

ตัวอย่างข้อสอบวิทยาศาสตร์ของ TIMSS

ข้อ 1	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	พัฒนาการและวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิต	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

การทดลองการเติบโตของพืช

นักเรียนคนหนึ่งคิดว่าการใส่ทรายในดินทำให้พืชสีเขียวเติบโตได้ดี เพื่อจะทดสอบความคิดนี้ เขาจึงทำการทดลองกับต้นไม้สองกระถาง โดยจัดต้นไม้กระถางที่หนึ่งดังรูป



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	74
เกาหลี	60
จีน-ฮ่องกง	76
สิงคโปร์	76
จีน-ไทเป	72
เฉลี่ยนานาชาติ	59

สำหรับต้นไม้กระถางที่สอง ควรจัดตามแบบในรูปใดต่อไปนี้เป็น

1)

แสงอาทิตย์

ทราย และน้ำ

2)

ตุ่มมืด

ทราย ดิน และน้ำ

3)

ตุ่มมืด

ดิน และน้ำ

4)

แสงอาทิตย์

ทราย และดิน

5)

แสงอาทิตย์

ดิน และน้ำ

คำตอบถูก	ข้อ 5
----------	-------

ข้อ 2	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	ความหลากหลาย การปรับตัว และ การคัดเลือกตามธรรมชาติ	การเข้าใจแนวคิด

ซากฟอสซิลในหินชั้น

ซากฟอสซิลที่พบในชั้นที่เก่าแก่ที่สุดของหินชั้นเป็นซากของ สิ่งมีชีวิตแบบใด

- 1) สิ่งมีชีวิตที่เคยอยู่อาศัยในทะเลเท่านั้น
- 2) สิ่งมีชีวิตที่เคยอยู่อาศัยบนบกเท่านั้น
- 3) สิ่งมีชีวิตที่เคยอยู่อาศัยในอากาศเท่านั้น
- 4) สิ่งมีชีวิตที่เคยอยู่อาศัยในทะเล บนบก และในอากาศ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	79
เกาหลี	63
จีน-ฮ่องกง	47
สิงคโปร์	24
จีน-ไทเป	32
เฉลี่ยนานาชาติ	28

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 3	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ก. วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต ข. วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	ความหลากหลาย การปรับตัว และ การคัดเลือกตามธรรมชาติ โครงสร้าง หน้าที่ กระบวนการของชีวิต	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์ การเข้าใจแนวคิด

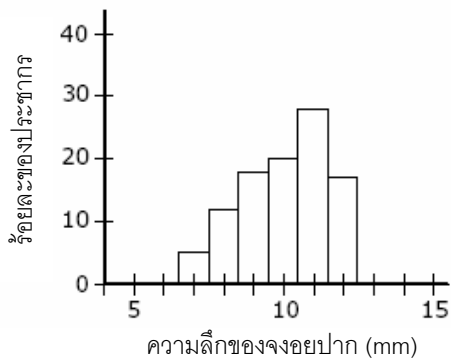
หมู่เกาะกาลาปากอส: เปรียบเทียบความลึกของจงอยปากของนกชนิดที่ 1 และนกชนิดที่ 2

หมู่เกาะกาลาปากอสมีนกฟินช์ชนิดต่างๆ มากมาย ซึ่งคาดว่าได้พัฒนามาจากชนิดเดียวกันนกฟินช์ ชนิดหนึ่งๆ กินเมล็ดพืชเฉพาะอย่าง ทั้งนี้ขึ้นกับความลึกของจงอยปาก รูปข้างล่างนี้แสดง หัวนกฟินช์ ชนิดหนึ่งและความลึกของจงอยปาก

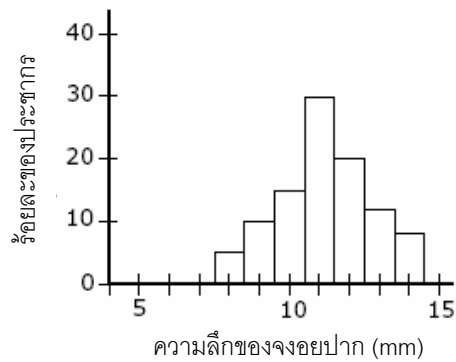


ในหมู่เกาะมีหลายๆ เกาะที่มีนกเพียงชนิดเดียว ในขณะที่อีกหลายๆ เกาะมีนกหลายชนิด **นกชนิดที่ 1** อาศัยบนเกาะ ลอส เฮอร์บานอส **นกชนิดที่ 2** อาศัยบนเกาะ แดฟนี กราฟต่อไปนี้จะแสดงร้อยละของประชากรของนกแต่ละชนิดที่มีความลึกของจงอยปากต่างกัน

นกชนิดที่ 1 บนเกาะ ลอส เฮอร์บานอส



นกชนิดที่ 2 บนเกาะ แดฟนี



ก. จะเปรียบเทียบความลึกของจงอยปากนกชนิดที่ 1 กับชนิดที่ 2 ได้อย่างไร

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	66
เกาหลี	65
จีน-ฮ่องกง	54
สิงคโปร์	46
จีน-ไทเป	46
เฉลี่ยนานาชาติ	30

ข. มีเมล็ดพืชหลากหลายมากบนเกาะ และทั้งนกชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 กินเมล็ดพืช ถ้าคิด จากความลึกของจงอยปากนกทั้งสองชนิด นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับเมล็ดพืชว่าอย่างไร

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	51
เกาหลี	69
จีน-ฮ่องกง	45
สิงคโปร์	45
จีน-ไทเป	47
เฉลี่ยนานาชาติ	27

การให้คะแนนข้อ ก. (เปรียบเทียบความลึกของจอยปาก)

ให้คะแนนกับคำตอบที่สอดคล้องกับข้อมูลกราฟ ทั้งคำตอบที่บอกถึงความเหมือนหรือความแตกต่าง หรือทั้งสองอย่าง คำตอบที่ตอบว่าเหมือนต้องมีข้อมูลเฉพาะจากกราฟ เช่น บอกพิสัย ค่าเฉลี่ย หรือขนาดความลึกที่มีมากที่สุด ถ้าคำตอบที่บอกเพียงว่าเหมือนหรือคล้ายกัน โดยไม่มีข้อมูลสนับสนุน ไม่ให้คะแนน

คำตอบถูก

- บอกลักษณะความเหมือนที่มีข้อมูลจากกราฟ เช่น
 - ทั้งสองชนิดมีความลึกเฉลี่ยของจอยปากคล้ายกัน
 - ทั้งสองชนิดคล้ายกัน เพราะมีความลึกเฉลี่ยของจอยปากในช่วง 11 mm
- บอกความแตกต่างมีข้อมูลจากกราฟสนับสนุน เช่น
 - ชนิดที่ 1 มีจอยปากตื้นกว่าชนิด 2 เล็กน้อย
 - ชนิดที่ 2 ที่มีจอยปากใหญ่มีมากกว่าเล็กน้อย
 - ความลึกของจอยปากของชนิด 2 มีช่วงกว้างกว่าชนิด 1
- บอกลักษณะทั้งที่เหมือนกันและต่างกัน เช่น
 - ทั้งสองชนิดมีจำนวนนกที่มีจอยปากลึก 11 mm มากที่สุด แต่ชนิด 1 ไม่มีนกที่มีจอยปากลึกกว่า 13 mm
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- บอกเพียงว่าทั้งสองชนิดเหมือนหรือคล้ายกัน
- บอกว่าชนิดใดชนิดหนึ่งเล็กหรือใหญ่กว่าอีกชนิดหนึ่ง
- คำตอบผิดอื่นๆ

การให้คะแนนข้อ ข. (ขนาดของเมล็ดพืชที่นกกิน)

การตอบข้อ ข. ต้องสอดคล้องกับการเปรียบเทียบของจอยปากนกในข้อ ก. คำตอบถูกต้องอ้างถึงการเปรียบเทียบขนาดของทั้งสองชนิด

คำตอบถูก

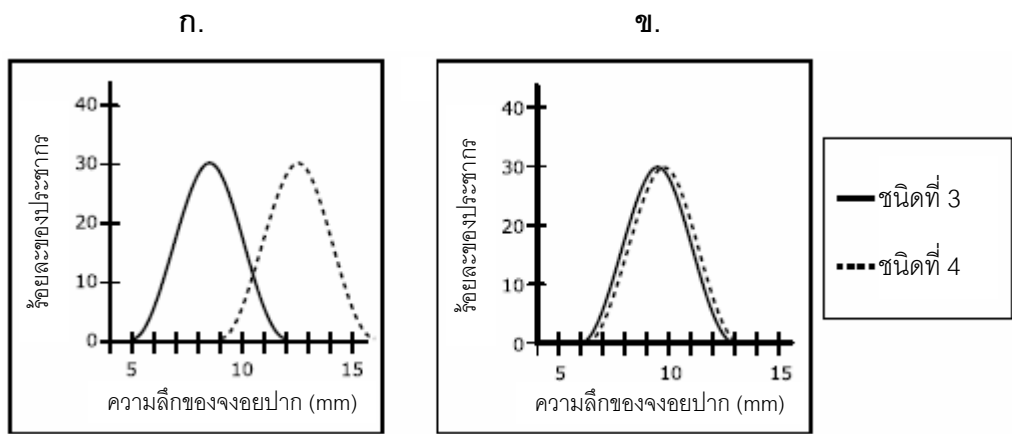
- นกทั้งสองชนิดกินเมล็ดพืชที่คล้ายกัน หรือแบบเดียวกัน
- นกชนิด 2 กินเมล็ดพืชใหญ่กว่าชนิด 1
- นกที่มีปากใหญ่กว่ากินเมล็ดพืชที่ใหญ่กว่า
- คำตอบถูกอื่นๆ

ข้อ 4	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	ความหลากหลาย การปรับตัว และ การคัดเลือกตามธรรมชาติ	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

หมู่เกาะกาลาปากอส: กราฟความลึกของจงอยปากของนกชนิดที่ 3 และนกชนิดที่ 4

นกฟีนท็อกสองชนิด (ชนิดที่ 3 และชนิดที่ 4) อาศัยอยู่บนเกาะซานตามาเรีย ซึ่งบนเกาะก็มีเมล็ดพืชหลายแบบ

กราฟแสดงช่วงความลึกของจงอยปากนกชนิดที่ 3 และชนิดที่ 4 ข้อใดต่อไปนี้จะรับรองได้ดีที่สุดว่านกทั้งสองชนิดจะมีชีวิตอยู่รอดได้บนเกาะนี้



อธิบายเหตุผลด้วยว่าทำไม ช่วงความลึกของจงอยปากช่วงนั้นๆ จึงดีที่สุด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	13
เกาหลี	26
จีน-ฮ่องกง	26
สิงคโปร์	37
จีน-ไทเป	36
เฉลี่ยนานาชาติ	11

การให้คะแนน

คำตอบถูก

- ตอบข้อ ก. และมีคำอธิบายในลักษณะที่ว่านกทั้งสองจะได้ไม่ต้องแย่งกินเมล็ดพืชชนิดเดียวกันเพราะมีความลึกของจงอยปากต่างขนาดกัน ถ้าตอบข้อ ก. แต่ไม่มีคำอธิบายหรืออธิบายโดยไม่ได้ตีความจากกราฟไม่ให้คะแนน เช่น
 - เพราะนกมีจงอยปากไม่เท่ากัน จึงไม่ต้องแย่งอาหารอย่างเดียวกัน

- นกชนิดหนึ่งจะกินแมลงที่พืชขนาดเล็ก ในขณะที่อีกชนิดหนึ่งจะกินแมลงที่ใหญ่กว่า
 - นกทั้งสองชนิด ไม่ต้องแย่งกันกินอาหารถ้ามีขนาดจงอยปากต่างกัน
 - ต่างชนิดต่างมีอาหารของตัวเอง
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- ตอบข้อ ก. แต่มีคำอธิบายน้อยมาก (เช่น บอกขนาดปากแต่ไม่พูดถึงการแย่งอาหาร) เช่น
 - เพราะมีขนาดต่างกัน
 - เพราะชนิดที่ 3 มีปากเล็กกว่า
- ตอบข้อ ก. แต่ไม่มีคำอธิบาย หรืออธิบายผิด เช่น
 - เพราะว่าปากแหลมกว่า
 - เพราะทั้งสองชนิดมีปากใหญ่
- ตอบข้อ ข. ไม่ว่าจะมีความอธิบายหรือไม่ก็ตาม
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 5	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	ระบบนิเวศ	การเข้าใจแนวคิด

หมู่เกาะกาลาปากอส: พืชและสัตว์ที่อยู่บนเกาะเป็นอันดับแรก

พืช หรือสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบกชนิดใดน่าจะอยู่บนเกาะเป็นอันดับแรก
(ขีดเครื่องหมาย ✓ ที่หน้าข้อความที่ต้องการตอบ)

..... พืชบก

..... สัตว์บก

อธิบายเหตุผลประกอบคำตอบด้วย

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	48
เกาหลี	40
จีน-ฮ่องกง	40
สิงคโปร์	49
จีน-ไทเป	38
เฉลี่ยนานาชาติ	31

การให้คะแนน

ให้คะแนนกับคำตอบที่เลือกพืชบกพร้อมคำอธิบายที่พูดถึงการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างชัดเจน หรือพืชสามารถสร้างอาหารเองได้ จึงมีชีวิตอยู่ได้ก่อน หรือพูดถึงการที่พืชหรือสัตว์เคลื่อนย้ายมาจากที่อื่น

คำตอบที่ตอบว่าสัตว์บกก็ให้คะแนนได้ ถ้ามีคำอธิบายที่เหมาะสม พูดถึงการเคลื่อนย้ายของสัตว์มาจากที่อื่น และการมีแหล่งอาหารในทะเลให้สัตว์ได้กิน เช่น มีปลา

