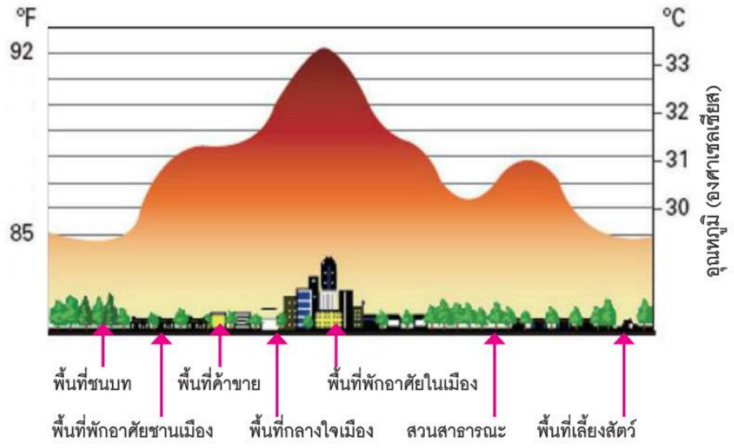
แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชื่อสถานการณ์ ปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมือง (Urban Heat Island)

สถานการณ์

ปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมือง (Urban Heat Island) แสดงถึงสภาวะที่ชุมชนตัวเมืองใหญ่มีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณรอบข้างที่พัฒนาน้อยกว่าหรือพื้นที่ในชนบท อุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้เป็นผลมาจากการสะสมความร้อนของวัสดุ เช่น ยางมะตอย คอนกรีต หลังคา และพื้นผิวอื่น ๆ ที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์

ผลกระทบเชิงลบที่ตามมาของปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมือง ก็คือ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นสำหรับจัดการเพื่อปรับลดอุณหภูมิ การกำจัดมลภาวะทางอากาศ โรคภัยที่เกี่ยวข้องกับความร้อน และคุณภาพของน้ำที่แย่ลง อย่างไรก็ตาม พบว่าในชุมชนที่มีรายได้ปานกลางถึงน้อย วิธีการที่ใช้จัดการปัญหานี้มีค่าใช้จ่ายสูงและไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร



แผนภาพปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมือง

ที่มา: ดัดแปลงจาก http://www.southwesturbanhydrology.com/urbanization-concems/urban-heat-island-effect และนิตยสาร สสวท. ฉบับที่ 182 พฤษภาคม - มิถุนายน 2556 หน้า 32

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ

☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

ข้อใดเป็นสาเหตุหลักของปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมือง (Urban Heat Island)?

ก. การเพิ่มขึ้นของประชากรในเขตเมือง

ข. การสะสมความร้อนจากวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้น

ค. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงงานอุตสาหกรรม

ง. การไหลเวียนของอากาศที่ลดลงในเขตเมือง

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ ข. การสะสมความร้อนจากวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้น

ที่มาของตัวเลือกผิด

ก. ผิด เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของประชากรในเขตเมือง แม้ว่าประชากรที่เพิ่มขึ้นจะเกี่ยวข้องกับการขยายตัวของเมือง แต่มันไม่ใช่สาเหตุโดยตรงของการเกิดเกาะความร้อน

ข. ถูก เนื่องจาก การสะสมความร้อนจากวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้น วัสดุอย่างคอนกรีต ยางมะตอย และหลังคาโลหะดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์และคายออกมาในตอนกลางคืน ทำให้อุณหภูมิในเมืองสูงขึ้นกว่าพื้นที่ชนบท

ค. ผิด เนื่องจาก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงงานอุตสาหกรรม ก๊าซเรือนกระจกส่งผลต่อภาวะโลกร้อนในระดับโลก แต่ปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมืองเกิดจากโครงสร้างและวัสดุของเมืองเองมากกว่า

ง. ผิด เนื่องจาก การไหลเวียนของอากาศที่ลดลงในเขตเมือง อาคารสูงอาจลดการไหลเวียนของอากาศ แต่ปัจจัยนี้เป็นผลกระทบเสริม ไม่ใช่สาเหตุหลักของเกาะความร้อน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
■ ตอบ ตัวเลือก ข.	1
■ คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ

☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น คอนกรีตและยางมะตอย มีส่วนทำให้อุณหภูมิในตัวเมืองสูงขึ้น	ใช่ / ไม่ใช่
2) ปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมืองเกิดขึ้นเฉพาะตอนกลางวันเท่านั้น	ใช่ / ไม่ใช่
3) การเพิ่มพื้นที่สีเขียวและสวนสาธารณะสามารถช่วยลดผลกระทบของเกาะความร้อนได้	ใช่ / ไม่ใช่
4)ผลกระทบของเกาะความร้อนในตัวเมืองส่งผลต่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและสุขภาพของประชาชน	ใช่ / ไม่ใช่

