู้ผ่าน
การเล่น การวาดภาพ และการพูดคุยในลักษณะสร้างความ
สนุกสนาน เพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องกราฟและ
คุณภาพอากาศ

การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์
(Scientific Literacy) โดยใช้ข้อมูลฝุ่น PM 2.5
ของจังหวัดเชียงใหม่
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)

ความสำคัญ: ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อตีความและอธิบายปรากฏการณ์ เช่น คุณภาพอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนวิเคราะห์ค่าฝุ่น PM2.5 จากข้อมูลที่มีในแต่ละวัน และอธิบายว่าเหตุใดค่าฝุ่นถึงเพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น:
 - ปัจจัยทางสภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ
 - กิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงในพื้นที่
- ถามว่า "หากระดับ PM2.5 สูงเกินมาตรฐานในอำเภอฝาง จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว?"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบของค่าฝุ่นละอองที่สูงต่อระบบทางเดินหายใจและสิ่งแวดล้อม
- พัฒนาทักษะการคาดการณ์ผลลัพธ์จากข้อมูลจริง

**กิจกรรมการเรียนรู้: การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง
วิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)
ระดับชั้น: ประถมศึกษา**

หัวข้อการเรียนรู้

"การอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าฝุ่น PM2.5 และผลกระทบต่อ
ต่อสิ่งแวดล้อม"

เป้าหมายการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายว่าปัจจัยต่าง ๆ เช่น สภาพ
อากาศและกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลต่อค่าฝุ่น PM2.5
อย่างไร
2. นักเรียนเข้าใจผลกระทบของค่าฝุ่น PM2.5 ที่สูงต่อ
สุขภาพและสิ่งแวดล้อม
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการ
คาดการณ์ผลลัพธ์จากข้อมูล

โครงสร้างกิจกรรม (3 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและสร้างความเข้าใจเบื้องต้น (30 นาที)

1. กระตุ้นความสนใจ:

- ครูเปิดคลิปวิดีโอหรือภาพนิ่งแสดงหมอกควันในเมืองใหญ่หรือพื้นที่เกษตรกรรม
- ตั้งคำถามง่าย ๆ เช่น:
 - “เคยเห็นหมอกควันแบบนี้ในพื้นที่ของเราไหม?”
 - “คุณคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุของหมอกควัน?”

2. แนะนำความรู้พื้นฐาน:

- อธิบายว่า PM2.5 คืออะไร และมีผลต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น ภาพกราฟิกง่าย ๆ ที่อธิบายขนาดของ PM2.5 และเปรียบเทียบกับขนาดเส้นผม

ช่วงที่ 2: การวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปราย (1.5 ชั่วโมง)

1. แจกข้อมูลค่าฝุ่น PM2.5:

- ครูแจกข้อมูล PM2.5 ของอำเภอฝางในแต่ละวัน (เช่น ตารางที่แสดงค่า PM2.5 พร้อมวันที่)

2. กิจกรรมกลุ่ม:

- แบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูล PM2.5 และตอบคำถาม เช่น:

- ช่วงใดค่าฝุ่นสูงที่สุด?
- วันไหนค่าฝุ่นต่ำที่สุด?
- คุณคิดว่าเหตุใดค่าฝุ่นถึงเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน?

- คำใบ้จากครู:

- สภาพอากาศในแต่ละวัน เช่น ฝนตก หรือแดดจัด
- กิจกรรมในพื้นที่ เช่น การเผาไหม้ขยะ หรือการจราจรหนาแน่น

3. การอภิปรายและสรุปผล:

- ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ
- ครูช่วยเชื่อมโยงกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น:

- ความชื้นสูงช่วยลดฝุ่นในอากาศได้อย่างไร
- การเผาไหม้ส่งผลต่อค่าฝุ่นในพื้นที่อย่างไร

ช่วงที่ 3: การเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน (1 ชั่วโมง)

1. สถานการณ์สมมติ:

- ครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด:
 - “หากระดับ PM2.5 สูงเกินมาตรฐานในอำเภอฝาง จะส่งผลกระทบต่ออะไรบ้าง?”
 - “คุณคิดว่าคนในพื้นที่ควรทำอย่างไรเพื่อลดค่าฝุ่น?”

2. การวาดภาพหรือเขียนคำตอบ:

- นักเรียนวาดภาพหรือเขียนคำตอบแสดงวิธีลด PM2.5 เช่น:
 - ปลูกต้นไม้เพิ่ม
 - หยุดเผาขยะ
 - ใช้จักรยานแทนรถยนต์

3. การนำเสนอ:

- ตัวแทนนักเรียนอธิบายผลงานของตนเอง

- ครูช่วยสรุปแนวทางที่สำคัญและเหมาะสม

การประเมินผลการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

1. การสังเกตระหว่างกิจกรรม (30 คะแนน):
 - การมีส่วนร่วมในกลุ่ม
 - การวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลอย่างเหมาะสม
2. ผลงานกลุ่ม (40 คะแนน):
 - ความถูกต้องของข้อมูลที่วิเคราะห์
 - ความคิดสร้างสรรค์ในการเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ผลงานรายบุคคล (30 คะแนน):
 - ความสมบูรณ์ของภาพหรือคำตอบ
 - การสื่อสารความคิดได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าฝุ่น PM2.5 ได้อย่างง่าย ๆ
2. นักเรียนเข้าใจผลกระทบของ PM2.5 ที่สูงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

3. นักเรียนพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ การคาดการณ์ และ
การสื่อสารความคิดเห็น
กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับนักเรียนประถมศึกษาโดยใช้การเรียนรู้ที่
เข้าใจง่ายและสนุกสนาน พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and Designing Scientific Enquiry)

ความสำคัญ: นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและประเมินผลที่ได้อย่างมีวิจารณญาณ

กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนตั้งคำถาม เช่น:
 - “อะไรคือปัจจัยที่ทำให้ค่าฝุ่น PM2.5 สูงในบางวัน?”
 - “ค่าฝุ่น PM2.5 จะลดลงได้อย่างไร?”
- ออกแบบการทดลอง:
 - แบ่งกลุ่มให้นักเรียนศึกษาปัจจัยที่อาจส่งผลต่อค่า PM2.5 เช่น ปริมาณรถยนต์ การเผาไหม้ในพื้นที่ หรือทิศทางลม
 - ให้นักเรียนทดลองจำลองสภาพพื้นที่โดยใช้ข้อมูลที่มี และเสนอแผนลดค่าฝุ่น

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการตรวจสอบหรือทดลองที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5

- สามารถแนะนำวิธีการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูล

**กิจกรรมการเรียนรู้: การประเมินและออกแบบกระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and
Designing Scientific Enquiry)**

ระดับชั้น: ประถมศึกษา

หัวข้อการเรียนรู้

"การสำรวจและออกแบบการทดลองเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า
PM2.5"

เป้าหมายการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ
ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5 ได้
2. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อศึกษา
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับค่า PM2.5
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการประเมินกระบวนการทดลอง
และปรับปรุงการเก็บข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

โครงสร้างกิจกรรม (3 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและสร้างคำถาม (30 นาที)

1. กระตุ้นความสนใจ:

- ครูเล่าปัญหาเกี่ยวกับค่า PM2.5 ในชุมชน เช่น ปัญหาหมอกควันในฤดูแล้ง
- ถามคำถามนำ:
 - “คุณคิดว่าอะไรทำให้ค่าฝุ่น PM2.5 ในพื้นที่หนึ่งสูงขึ้น?”
 - “อะไรทำให้ค่าฝุ่นลดลงในบางวัน?”

2. การตั้งคำถาม:

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน และให้นักเรียนตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับ PM2.5 เช่น:
 - อะไรคือปัจจัยที่ทำให้ค่าฝุ่น PM2.5 สูงในบางวัน?
 - การเผาในที่โล่งส่งผลต่อค่า PM2.5 อย่างไร?
 - การเพิ่มพื้นที่สีเขียวช่วยลดค่าฝุ่นได้หรือไม่?

ช่วงที่ 2: การออกแบบการทดลอง (1 ชั่วโมง)

1. แนะนำการออกแบบการทดลอง:

- ครูอธิบายหลักการออกแบบการทดลอง เช่น การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
- ตัวอย่าง:
 - **สมมติฐาน:** “การจลาจรหนาแน่นทำให้ค่า PM2.5 สูงขึ้น”
 - **ตัวแปรต้น:** ปริมาณรถยนต์ในพื้นที่
 - **ตัวแปรตาม:** ค่า PM2.5
 - **ตัวแปรควบคุม:** ช่วงเวลาในการวัด

2. กิจกรรมกลุ่ม:

- แต่ละกลุ่มเลือกคำถามและออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5
- ตัวอย่างกิจกรรม:
 - จำลองการเผาในพื้นที่จำลองโดยใช้ภาพหรือวิดีโอ
 - วิเคราะห์ข้อมูลที่ครูจัดเตรียม เช่น ตารางค่าฝุ่นในวันธรรมดาและวันหยุด

3. การอภิปรายในกลุ่ม:

- นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มและปรับปรุงแผนการทดลอง

ช่วงที่ 3: การทดลองและประเมินผล (1.5 ชั่วโมง)

1. การทดลองจำลอง:

- ครูเตรียมข้อมูลหรือแบบจำลองเกี่ยวกับค่า

PM2.5 เช่น:

- ข้อมูลค่าฝุ่นในวันต่าง ๆ พร้อมปัจจัย เช่น ปริมาณรถยนต์หรือการเผาในที่โล่ง
- ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบค่าฝุ่น

2. การบันทึกผล:

- นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในตาราง เช่น:

- ค่าฝุ่นในแต่ละสถานการณ์
- ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและค่า

PM2.5

3. การนำเสนอผลงาน:

- แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองและตอบ

คำถาม:

- ผลลัพธ์สนับสนุนสมมติฐานหรือไม่?
- มีข้อผิดพลาดใดในกระบวนการทดลอง?
- จะปรับปรุงกระบวนการอย่างไรในครั้งต่อไป?

การประเมินผลการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

1. การสังเกตระหว่างกิจกรรม (20 คะแนน):

- การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถาม
- การทำงานร่วมกันในกลุ่ม

2. แผนการทดลอง (30 คะแนน):

- ความชัดเจนและเหมาะสมของแผนการทดลอง
- ความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานและกระบวนการทดลอง

3. ผลการทดลองและการนำเสนอ (30 คะแนน):

- การวิเคราะห์ข้อมูลและข้อสรุปที่ชัดเจน
- การตอบคำถามและอภิปรายในกลุ่ม

4. แบบฝึกหัดรายบุคคล (20 คะแนน):

- นักเรียนเขียนสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้:
 - “ปัจจัยอะไรที่ส่งผลต่อค่า PM2.5 ในพื้นที่ของเรา?”
 - “คุณจะทำปรับปรุงกระบวนการทดลองครั้งนี้อย่างไร?”

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถออกแบบกระบวนการทดลองที่เหมาะสมเพื่อตรวจสอบปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5
2. นักเรียนสามารถประเมินข้อผิดพลาดในกระบวนการและแนะนำแนวทางแก้ไขได้
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการทำงานร่วมกันในกลุ่ม

กิจกรรมนี้ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการทดลองในบริบทที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

3. การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data and Using Evidence Scientifically)

ความสำคัญ: พัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป
ที่มีหลักฐานสนับสนุน

กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนสร้างกราฟแสดงแนวโน้ม PM2.5 ตามวันที่ใน
ข้อมูลที่มี:
 - ใช้กราฟเส้นหรือกราฟแท่งเพื่อเปรียบเทียบค่า
ในแต่ละวัน
 - ให้นักเรียนแปลความหมายของกราฟและระบุ
เหตุผลที่ค่า PM2.5 เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา
ต่าง ๆ
- ถามว่า "จากข้อมูลที่วิเคราะห์ นักเรียนคิดว่าควรมี
นโยบายใดที่ช่วยลดค่า PM2.5 ได้?"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
PM2.5 กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
- สร้างข้อสรุปที่ชัดเจนและนำเสนอได้อย่างมีเหตุผล

**กิจกรรมการเรียนรู้: การแปลความหมายของข้อมูลและ
การใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data
and Using Evidence Scientifically)**

ระดับชั้น: ประถมศึกษา

หัวข้อการเรียนรู้

"การวิเคราะห์แนวโน้ม PM2.5 และการเสนอแนวทางแก้ไข
ปัญหา"

เป้าหมายการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสร้างกราฟแสดงแนวโน้มค่า PM2.5 จากข้อมูลที่มี
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของ PM2.5
3. นักเรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาโดยมี หลักฐานสนับสนุน

โครงสร้างกิจกรรม (3 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและสร้างความเข้าใจเบื้องต้น (30 นาที)

1. การกระตุ้นความสนใจ:

- ครูแสดงกราฟหรือภาพถ่ายสถานการณ์ PM2.5 ในพื้นที่ เช่น เมืองใหญ่หรือพื้นที่เกษตรกรรม
- ถามคำถามง่าย ๆ:
 - “คุณคิดว่าทำไมค่าฝุ่น PM2.5 จึงเพิ่มขึ้นในบางวัน?”
 - “ผลกระทบของค่าฝุ่น PM2.5 ต่อสุขภาพคืออะไร?”

2. แนะนำข้อมูลพื้นฐาน:

- ครูอธิบายความหมายของ PM2.5 และมาตรฐานความปลอดภัย
- แนะนำวิธีการอ่านกราฟ เช่น การอ่านค่าบนแกน X (วันที่) และแกน Y (ค่า PM2.5)

ช่วงที่ 2: การสร้างกราฟและแปลความหมาย (1.5 ชั่วโมง)

1. การสร้างกราฟ:

- ครูแจกชุดข้อมูล PM2.5 ที่มีค่าฝุ่นรายวันในช่วงเวลา 1 สัปดาห์

- นักเรียนใช้กระดาษกราฟหรือซอฟต์แวร์ เช่น Excel หรือ Google Sheets เพื่อสร้างกราฟแสดงแนวโน้มค่า PM_{2.5}
 - **กราฟเส้น:** เพื่อแสดงแนวโน้มของค่าฝุ่น
 - **กราฟแท่ง:** เพื่อเปรียบเทียบค่าฝุ่นในแต่ละวัน

2. การแปลความหมายข้อมูล:

- นักเรียนตอบคำถามในกลุ่ม:
 - วันใดค่าฝุ่นสูงที่สุด?
 - วันใดค่าฝุ่นต่ำที่สุด?
 - ปัจจัยอะไรที่น่าจะทำให้ค่าฝุ่นเปลี่ยนแปลง? เช่น อากาศฝนตกหรือการเผาไหม้

3. การอภิปรายในกลุ่ม:

- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงผลลัพธ์ที่ได้จากกราฟ
- ครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ เช่น สภาพอากาศหรือกิจกรรมในพื้นที่กับค่า PM_{2.5}

ช่วงที่ 3: การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (1 ชั่วโมง)

1. การตั้งคำถามและวิเคราะห์ข้อมูล:

- ครูตั้งคำถาม:
 - “จากข้อมูลที่วิเคราะห์ นักเรียนคิดว่า ควรมีนโยบายใดที่ช่วยลดค่า PM2.5?”
 - “อะไรคือปัจจัยสำคัญที่ควรแก้ไขในพื้นที่ของเรา?”

