

แบบทดสอบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (PISA-Style) วิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง



— สิ่งแวดล้อมและวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น — จังหวัดนนทบุรี

ชื่อ-นามสกุล: _____ ระดับชั้น: _____

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนนทบุรี ร่วมกับ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

แบบทดสอบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (PISA-Style)

วิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง — สิ่งแวดล้อมและวัสดุศาสตร์ท้องถิ่น จังหวัดนนทบุรี

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ชื่อ-นามสกุล	ระดับชั้น	โรงเรียน
ห้อง เลขที่	วันที่สอบ	คะแนนรวม / 24 คะแนน

คำชี้แจงการสอบ

แบบทดสอบวิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน (PISA Style)

คำชี้แจงทั่วไป

แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 3 หน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วยสถานการณ์และคำถาม 3 ข้อ
รวมทั้งสิ้น 9 ข้อ 24 คะแนน

ข้อปฏิบัติในการทำข้อสอบ

1. การอ่านสถานการณ์ให้อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างละเอียดและครบถ้วน ก่อนลงมือตอบคำถามทุกครั้ง
2. ข้อที่ต้องคำนวณ ให้แสดงวิธีคำนวณทุกขั้นตอนอย่างชัดเจน  คำตอบที่ ไม่แสดงวิธีทำ จะไม่ได้รับคะแนนเต็ม
3. ข้อที่ให้อธิบายหรือให้เหตุผล ให้เขียนตอบเป็น ประโยคสมบูรณ์ ที่ชัดเจนและตรงประเด็น
4. อุปกรณ์สื่อสาร ห้ามใช้โทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดระหว่างการสอบโดยเด็ดขาด

หน่วย	ข้อ 1 (2 คะแนน)	ข้อ 2 (3 คะแนน)	ข้อ 3 (3 คะแนน)
หน่วยที่ 1 — อิฐมอญจิ๋ว	/ 2	/ 3	/ 3
หน่วยที่ 2 — เครื่องปั้นดินเผา	/ 2	/ 3	/ 3
หน่วยที่ 3 — สวนทุเรียนลุงชม	/ 2	/ 3	/ 3
รวม	_____ / 24 คะแนน		

หน่วยที่ 1 — ช่างปั้นอิฐมอญจัว เกาะเกร็ด

วิทยาศาสตร์วัสดุ · ความหนาแน่น · การออกแบบการทดลอง (8 คะแนน)

สถานการณ์: อิฐมอญจัวเกาะเกร็ด



เกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียง สืบทอดภูมิปัญญาจากกลุ่มชาติพันธุ์มอญมานานกว่า 300 ปี ปัจจุบันมีครัวเรือนช่างปั้นประมาณ 40–50 ครัวเรือน แต่ละครัวเรือนสามารถผลิตสินค้าได้เฉลี่ย 200–400 ชิ้นต่อเดือน ช่างปั้นรายหนึ่งต้องการพัฒนา "อิฐมอญจัว" สำหรับตกแต่งสวน โดยทดลองปรับสัดส่วนผสมระหว่าง ดินเหนียว และ แกลบข้าว เพื่อให้ได้อิฐที่มีน้ำหนักเบาลง แต่ยังคงมีความแข็งแรงเพียงพอสำหรับการใช้งานจริง ช่างปั้นผลิตอิฐตัวอย่างจำนวน 4 สูตร โดยทุกก้อนมีขนาดเท่ากัน คือ

กว้าง 5 ซม. × ยาว 10 ซม. × สูง 2 ซม. (ปริมาตร = 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

จากนั้นนำอิฐแต่ละสูตรไปทดสอบมวลและความแข็งแรง ได้ผลดังแสดงในตาราง

นอกจากนี้ ช่างปั้นยังได้บันทึกข้อมูลราคาจำหน่ายอิฐมอญจัวในตลาดนัดเกาะเกร็ดไว้ด้วยว่า ราคาอยู่ที่ 25–40 บาทต่อก้อน โดยก้อนที่มีลวดลายพิเศษจะมีราคาสูงกว่าก้อนธรรมดาประมาณ 20%