คำตอบถูก

- **พืชบก** พร้อมคำอธิบายว่าพืชสามารถสร้างอาหารเองได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น
 - พืชสามารถสังเคราะห์ด้วยแสง
 - เพราะพืชสามารถสร้างอาหารเองได้โดยใช้แสง น้ำ และคลอโรฟิลล์
- **พืชบก** พร้อมอธิบายถึงการอยู่รอด หรือการเคลื่อนย้ายของพืช/สัตว์มาจากที่อื่น (อาจไม่พูดถึงการสังเคราะห์ด้วยแสงชัดๆ) เช่น
 - พืชสามารถอยู่รอดได้เพราะพืชต้องการเพียงอากาศและน้ำเท่านั้น
 - ถ้าไม่มีพืชก่อน สัตว์ก็อยู่ไม่ได้
 - ก่อนอื่นต้องมีพืช สัตว์จึงเข้ามาอยู่ได้ โดยกินพืช
 - เมล็ดพืชสามารถปลิวตามลมมาได้ แต่สัตว์กว่าจะมาถึงได้ต้องว่ายน้ำมาไกลมาก
 - เมล็ดพืชอาจปลิวมาจากอเมริกาใต้
- **สัตว์บก** พร้อมอธิบายเหตุผลเรื่องของการเคลื่อนย้ายและการมีอาหารอื่นๆ (อาจบอกชื่อสัตว์หรือชนิดของสัตว์ก็ได้) เช่น
 - นกสามารถบินมาถึงเกาะได้ และกินปลาในทะเลเป็นอาหารได้จึงอยู่รอด
 - แมวน้ำอาจว่ายน้ำมาและอาศัยอยู่บนชายฝั่งที่มีหินผา (เป็นที่เข้าใจว่าแมวน้ำกินปลาเป็นอาหาร)
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- **พืช** ไม่มีคำอธิบาย หรืออธิบายไม่ถูก (อาจมีข้อความถูกแต่ไม่ใช่เรื่องนี้) เช่น
 - พืชงอกจากดิน
 - เพราะพืชโตเร็วกว่าและอยู่นานกว่า
 - มีพืชในโลกนี้ก่อนที่จะมีสัตว์
- **สัตว์** ไม่มีคำอธิบาย หรืออธิบายไม่ถูก เช่น
 - นกกินแค่เมล็ดพืชบนดิน
 - มีสัตว์อยู่ทุกที่
 - จะมีอาหารมากมายให้กิน
 - สัตว์เคลื่อนที่ได้ พืชเคลื่อนที่ไม่ได้
 - สัตว์เคลื่อนย้ายมา
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 6	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	ระบบนิเวศ	การเข้าใจแนวคิด

หมู่เกาะกาลาปากอส: ผลกระทบ

ผู้ตั้งถิ่นฐานเมื่อมาอยู่บนหมู่เกาะกาลาปากอสได้นำเอาสัตว์ใหม่ๆ มาด้วยหลายชนิด เช่น แพะและแมว จึงบอกถึงผลกระทบหนึ่งอย่างของการนำแมวและแพะขึ้นมาอยู่บนเกาะที่ส่งผลต่อพืชและสัตว์บนเกาะ

ก. ผลกระทบอย่างหนึ่งจากแมว

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	40
เกาหลี	40
จีน-ฮ่องกง	45
สิงคโปร์	54
จีน-ไทเป	58
เฉลี่ยนานาชาติ	36

ข. ผลกระทบอย่างหนึ่งจากแพะ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	54
เกาหลี	70
จีน-ฮ่องกง	69
สิงคโปร์	74
จีน-ไทเป	73
เฉลี่ยนานาชาติ	45

การให้คะแนนข้อ ก. ผลกระทบจากแมว

คำตอบถูก

- คำตอบอ้างถึงแมวล่าสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นเหยื่อ เช่น
 - แมวจะกินนกและสัตว์อื่นๆ
 - แมวจะช่วยกินหนู
 - สัตว์ที่เป็นเหยื่อของแมวอาจจะสูญพันธุ์
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ้างถึงเพียงผลกระทบจากแมว โดยไม่พูดถึงสัตว์อื่น เช่น
 - แมวอยู่ไม่รอดบนเกาะ
 - แมวอาจออกลูกหลานจนควบคุมไม่ได้
- คำตอบผิดอื่นๆ เช่น
 - แมวจะกินพืชบนเกาะหมด

การให้คะแนนข้อ ข. ผลกระทบจากแพะ

คำตอบถูก

- อ้างถึงแพะกินพืชทุกชนิด ทำให้ลดจำนวนของพืชบนเกาะ เช่น
 - แพะกินหญ้าบนเกาะจนหมด
 - อาจทำให้เกิดการกัดเซาะของผิวดินถ้าแพะกินพืชหมด
 - พืชหญ้าอาจหายไปเพราะแพะกินหญ้าหมด
- อ้างถึงผลกระทบจากแพะต่อสัตว์อื่น เช่น การแย่งแย่งอาหาร การแย่งที่อยู่อาศัยหรือเป็นแหล่งอาหารสำหรับผู้ล่าอื่นๆ (หรืออาจอ้างแพะกินพืชด้วย) เช่น
 - สัตว์ที่กินแพะเป็นอาหารจะมีอาหารมากขึ้น
 - แพะจะกลายเป็นแหล่งอาหารแหล่งหนึ่ง
 - แพะจะกินพืชจนประชากรสัตว์กินพืชจะลดลง
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ้างถึงผลกระทบจากแพะโดยไม่บอกว่ากระทบต่อสิ่งมีชีวิตใด เช่น
 - แพะจะออกลูกหลาน
 - แพะจะตายเพราะไม่มีอาหาร
- คำตอบผิดอื่นๆ เช่น
 - แพะจะกินแมว

ข้อ 7	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	ระบบนิเวศ	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

ชุมชนของหนู งู และต้นข้าว



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	31
เกาหลี	38
จีน-ฮ่องกง	37
สิงคโปร์	78
จีน-ไทเป	55
เฉลี่ยนานาชาติ	33

ภาพข้างบนแสดงชุมชนที่มีหนู งู และต้นข้าว

จะเกิดอะไรขึ้นกับชุมชนนี้ ถ้าหากงูถูกคนฆ่าจนหมดไป

การให้คะแนน

สำหรับคำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องพูดถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับทั้งประชากรหนูและต้นข้าวอย่างชัดเจน ถ้าพูดถึงเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งให้คะแนนเพียงครึ่งเดียว

คำตอบถูก

- บอกว่าหนู (ประชากรหนู) จะเพิ่มขึ้น และต้นข้าวจะลดลง เช่น
 - ประชากรหนูเพิ่มขึ้นเพราะไม่มีงู การเพิ่มของหนูทำให้ต้นข้าวลดลง
 - เราจะมีหนูเพิ่มขึ้น และต้นข้าวลดลง
- บอกว่าหนูจะกินต้นข้าวมากขึ้น และ เมื่อต้นข้าวลดลง จำนวนหนูก็จะลดลงด้วย (อาจจะอ้างถึงการเพิ่มขึ้นของหนูในตอนแรก) เช่น
 - หนูจะกินข้าวหมด เมื่อไม่มีต้นข้าวหนูก็ไม่มีอะไรกิน และก็จะตาย
 - ตอนแรกหนูจะเพิ่มขึ้นอย่างมากและกินต้นข้าวจนหมด แล้วหนูก็จะอดตายเพราะไม่มีอาหารกิน
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบที่ได้คะแนนบางส่วน

- บอกเพียงว่าหนูจะเพิ่มขึ้น (ไม่พูดถึงผลต่อต้นข้าว) เช่น
 - จำนวนหนูจะเพิ่มขึ้นเพราะไม่มีงูคอยกิน
 - จะมีหนูมากมาย
- บอกเพียงว่าหนูจะกินต้นข้าวหมด และไม่พูดถึงผลที่จะมีต่อหนูต่อไป เช่น
 - ถ้าคนฆ่างูหมด หนูก็จะกินต้นข้าวหมด
- คำตอบถูกบางส่วนอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ้างถึงผลกระทบต่อชุมชนทั้งหมดแต่กว้างเกินไป หรืออ้างลอยๆ เช่น
 - ชุมชนทั้งหมดถูกกระทบ
 - ระบบนิเวศไม่สมดุล
 - ทุกอย่างตายหมด
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 8	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	สุขภาพ	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	65
เกาหลี	65
จีน-ฮ่องกง	41
สิงคโปร์	52
จีน-ไทเป	59
เฉลี่ยนานาชาติ	38

ผักกินใบสำคัญต่อสุขภาพของคน

การกินใบผักสำคัญต่อสุขภาพของคน เพราะว่าในใบผักเป็นแหล่งสารอาหารชนิดใดต่อไปนี้

- 1) โปรตีน
- 2) คาร์โบไฮเดรต
- 3) เกลือแร่
- 4) ไขมัน

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 9	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
		วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	สุขภาพ

การแพร่เชื้อหวัดในห้องเรียน

ศิวะเป็นหวัดแล้วไปโรงเรียน หลายวันต่อมา เพื่อนนักเรียนจำนวนครึ่งห้องเป็นหวัดด้วย

จงให้เหตุผลที่เป็นไปได้อย่างหนึ่งที่ทำให้เพื่อนนักเรียนบางคนเป็นหวัด แต่บางคนก็ไม่เป็น

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	43
เกาหลี	57
จีน-ฮ่องกง	68
สิงคโปร์	73
จีน-ไทเป	84
เฉลี่ยนานาชาติ	53

การให้คะแนน

คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องอ้างถึงการแพร่ของ “เชื้อโรค” (ไวรัส ฯลฯ) อาจจะใช้วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง (จาม ไอ การสัมผัสโดยตรง) หรือพูดถึงกลไกในการป้องกัน (เช่น ภูมิคุ้มกัน ความต้านทาน) คำตอบที่อ้างลอยๆ โดยไม่พูดถึงวิธีการแพร่เชื้อโรคถือว่าไม่ถูก

คำตอบถูก

- อ้างชัดเจนถึงวิธีการแพร่ของเชื้อโรค จากศิวะถึงเพื่อนคนอื่น ๆ บางคนแต่ไม่ถึงทุกคน เช่น
 - เพื่อนบางคนอยู่ใกล้ศิวะ เมื่อเขาจาม จึงแพร่เชื้อโรคไปถึง
 - คนที่ได้รับเชื้อไวรัสหวัดจะเป็นหวัด
- อ้างถึงบางคนที่มีกลไกการป้องกันดีกว่า (ภูมิคุ้มกัน ความต้านทานโรค) เช่น
 - นักเรียนบางคนเอาชนะเชื้อหวัดได้
 - นักเรียนบางคนมีภูมิคุ้มกันต่ำและไปสัมผัสเชื้อหวัด
- อ้างถึงวิธีการแพร่เชื้อโรคหนึ่งวิธีโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการสัมผัส หรือได้รับหวัดโดยไม่พูดถึงเชื้อโรคชัดๆ (เช่น การจาม ไอ จับมือ ตีมน้ำจากแก้วเดียวกัน หายใจเอาอากาศในที่เดียวกัน) เช่น
 - เขาจามใส่เพื่อนคนที่ติดหวัด
 - เพื่อนๆ ไปสัมผัสสิ่งของที่ศิวะจับ

คำตอบผิด

- พุดถึงลอย ๆ ถึงความใกล้ชิดกัน หรือตีตหวัดจากศิวะ (โดยไม่บอกวิธีการแพร่เชื้อ) เช่น
 - เพื่อนนักเรียนบางคนอาจไม่ชอบเขาจึงไม่เข้าใกล้
 - นักเรียนที่เป็นเพื่อนศิวะตีตหวัด
 - นักเรียนที่นั่งใกล้ตีตหวัด
 - นักเรียนบางคนตีตหวัดจากเขา
 - ศิวะเป็นคนแพร่เชื้อหวัดไป

ข้อ 10	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด														
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	การเข้าใจแนวคิด														
ลักษณะที่ถ่ายทอดสู่บุตรชาย บุตรชายสามารถสืบทอดลักษณะมาจาก <ol style="list-style-type: none">1) จากพ่อเท่านั้น2) จากแม่เท่านั้น3) จากทั้งพ่อและแม่4) จากพ่อหรือแม่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง แต่ไม่ใช่ทั้งสองฝ่าย																	
<table border="1"><thead><tr><th>ประเทศ</th><th>% ตอบถูก</th></tr></thead><tbody><tr><td>ญี่ปุ่น</td><td>65</td></tr><tr><td>เกาหลี</td><td>90</td></tr><tr><td>จีน-ฮ่องกง</td><td>86</td></tr><tr><td>สิงคโปร์</td><td>79</td></tr><tr><td>จีน-ไทเป</td><td>91</td></tr><tr><td>เฉลี่ยนานาชาติ</td><td>76</td></tr></tbody></table>				ประเทศ	% ตอบถูก	ญี่ปุ่น	65	เกาหลี	90	จีน-ฮ่องกง	86	สิงคโปร์	79	จีน-ไทเป	91	เฉลี่ยนานาชาติ	76
ประเทศ	% ตอบถูก																
ญี่ปุ่น	65																
เกาหลี	90																
จีน-ฮ่องกง	86																
สิงคโปร์	79																
จีน-ไทเป	91																
เฉลี่ยนานาชาติ	76																

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 11	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	การเข้าใจแนวคิด

การควบคุมประชากรแมลงโดยวิธีทางชีววิทยา

ทำไมแมลงตัวผู้จึงถูกทำให้ไม่สามารถผลิตสเปิร์มได้

- 1) เพื่อเพิ่มประชากรแมลงตัวเมีย
- 2) เพื่อลดประชากรทั้งหมดของแมลง
- 3) เพื่อผลิตแมลงชนิดใหม่
- 4) เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงผสมพันธุ์

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	54
เกาหลี	53
จีน-ฮ่องกง	52
สิงคโปร์	68
จีน-ไทเป	44
เฉลี่ยนานาชาติ	44

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 12	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

การปฏิสนธิของสัตว์

สิ่งใดต่อไปนี้จะเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิสนธิของสัตว์

- 1) มีสเปิร์ม (อสุจิ) และไข่เกิดขึ้น
- 2) มีการผสมกันของไข่และสเปิร์ม (อสุจิ)
- 3) มีการแบ่งตัวของไข่
- 4) มีตัวอ่อนพัฒนาขึ้น

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	85
เกาหลี	83
จีน-ฮ่องกง	88
สิงคโปร์	64
จีน-ไทเป	86
เฉลี่ยนานาชาติ	60

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 13	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	การเข้าใจแนวคิด

กระบวนการของร่างกายในการป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของร่างกายสูงเกินไป

มีกระบวนการอะไรเกิดขึ้นในร่างกายที่ป้องกันไม่ให้ร่างกายร้อนมากเกินไปในระหว่างออกกำลังกาย