2. การเขียนและนำเสนอแนวทาง:

- นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนข้อเสนอแนะในรูปแบบง่าย ๆ เช่น:
 - ห้ามเผาในที่โล่ง
 - เพิ่มพื้นที่สีเขียว
 - รณรงค์ใช้จักรยานหรือขนส่งสาธารณะ
- ตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อสรุปและข้อเสนอแนะ พร้อมอธิบายความเชื่อมโยงกับข้อมูลในกราฟ

การประเมินผลการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

1. การสร้างกราฟ (30 คะแนน):
 - ความถูกต้องของกราฟ (แกน X, Y ชัดเจน)
 - ความสามารถในการแสดงแนวโน้มและเปรียบเทียบข้อมูล
2. การแปลความหมายข้อมูล (30 คะแนน):
 - ความสามารถในการวิเคราะห์แนวโน้มและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
 - การระบุเหตุผลที่สอดคล้องกับข้อมูล
3. การนำเสนอข้อเสนอนะ (30 คะแนน):
 - ความชัดเจนในการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา
 - การเชื่อมโยงข้อเสนอนะกับข้อมูลและหลักฐาน
4. แบบฝึกหัดรายบุคคล (10 คะแนน):
 - ให้นักเรียนเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในหัวข้อ:
 - “ข้อมูล PM2.5 ช่วยให้เราเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไร?”
 - “คุณคิดว่าเราจะช่วยลดค่า PM2.5 ได้อย่างไร?”

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถสร้างกราฟและแปลความหมายข้อมูล PM2.5 ได้
2. นักเรียนสามารถระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่า PM2.5 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาคือ ใช้ข้อมูลสนับสนุน

กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับนักเรียนประถมศึกษา ช่วยเสริมสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และสื่อสารข้อมูลอย่างมีเหตุผล

การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์
(Scientific Literacy) โดยใช้ข้อมูลฝุ่น PM 2.5
ของจังหวัดเชียงใหม่
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)

ความสำคัญ: ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อตีความและอธิบายปรากฏการณ์ เช่น คุณภาพอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนวิเคราะห์ค่าฝุ่น PM2.5 จากข้อมูลที่มีในแต่ละวัน และอธิบายว่าเหตุใดค่าฝุ่นถึงเพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น:
 - ปัจจัยทางสภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ
 - กิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงในพื้นที่
- ถามว่า "หากระดับ PM2.5 สูงเกินมาตรฐานในอำเภอฝาง จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว?"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบของค่าฝุ่นละอองที่สูงต่อระบบทางเดินหายใจและสิ่งแวดล้อม
- พัฒนาทักษะการคาดการณ์ผลลัพธ์จากข้อมูลจริง

กิจกรรมการเรียนรู้: การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically)

หัวข้อการเรียนรู้:

"PM2.5 กับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ"

เป้าหมายการเรียนรู้:

1. นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงค่าฝุ่น PM2.5 และปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้
2. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงค่าฝุ่น PM2.5 กับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และคาดการณ์ผลกระทบจากข้อมูลที่มี
4. นักเรียนฝึกการออกแบบและทดลองกระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์

โครงสร้างกิจกรรม (6-8 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและสร้างแรงบันดาลใจ (1 ชั่วโมง)

- **เปิดกิจกรรม:**
 - ครูเปิดคลิปวิดีโอเกี่ยวกับปัญหา PM2.5 เช่น มลพิษในกรุงเทพฯ หรือหมอกควันในภาคเหนือ พร้อมคำถามกระตุ้นความคิด:
 - “คุณคิดว่าปัจจัยใดเป็นสาเหตุสำคัญของ PM2.5?”
 - “ผลกระทบอะไรที่เรามองเห็นได้จากปัญหานี้?”
 - นักเรียนแชร์ประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาฝุ่นในพื้นที่ของตนเอง
- **สรุปเป้าหมายการเรียนรู้:**
 - ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าเราจะเรียนรู้เกี่ยวกับ PM2.5 โดยใช้ข้อมูลจริงและการทดลองเพื่อตอบคำถามเหล่านี้

ช่วงที่ 2: การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล (2 ชั่วโมง)

กิจกรรมกลุ่ม:

1. แจกข้อมูล:

- นักเรียนได้รับข้อมูล PM2.5 ในพื้นที่ เช่น ระดับค่าฝุ่นในอำเภอฝางหรือพื้นที่ต่าง ๆ พร้อมกราฟและแผนภูมิ

2. คำถามสำหรับกลุ่ม:

- ค่าฝุ่น PM2.5 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรในช่วงเวลาต่าง ๆ?
- ปัจจัยใดอาจเป็นสาเหตุ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น หรือกิจกรรมของมนุษย์?
- หากค่าฝุ่นเกินมาตรฐาน จะส่งผลกระทบต่ออะไรบ้างต่อ:

- สุขภาพมนุษย์ (ระบบทางเดินหายใจ, โรคหัวใจ)
- สิ่งแวดล้อม (คุณภาพอากาศ, พืชผล)

3. กิจกรรมสร้างกราฟและแผนภูมิ:

- ใช้ซอฟต์แวร์ เช่น Excel หรือ Google Sheets ให้นักเรียนสร้างกราฟแสดงแนวโน้ม PM2.5
- นำเสนองرافพร้อมคำอธิบาย

4. อภิปรายและสรุปผล:

- นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายผลลัพธ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
- ครูช่วยเสริมความรู้ เช่น ความสัมพันธ์ของ PM2.5 กับลมและความชื้น

ช่วงที่ 3: การออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (2 ชั่วโมง)

กิจกรรมการทดลอง:

1. วัตถุประสงค์การทดลอง:

- ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน เช่น:
 - “การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศส่งผลต่อค่าฝุ่น PM2.5 อย่างไร?”
 - “พื้นที่ที่มีการเผาไหม้มากจะมีค่าฝุ่นสูงกว่าหรือไม่?”