ใช้ข้อมูลจากสถานการณ์และตารางด้านบนในการตอบคำถามต่อไปนี้

(หมายเหตุ: สูตรที่ 1 มีปริมาณแกลบมากที่สุด · สูตรที่ 4 มีปริมาณแกลบน้อยที่สุด)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบอิฐมอญ 4 สูตร — นักเรียนต้องคำนวณและบันทึกความหนาแน่นในตาราง

สูตร ที่	มวล (กรัม)	ปริมาตร (ลบ.ซม.)	วิธีคำนวณความหนาแน่น (ช่องนักเรียน)	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความแข็งแรง (N/mm ²)
1	150	100	วิธีทำ: $\rho = \frac{m}{v}$		10
2	180	100	วิธีทำ: $\rho = \frac{m}{v}$		14
3	210	100	วิธีทำ: $\rho = \frac{m}{v}$		18
4	240	100	วิธีทำ: $\rho = \frac{m}{v}$		22

สมรรถนะ : อธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ + คณิตศาสตร์ [PISA L1] (2 คะแนน)

ข้อ 1 ช่างปั้นต้องการอิฐที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุด เพื่อให้ขนส่งได้สะดวก (2 คะแนน)

ก. จงคำนวณความหนาแน่นของอิฐทั้ง 4 สูตร โดยแสดงวิธีทำในตารางด้านบน

ข. ช่างปั้นควรเลือกสูตรใด และความหนาแน่นเท่ากับเท่าใด?

ตอบ เลือกสูตรที่ _____ ความหนาแน่น = _____ g/cm³.....

เพราะ

สมรรถนะ: แปลความหมายข้อมูลและประเมินหลักฐาน [PISA L2] (3 คะแนน)

ข้อ 2 การให้คะแนนแบบ Polytomous (3 คะแนน)

จากตาราง มวลของอิฐกับความแข็งแรงมีความสัมพันธ์กันอย่างไร? และถ้าทำอิฐสูตรที่ 5 มวล 270 กรัม ความแข็งแรงจะเป็นเท่าใด?

แนวโน้ม: เมื่อมวลเพิ่มขึ้น ความแข็งแรง.....

สูตรที่เพิ่มขึ้นทีละ 30 กรัม ความแข็งแรงเพิ่มทีละ.....

คาดการณ์: สูตรที่ 5 (มวล 270 กรัม) ความแข็งแรง = _____

N/mm².....

เพราะ (ระบุรูปแบบที่สังเกตได้จากตาราง).....

สมรรถนะ: ออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะ [PISA L3 — Inquiry] (3 คะแนน)

ข้อ 3 (3 คะแนน) การให้คะแนนแบบ Polytomous (3 คะแนน)

นักเรียนสังเกตเห็นว่า อิฐมอญจิ๋ว "สูตรที่ 1" (ผสมแกลบมากที่สุด) มีน้ำหนักเบากว่า "สูตรที่ 4" (ผสมแกลบน้อยที่สุด) ทั้งๆ ที่อิฐทุกก้อนถูกปั้นออกมาจากแม่พิมพ์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรเท่ากันทุกประการ ลุงช่างปั้นจึงนำอิฐมอญแบบดั้งเดิม (ใช้ดินล้วน ไม่ผสมแกลบ) และ อิฐมอญจิ๋วสูตร 1 (ผสมแกลบมาก) มาผ่าครึ่งเพื่อให้นักเรียนดูโครงสร้างด้านในด้วยแว่นขยาย และอธิบายกระบวนการในเตาเผาว่า