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	86
เกาหลี	85
จีน-ฮ่องกง	60
สิงคโปร์	48
จีน-ไทเป	39
เฉลี่ยนานาชาติ	44

การให้คะแนน

คำตอบที่กล่าวถึงการมีเหงื่อออกก็ถือว่าได้คะแนนเต็ม ถึงแม้ว่าจะมีคำตอบถูกอื่นๆ เช่น การไหลเวียนของเลือดมายังผิวหนังเพิ่มขึ้น จัดเป็นคำตอบถูก

คำตอบถูก

- ข้างถึงการระบายเหงื่อ (เหงื่อออก) และผลจากการระเหยทำให้เย็นลง เช่น
 - เมื่อคนมีเหงื่อออก เหงื่อจะระเหย ทำให้เย็น
 - การระบายของเหงื่อทำให้เย็นลง เมื่อมันระเหย
- ข้างถึงการเหงื่อออก โดยไม่พูดถึงผลจากการระเหยทำให้เย็นลง เช่น
 - ร่างกายมีเหงื่อออก
 - การขับเหงื่อออกจากร่างกายทำให้เย็นลง จึงไม่ร้อนมาก
- พูดถึงการไหลเวียนของเลือดมายังผิวหนัง เช่น
 - เลือดจะรีบวิ่งมาที่หน้า และทำให้เย็นลง

คำตอบผิด

- พูดถึงการดื่มน้ำทำให้เย็นลง
- ข้างถึงผลของการออกกำลังกาย แต่ไม่พูดถึงการร้อนเกินไป หรือการทำให้เย็นลง เช่น
 - เลือดสูบฉีดเร็วขึ้น
 - หายใจเร็วขึ้น
 - ร่างกายใช้พลังงานจากอาหารมากขึ้น

ข้อ 14	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต	โครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการในสิ่งมีชีวิต	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

แว่นตา คอนแทคเลนส์ ทำงานอย่างไร

จงอธิบายสั้นๆ ว่าแว่นตาและคอนแทคเลนส์ช่วยให้บางคนมองเห็นชัดขึ้นได้อย่างไร

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	34
เกาหลี	52
จีน-ฮ่องกง	46
สิงคโปร์	44
จีน-ไทเป	28
เฉลี่ยนานาชาติ	39

การให้คะแนน

ให้คะแนนกับคำตอบที่แสดงว่าผู้รู้เรื่องการมองเห็น โดยบอกถึงว่าเลนส์ปรับวิถีที่แสงเดินทางเข้าตาและตกกระทบเรตินา หรือส่วนหลังของดวงตา หรือตอบถึงการที่เลนส์ช่วยปรับจุดโฟกัสของดวงตา ให้เห็นชัดขึ้นในระยะทางต่างๆ หรือมีการขยายเกิดขึ้น

คำตอบถูก

- คำตอบที่ได้คะแนนเต็ม อ้างถึงแว่นตา /คอนแทคเลนส์โค้ง (เว้า) ทำให้แสงโฟกัสบน เรตินา (หรือใช้คำว่า ส่วนหลังของดวงตา หรือวาดแผนผัง ก็ถือว่าถูก) เช่น
 - แว่นตาช่วยโฟกัสแสงไปที่เรตินา
- พูดถึงความโค้ง เว้า (รูปร่าง) ของเลนส์ เลนส์นูน / เลนส์เว้า หรือการเบนของแสงโดยเลนส์ (บนพื้นฐานเรื่องสมบัติของเลนส์ โดยอาจไม่พูดถึงเรื่องโฟกัสของแสงบนเรตินา หรือด้านหลังของดวงตาอย่างชัดเจน) เช่น
 - เราอาจโฟกัสได้ดีขึ้นเพราะแว่นตาช่วยทำให้แสงเบนเข้านัยน์ตาเรา
- พูดถึงว่าแว่นตา/คอนแทคเลนส์ช่วยตาให้มองเห็นชัดขึ้นและ/หรือทำให้คน (สายตาวาย/สายตาสั้น) เห็นภาพที่ไกลๆ หรือใกล้ๆ ชัดขึ้น เช่น
 - คนสายตาวายสามารถอ่านใกล้ๆ ด้วยเลนส์ ที่ช่วยแก้ไขให้มองเห็นใกล้ๆ ได้
 - แว่นตาช่วยให้ตาโฟกัสให้มองเห็นของใกล้ๆ ได้ชัดขึ้น
- พูดถึงแว่นตา/คอนแทคเลนส์ช่วยขยายภาพ เช่น
 - มันขยายภาพ
 - การขยายภาพในแว่นทำให้สิ่งของดูชัดขึ้นและใหญ่ขึ้น
 - เลนส์ทำให้สิ่งของดูใหญ่ขึ้น
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ่างลอยๆ ว่าแว่นตา/คอนแทคเลนส์ช่วยให้คนเห็นชัดขึ้นโดยไม่พูดถึงกลไกของการเห็นหรือการที่เลนส์ช่วยให้มองเห็นอย่างไร เช่น
 - ทำให้เห็นชัด
 - ถ้าสายตาสั้น ต้องใช้แว่นช่วยให้เห็นชัดขึ้น
 - หมอแนะนำให้ใช้คอนแทคเลนส์เพื่อแก้ปัญหาสายตา
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 15	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	กรด-เบส	การเข้าใจแนวคิด
<p>การทดสอบด้วยลิตมัส</p> <p>สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ในน้ำจะเปลี่ยนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินไปเป็นกระดาษสีแดง สารละลายเบสโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ในน้ำ จะเปลี่ยนกระดาษลิตมัสสีแดงไปเป็นกระดาษสีน้ำเงิน ถ้านำสารละลายกรดและเบสที่กล่าวถึงข้างบนมาผสมกันในสัดส่วนที่เท่ากัน สารละลาย ที่ได้จะไม่ทำให้กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินหรือสีแดงเปลี่ยนสีไป</p> <p>จงอธิบายว่าทำไมกระดาษลิตมัสจึงไม่เปลี่ยนสีในสารละลายผสม</p>			

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	64
เกาหลี	39
จีน-ฮ่องกง	66
สิงคโปร์	56
จีน-ไทเป	73
เฉลี่ยนานาชาติ	21

การให้คะแนน

ให้คะแนนกับคำตอบที่อ้างถึงการสะเทิน หรือเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอะซิติก

คำตอบถูก

- อธิบายโดยกล่าวถึงการเกิดน้ำ (และเกลือ) จากปฏิกิริยาสะเทินอย่างชัดเจน
 - กรดไฮโดรคลอริกและโซเดียมไฮดรอกไซด์จะผสมกันเกิดเป็นน้ำและเกลือ ซึ่งเป็นกลาง
 - ไอออนของไฮโดรเจนจะรวมกับไอออนของไฮดรอกไซด์เกิดเป็นน้ำ ดังนั้นกรดอะซิติกจึงไม่เปลี่ยนสี
- อธิบายโดยกล่าวถึงการสะเทิน (หรือเทียบเท่า) อย่างชัดเจน แต่ไม่ได้กล่าวถึงปฏิกิริยาที่เฉพาะเจาะจงลงไป
 - เมื่อคุณผสมกรดกับอัลคาไลน์ของผสมจะกลายเป็นกลางและมี pH ที่ 7
 - HCl สะเทินกับ NaOH และ NaOH สะเทินกับ HCl
 - สารละลายผสมเป็นกลาง ดังนั้นกรดอะซิติกจึงไม่เกิดปฏิกิริยา
 - กรด+เบส = สารละลายที่เป็นกลาง
 - เกิดปฏิกิริยาสะเทิน
- อธิบายโดยกล่าวถึงการเกิดปฏิกิริยาเคมี (อย่างชัดเจนหรือทางอ้อม) ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอะซิติก (หรือคำตอบที่คล้ายกัน) [ไม่ได้กล่าวถึงการสะเทินอย่างชัดเจน]
 - กรดและเบสทำปฏิกิริยากัน และสารเคมีที่เกิดขึ้นใหม่ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอะซิติก
 - สารเคมีที่เปลี่ยนกรดอะซิติกได้ต้องเกิดปฏิกิริยาเคมีซึ่งกันและกัน
 - ดังนั้นพวกมันจะไม่เปลี่ยนสีของกรดอะซิติกต่อไป
 - พวกมันเกิดเป็นสารละลายใหม่ที่มีคุณสมบัติต่างจากเดิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอะซิติก
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- กล่าวเพียงกรดและเบส “สมดุล” “ตรงกันข้าม” “หักล้างกัน” หรือคำตอบที่คล้ายกัน
 - กรดและเบสตรงข้ามกันและต่อต้านกัน ดังนั้นพวกมันจึงหักล้างไป
 - กรดพยายามที่จะเปลี่ยนมันเป็นสีแดง เบสก็จะเปลี่ยนมันให้เป็นสีน้ำเงินอีกครั้งในเวลาเดียวกัน
 - เพราะพวกมันสมดุลกันและเท่ากัน
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 16	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	การเข้าใจแนวคิด

การพดท่อนไม้ที่ติดไฟ

การพดสามารถทำให้ไม้ที่ติดไฟลุกไหม้ให้ความร้อนมากกว่าเดิม เพราะการพด

- 1) ทำให้ไม้ร้อนพอที่จะลุกไหม้
- 2) เพิ่มออกซิเจนที่จำเป็นสำหรับการลุกไหม้
- 3) เพิ่มปริมาณของไม้ที่จะลุกไหม้
- 4) ให้พลังงานที่จำเป็นในการทำให้ไฟลุกลงต่อไป

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	94
เกาหลี	76
จีน-ฮ่องกง	90
สิงคโปร์	81
จีน-ไทเป	88
เฉลี่ยนานาชาติ	70

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 17	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	การเข้าใจแนวคิด

ปฏิกิริยาปลดปล่อยพลังงาน

ปฏิกิริยาเคมีบางชนิดดูดพลังงาน ในขณะที่ปฏิกิริยาอื่นๆ คายพลังงาน ปฏิกิริยาเคมีในถ่านที่กำลัง ลุกไหม้และดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิด ปฏิกิริยาใดที่ปลดปล่อยพลังงาน

- 1) ถ่านที่กำลังลุกไหม้เท่านั้น
- 2) ดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิดเท่านั้น
- 3) ทั้งถ่านที่กำลังลุกไหม้และดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิด
- 4) ไม่ใช่ทั้งถ่านที่กำลังลุกไหม้และดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	41
เกาหลี	38
จีน-ฮ่องกง	74
สิงคโปร์	68
จีน-ไทเป	77
เฉลี่ยนานาชาติ	52

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 18	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	การเข้าใจแนวคิด

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุ

ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

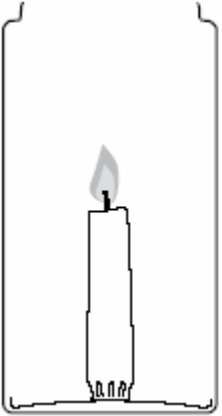
- 1) ธาตุที่ 1 ถูกขีดจนมีผิวเรียบ
- 2) ธาตุที่ 2 ได้รับความร้อนและระเหย
- 3) ธาตุที่ 3 เกิดผงฝุ่นสีขาวบนพื้นผิวหลังจากตั้งทิ้งไว้ในอากาศ
- 4) ธาตุที่ 4 ถูกแยกจากของผสมโดยการกรอง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	45
เกาหลี	44
จีน-ฮ่องกง	52
สิงคโปร์	60
จีน-ไทเป	73
เฉลี่ยนานาชาติ	84

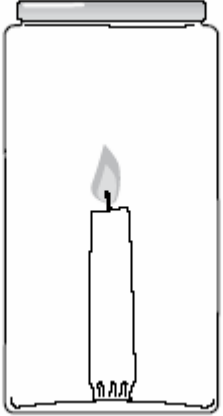
คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 19	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

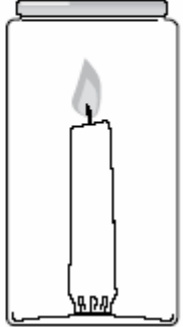
จุดเทียนในโถ 3 ใบ



ก.



ข.



ค.

เทียน 3 เล่มที่มีขนาดเท่ากันถูกนำมาวางในโถ 3 ใบและถูกจุดพร้อมกันดังรูปด้านบน โถ ข. และ ค. นำฝาปิด ส่วนโถ ก. เปิดฝาทิ้งไว้

เทียนเล่มใดที่จะดับเป็นอันแรก (ก. ข. หรือ ค.)