2. ขั้นตอนการทำงาน:

- นักเรียนระบุดำถามที่ต้องการศึกษา
- ออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล เช่น:
 - ใช้เซ็นเซอร์วัดฝุ่นในพื้นที่ต่าง ๆ

- เปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งอื่น เช่น ข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา
 - เสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การใช้ค่าเฉลี่ยหรือกราฟเปรียบเทียบ
3. การทดลองจำลอง (Simulation):
- หากไม่มีอุปกรณ์จริง ให้นักเรียนใช้ข้อมูลที่ครูเตรียมไว้ (ข้อมูลสมมติ) และวิเคราะห์ผล
4. นำเสนอผลงาน:
- แต่ละกลุ่มเขียนรายงานสั้น ๆ เกี่ยวกับวิธีการทดลองและผลลัพธ์ที่ได้

ช่วงที่ 4: การแปลความหมายและการใช้ข้อมูล (1-2 ชั่วโมง)

กิจกรรมการอภิปรายและสรุปผล:

1. เชื่อมโยงข้อมูลกับสถานการณ์จริง:
 - ครูตั้งคำถาม:
 - “จากข้อมูลที่เราได้เรียนรู้ เราจะลดค่า PM2.5 ได้อย่างไร?”
 - “นโยบายใดที่คุณคิดว่าควรนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหา?”

- นักเรียนเสนอแนวทาง เช่น การปลูกต้นไม้ การลดการเผาในที่โล่ง การรณรงค์ใช้พลังงานสะอาด

2. การอภิปรายในชั้นเรียน:

- นักเรียนแบ่งปันข้อคิดเห็นและข้อสรุป
- ครูช่วยสรุปแนวทางที่สำคัญและวิธีการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

การประเมินผลการเรียนรู้

1. การสังเกตและให้คะแนนระหว่างกิจกรรมกลุ่ม (30 คะแนน):
 - ความร่วมมือในกลุ่มและการมีส่วนร่วม
 - การวิเคราะห์ข้อมูลและความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบการทดลอง
2. การนำเสนอผลงาน (40 คะแนน):
 - คุณภาพของกราฟหรือแผนภูมิ
 - ความถูกต้องและความชัดเจนในการอธิบายข้อมูลและผลการทดลอง
3. แบบฝึกหัดรายบุคคล (30 คะแนน):
 - เรียงความ 1 หน้าตอบคำถาม:

- “PM2.5 ส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างไร?”
- “หากคุณเป็นผู้นำชุมชน คุณจะแก้ไขปัญหาได้อย่างไร?”

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับ PM2.5 และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
2. นักเรียนพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบทดลอง และการแก้ปัญหา
3. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับชีวิตจริงและสถานการณ์ในชุมชน

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and Designing Scientific Enquiry)

ความสำคัญ: นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและประเมินผลที่ได้อย่างมีวิจารณญาณ

กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนตั้งคำถาม เช่น:
 - “อะไรคือปัจจัยที่ทำให้ค่าฝุ่น PM2.5 สูงในบางวัน?”
 - “ค่าฝุ่น PM2.5 จะลดลงได้อย่างไร?”
- ออกแบบการทดลอง:
 - แบ่งกลุ่มให้นักเรียนศึกษาปัจจัยที่อาจส่งผลต่อค่า PM2.5 เช่น ปริมาณรถยนต์ การเผาไหม้ในพื้นที่ หรือทิศทางลม
 - ให้นักเรียนทดลองจำลองสภาพพื้นที่โดยใช้ข้อมูลที่มี และเสนอแผนลดค่าฝุ่น

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการตรวจสอบหรือทดลองที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5

- สามารถแนะนำวิธีการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูล

**กิจกรรมการเรียนรู้: การประเมินและออกแบบกระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and
Designing Scientific Enquiry)**

หัวข้อการเรียนรู้:

"ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5 และการออกแบบกระบวนการแก้ไข"

เป้าหมายการเรียนรู้:

1. นักเรียนสามารถตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษา
และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับค่า PM2.5 ได้
2. นักเรียนสามารถออกแบบกระบวนการทดลองเพื่อ
ตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเสนอแนวทางปรับปรุง
กระบวนการเก็บข้อมูลได้อย่างมีวิจารณญาณ

โครงสร้างกิจกรรม (6-8 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและสร้างคำถาม (1 ชั่วโมง)

1. กระตุ้นความคิด:

- ครูเปิดภาพหรือวิดีโอที่แสดงผลกระทบของ PM2.5 ต่อชีวิตประจำวัน เช่น สภาพเมืองที่มีหมอกควันหนาแน่น
- ตั้งคำถามเบื้องต้น:
 - “คุณคิดว่าอะไรคือสาเหตุของค่าฝุ่น PM2.5 ที่สูงขึ้นในบางพื้นที่?”
 - “คุณคิดว่าสิ่งใดที่เราสามารถทำเพื่อลดค่าฝุ่น PM2.5?”