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

1) คำตอบ **ใช่** เนื่องจาก วัสดุเช่นคอนกรีตและยางมะตอยสามารถดูดซับและกักเก็บความร้อน ทำให้เมืองมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่ชนบท
2) คำตอบ **ไม่ใช่** เนื่องจาก เกาะความร้อนไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะตอนกลางวัน แม้ในเวลากลางคืน เมืองยังคงปล่อยความร้อนออกมาช้า ทำให้อุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่ชนบท
3) คำตอบ **ใช่** เนื่องจาก พื้นที่สีเขียวช่วยดูดซับความร้อน ลดการสะสมของความร้อน และทำให้อุณหภูมิในเมืองลดลง

4) คำตอบ **ใช่** เนื่องจาก เกาะความร้อนทำให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพิ่มขึ้นจากการใช้เครื่องปรับอากาศมากขึ้น และยังส่งผลต่อสุขภาพ เช่น โรคลมแดด และโรคทางเดินหายใจ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	**คะแนน**
■ ตอบถูกทั้ง 4 ข้อ คือ ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ใช่ ตามลำดับ	2
■ ตอบถูก 3 ข้อ ใน 4 ข้อ	1
■ ตอบถูก 2 ข้อ หรือ ตอบถูก 1 ข้อ หรือ ตอบผิดทุกข้อ หรือ ไม่ตอบ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

☐ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

☑ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ

☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

จากสถาณการณ์ ปรากฏการณ์เกาะความร้อนในตัวเมือง (Urban Heat Island) ให้ออกแบบการทดลองหรือการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาผลกระทบของเกาะความร้อนในตัวเมือง โดยอธิบายวิธีดำเนินการและอุปกรณ์ที่ใช้

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ออกแบบการทดลองหรือการเก็บข้อมูล

วัตถุประสงค์ : ศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างพื้นที่เมืองกับพื้นที่ชนบท และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเกาะความร้อน

วิธีดำเนินการ :

1) เลือกสถานที่ศึกษา 2 แห่ง ได้แก่
- พื้นที่เมือง (เช่น ใจกลางเมืองที่มีอาคารสูง ถนนลาดยาง และพื้นที่ก่อสร้าง)
- พื้นที่ชนบท (เช่น พื้นที่สีเขียวหรือป่าไม้)

2) ใช้ เทอร์มอมิเตอร์อินฟราเรด หรือ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิของพื้นผิวและอากาศ
3) เก็บข้อมูลใน ช่วงเวลาต่างๆ ของวัน เช่น เช้า บ่าย และกลางคืน
4) บันทึกข้อมูล สภาพแวดล้อม เช่น วัสดุที่ใช้ในพื้นที่ (คอนกรีต พื้นหญ้า ถนนลาดยาง ฯลฯ)
5) ทำการทดลองซ้ำในช่วงเวลาหลายวันเพื่อหาค่าเฉลี่ย

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
ออกแบบการทดลองหรือการเก็บข้อมูล **วัตถุประสงค์** : ศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างพื้นที่เมืองกับพื้นที่ชนบท และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเกาะความร้อน **วิธีดำเนินการ** : 1) เลือกสถานที่ศึกษา 2 แห่ง ได้แก่ - พื้นที่เมือง (เช่น ใจกลางเมืองที่มีอาคารสูง ถนนลาดยาง และพื้นที่ก่อสร้าง) - พื้นที่ชนบท (เช่น พื้นที่สีเขียวหรือป่าไม้) 2) ใช้ เทอร์มอมิเตอร์อินฟราเรด หรือ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิของพื้นผิวและอากาศ 3) เก็บข้อมูลใน ช่วงเวลาต่างๆ ของวัน เช่น เช้า บ่าย และกลางคืน 4) บันทึกข้อมูล สภาพแวดล้อม เช่น วัสดุที่ใช้ในพื้นที่ (คอนกรีต พื้นหญ้า ถนนลาดยาง ฯลฯ) 5) ทำการทดลองซ้ำในช่วงเวลาหลายวันเพื่อหาค่าเฉลี่ย	2
ออกแบบการทดลองหรือการเก็บข้อมูล **วัตถุประสงค์** : ศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างพื้นที่เมืองกับพื้นที่ชนบท และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเกาะความร้อน **วิธีดำเนินการ** : 1) เลือกสถานที่ศึกษา 2 แห่ง ได้แก่ - พื้นที่เมือง (เช่น ใจกลางเมืองที่มีอาคารสูง ถนนลาดยาง และพื้นที่ก่อสร้าง) - พื้นที่ชนบท (เช่น พื้นที่สีเขียวหรือป่าไม้)	1
■ หากคำตอบทั้ง 2 ข้อไม่ถูกต้องและไม่มีการแสดงวิธีทำ	0