"แกลบคือเศษซากพืช เมื่อเราเอาอิฐเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิสูงกว่า 900 องศาเซลเซียส แกลบที่ผสมอยู่จะถูกความร้อนเผาไหม้กลายเป็นขี้เถ้าและก๊าซลอยหายไปหมด สิ่งที่เหลือทิ้งไว้ในเนื้อดินเผาคือ 'ช่องว่าง' หรือ 'รูพรุน' ขนาดเล็กจำนวนมาก"

นักเรียนสงสัยว่า "ปริมาณแกลบที่ผสมในดิน มีผลต่อความหนาแน่นของอิฐหรือไม่?" จงวางแผนการทดลองโดยระบุตัวแปรให้ครบถ้วนพร้อมเหตุผล

ตัวแปรต้น:

ตัวแปรตาม:

ตัวแปรควบคุม (ระบุ ≥ 3 อย่าง พร้อมเหตุผล)

1. _____ เพราะ

2. _____ เพราะ

3. _____ เพราะ

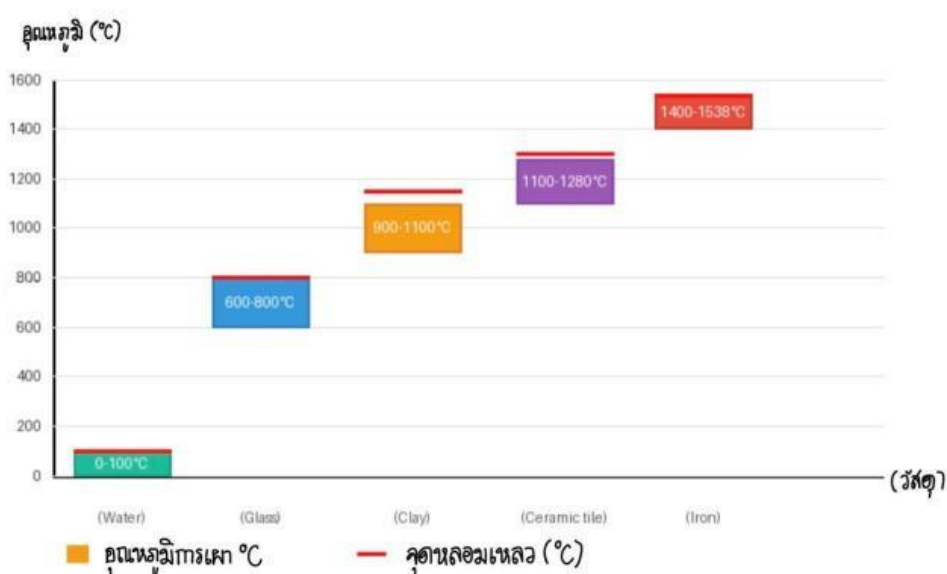
หน่วยที่ 2 — เครื่องปั้นดินเผาเมืองนนท์ — วิทยาศาสตร์ในเตาเผา

จุดหลอมเหลว · จุดเดือด · การเปลี่ยนสถานะของวัสดุ (8 คะแนน)

สถานการณ์: เตาเผาไห นนทบุรี

จังหวัดนนทบุรีมีชื่อเสียงด้านเครื่องปั้นดินเผามาช้านาน โดยเฉพาะ "ไห นนทบุรี" ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ที่มีชื่อเสียงระดับประเทศ ในปีที่ผ่านมา จังหวัดนนทบุรีส่งออกเครื่องปั้นดินเผาและผลิตภัณฑ์เซรามิกมูลค่ารวมกว่า 45 ล้านบาท และมีการจ้างงานช่างฝีมือท้องถิ่นไม่น้อยกว่า 600 คน การผลิตเครื่องปั้นดินเผาให้ได้คุณภาพนั้นช่างต้องเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในเตาเผาตามช่วงอุณหภูมิต่าง ๆ อย่างละเอียด ดังนี้