2. ให้นักเรียนตั้งคำถามเพิ่มเติม:

- แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มตั้งคำถามที่เกี่ยวข้อง เช่น:
 - อะไรคือปัจจัยที่ทำให้ค่าฝุ่น PM2.5 สูงในบางวัน?
 - การลดปริมาณรถยนต์จะส่งผลต่อค่า PM2.5 อย่างไร?
 - การปลูกต้นไม้มีผลต่อการลด PM2.5 หรือไม่?

ช่วงที่ 2: การออกแบบการทดลอง (2 ชั่วโมง)

1. ระบุแนวทางการออกแบบการทดลอง:

- ครูอธิบายหลักการออกแบบการทดลอง เช่น การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร และการเก็บข้อมูล
- ตัวอย่าง:
 - สมมติฐาน: “พื้นที่ที่มีการเผาไหม้จะมีค่าฝุ่น PM2.5 สูงกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการเผาไหม้”
 - ตัวแปรต้น: จำนวนพื้นที่เผาไหม้
 - ตัวแปรตาม: ค่า PM2.5
 - ตัวแปรควบคุม: ช่วงเวลาในการวัด ความชื้น อุณหภูมิ

2. กิจกรรมกลุ่ม:

- แต่ละกลุ่มเลือกคำถามที่ตั้งไว้ และออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน เช่น:
 - การใช้ข้อมูล PM2.5 ในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบ
 - การจำลองสถานการณ์ เช่น การคำนวณผลกระทบจากปริมาณรถยนต์

3. อภิปรายในกลุ่ม:

- นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดและปรับปรุงแผนการทดลองตามคำแนะนำของครูและเพื่อนร่วมกลุ่ม

ช่วงที่ 3: การจำลองและทดลอง (2 ชั่วโมง)

1. การทดลองจำลอง (Simulation):

- หากไม่มีอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ให้ใช้ข้อมูลสมมติ เช่น:
 - ข้อมูลค่าฝุ่น PM2.5 จากพื้นที่ A และ B
 - ข้อมูลจำนวนรถยนต์หรือการเผาไหม้ในพื้นที่เดียวกัน
- ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้ม

2. การบันทึกผล:

- นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในตาราง เช่น:
 - ค่าฝุ่นในแต่ละพื้นที่
 - ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (ปริมาณการเผาไหม้, ทิศทางลม, ความหนาแน่นของรถยนต์)

ช่วงที่ 4: การประเมินและปรับปรุงกระบวนการ (2 ชั่วโมง)

1. การนำเสนอ:

- ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง:
 - ระบุสมมติฐาน
 - อธิบายกระบวนการและผลลัพธ์
 - วิเคราะห์ข้อผิดพลาดหรือข้อจำกัด

2. การอภิปราย:

- ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทดลอง:
 - ข้อผิดพลาดที่พบมีอะไรบ้าง?
 - จะปรับปรุงการเก็บข้อมูลหรือกระบวนการทดลองอย่างไร?

3. สรุปผลการเรียนรู้:

- ครูเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนค้นพบกับสถานการณ์จริง เช่น การออกนโยบายลดมลพิษในชุมชน
- นักเรียนสรุปบทเรียนในรูปแบบรายงานกลุ่ม

การประเมินผลการเรียนรู้

1. การสังเกตระหว่างกิจกรรม (20 คะแนน):
 - ความสามารถในการตั้งคำถามและออกแบบการทดลอง
 - การทำงานร่วมกันในกลุ่ม
2. รายงานกลุ่ม (40 คะแนน):
 - ความสมบูรณ์และความชัดเจนของรายงาน
 - การวิเคราะห์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ
3. การนำเสนอ (20 คะแนน):
 - ความชัดเจนในการนำเสนอ
 - การตอบคำถามและการอภิปรายกับเพื่อนร่วมชั้น
4. แบบฝึกหัดรายบุคคล (20 คะแนน):
 - ให้นักเรียนเขียนเรียงความตอบคำถาม:
 - “ปัจจัยใดที่มีผลต่อค่า PM2.5 ในพื้นที่ของคุณ?”
 - “คุณจะใช้ปัญหานี้ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร?”

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักเรียนเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา
2. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและปรับปรุงกระบวนการได้อย่างมีเหตุผล
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มและการสื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์

3. การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data and Using Evidence Scientifically)

ความสำคัญ: พัฒนากิจกรรมวิเคราะห์ข้อมูลที่ช่วยสร้างข้อสรุป
ที่มีหลักฐานสนับสนุน

กิจกรรมที่สามารถทำได้:

- ให้นักเรียนสร้างกราฟแสดงแนวโน้ม PM2.5 ตามวันที่ใน
ข้อมูลที่มี:
 - ใช้กราฟเส้นหรือกราฟแท่งเพื่อเปรียบเทียบค่า
ในแต่ละวัน
 - ให้นักเรียนแปลความหมายของกราฟและระบุ
เหตุผลที่ค่า PM2.5 เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา
ต่าง ๆ
- ถามว่า "จากข้อมูลที่วิเคราะห์ นักเรียนคิดว่าควรมี
นโยบายใดที่ช่วยลดค่า PM2.5 ได้?"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
PM2.5 กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
- สร้างข้อสรุปที่ชัดเจนและนำเสนอได้อย่างมีเหตุผล