อธิบายคำตอบของนักเรียน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	69
เกาหลี	52
จีน-ฮ่องกง	62
สิงคโปร์	78
จีน-ไทเป	60
เฉลี่ยนานาชาติ	47

การให้คะแนน

ให้คะแนนเต็มกับคำตอบที่ตอบว่า **ค.** และมีคำอธิบายที่กล่าวถึงความต้องการออกซิเจน (สำหรับการเผาไหม้หรือการลุกไหม้) อย่างชัดเจน คำตอบอาจกล่าวถึงโถขนาดเล็กที่ถูกปิดฝาออกซิเจนจะถูกใช้จนหมดไปได้เร็วกว่า แต่ไม่จำเป็นต้องอธิบายในส่วนนี้สำหรับการได้คะแนนเต็ม ส่วนคำตอบที่อ้างถึงความต้องการอากาศ (อย่างชัดเจนหรือใช้ภาษาที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์) ได้คะแนนบางส่วน ถ้าคำตอบที่กล่าว**เพียง**เกิดควัน (ไอระเหย คาร์บอนไดออกไซด์ และอื่นๆ) มากขึ้น หรือ**ความร้อน** เป็นคำตอบผิด

คำตอบถูก

- ค. อธิบายโดยอ้างถึงความต้องการออกซิเจน (ในการเผาไหม้)
 - ค. เปลวไฟในโถที่เล็กกว่าจะดับก่อน เพราะมันมีออกซิเจนในนั้นน้อยที่สุด
 - ค. ออกซิเจนจำเป็นสำหรับเทียนในการลุกไหม้
 - ค. มันมีออกซิเจนน้อยที่สุด
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบถูกบางส่วน

- ค. อธิบายโดยอ้างถึงการขาดอากาศ (ก๊าซ) อย่างชัดเจนหรือใช้ภาษาที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ (เช่น ขาดอากาศ ตัดอากาศ ไม่มีอากาศ และอื่นๆ) (ไม่ได้กล่าวถึงออกซิเจนอย่างชัดเจน)
 - ค. เปลวไฟในโถที่เล็กที่สุดจะขาดอากาศก่อน
 - ค. มันมีอากาศไม่พอที่จะหายใจ
 - เพราะ ค. เป็นโถใบเล็กที่สุด มันจึงมีอากาศสำหรับการเผาไหม้น้อยกว่า
 - ค. มันถูกตัดอากาศเพราะคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

- ตอบทั้ง ข. และ ค. (ข. ค. , ข. หรือ ค. , ข./ค. หรืออื่นๆ) คำอธิบายตั้งอยู่บนความต้องการออกซิเจน หรืออากาศ
 - ข. และ ค. เปลวไฟต้องการออกซิเจนในการลุกไหม้ และโถทั้งสองออกซิเจนจะหมดไป
 - ข. ค. โถที่ถูกปิดฝาจะไม่ได้รับอากาศเลย
 - ข. หรือ ค. มันจะไม่ได้รับออกซิเจนเลย
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- ค. โดยไม่มีคำอธิบายหรืออธิบายไม่ถูกต้อง
 - ค. โถใบนี้จะมีเปลวไฟที่เล็กที่สุด เพราะมันอยู่ในโถที่เล็กที่สุด
 - ค. ควันไม่สามารถออกไปได้ ดังนั้นไฟจึงดับ
 - ค. ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นมากเกินไป
 - ค. เทียนต้องการที่จะปลดปล่อยความร้อน ดังนั้นมันจึงระเบิด
- ก. ให้คำอธิบายบนพื้นฐานว่าเทียนถูกพัดให้ดับ (หรือคำตอบที่คล้ายกัน)
 - ถ้ามีคนเดินผ่านเทียนอาจถูกพัดให้ดับไป
 - ก. ถ้าโถไม่ได้ปิดฝา มันจะดับเพราะลม
- ก. หรือ ข. โดยไม่มีคำอธิบายหรืออธิบายไม่ถูกต้อง
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 20	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
		เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร

ของผสม	
ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ของผสม	
1) ควัน	
2) น้ำตาล	
3) นม	
4) ลี	

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	48
เกาหลี	56
จีน-ฮ่องกง	34
สิงคโปร์	55
จีน-ไทเป	64
เฉลี่ยนานาชาติ	40

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 21	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	การเข้าใจแนวคิด

สารละลายที่มีความเข้มข้นเพียงครั้งเดียว

เดวิดเตรียมสารละลายโดยละลายเกลือ 10 กรัมในน้ำ 100 มิลลิลิตร เขาต้องการสารละลายที่มีความเข้มข้นเพียงครั้งเดียวจากเดิม เขาควรเติมสิ่งใดลงในสารละลายเดิมเพื่อให้สารละลายมีความเข้มข้นเหลือเพียงครั้งเดียว

- 1) น้ำ 50 มิลลิลิตร
- 2) น้ำ 100 มิลลิลิตร
- 3) เกลือ 5 กรัม
- 4) เกลือ 10 กรัม

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	46
เกาหลี	40
จีน-ฮ่องกง	46
สิงคโปร์	40
จีน-ไทเป	46
เฉลี่ยนานาชาติ	30

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 22	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	การเข้าใจแนวคิด

สารในข้อใดที่เป็นธาตุ

ออกซิเจน ไฮโดรเจน และน้ำเป็นสาร
สารเหล่านี้ข้อใดที่เป็นธาตุ

- 1) ออกซิเจน ไฮโดรเจน และน้ำ
- 2) ออกซิเจนและไฮโดรเจนเท่านั้น
- 3) ออกซิเจนเท่านั้น
- 4) น้ำเท่านั้น

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	64
เกาหลี	66
จีน-ฮ่องกง	38
สิงคโปร์	67
จีน-ไทเป	75
เฉลี่ยนานาชาติ	49

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 23	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด														
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง														
<p>ชนิดของสารที่เป็นผงสีขาว/ดำ</p> <p>ผงแป้งที่มีทั้งจุดเล็กๆ สีขาวและจุดเล็กๆ สีดำน่าจะเป็น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สารละลาย 2) สารประกอบบริสุทธิ์ 3) สารผสม 4) ธาตุ 																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ประเทศ</th> <th>% ตอบถูก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ญี่ปุ่น</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>เกาหลี</td> <td>77</td> </tr> <tr> <td>จีน-ฮ่องกง</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>สิงคโปร์</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>จีน-ไทเป</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>เฉลี่ยนานาชาติ</td> <td>72</td> </tr> </tbody> </table>				ประเทศ	% ตอบถูก	ญี่ปุ่น	83	เกาหลี	77	จีน-ฮ่องกง	75	สิงคโปร์	80	จีน-ไทเป	79	เฉลี่ยนานาชาติ	72
ประเทศ	% ตอบถูก																
ญี่ปุ่น	83																
เกาหลี	77																
จีน-ฮ่องกง	75																
สิงคโปร์	80																
จีน-ไทเป	79																
เฉลี่ยนานาชาติ	72																

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 24	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด														
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง														
<p>ปฏิกิริยาของคลอรีนและโซเดียม</p> <p>เมื่อก๊าซคลอรีนเกิดปฏิกิริยากับโลหะโซเดียม จะเกิดสารชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สารผสม 2) สารประกอบ 3) ธาตุ 4) อัดลอย 5) สารละลาย 																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ประเทศ</th> <th>% ตอบถูก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ญี่ปุ่น</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>เกาหลี</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>จีน-ฮ่องกง</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>สิงคโปร์</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>จีน-ไทเป</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>เฉลี่ยนานาชาติ</td> <td>41</td> </tr> </tbody> </table>				ประเทศ	% ตอบถูก	ญี่ปุ่น	56	เกาหลี	49	จีน-ฮ่องกง	32	สิงคโปร์	58	จีน-ไทเป	59	เฉลี่ยนานาชาติ	41
ประเทศ	% ตอบถูก																
ญี่ปุ่น	56																
เกาหลี	49																
จีน-ฮ่องกง	32																
สิงคโปร์	58																
จีน-ไทเป	59																
เฉลี่ยนานาชาติ	41																

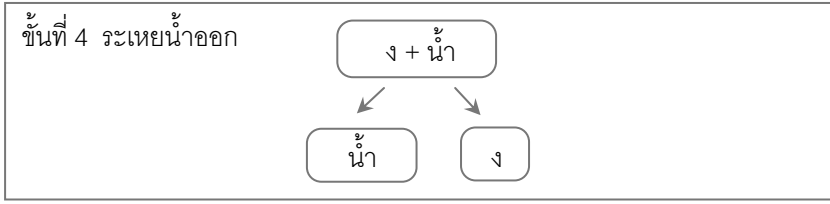
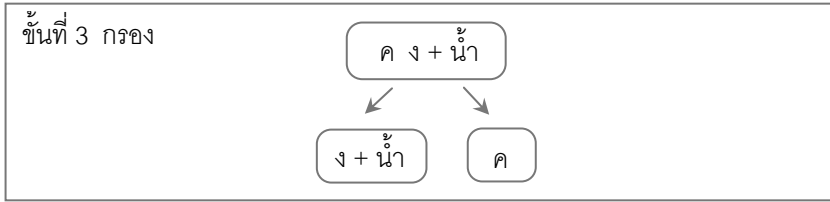
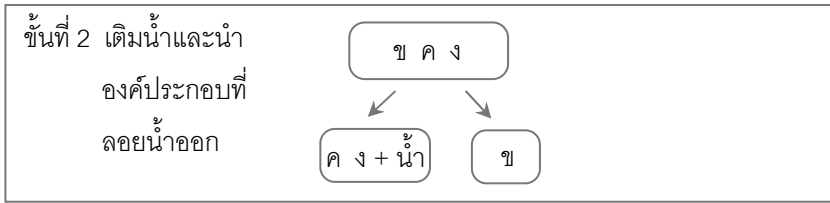
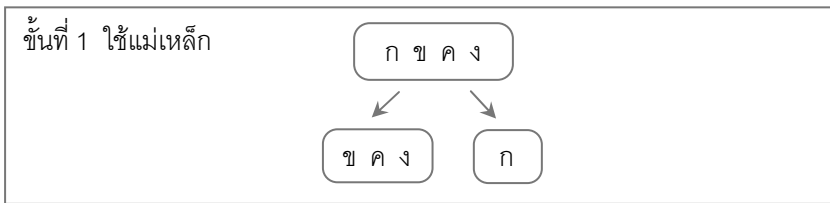
คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 25	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

การแยก เกลือ/ทราย/ผงเหล็ก ที่ผสมอยู่ด้วยกัน

เทรซ่าได้รับของผสมระหว่าง เกลือ ทราย ผงเหล็ก และเศษไม้
ชิ้นเล็กๆ เธอแยกของผสมโดยใช้ 4 ขั้นตอนตามที่แสดงในแผนภาพ
ตัวอักษร ก ข ค และ ง ถูกใช้แทนองค์ประกอบทั้ง 4 แต่ไม่ได้ระบุ
ไว้ว่าตัวอักษรใดแทนสิ่งใด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	58
เกาหลี	54
จีน-ฮ่องกง	58
สิงคโปร์	68
จีน-ไทเป	67
เฉลี่ยนานาชาติ	34



ระบุว่าแต่ละองค์ประกอบคืออะไรโดยเขียน *เกลือ ทราย เหล็ก หรือ ไม้* ลงในช่องว่างด้านล่าง

องค์ประกอบ ก คือ _____

องค์ประกอบ ข คือ _____

องค์ประกอบ ค คือ _____

องค์ประกอบ ง คือ _____

การให้คะแนน

คำตอบถูก

- ระบุองค์ประกอบทั้ง 4 ได้อย่างถูกต้อง ก = เหล็ก, ข = ไม้, ค = ทราาย, ง = เหล็ก

คำตอบถูกบางส่วน

- ระบุเหล็กและไม้ได้อย่างถูกต้อง (ก และ ข) ทราาย และ/หรือ เหล็ก ไม่ตอบหรือตอบผิด
 - เหล็ก ไม้ เหล็ก ทราาย
 - เหล็ก ไม้ ทราาย เว้นว่าง
- ระบุเหล็กและเหล็กได้อย่างถูกต้อง (ก และ ง) ไม้ และ/หรือ ทราาย ไม่ตอบหรือตอบผิด
 - เหล็ก ทราาย ไม้ เหล็ก
 - เหล็ก เว้นว่าง เว้นว่าง เหล็ก
- ระบุทราายและเหล็กได้อย่างถูกต้อง (ค และ ง) เหล็ก และ/หรือ ไม้ ไม่ตอบหรือตอบผิด
 - เว้นว่าง เว้นว่าง ทราาย เหล็ก
 - ไม้ ไม้ ทราาย เหล็ก
- คำตอบถูกบางส่วนอื่นๆ (ที่ระบุองค์ประกอบสองอย่างได้ถูกต้อง)

คำตอบผิด

- ระบุเหล็กได้ถูกเท่านั้น (ก) องค์ประกอบอื่นๆ ที่เหลือไม่ตอบหรือตอบผิด
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 26	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	โครงสร้างระดับอนุภาคของสาร	การเข้าใจแนวคิด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	65
เกาหลี	66
จีน-ฮ่องกง	47
สิงคโปร์	69
จีน-ไทเป	52
เฉลี่ยนานาชาติ	51

เอาอะตอมออกจากแก๊อ

ถ้านักเรียนเอาอะตอมทั้งหมดออกจากแก๊อแล้วจะเหลืออะไร

- 1) แก๊ออยู่ที่เดิมแต่มันจะไร้น้ำหนัก
- 2) แก๊อก็จะเป็นเหมือนเดิมทุกประการ
- 3) จะไม่มีอะไรของแก๊อที่เหลืออยู่เลย
- 4) เหลือเพียงกลุ่มของของเหลวบนพื้น

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 27	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	โครงสร้างระดับอนุภาคของสาร	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

อนุภาคในนิวเคลียสของอะตอม

นิวเคลียสของอะตอมส่วนใหญ่ประกอบด้วย

- 1) นิวเคลียสเพียงอย่างเดียว
- 2) โปรตอนและนิวตรอน
- 3) โปรตอนและอิเล็กตรอน
- 4) นิวตรอนและอิเล็กตรอน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	37
เกาหลี	43
จีน-ฮ่องกง	31
สิงคโปร์	65
จีน-ไทเป	63
เฉลี่ยนานาชาติ	47

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 28	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	โครงสร้างระดับอนุภาคของสาร	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

อะตอมที่เป็นกลางได้รับอิเล็กตรอน

เมื่ออะตอมที่เป็นกลางได้รับอิเล็กตรอนเพิ่มจะเกิดเป็นอะไร

- 1) ของผสม
- 2) ไอออน
- 3) โมเลกุล
- 4) โลหะ

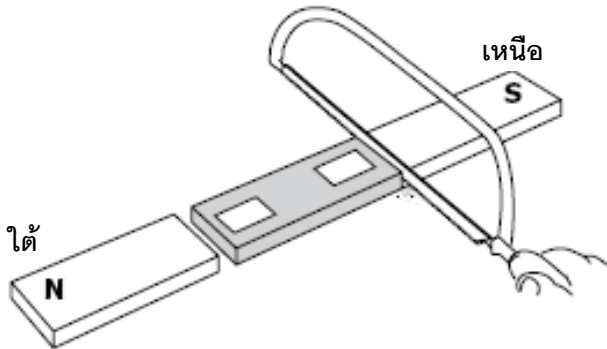
ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	48
เกาหลี	21
จีน-ฮ่องกง	51
สิงคโปร์	79
จีน-ไทเป	54
เฉลี่ยนานาชาติ	47

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 29	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	การเข้าใจแนวคิด

ขั้วของแม่เหล็กที่ถูกตัด

ภาพข้างล่างแสดงแท่งแม่เหล็กที่ถูกเลื่อยตัดออกเป็นสามท่อน



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	64
เกาหลี	59
จีน-ฮ่องกง	40
สิงคโปร์	62
จีน-ไทเป	44
เฉลี่ยนานาชาติ	44