แผนภูมิที่ 1: กราฟแสดงช่วงอุณหภูมิการเผาและจุดหลอมเหลวของวัสดุแต่ละชนิด



กระบวนการเผาดินเผา: ช่างจะเพิ่มอุณหภูมิของเตาเผาอย่างช้า ๆ จาก 25 °C ไปจนถึงประมาณ 1,000-1,100 °C ในเวลา 8-12 ชั่วโมง จากนั้นค่อย ๆ ลดอุณหภูมิลงอีก 8-12 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการแตกร้าวจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหัน

ตาราง 2 การเปลี่ยนแปลงในเตาเผาตามช่วงอุณหภูมิ

อุณหภูมิ	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
100 °C	น้ำในดินเหนียวระเหยออกหมด (จุดเดือดของน้ำ)
~573 °C	ควอตซ์ในดินเปลี่ยนโครงสร้างผลึก (Quartz Inversion)
700-900 °C	น้ำเคลือบเริ่มหลอมละลายและเกาะติดบนผิวดิน
เกิน 1,200 °C	ดินเหนียวเริ่มหลอมเหลว สูญเสียรูปทรง

ขั้นตอนการควบคุมเตาเผา

ช่างปั้นจะเริ่มต้นจากอุณหภูมิห้อง (25°C) แล้วค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิขึ้นจนถึง $1,000\text{--}1,100^{\circ}\text{C}$ ในเวลาประมาณ 8–12 ชั่วโมง จากนั้นจึงค่อย ๆ ลดอุณหภูมิลงอีก 8–12 ชั่วโมง

⚠ การลดอุณหภูมิต้องทำอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันการแตกร้าวจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ซึ่งเรียกว่า Thermal Shock

ใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ด้านบนในการตอบคำถามต่อไปนี้

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางความร้อนของวัสดุที่ใช้ในเครื่องปั้นดินเผา

วัสดุ	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)	อุณหภูมิการเผา ($^{\circ}\text{C}$)	บทบาท
น้ำ (H_2O)	0	100	ไม่เผา	ช่วยปั้นรูป
ดินเหนียว (Clay)	1,150–1,200	—	900–1,100	เนื้อดิน
น้ำเคลือบ (Glaze)	700–1,000	—	1,100–1,280	ผิวเคลือบ
แก้ว (Glass)	700–900	~2,800	600–800	ตกแต่ง
เหล็ก (Iron)	1,538	2,862	—	เตาเผา

สมรรถนะ 1 : อธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ · บูรณาการการอ่านตาราง [PISA L1–L2] (2 คะแนน)

ข้อ 1 (2 คะแนน) ขณะที่ช่างเผาดินเผาในเตาที่อุณหภูมิ 950°C นักเรียนคิดว่าวัสดุชนิดใดบ้างในตารางที่ 2 ที่ยังคงรูปทรงได้? จงอธิบายโดยอ้างอิงค่าจุดหลอมเหลวจากตารางที่ 3

วัสดุที่ยังคงรูปทรงได้: _____ และ _____

เหตุผล วัสดุที่ 1: จุดหลอมเหลว = _____ $^{\circ}\text{C}$ ซึ่ง [สูงกว่า / ต่ำกว่า] 950°C จึง _____

เหตุผล วัสดุที่ 2: จุดหลอมเหลว = _____ $^{\circ}\text{C}$ ซึ่ง [สูงกว่า / ต่ำกว่า] 950°C จึง _____

สมรรถนะ 2 : ออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะ · บูรณาการคณิตศาสตร์

[PISA L3–L4] (3 คะแนน)

ข้อ 2 (3 คะแนน) การให้คะแนนแบบ Polytomous (0–3 คะแนน)

ช่างปั้นดินเผาต้องการทดสอบว่าอัตราการเพิ่มอุณหภูมิมีผลต่อคุณภาพผิวเคลือบหรือไม่ โดยใช้ดินเหนียวและน้ำเคลือบชนิดเดียวกัน แต่เพิ่มอุณหภูมิต่างกัน 2 แบบ

แบบ A เพิ่มอุณหภูมิ 100 °C ทุก 1 ชั่วโมง (เร็ว)

แบบ B เพิ่มอุณหภูมิ 50 °C ทุก 1 ชั่วโมง (ช้า)

ก. ตัวแปรต้นในการทดลองนี้คือ.....