กิจกรรมการเรียนรู้: การแปลความหมายของข้อมูลและ การใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data and Using Evidence Scientifically)

หัวข้อการเรียนรู้:

"การวิเคราะห์ข้อมูล PM2.5 และการนำเสนอข้อสรุปเชิง
วิทยาศาสตร์"

เป้าหมายการเรียนรู้:

1. นักเรียนสามารถสร้างกราฟและแปลความหมายของ
ข้อมูล PM2.5 ได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
PM2.5 กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพอากาศและ
กิจกรรมของมนุษย์
3. นักเรียนสามารถนำเสนอข้อสรุปที่มีหลักฐานสนับสนุน
และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศได้

โครงสร้างกิจกรรม (6-8 ชั่วโมง)

ช่วงที่ 1: การเริ่มต้นและแนะนำข้อมูล (1 ชั่วโมง)

1. กระตุ้นความสนใจ:

- ครูแสดงกราฟหรือภาพถ่ายสถานการณ์ PM2.5 ในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น เมืองใหญ่หรือพื้นที่อุตสาหกรรม
- ถามคำถามเบื้องต้น:
 - “คุณคิดว่าค่าฝุ่น PM2.5 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงในช่วงปีที่ผ่านมา?”
 - “ปัจจัยใดที่คุณคิดว่าส่งผลต่อค่าฝุ่น?”

2. แจกข้อมูล:

- ครูแจกชุดข้อมูล PM2.5 ที่ประกอบด้วยวันที่และค่าฝุ่นจากพื้นที่ต่าง ๆ เช่น อำเภอฝางในเชียงใหม่
- อธิบายโครงสร้างข้อมูล เช่น ความหมายของค่า PM2.5 และผลกระทบหากเกินค่ามาตรฐาน

ช่วงที่ 2: การสร้างกราฟและแปลความหมายข้อมูล (2 ชั่วโมง)

1. การสร้างกราฟ:

- นักเรียนแต่ละกลุ่ม (5 กลุ่ม) ใช้ซอฟต์แวร์ เช่น Excel หรือ Google Sheets เพื่อสร้างกราฟจากข้อมูลที่ได้รับ:
 - **กราฟเส้น:** แสดงแนวโน้ม PM2.5 ตามวันที่
 - **กราฟแท่ง:** เปรียบเทียบค่า PM2.5 ระหว่างวันหรือระหว่างพื้นที่

2. แปลความหมายข้อมูล:

- นักเรียนตอบคำถามในกลุ่ม:
 - ช่วงใดที่ค่าฝุ่น PM2.5 สูงสุด และต่ำสุด?
 - มีปัจจัยอะไรที่น่าจะเกี่ยวข้อง เช่น ฤดูกาลหรือกิจกรรมในพื้นที่?
 - ค่า PM2.5 ที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศอย่างไร?

3. การอภิปรายกลุ่ม:

- นักเรียนในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM2.5
- บันทึกข้อสรุปเบื้องต้นในรูปแบบตารางหรือแผนภาพ

ช่วงที่ 3: การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (2 ชั่วโมง)

1. การวิเคราะห์เชิงวิจารณ์:

- ครูตั้งคำถามเพิ่มเติม:
 - “ถ้าค่าฝุ่น PM2.5 สูงเกินมาตรฐานในช่วงเดือนพฤศจิกายน นักเรียนคิดว่าน่าจะมีสาเหตุจากอะไร?”
 - “กิจกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลต่อค่า PM2.5 และเราจะแก้ไขได้อย่างไร?”

2. การอภิปรายในชั้นเรียน:

- นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอวิธีแก้ปัญหา เช่น:
 - การลดการเผาในที่โล่ง
 - การใช้พลังงานสะอาดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง
 - การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในชุมชน

3. การสรุปแนวทางนโยบาย:

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนข้อเสนอแนะในรูปแบบร่างนโยบายสั้น ๆ เช่น:
 - “ควรกำหนดมาตรการห้ามเผาขยะในพื้นที่สาธารณะ”
 - “ควรติดตั้งเครื่องฟอกอากาศในโรงเรียนและชุมชน”

ช่วงที่ 4: การนำเสนอและประเมินผล (2 ชั่วโมง)

1. การนำเสนอผลงาน:

- ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอกราฟที่สร้าง พร้อมข้อสรุปและข้อเสนอแนะในรูปแบบโปสเตอร์หรือสไลด์
- ให้กลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือแสดงความคิดเห็นเพื่อพัฒนาข้อเสนอ

2. การอภิปรายในชั้นเรียน:

- ครูช่วยเชื่อมโยงข้อเสนอของนักเรียนกับสถานการณ์จริง เช่น นโยบายการจัดการมลพิษของภาครัฐหรือชุมชน

3. การสรุปและสะท้อนความรู้:

- ครูสรุปบทเรียนและผลการเรียนรู้ เช่น:
 - วิธีการแปลความหมายข้อมูลจากกราฟ
 - การเชื่อมโยงข้อมูลกับข้อสรุปที่มี
หลักฐานสนับสนุน
 - การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้

การประเมินผลการเรียนรู้

1. การสร้างกราฟ (20 คะแนน):

- ความถูกต้องของกราฟ (แกน กรอบข้อมูล)
- ความชัดเจนของการเปรียบเทียบข้อมูล

2. การแปลความหมายข้อมูล (30 คะแนน):

- ความสามารถในการวิเคราะห์แนวโน้มและ
ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
- การระบุเหตุผลที่สอดคล้องกับข้อมูล

3. การนำเสนอและข้อเสนอนะ (30 คะแนน):

- การสื่อสารข้อสรุปอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ
- ความสร้างสรรค์และความเหมาะสมของ
ข้อเสนอ

4. แบบฝึกหัดรายบุคคล (20 คะแนน):

- ให้นักเรียนเขียนเรียงความ 1 หน้าในหัวข้อ:
 - “ข้อมูล PM2.5 สะท้อนปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไร?”
 - “คุณจะเสนอวิธีลดมลพิษทางอากาศในพื้นที่ของคุณได้อย่างไร?”

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักเรียนมีทักษะในการแปลความหมายข้อมูลจากกราฟ และสร้างข้อสรุปอย่างมีหลักฐานสนับสนุน
2. นักเรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสาร และการคิดเชิงวิจารณ์

บทสรุป

เอกสารเสริมความรู้เรื่อง การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยใช้ข้อมูลฝุ่น PM 2.5 ของจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน – 17 ธันวาคม 2567 เป็นฐาน จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา โดยมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้เข้ากับปรากฏการณ์จริงรอบตัว

ภาพรวมของเอกสารนี้ประกอบด้วยเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับช่วงวัยของผู้เรียน ดังนี้:

1. ระดับปฐมวัย: การเรียนรู้ในระดับปฐมวัยเน้นการกระตุ้นความสนใจและปลูกฝังความตระหนักเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพอากาศผ่านกิจกรรมที่สนุกสนาน เช่น การสังเกตธรรมชาติ การเล่นเกมทบทวน และการวาดภาพแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับอากาศที่สะอาดและไม่สะอาด เพื่อให้เด็ก ๆ เริ่มต้นเข้าใจความสำคัญของการรักษาสิ่งแวดล้อม
2. ระดับประถมศึกษา: ในระดับประถมศึกษา เนื้อหาและกิจกรรมมุ่งพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การตั้ง

คำถาม และการออกแบบการทดลอง โดยใช้ข้อมูลฝุ่น PM 2.5 เป็นฐาน เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มของค่าฝุ่นในแต่ละวัน การทดลองจำลองสถานการณ์เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพอากาศ และการอภิปรายเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา

3. ระดับมัธยมศึกษา: การเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาทักษะขั้นสูง เช่น การแปลความหมายของข้อมูล การวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณ และการใช้ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ผู้เรียนจะได้ฝึกการอ่านกราฟและแผนภูมิ การเชื่อมโยงข้อมูลกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า PM 2.5 และการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศอย่างมีเหตุผล

จุดเด่นของเอกสารนี้อยู่ที่การออกแบบกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย โดยใช้ปรากฏการณ์จริงเป็นฐานในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพอากาศ รวมทั้งพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

บทบาทของผู้บริหาร ครูผู้สอน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของเอกสารนี้ยังเน้นย้ำบทบาทสำคัญของผู้บริหาร ครูผู้สอน

ศึกษานิเทศก์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษา ในการสนับสนุนให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้บริบทในพื้นที่เป็นฐาน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ และจิตสำนึกในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียนไทย โดยสร้างผู้เรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิดเชิงระบบ และพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

Integrating scientific literacy into education fosters critical thinking and problem-solving skills among students.

การบูรณาการความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในระบบการศึกษา
ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิจรณ์ญาณและการแก้ปัญหาใน
หมู่นักเรียน



PM2.5 SCIENTIFIC LITERACY

Chiang Mai – Thailand



Preschool children | students

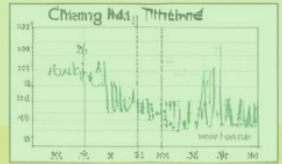
Elementary school students

PM2.5^{PM} Preschool



PM2.5

or

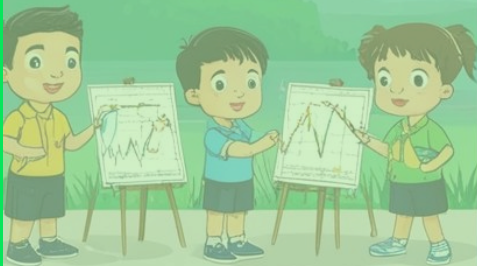


Air Pollution in Chiang Mai

Elementary students | simple – complex bar graphs

PM2.5
Dec 17

Secondary school students | posing reducing air presentations



Chiang Mai, Thailand. Nov 17 - 30 Dec 17. Air quality and health for children in Chiang Mai and Thailand

Secondary School Students Master for 17 - 20 Dec 17. Air quality and health for children in Chiang Mai and Thailand