จงเขียนอักษรแสดงขั้วเหนือ (N) หรือขั้วใต้ (S) ลงในกรอบที่กำหนดไว้ที่ปลายแท่งแม่เหล็กท่อนที่อยู่ตรงกลาง เพื่อแสดงขั้วแม่เหล็ก

การให้คะแนน

คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องเขียนตัวอักษรทั้งสองในกรอบที่ปลายแม่เหล็กแท่งกลาง (N-S) หรือจะเขียนนอกกรอบข้างบน ข้างล่าง ถ้าถูกขั้วก็ถือว่าถูก ส่วนที่แท่งอื่นจะเขียนด้วยหรือไม่ก็ตาม

คำตอบถูก

- N-S

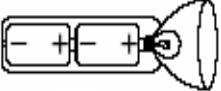
คำตอบผิด

- S-N
- เขียนตัวอักษรที่ปลายแท่งอื่นที่ไม่ใช่แท่งกลาง
- คำตอบผิดอื่นๆ

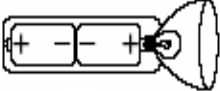
ข้อ 30	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

แผนภาพของแบตเตอรี่ในถ่านไฟฉาย

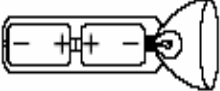
แผนภาพแสดงกระบอกไฟฉาย และการจัดวางแบตเตอรี่ภายในกระบอก



ก



ข



เพื่อให้ไฟฉายทำงานได้ ต้องจัดแบตเตอรี่ตามรูปใด


- 1) จัดตามรูป ก เท่านั้น
- 2) จัดตามรูป ข เท่านั้น
- 3) จัดตามรูป ค เท่านั้น
- 4) การจัดทั้งสามแบบนี้ ไม่ทำให้ไฟฉายทำงานได้

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	93
เกาหลี	93
จีน-ฮ่องกง	93
สิงคโปร์	97
จีน-ไทเป	92
เฉลี่ยนานาชาติ	85

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

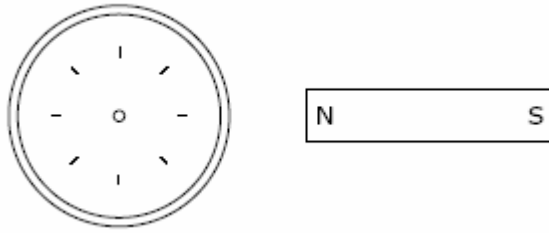
ข้อ 31	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

เข็มทิศถูกวางไว้ใกล้แม่เหล็ก



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	88
เกาหลี	87
จีน-ฮ่องกง	61
สิงคโปร์	76
จีน-ไทเป	86
เฉลี่ยนานาชาติ	40

แผนภาพข้างบน แสดงเข็มของเข็มทิศที่ชี้เหนือและชี้ใต้ของเข็มมีตัวอักษร N และ S กำกับไว้ เมื่อนำไปวางใกล้แม่เหล็กที่แรงจัด ตามรูปข้างล่าง



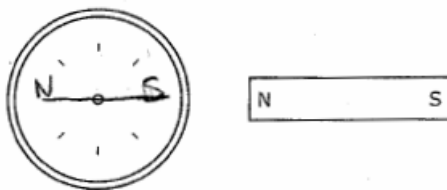
ก. จงเขียนภาพเข็มในวงกลมในภาพ และเขียนบอกชี้เหนือ (N) และชี้ใต้ (S) ของเข็มด้วย

ข. จงอธิบายคำตอบโดยใช้ความรู้เรื่องแม่เหล็ก

การให้คะแนนข้อ ก. (ภาพเข็มในวงกลมในภาพ)

คำตอบถูก

- เขียนภาพเข็มในแนวนอน พร้อมกับตัวอักษร N ทางปลายขวา และ S ทางปลายซ้าย (ดูแผนภาพข้างล่าง) และให้คะแนนแม้ว่าตัวอักษรบอกชี้จะหายไปหนึ่งตัว (เช่น N หรือ S หายไปหนึ่งตัว) เพราะถือว่านักเรียนเข้าใจ



คำตอบผิด

- เขียนภาพเข็มในแนวนอนแต่ระบุชี้กลับกัน
- เขียนภาพเข็มแนวนอนแต่ไม่ระบุชี้ เขียนภาพเข็มแนวตั้ง
- คำตอบผิดอื่นๆ

.....
การให้คะแนนข้อ ข. (อธิบายคำตอบโดยใช้ความรู้เรื่องแม่เหล็ก)

คำตอบถูก

- อธิบายว่าขั้วตรงข้ามจะดูดกัน (N กับ S) หรือขั้วเหมือนกันผลักกัน
 - เข็มด้านทิศใต้ของเข็มทิศดูดกับแม่เหล็กขั้วเหนือ
 - ขั้วเหนือและขั้วใต้ดูดกัน
 - ขั้วตรงข้ามดูดกันและขั้วเหมือนกันผลักกัน
 - แม่เหล็กผลักขั้ว N ของเข็มทิศออกไป

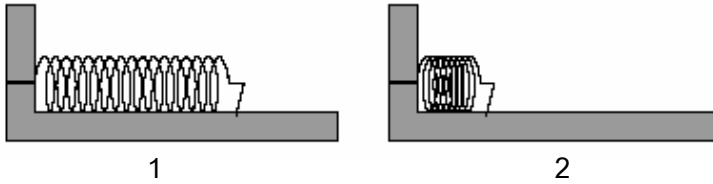
คำตอบผิด

- ข้างถึงการดูด/ผลักของแม่เหล็กแต่ไม่ถูกต้อง
 - เพราะขั้วเดียวกันจะดูดกัน
 - เมื่อแม่เหล็กเข้าใกล้กับเข็มทิศจะมีแรงดูดทางปลาย N มากกว่า
 - เข็มของเข็มทิศเป็นโลหะ ดังนั้นมันจะดูดกับแม่เหล็กและหมุน
 - มันจะดูดเข็มขั้วเหนือและขั้วใต้
- อธิบายว่าเข็มของเข็มทิศชี้ทิศเหนือเสมอ
 - เข็มด้านทิศเหนือชี้ไปทางสนามแม่เหล็กขั้วเหนือเสมอ
 - ขั้วเหนือจะชี้ไปทางขั้วเหนือเสมอ
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 32	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	พลังงาน แหล่ง และการเปลี่ยนแปลง	การเข้าใจแนวคิด

พลังงานสะสมในลวดสปริงสองเส้น

ลวดสปริง 1 และสปริง 2 เหมือนกัน สปริง 1 ถูกอัดและถูกตรึงด้วยที่จับ ส่วนสปริง 2 ถูกอัดมากกว่าและถูกตรึงไว้เช่นกัน



สปริงเส้นใดมีพลังงานสะสมมากกว่ากัน

- 1) สปริง 1
- 2) สปริง 2
- 3) สปริง ทั้งสองมีพลังงานสะสมเท่ากัน
- 4) บอกไม่ได้ นอกจากจะต้องรู้ก่อนว่าสปริงทำจากวัสดุใด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	81
เกาหลี	84
จีน-ฮ่องกง	69
สิงคโปร์	84
จีน-ไทเป	64
เฉลี่ยนานาชาติ	62

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 33	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	พลังงาน แหล่ง และการเปลี่ยนแปลง	การเข้าใจแนวคิด

ตะปูถูกถอนออกจากแผ่นไม้

เมื่อตะปูถูกถอนออกจากแผ่นไม้ ตะปูจะร้อนขึ้น เพราะเหตุใด
จงอธิบาย

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	74
เกาหลี	70
จีน-ฮ่องกง	74
สิงคโปร์	67
จีน-ไทเป	84
เฉลี่ยนานาชาติ	52

การให้คะแนน

คำตอบถูก

- คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องอ้างถึงการเสียดทาน (อาจอ้างไม่ชัดเจน เป็นนัย หรืออ้างถึงชัดเจนก็ได้) เช่น
 - เพราะตะปูกฎกกับไม้
 - ตะปูกเกิดการต้านทาน
 - เพราะมีการเสียดทาน
 - มีการเสียดทานระหว่างตะปูกับแผ่นไม้
- คำอธิบายอ้างถึงการเปลี่ยนแปลงพลังงาน เช่น
 - ในตะปูกมีพลังงานมากขึ้นหลังจากมีการถนออก
 - เพราะต้องใช้พลังงานในการดึงมันออกมา
 - พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนเมื่อดึงมันออกมา
- คำตอบถูกอื่นๆ

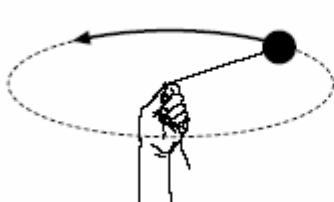

คำตอบผิด

- คำตอบอ้างถึงเฉพาะตะปูก หรือการถนโดยไม่เกี่ยวกับการเสียดสี หรือพลังงาน เช่น
 - เพราะมันถนออกยาก
 - เพราะต้องดึงแรงๆ
 - เพราะมันฝังอยู่ในไม้นานเกินไป
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 34	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การเข้าใจแนวคิด

ทางเดินของลูกบอลที่หลุดจากวงโคจร

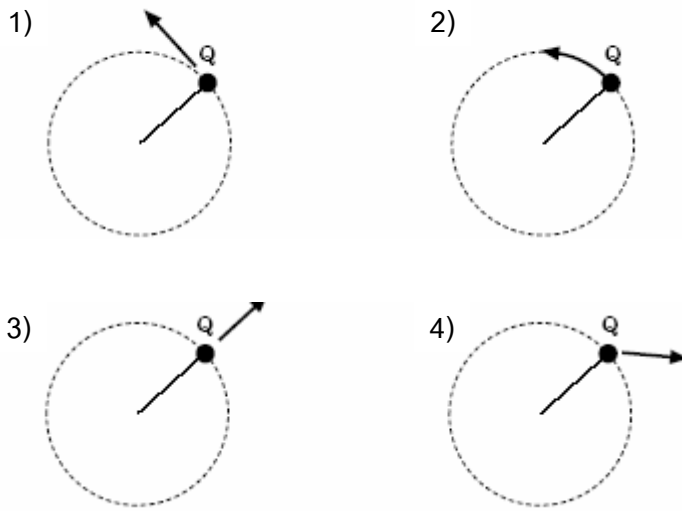
ตามแผนผังข้างล่างนี้ รูปซ้ายแสดงลูกบอลที่ถูกตีตปลายเชือก และถูกเหวี่ยงเป็นวงกลม ส่วนรูปขวาแสดงการเหวี่ยงของลูกบอลเมื่อมองลงมาจากด้านบน

มองจากด้านบน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	77
เกาหลี	87
จีน-ฮ่องกง	69
สิงคโปร์	79
จีน-ไทเป	68
เฉลี่ยนานาชาติ	60

หลังจากเหวี่ยงไปหลายรอบ และลูกบอลมาอยู่ที่จุด Q ก็หลุดออกจากปลายเชือก
แผนผังรูปใดต่อไปนี้ แสดงทิศทางของลูกบอลที่วิ่งไปในทันทีที่หลุดจากปลายเชือก



คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 35	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การเข้าใจแนวคิด

ทำไมลูกโป่งฮีเลียมจึงลอยขึ้น

ลูกโป่งที่อัดด้วยก๊าซฮีเลียม เมื่อถูกปล่อยเป็นอิสระจะลอยขึ้น
ข้างบน ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ดีที่สุดว่าทำไมจึงลอยขึ้น

- 1) ความหนาแน่นของฮีเลียมน้อยกว่าความหนาแน่นของอากาศ
- 2) ความต้านทานของอากาศช่วยพยุงลูกโป่งให้ลอยขึ้น
- 3) ไม่มีแรงโน้มถ่วงกระทำต่อลูกโป่งฮีเลียม
- 4) ลมพัดพาลูกโป่งลอยขึ้นข้างบน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	74
เกาหลี	89
จีน-ฮ่องกง	71
สิงคโปร์	81
จีน-ไทเป	86
เฉลี่ยนานาชาติ	58

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

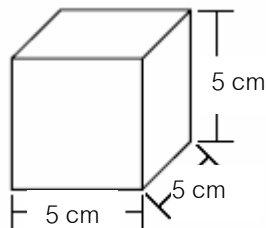
ข้อ 36	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	การเข้าใจแนวคิด

มงกุฎโลหะ: ความหนาแน่นของก้อนโลหะ

พระราชินีต้องการทราบว่ามงกุฎโลหะของพระองค์ทำด้วยโลหะใด

นักวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาสมบัติของโลหะที่ใช้ทำมงกุฎ จึงต้องการเปรียบเทียบความหนาแน่นของมงกุฎกับก้อนโลหะที่คล้ายกับก้อนโลหะเดิม ค่าความหนาแน่นของสารคือมวลของสารหารด้วยปริมาตรของสารนั้น (ความหนาแน่น = มวล/ปริมาตร)

นักวิทยาศาสตร์หาปริมาตรของก้อนโลหะ และคำนวณหาความหนาแน่นโดยใช้มวลที่ทราบค่าแล้ว (2400 กรัม) รูปด้านล่างแสดงมิติของก้อนโลหะที่นักวิทยาศาสตร์วัดได้



ความหนาแน่นของก้อนโลหะเป็นเท่าไร

คำตอบ _____ g/cm³

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	47
เกาหลี	33
จีน-ฮ่องกง	53
สิงคโปร์	64
จีน-ไทเป	43
เฉลี่ยนานาชาติ	21

การให้คะแนน

คำตอบถูก

- 19.2 g/cm³
- 19 g/cm³ [คิดเป็นจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงที่สุด]

คำตอบผิด

- แสดงวิธีหาค่าความหนาแน่น (มวล/ปริมาตร) แต่ไม่คำนวณค่าความหนาแน่น หรือคำนวณผิด
- 125 [คำนวณปริมาตรแต่ไม่คำนวณความหนาแน่น]
- 19.3 [ไม่ได้แสดงวิธีคิด ลอกความหนาแน่นจากตารางมาตอบ]
- คำตอบผิดอื่นๆ