ข. ตัวแปรตามในการทดลองนี้คือ.....

ค. ตัวแปรควบคุม (ระบุ ≥ 2 ตัวแปร พร้อมเหตุผล):

1. _____ เพราะ

2. _____ เพราะ

ง. ถ้าใช้แบบ A เริ่มต้นจาก 25 °C ต้องใช้เวลากี่ชั่วโมงจึงจะถึงอุณหภูมิ 700 °C ซึ่งเป็นจุดที่น้ำเคลือบเริ่มหลอมเหลว ?

วิธีทำ: ผลต่างอุณหภูมิ = _____ - _____ = _____ °C $\rightarrow$ เวลา = _____ $\div$ _____ =

.....

คำตอบ: _____ ชั่วโมง.....

สมรรถนะ 3 : ดีความข้อมูลและหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์ · การอ่านเชิงวิจารณ์ [PISA L5–L6] (3 คะแนน)

ข้อ 3 (3 คะแนน) การให้คะแนนแบบ Polytomous (0–3 คะแนน)

มีข้อเสนอว่าควรเปลี่ยนมาใช้ เตาเผาแบบสมัยใหม่ (เพิ่มได้ 150°C/ชม.) แทนเตาแบบดั้งเดิม (เพิ่มได้ 80°C/ชม.) เพื่อประหยัดเวลา แต่นักวิชาการด้านเซรามิกคัดค้านว่า "การเพิ่มอุณหภูมิเร็วเกินไปทำให้คุณภาพผิวเคลือบลดลง และมีความเสี่ยงที่ชิ้นงานจะแตกร้าวเนื่องจาก Thermal Shock"

พื้นที่สำหรับนักเรียนคิดคำนวณได้

ก. ถ้าใช้เตาแบบดั้งเดิม (80°C/ชม.) เริ่มจาก 25 °C จะใช้เวลากี่ชั่วโมงเพื่อถึง 1,000 °C ?

วิธีทำ: ผลต่างอุณหภูมิ = _____ - _____ = _____ °C.....

เวลา = _____ $\div$ _____ = _____ ชั่วโมง.....

คำตอบ: $\approx$ _____ ชั่วโมง _____ นาที.....

ข. วิเคราะห์ข้อกล่าวอ้างของนักวิชาการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 — จำแนกประเภท:

ข้อกล่าวอ้างนี้เป็น:

- ☐ ข้อเท็จจริง (Fact) — มีข้อมูลจากการทดลองมายืนยันแล้ว
- ☐ สมมติฐาน (Hypothesis) — เป็นการคาดการณ์ที่ยังต้องพิสูจน์

ขั้นที่ 2 — ให้เหตุผล:

ข้อกล่าวอ้างนี้ [มี / ไม่มี] ข้อมูลจากการทดลองจริงมายืนยัน เพราะ

.....

.....

ขั้นที่ 3 — เสนอหลักฐาน:

เพื่อยืนยันหรือปฏิเสธข้อกล่าวอ้างนี้ ควรทำการทดลองโดย:

ตัวแปรที่ต้องเปรียบเทียบ:

วิธีวัดคุณภาพผิวเคลือบ:

ค. นักเรียนเห็นด้วยกับข้อเสนอมัให่เปลี่ยนมาใช้เตาเผาสมัยใหม่ทั้งหมดหรือไม่ ?

- ☐ เห็นด้วย
- ☐ ไม่เห็นด้วย

เหตุผลที่ 1 (ด้านวิทยาศาสตร์/หลักฐาน):

.....