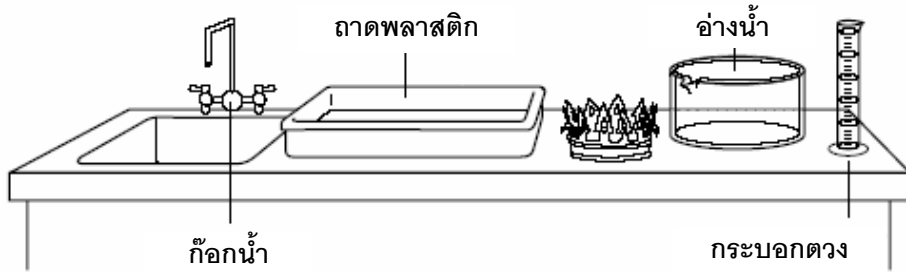
ข้อ 37	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

มงกุฎโลหะ: การหาปริมาตรของมงกุฎโลหะ

นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องหาปริมาตรของมงกุฎเพื่อที่จะทราบความหนาแน่นของโลหะ

นักวิทยาศาสตร์มีวัสดุและอุปกรณ์เหล่านี้ สำหรับใช้หาปริมาตร

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	36
เกาหลี	33
จีน-ฮ่องกง	33
สิงคโปร์	38
จีน-ไทเป	32
เฉลี่ยนานาชาติ	13



จงบรรยายวิธีที่นักวิทยาศาสตร์อาจจะใช้ เพื่อหาปริมาตรของมงกุฎ โดยใช้อุปกรณ์ที่มีให้นักเรียน อาจจะวาดแผนภาพเพื่อประกอบคำบรรยายก็ได้

การให้คะแนน

คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องบรรยายถึง หรือเขียนแผนภาพแสดงการแทนที่น้ำ และบ่งชี้ชัดเจนถึงการหาปริมาตรของมงกุฎ แม้คำตอบจะบอกถึงการใช้อุปกรณ์อื่นๆ นอกจากที่กำหนด (เช่น ไม้บรรทัด ปากกาเขียนเครื่องหมาย ฯลฯ) คำตอบที่บอกว่าใช้การแทนที่ หรือภาพที่แสดงการแทนที่ โดยไม่บรรยายวิธีทำหรือขั้นตอนการทำ ให้ได้คะแนนบางส่วน

คำตอบถูก

- บรรยายถึง หรือเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการแทนที่น้ำ ใช้วิธีวัดความสูงของระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลง
 - 1) ใส่ น้ำลงในอ่าง (ถาด ฯลฯ) ทำเครื่องหมายระดับน้ำไว้
 - 2) ใส่ มงกุฎลงในน้ำ (อ่าง ถาด) ทำเครื่องหมายระดับน้ำใหม่
 - 3) วัดความแตกต่างของปริมาตร ก่อนและหลังใส่ มงกุฎลงในน้ำ

- บรรยายถึง หรือเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการแทนที่น้ำ ใช้วิธีให้น้ำล้นออกมา
 - 1) ใส่น้ำลงในอ่างน้ำจนเต็ม
 - 2) ใส่มงกุฎลงในอ่างน้ำ เก็บน้ำที่ล้นออกมา
 - 3) ใช้กระบอกตวงวัดปริมาตรของน้ำที่ไหลล้นออกมา
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบได้คะแนนบางส่วน

- บรรยายหรือเขียนภาพที่มีการแทนที่น้ำ แต่ไม่มีคำบรรยาย หรือมีไม่พอเพียง หรือไม่บอกขั้นตอนของการวัดเพื่อหาปริมาตร เช่น
 - ใส่น้ำลงในอ่าง แล้วใส่มงกุฎลงไป วัดว่าระดับน้ำสูงขึ้นเท่าไร
 - ใส่มงกุฎลงในอ่างที่มีน้ำเต็ม ดูว่าน้ำล้นออกมาเท่าไร
- คำตอบอื่นที่มีส่วนถูกแต่บรรยายไม่ครบขั้นตอนๆ

คำตอบผิด

- พูดถึงการใส่มงกุฎลงในอ่าง (ถาด หรือภาชนะอื่น) ที่มีน้ำ โดยไม่บอกเรื่องระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น หรือปริมาณน้ำที่ล้นออก และไม่บอกขั้นตอนการวัดปริมาตร เช่น
 - เติมน้ำลงในอ่างน้ำจนเต็ม แล้วใส่มงกุฎลงไป จะได้ปริมาตรของมงกุฎ
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 38	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด																		
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การเข้าใจแนวคิด																		
<p>มงกุฎโลหะ: ทำไมนักวิทยาศาสตร์ต้องวัดซ้ำๆ</p> <p>นักวิทยาศาสตร์วัดปริมาตรของมงกุฎห้าครั้ง และคำนวณความหนาแน่นในแต่ละครั้งของการวัดปริมาตร ได้ผลดังในตารางข้างล่าง</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">การวัดครั้งที่</th> <th style="padding: 5px;">ปริมาตรของมงกุฎ (cm³)</th> <th style="padding: 5px;">ความหนาแน่น (g/cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">202</td> <td style="padding: 5px;">11.88</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">200</td> <td style="padding: 5px;">12.00</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">201</td> <td style="padding: 5px;">11.94</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">198</td> <td style="padding: 5px;">12.12</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">199</td> <td style="padding: 5px;">12.06</td> </tr> </tbody> </table>				การวัดครั้งที่	ปริมาตรของมงกุฎ (cm ³)	ความหนาแน่น (g/cm ³)	1	202	11.88	2	200	12.00	3	201	11.94	4	198	12.12	5	199	12.06
การวัดครั้งที่	ปริมาตรของมงกุฎ (cm ³)	ความหนาแน่น (g/cm ³)																			
1	202	11.88																			
2	200	12.00																			
3	201	11.94																			
4	198	12.12																			
5	199	12.06																			

ก. ทำไมนักวิทยาศาสตร์ต้องวัดปริมาตรถึงห้าครั้ง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	53
เกาหลี	67
จีน-ฮ่องกง	56
สิงคโปร์	58
จีน-ไทเป	76
เฉลี่ยนานาชาติ	30

ข. นักวิทยาศาสตร์รายงานต่อพระราชินีว่า ความหนาแน่นของ
มงกุฎ คือ 12.00 g/cm^3 จงแสดงให้เห็นว่านักวิทยาศาสตร์
ใช้ผลที่ได้ มาทำให้ได้ค่าความหนาแน่นนี้อย่างไร

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	44
เกาหลี	15
จีน-ฮ่องกง	24
สิงคโปร์	47
จีน-ไทเป	28
เฉลี่ยนานาชาติ	14

การให้คะแนน ข้อ ก. (การวัดซ้ำ)

คำตอบถูก

- คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องอ้างถึงความถูกต้อง ความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ ป้องกันความผิดพลาด หรือความไม่แน่นอนจากการทดลอง ของการวัด หรือเหตุผลทำนองเดียวกัน เช่น
 - เพราะว่าอาจมีความผิดพลาดจากการทดลอง จึงวัดห้าครั้งและสามารถคำนวณค่าเฉลี่ย และสามารถรู้ค่าความคลาดเคลื่อน (ความผิดพลาด) ได้ด้วย
 - แต่ละครั้งที่วัด จะได้ค่าใกล้เคียงกัน แต่ไม่ตรงกันทีเดียว ดังนั้นการวัดหลายครั้งจึงมั่นใจได้มากกว่า
 - ต้องการคำตอบที่ถูกต้องมากขึ้น
 - ต้องการหาปริมาตรที่ถูกต้องมากขึ้น
 - เพื่อให้เชื่อถือได้มากขึ้น
- อ้างถึงเฉพาะการคำนวณ ค่าเฉลี่ย หรือค่ากลาง หรือช่วงพิสัย เช่น
 - เพื่อหาปริมาตรเฉลี่ย
 - เพื่อคำนวณค่ากลาง
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ้างถึง**ความผิด** หรือการเปลี่ยนแปลงของกรวัด โดยไม่พูดถึงการเฉลี่ย ความถูกต้อง ความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ ป้องกันความผิดพลาด หรือความไม่แน่นอน เช่น
 - เชื่อว่ามีการวัดผิดเกิดขึ้น
 - เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - เพื่อให้มั่นใจว่าได้คำตอบถูกต้องและผู้ทดลองจะ**ไม่มีความผิด**
 - เพื่อให้แน่ใจว่าทำถูกแล้ว
 - เพื่อตรวจสอบว่าวัดถูกหรือไม่
- อ้างถึงการทดลองที่ถูกต้อง เพียงตรงแต่ไม่พูดถึงการคำนวณค่าเฉลี่ย ความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ ป้องกันความผิดพลาด หรือความไม่แน่นอน เช่น
 - เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นการทดลองที่ถูกต้อง
- คำตอบผิดอื่นๆ

.....

การให้คะแนน ข้อ ข. (ค่าความหนาแน่นของมังกูฏ)

คำตอบถูก

- แสดงวิธีคำนวณค่าเฉลี่ยที่ถูกต้อง เช่น
 - รวมค่าความหนาแน่น 5 ค่าเข้าด้วยกันแล้วหารด้วย 5 เพื่อหาค่าเฉลี่ย $(11.88 + 12.00 + 11.94 + 12.12 + 12.06) = 60$. และ $60/5 = 12.0$
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- บอกว่าเป็นค่าเฉลี่ย โดยไม่แสดงวิธีทำ หรือวิธีทำผิด เช่น
 - เขาหาค่าเฉลี่ย ของความหนาแน่นทั้ง 5 ค่า
- แสดงวิธีหาความหนาแน่น โดยไม่มีการหาค่าเฉลี่ยหรือค่ากลาง เช่น
 - เขาเอาค่ามวลมาหารด้วยปริมาตร
 - $2400/200 = 12.0$
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 39	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	เคมี	การจัดจำแนกและองค์ประกอบของสาร	การเข้าใจแนวคิด

มงกุฎโลหะ: ก้อนโลหะทำมาจากอะไร

ตารางต่อไปนี้แสดงความหนาแน่นของโลหะต่างๆ

โลหะ	ความหนาแน่น (g/cm ³)
แพลตตินัม	21.4
ทอง	19.3
เงิน	10.5
ทองแดง	8.9
สังกะสี	7.1
อะลูมิเนียม	2.7

ก. ค่าความหนาแน่นของก้อนโลหะที่นักเรียนคำนวณได้จากข้อ 36

จงพิจารณาก้อนโลหะในข้อนั้นน่าจะทำจากโลหะใด

คำตอบ _____

จงให้คำอธิบายประกอบคำตอบ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	36
เกาหลี	18
จีน-ฮ่องกง	23
สิงคโปร์	36
จีน-ไทเป	29
เฉลี่ยนานาชาติ	16

ข. ความหนาแน่นของมงกุฎคือ 12.0 g/cm³ นักเรียนจะรายงาน

พระราชินาว่าช่างอัญมณี ใช้โลหะใดหรือโลหะผสมใด ในการทำ มงกุฎ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	1
เกาหลี	19
จีน-ฮ่องกง	20
สิงคโปร์	20
จีน-ไทเป	25
เฉลี่ยนานาชาติ	8

การให้คะแนน ก.

ให้คะแนนกับคำตอบที่ระบุว่าทอง และ ให้คำอธิบายที่อยู่บนพื้นฐานของเรื่องความหนาแน่น ถ้าตอบว่าทองแต่ไม่มีคำอธิบายหรืออธิบายผิดถือว่าเป็นคำตอบที่ไม่ถูก ในกรณีที่ตอบโลหะอื่น หรือโลหะหลายชนิดตามความหนาแน่นที่คำนวณผิดในข้อที่ผ่านมา และให้คำอธิบายที่สมเหตุสมผลตามความหนาแน่นที่คำนวณผิด คำตอบลักษณะนี้เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบถูก

- ตอบทอง โดยมีคำอธิบายจากความหนาแน่นที่คำนวณได้ถูกต้องในข้อที่ผ่านมา (19.2 g/cm^3)
 - ทองเพราะมันมีความหนาแน่นใกล้เคียงที่สุด
 - ทอง ความหนาแน่นเท่าๆ กัน
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- ตอบทอง โดยไม่มีคำอธิบายหรือคำอธิบายผิดโดยไม่ได้ใช้ความหนาแน่น
 - ทอง เพราะส่วนใหญ่แล้วมงกุฎจะทำด้วยสิ่งนี้
- ตอบเงิน (อย่างเดียวหรือผสมกับโลหะอื่น) [สับสนระหว่างความหนาแน่นของมงกุฎกับความหนาแน่นของก้อนโลหะ]
 - ส่วนใหญ่น่าจะเป็นเงินเพราะความหนาแน่นคือ 12 และนั่นคืออันที่ใกล้ที่สุด
- คำตอบที่ไม่ถูกอื่นๆ

การให้คะแนน ข.