เหตุผลที่ 2 (ด้านสังคม/วัฒนธรรม/เศรษฐกิจ):

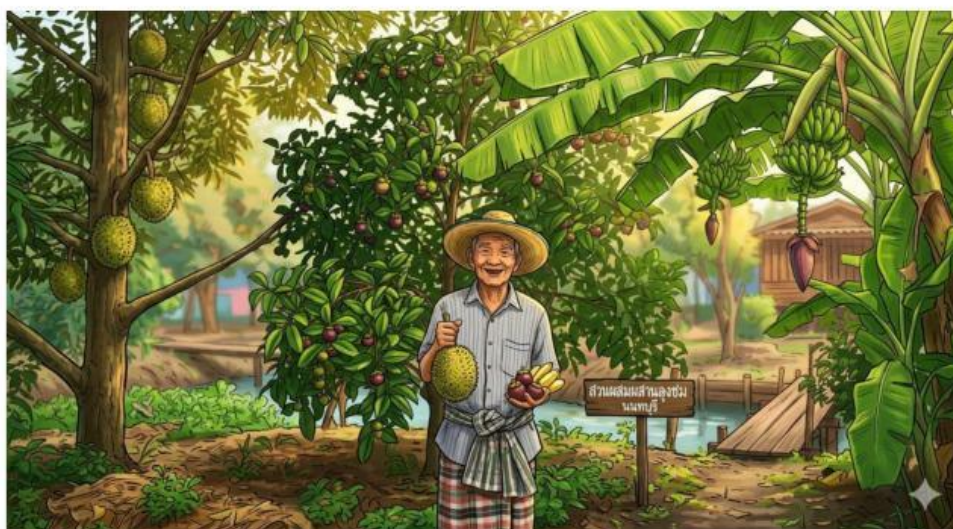
.....

หน่วยที่ 3 — สวนทุเรียนลุงชม จังหวัดนนทบุรี

ระบบนิเวศ · สายใยอาหาร · การเจริญเติบโตของพืช (8 คะแนน)

สถานการณ์: สวนผลไม้ผสมผสานของลุงชม

ลุงชมเป็นเกษตรกรเจ้าของสวนผลไม้แบบผสมผสานในจังหวัดนนทบุรี โดยปลูกพืช 3 ชนิดร่วมกัน ได้แก่ ทุเรียน มังคุด และกล้วย



ข้อมูลทุเรียนในสวนของลุงชม

ทุเรียนที่ลุงชมปลูกเป็นพันธุ์ ก้านยาว ซึ่งมีความแตกต่างจากพันธุ์หมอนทองที่นิยมในท้องตลาด ดังนี้

รายการ	ทุเรียนพันธุ์ก้านยาว	ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง
ปริมาณน้ำตาลในเนื้อ (Brix)	28–32°	32–38°
ราคาตลาด (บาท/กก.)	80–120	200–350



Brix คือหน่วยวัดปริมาณน้ำตาลในผลไม้ ยังมีค่าสูง หมายถึงเนื้อผลไม้ยิ่งหวานมากขึ้น

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสวน

ลุงชมสังเกตเห็นว่ามีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดในสวน และมีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

เพลี้ยแป้ง ☞ ดูดน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนของทุเรียน ทำให้ใบหงิกงอและเสียหาย

มดดำ ☞ คาบเพลี้ยแป้งไปวางตามยอดอ่อน เพื่อกินน้ำหวานที่เพลี้ยแป้งขับออกมา และยังช่วยปกป้องเพลี้ยแป้งจากสัตว์ศัตรู

แมลงเต่าทอง ☞ จับเพลี้ยแป้งกินเป็นอาหาร จึงทำหน้าที่เป็น **ตัวห้ำ** (predator) ที่ช่วยควบคุมประชากรเพลี้ยแป้งในสวน

ไส้เดือนดิน ☞ ช่วยทำให้ดินร่วนซุย ส่งผลให้รากทุเรียนสามารถดูดซับธาตุอาหารจากดินได้ดียิ่งขึ้น