ให้คะแนนกับคำตอบที่ระบุว่ามงกุฎประกอบด้วยโลหะผสม (อัลลอย) และระบุโลหะที่อาจรวมอยู่ในนั้นโดยอ้างถึงความหนาแน่น (ความหนาแน่นของมงกุฎอยู่ระหว่างความหนาแน่นของโลหะบริสุทธิ์ชนิดต่างๆ)

คำตอบที่ระบุว่ามงกุฎประกอบด้วยโลหะผสม (อัลลอย) หรือ**ไม่ใช่**ทองคำบริสุทธิ์โดยไม่อธิบายเพิ่มเติมว่ามีโลหะอะไรบ้างผสมอยู่ ให้เป็นคำตอบที่ไม่ถูก ถ้าคำตอบระบุว่ามงกุฎทำจากพัลลาเดียม (ไม่อยู่ในตารางแต่มีความหนาแน่นเท่ากับ 12 g/cm^3) ควรให้เป็นคำตอบที่ได้คะแนน

คำตอบถูก

- รายงานว่ามงกุฎทำจากโลหะผสม (อัลลอย) และบอกชื่อโลหะ (แต่ละชนิด) ที่เป็นส่วนผสม (ส่วนผสมที่สมเหตุสมผลตามความหนาแน่น)
 - ช่างอัญมณีใช้ทองและผสมเงินบางส่วน
 - อาจจะมีทองแดงผสมอยู่ด้วยเพราะมันทำให้ความหนาแน่นน้อยลงและลดค่าใช้จ่ายลง
 - ช่างอัญมณีน่าจะใช้เงินทั้งหมดแล้วเคลือบด้วยทองบางๆ เพื่อให้มันดูเป็นทองบริสุทธิ์ แม้ว่ามันจะไม่ใช่ทองก็ตาม
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- รายงานเพียงมงกุฎทำจากโลหะผสมหรือไม่ใช่ทองคำบริสุทธิ์ (หรือคำตอบที่คล้ายกัน) ไม่ได้บอกชื่อโลหะที่เฉพาะเจาะจงแต่อย่างใด
 - ช่างอัญมณีไม่ได้ใช้ก้อนโลหะที่พระราชามอบให้
 - ช่างอัญมณีใช้โลหะมากกว่า 4 ชนิดในการทำมงกุฎ

- รายงานว่าเป็นเงิน (ความหนาแน่นใกล้กับ 12 g/cm^3 มากที่สุด)
 - โลหะที่ใช้คือเงิน
- รายงานโลหะผสมที่ไม่ถูกต้องโดยการนำความหนาแน่นมาบวกกัน
 - มันเป็นเงินและอลูมิเนียม ($10.5+2.7$)
 - โลหะผสมของเงินและอลูมิเนียมเพราะความหนาแน่นของมันรวมกันได้ประมาณ 12.0
 - ทองแดงและอลูมิเนียม
- คำตอบที่ผิดอื่นๆ

ข้อ 40	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

การขยายผล: กราฟระยะทาง/เวลา

กราฟข้างล่างเขียนจากการเดินของแมลงเต่าทองตัวหนึ่งที่เดินเป็นเส้นตรง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	89
เกาหลี	90
จีน-ฮ่องกง	84
สิงคโปร์	90
จีน-ไทเป	80
เฉลี่ยนานาชาติ	71

ถ้าแมลงเต่าทองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเดิมจะต้องใช้เวลาเท่าไรที่จะเคลื่อนที่ 10 cm

- 1) 4 วินาที
- 2) 6 วินาที
- 3) 20 วินาที
- 4) 25 วินาที

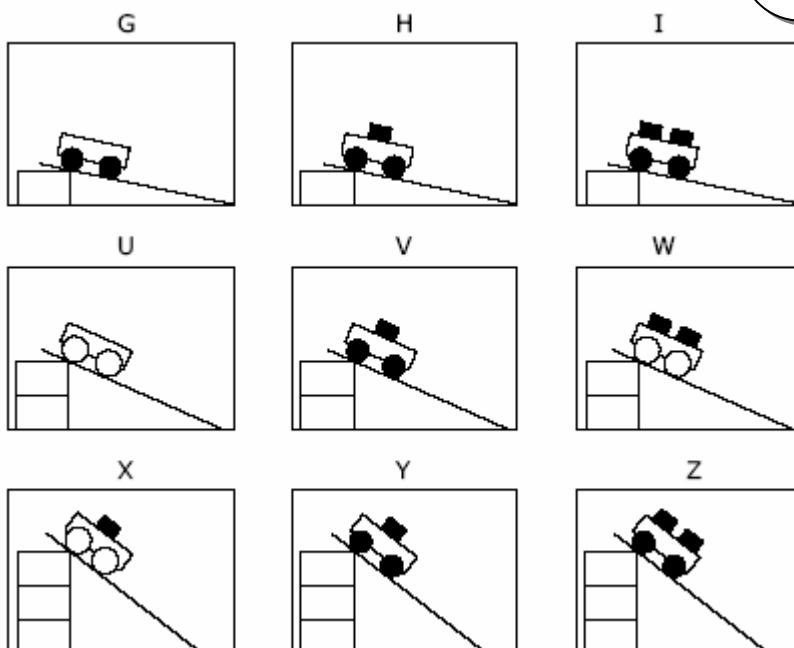
คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 41	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

การควบคุมการทดลอง

แผนผังข้างล่างแสดงการทดลอง 9 ครั้ง ที่นิสิตทำการทดลองที่ใช้รถลากเล็กๆ ที่มีขนาดต่างกัน สองขนาด และมีกล่องจำนวนแตกต่างกันวางอยู่บนรถ กล่องทุกกล่องมีมวลเท่ากัน เขาใช้รางอันเดียวกันทดลอง แต่ความสูงต่างๆ กัน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	78
เกาหลี	75
จีน-ฮ่องกง	66
สิงคโปร์	79
จีน-ไทเป	63
เฉลี่ยนานาชาติ	43



เขาต้องการทดสอบความคิดของเขาที่ว่ายิ่งวางให้สูงขึ้น รถจะเคลื่อนที่ลงมาเร็วขึ้น เขาควรจะเปรียบเทียบการทดลองสามครั้งใด

1. G, H, และ I
2. I, W, และ Z
3. I, V, และ X
4. U, W, และ X
5. H, V, และ Y

คำตอบถูก	ข้อ 5
----------	-------

ข้อ 42	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

แนวโน้มของข้อมูล เมื่อมีมวลหลายๆ ขนาดบนลวดสปริง

ตารางข้างล่างแสดงผลการทดลอง ที่ต้องการสำรวจว่าความยาวของลวดสปริงจะเพิ่มขึ้นอย่างไร เมื่อมีมวลต่างๆ กันมาแขวนอยู่

มวล (g)	ความยาวของสปริง (cm)
0	5
10	7
20	9
30	11
40	12
50	13
60	13

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	56
เกาหลี	68
จีน-ฮ่องกง	55
สิงคโปร์	75
จีน-ไทเป	67
เฉลี่ยนานาชาติ	42

จงบรรยายการเปลี่ยนแปลงความยาวของสปริง เมื่อมีวัตถุที่มีมวลต่างกันห้อยแขวนอยู่

การให้คะแนน

คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องบอกพื้นฐานสองอย่างจากตาราง

- 1) ตอนแรก ความยาวของสปริงเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ (ในอัตราคงที่) เมื่อมวลถูกเพิ่มขึ้น
- 2) หลังจากจุดหนึ่ง (40 กรัม) ความยาวของสปริงเริ่มคงที่ และไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อมวลถูกเพิ่มขึ้น

คำตอบอาจบอกเป็นปริมาณ หรือบอกคร่าว ๆ เชิงคุณภาพ (แม้ไม่ใช่หน่วยความยาวหรือน้ำหนักก็ไม่ถือว่าผิด)

คำตอบถูก

- คำตอบระบุขอบเขต 1) และ 2) เช่น
 - ขณะที่มวลน้อย ๆ ความยาวเพิ่มขึ้น 2 cm ทุก ๆ 10 กรัม ที่มวล 40 กรัม ความยาวเปลี่ยนเพียง 1 cm และ ที่ 50 กรัม มันไม่ยาวขึ้นอีกต่อไป
 - ความยาวเพิ่มขึ้น 2 หน่วย จนถึง 30 กรัม แล้วเพิ่มขึ้น อีกครวละหนึ่งหน่วย จนถึง 50 กรัม และเพิ่มขึ้น 0 ที่ 60 กรัม
 - ความยาวเพิ่มขึ้นคงที่จนถึง 40 กรัม แล้วเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จนกระทั่งความยาว 13 cm ที่ 50 และ 60 กรัม
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

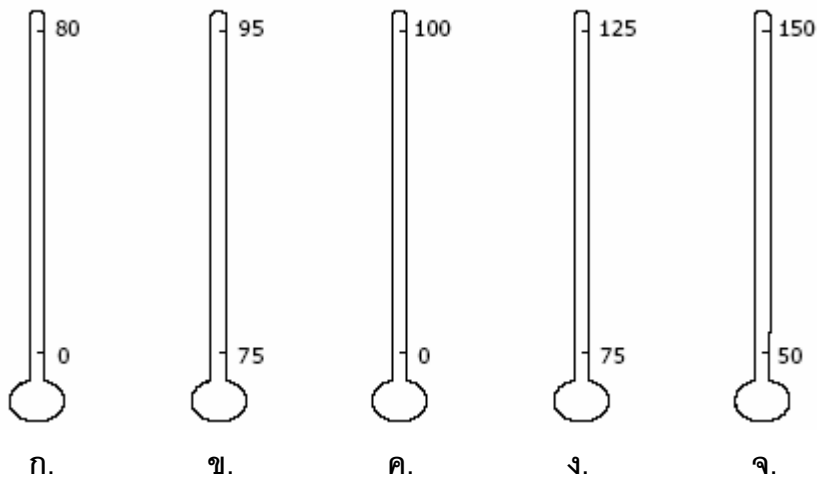
- พูดยังอย่าง 1) อย่างเดียว คำตอบพูดถึงการเพิ่มความยาวเมื่อเพิ่มมวล แต่ไม่พูดถึงเรื่องความยาวที่คงที่ หรือพูดไม่เพียงพอ เช่น
 - ความยาวเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มมวลลงไป
 - ความยาวของสปริงเพิ่มขึ้น 2 ทุกครั้งที่เพิ่มน้ำหนักลงไป
 - ความยาวของสปริงเพิ่มขึ้น 2 ทุกครั้งจนกระทั่ง ถึง 40 กรัม
- พูดยังตอนที่ความยาวคงที่หรือลดลงเมื่อมวลมาก ๆ เช่น
 - ลวดสปริงยืดขึ้น จนถึง 13 cm
 - หลังจาก 50 กรัม ลวดสปริงไม่ยืดเพิ่มขึ้น
 - ลวดสปริงยัดน้อยที่มวลมาก ๆ
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 43	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	ความร้อนและอุณหภูมิต	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดน้ำเดือด

ที่ระดับความสูงต่างๆ กัน จุดเดือดของน้ำจะแตกต่างกัน
อยู่ในช่วง 80°C ถึง 100°C เทอร์โมมิเตอร์ที่มีสเกลเป็น
องศาเซลเซียสที่แสดงไว้ข้างล่างนี้ อันไหนที่จะใช้วัดจุดเดือด
ของน้ำในช่วงความสูงต่างๆ ได้เที่ยงตรงที่สุด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	29
เกาหลี	33
จีน-ฮ่องกง	38
สิงคโปร์	25
จีน-ไทเป	30
เฉลี่ยนานาชาติ	20



เทอร์โมมิเตอร์

- 1) เทอร์โมมิเตอร์ ก.
- 2) เทอร์โมมิเตอร์ ข.
- 3) เทอร์โมมิเตอร์ ค.
- 4) เทอร์โมมิเตอร์ ง.
- 5) เทอร์โมมิเตอร์ จ.

คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 44	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การเข้าใจแนวคิด

การเห็นในที่มืด

คนที่อยู่ในห้องมืดในเวลากลางวัน เมื่อมองออกนอกหน้าต่างจะสามารถมองเห็นคนที่อยู่ข้างนอกได้ชัดเจน แต่คนที่อยู่ข้างนอก จะไม่สามารถมองเห็นคนข้างใน ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

- 1) ไม่มีแสงเพียงพอที่จะสะท้อนจากบุคคลที่อยู่ในห้อง
- 2) รังสีของแสงไม่สามารถผ่านหน้าต่างกลับไปกลับมาสองครั้งได้
- 3) แสงข้างนอกไม่สามารถผ่านหน้าต่างเข้ามาได้
- 4) แสงแดดไม่เข้มข้นมากพอเท่ากับแสงสว่างจากแหล่งอื่น

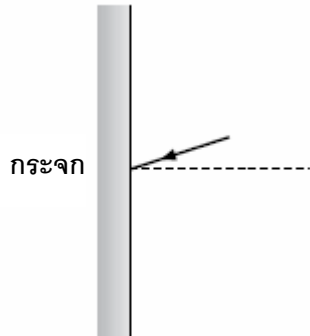
ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	61
เกาหลี	78
จีน-ฮ่องกง	73
สิงคโปร์	87
จีน-ไทเป	79
เฉลี่ยนานาชาติ	66

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 45	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การเข้าใจแนวคิด

มุมสะท้อนของรังสีแสง

รังสีของแสงพุ่งเข้าหากระจกตั้งฉาก



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	80
เกาหลี	81
จีน-ฮ่องกง	68
สิงคโปร์	79
จีน-ไทเป	75
เฉลี่ยนานาชาติ	63

รูปในข้อใดต่อไปนี้ แสดงทิศทางของแสงสะท้อน

1)

2)

3)

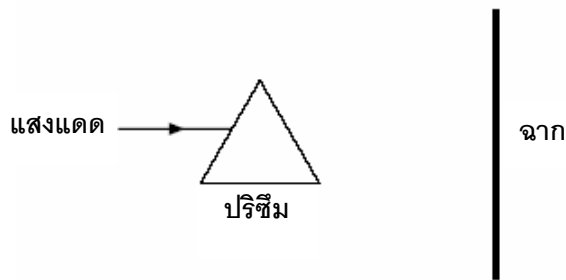
4)

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 46	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การเข้าใจแนวคิด

แสงแดดผ่านปริซึม

แผนผังแสดงรังสีของแสงแดดเดินทางผ่านปริซึมกระจก



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	10
เกาหลี	74
จีน-ฮ่องกง	49
สิงคโปร์	65
จีน-ไทเป	38
เฉลี่ยนานาชาติ	23

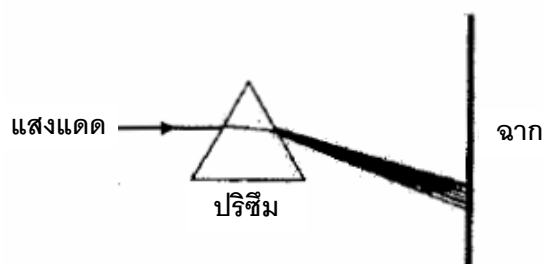
จงบรรยายว่าจะมองเห็นอะไรบนฉาก (อาจจะใช้วาดแผนผังช่วยอธิบายคำตอบของนักเรียนได้)

การให้คะแนน

คำตอบที่ได้คะแนนเต็มต้องพูดชัดเจนถึงการมองเห็นสีที่ต่างกันบนฉากอาจจะเป็นคำบรรยายหรือการเขียนภาพก็ได้ คำตอบอาจจะไม่จำเป็นต้องเรียงสีให้ถูกต้องตามลำดับก็ถือว่าได้คะแนนเต็ม คำตอบที่ได้คะแนนบางส่วน เป็นคำตอบที่พูดถึงการกระจายแสง แม้ว่าจะไม่บรรยายถึงแสงที่มองเห็นบนฉาก

คำตอบถูก

- บรรยายหรือวาดภาพสีของแสงในสเปกตรัม เช่น
 - สเปกตรัมของแสง 7 สี ได้แก่ แดง ส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม ม่วง (หรือวาดรูปประกอบ)