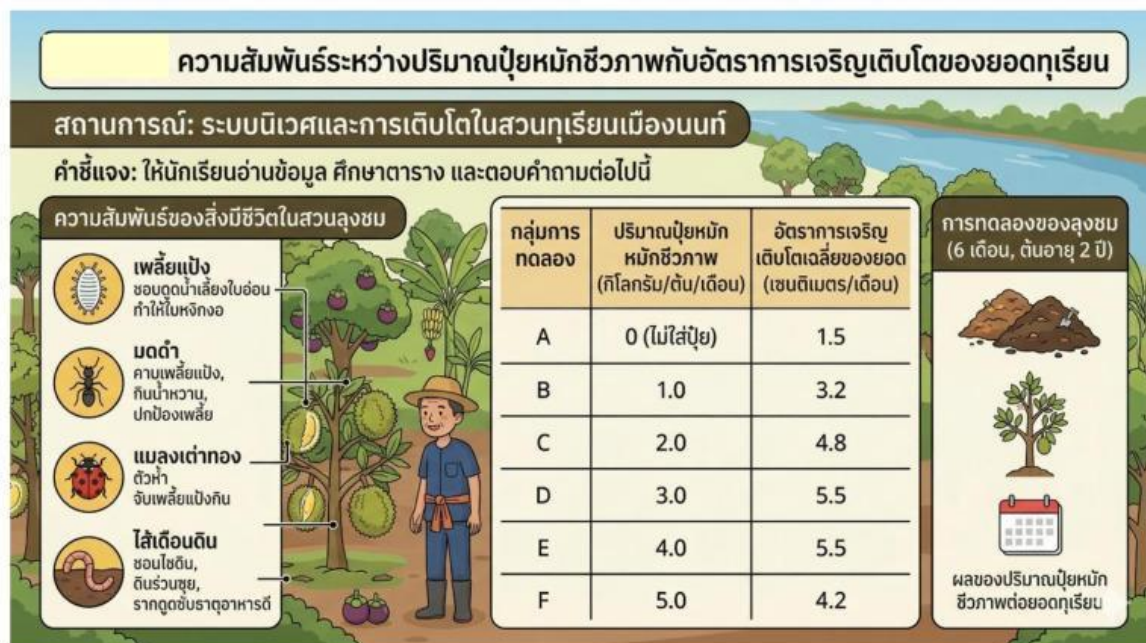


การทดลองของลุงชม

ลุงชมทดลองศึกษาว่า ปริมาณปุ๋ยหมักชีวภาพ ส่งผลต่อ อัตราการเจริญเติบโตของยอดทุเรียนพันธุ์ก้านยาว (อายุ 2 ปี) อย่างไร โดยติดตามผลเป็นเวลา 6 เดือน ได้ผลดังแสดงในตาราง

เกร็ดความรู้ ข้อควรระวังในการบำรุงดิน นักวิชาการเกษตรประจำจังหวัดนนทบุรี ได้ให้คำแนะนำลุงชมเพิ่มเติมว่า "แม้ปุ๋ยหมักชีวภาพจะช่วยเพิ่มความร่วนซุยและธาตุอาหารในดิน แต่พืชก็มีความจุในการดูดซึมจำกัด การใส่ปุ๋ยหมักในปริมาณที่ 'มากเกินไปจนความจำเป็น' จะทำให้ดินมีความหนาแน่นสูงขึ้น ระบายอากาศได้แย่ลง นอกจากนี้ จุลินทรีย์ในปุ๋ยอาจแย่งดึงไนโตรเจนในดินไปใช้เพื่อย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่เหลือตกค้าง ส่งผลให้รากพืชดูดซึมน้ำและอาหารได้ยากขึ้น จนยอดอ่อนชะงักการเจริญเติบโตในที่สุด"

ใช้ข้อมูลจากสถานการณ์และตารางด้านบนในการตอบคำถามต่อไปนี้



ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปุ๋ยหมักชีวภาพกับอัตราการเจริญเติบโตของยอดทุเรียน

(ทุเรียนพันธุ์ก้านยาว อายุ 2 ปี · เก็บข้อมูล 6 เดือน)

กลุ่มทดลอง	ปริมาณปุ๋ยหมักชีวภาพ (กก./ต้น/เดือน)	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (ชม./เดือน)
A (ควบคุม)	0	1.5
B	1.0	3.2
C	2.0	4.8
D	3.0	5.5
E	4.0	5.5
F	5.0	4.2
ค่าเฉลี่ย B-F	—	นักเรียนคำนวณ → ____ ชม./เดือน

สมรรถนะ 1 : อธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ · บุคลากรการอ่าน [PISA L1-L2] (2 คะแนน)

ข้อ 1 (2 คะแนน)

เกษตรกรสวนข้างเคียงฉีดสารเคมีกำจัดแมลง และลมพัดให้ตกมาในสวนลุงชม ทำให้แมลง
เต่าทองลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว เหตุการณ์นี้จะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน
อย่างไร จงอธิบายโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสวน

ผลที่เกิดขึ้น: ต้นทุเรียนจะ.....

เหตุผล ขั้นที่ 1: เมื่อแมลงเต่าทองลดลง จะทำให้.....

เหตุผล ขั้นที่ 2: ส่งผลต่อต้นทุเรียนคือ.....

สมรรถนะ 2 : ออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะ [PISA L3] (3 คะแนน)

ข้อ 2 (3 คะแนน) การให้คะแนนแบบ Polytomous (0-3 คะแนน)

เพื่อให้มั่นใจว่าอัตราการเจริญเติบโตในตารางที่ 4 เกิดจากปริมาณปุ๋ยหมักที่ต่างกันจริง ไม่ใช่จากปัจจัยอื่น
นักเรียนคิดว่าลุงชมควรควบคุม "ตัวแปรควบคุม" อะไรบ้าง(ระบุ ≥ 3 ตัวแปร พร้อมเหตุผล)

1.

เพราะ

2.

เพราะ

3.

เพราะ

พื้นที่สำหรับนักเรียนคิดคำนวณได้

สมรรถนะ 3 : ดีความข้อมูลและประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ บูรณาการคณิตศาสตร์ [PISA L3–L4]
(3 คะแนน)

ข้อ 3 (3 คะแนน) การให้คะแนนแบบ Polytomous (0–3 คะแนน)

ลุงชมต้องการบอกเพื่อนเกษตรกรว่า "โดยรวมแล้ว การใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพช่วยให้ทุเรียนโตเร็วขึ้นแค่ไหน "

3.1 จงคำนวณค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเฉพาะกลุ่มที่ใส่ปุ๋ย (กลุ่ม B, C, D, E และ F)

วิธีทำ: (_____ + _____ + _____ + _____ + _____) ÷ 5 = _____ ซม./เดือน

.....

.....

.....

พื้นที่สำหรับนักเรียนคิดคำนวณได้

3.2 เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย (กลุ่ม A = 1.5 ซม./เดือน) แสดงว่าการใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพช่วยให้ยอดทุเรียนยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเดือนละ _____ ซม. (แสดงวิธีทำ)

วิธีทำ:

.....

.....

3.3 จากตาราง กลุ่มใดที่ใส่ปุ๋ยมากกว่าแต่ยอดกลับโตช้าลง นักเรียนอธิบายสิ่งที่สังเกตได้นี้อย่างไร

กลุ่มที่สังเกตเห็น :

คำอธิบาย:

.....

.....

คู่มือการให้คะแนน (Scoring Guide)



ฉบับครู

● ห้ามเผยแพร่ให้นักเรียน

ชื่อ (Name): _____

นามสกุล (Surname): _____

เลขที่ (Seat No.): _____

ห้องเรียน (Class): _____



โรงเรียนเรียนรู้
(Learning School)