- พูดยังสเปกตรัม สีของรังสีต่างๆ (ไม่บอกสีของแสงในสเปกตรัม) เช่น
 - จะเห็นสีบนฉากร เหมือนสีรุ้ง
 - จะเห็นสีทุกสีของสเปกตรัม
 - จะมองเห็นแสงสี 7 สี
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบได้คะแนนบางส่วน

- บรรยายหรือวาดรูปการกระจายแสง แต่ไม่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นสี เช่น
 - จะมีรังสีหลายรังสีกระจายออกแสงจะกระจายออก
 - แสงจะเข้าไปทางด้านหลังของปริซึม และมองเห็นบนฉากร
- บรรยาย หรือวาดภาพแค่การกระจายแสง (ไม่พูดยังแสงสีต่างๆ) เช่น
 - แสงในปริซึมจะโค้งออก
 - แสงแดดจะผ่านปริซึม ผ่านออกเป็นมุม

คำตอบผิด

- บรรยายหรือวาดรูปผิด พูดยังการเกิดเงาของปริซึม เช่น
 - จะเกิดเงาของปริซึมบนฉากร
- อ้างถึงการเห็นแสงบนฉากร (ไม่พูดยังการกระจายแสง) เช่น
 - แสงแดดตกกระทบฉากร
 - ฉากรจะสว่างขึ้นเพราะมีแสงส่องไปถึง
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 47	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การเข้าใจแนวคิด

ฟ้าแลบก่อนฟ้าร้อง

คืนวันที่ฝนฟ้าคะนอง มะลิมองออกไปนอกหน้าต่าง เธอเห็นแสงของฟ้าแลบ และอีกสองสามวินาทีต่อมาก็ได้ยินเสียงฟ้าร้องตามมา

จงอธิบายว่าทำไมเธอจึงมองเห็นฟ้าแลบก่อนได้ยินฟ้าร้อง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	65
เกาหลี	47
จีน-ฮ่องกง	62
สิงคโปร์	88
จีน-ไทเป	70
เฉลี่ยนานาชาติ	42

การให้คะแนน

คำตอบถูก

- อ้างถึงแสงเดินทางเร็วกว่าเสียง เช่น
 - ความเร็วของแสงมากกว่าความเร็วของเสียง
 - แสงเดินทางเร็วกว่าเสียง
 - เสียงต้องใช้เวลาเดินทางมากกว่าแสง
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ้างถึงแสงอยู่ใกล้กว่า หรือฟ้าร้องอยู่ไกลกว่า เช่น
 - ฟ้าร้องอยู่ไกลกว่ามาก
- อ้างถึงฟ้าแลบเกิดก่อนฟ้าร้อง และฟ้าแลบทำให้เกิดฟ้าร้อง เช่น
 - เสียงเกิดภายหลัง
 - ฟ้าร้องเกิดจากฟ้าแลบ
 - ฟ้าร้องเป็นการสะท้อนของฟ้าแลบ
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 48	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

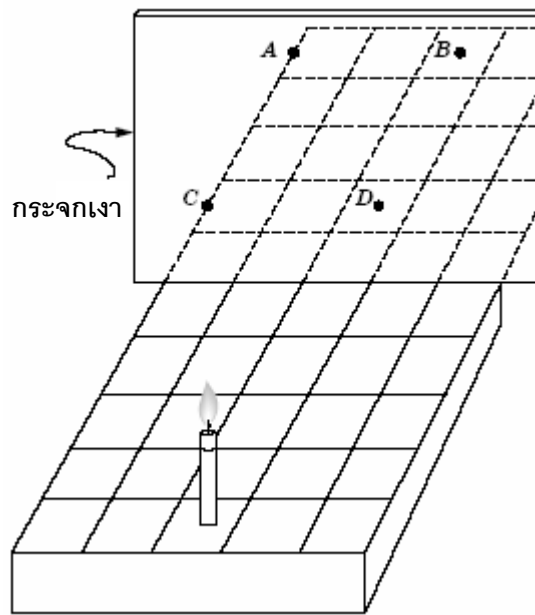
ตำแหน่งของเทียนที่สะท้อน

เทียนเล่มหนึ่งถูกวางไว้บนแผ่นที่มีช่องตารางซึ่งอยู่บนน้ำกระจก

ดังรูป

จุดไหนในกระจกที่จะเป็นตำแหน่งที่มองเห็นภาพสะท้อนของ

เทียนในกระจก



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	75
เกาหลี	77
จีน-ฮ่องกง	80
สิงคโปร์	88
จีน-ไทเป	77
เฉลี่ยนานาชาติ	64

- 1) ที่จุด A
- 2) ที่จุด B
- 3) ที่จุด C
- 4) ที่จุด D

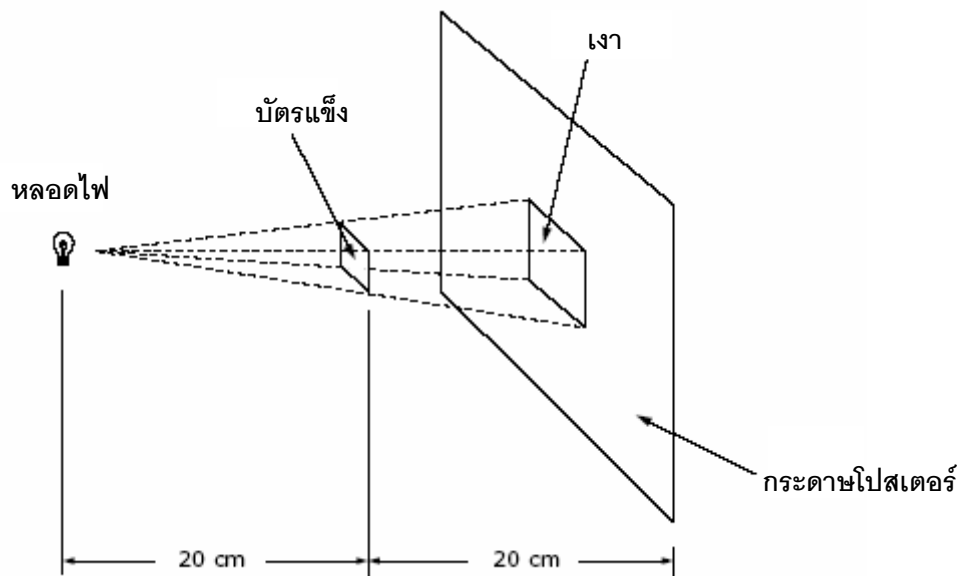
คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 49	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

ขนาดของเงา

หลอดไฟดวงเล็กถูกวางไว้ ทางด้ายซ้ายมือของบัตรแข็งที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสห่าง 20 cm และกระดาษแข็งถูกวางไว้ห่างกระดาษโปสเตอร์ 20 cm ดังรูป เงาของบัตรแข็งจะเกิดขึ้นบนกระดาษโปสเตอร์ วัดขนาดของเงาของบัตรแข็งได้ว่าด้านหนึ่งยาว 10 cm

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	67
เกาหลี	79
จีน-ฮ่องกง	61
สิงคโปร์	66
จีน-ไทเป	68
เฉลี่ยนานาชาติ	59



ถ้ากระดาษโปสเตอร์ ถูกเคลื่อนย้ายออกไปให้ห่างออกไปอีก 40 cm นั่นคือไปอยู่ห่างจากหลอดไฟ 80 cm เงาของบัตรแข็งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดของด้านหนึ่งเป็นเท่าไร

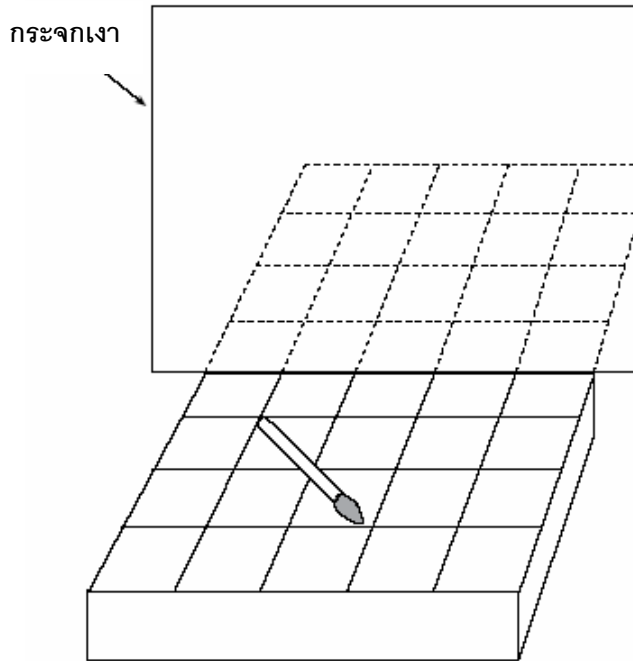
- 1) 5 cm
- 2) 10 cm
- 3) 15 cm
- 4) 20 cm

คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 50	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	ฟิสิกส์	แสง	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

ภาพสะท้อนในกระจก

พู่กันวางอยู่บนหน้ากระจกเงา ดังรูป จงเขียนรูปของพู่กันที่จะมองเห็นปรากฏในกระจกเงา



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	66
เกาหลี	46
จีน-ฮ่องกง	60
สิงคโปร์	59
จีน-ไทเป	52
เฉลี่ยนานาชาติ	44

การให้คะแนน

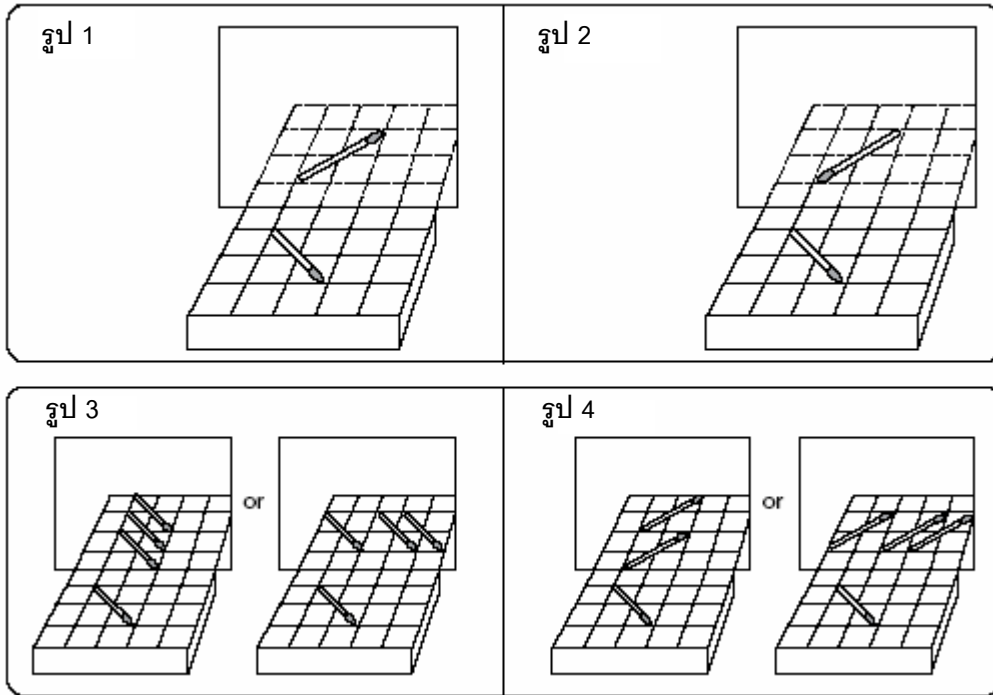
ภาพของพู่กันที่อยู่ในขอบเขตกรอบสี่เหลี่ยมที่ถูกต้อง ให้ถือว่าถูกต้องคะแนนเต็ม ภาพของพู่กันที่อยู่ในขอบเขตกรอบสี่เหลี่ยมที่ถูกต้องแต่ไม่แสดงปลายพู่กันชัดเจนก็ให้ถือว่าถูกต้อง ยกเว้นแสดงขนแปรงปลายพู่กันผิดทิศทาง ให้ถือว่าผิด

คำตอบถูก

- วางถูกต้องตำแหน่ง ถูกมุม ถูกทิศทาง (รูป 1)

คำตอบผิด

- วางตำแหน่งและมุมถูก แต่ปลายพู่กันหันไปทางซ้าย (รูป 2)
- วาดรูปขนานกับภาพวัตถุ (รูป 3)
- มุมถูก แต่กรอบผิด (รูป 4) หรือปลายพู่กันผิดทิศ
- คำตอบผิดอื่นๆ



ข้อ 51	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด														
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โลกในระบบสุริยะและในจักรวาล	การเข้าใจแนวคิด														
<p>ลักษณะที่ปรากฏของดาวพฤหัสบดีและดวงจันทร์</p> <p>ดาวพฤหัสบดีมีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์ของโลกแต่เรามองเห็นว่ามันมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเรามองจากโลก ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น</p>																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ประเทศ</th> <th>% ตอบถูก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ญี่ปุ่น</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>เกาหลี</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>จีน-ฮ่องกง</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>สิงคโปร์</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>จีน-ไทเป</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>เฉลี่ยนานาชาติ</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>	ประเทศ	% ตอบถูก	ญี่ปุ่น	75	เกาหลี	83	จีน-ฮ่องกง	76	สิงคโปร์	81	จีน-ไทเป	67	เฉลี่ยนานาชาติ	65
ประเทศ	% ตอบถูก																
ญี่ปุ่น	75																
เกาหลี	83																
จีน-ฮ่องกง	76																
สิงคโปร์	81																
จีน-ไทเป	67																
เฉลี่ยนานาชาติ	65																

การให้คะแนน

คำตอบที่ถูกต้องกล่าวในเชิงการเปรียบเทียบระยะทางระหว่างดาวพฤหัสบดีและดวงจันทร์เมื่อเปรียบเทียบกับโลก การเปรียบเทียบโดยนัยว่าระยะทางจากดาวพฤหัสบดีไกลกว่ามากถือเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ระยะทางจริงสามารถใช้สื่อถึงการเปรียบเทียบความแตกต่างได้ ระยะทางไม่จำเป็นต้องเป็นตัวเลขที่ถูกต้องสมบูรณ์ ถ้าการเปรียบเทียบระยะทางถูกต้อง คำตอบที่กล่าวเพียงดาวพฤหัสบดีอยู่ไกลมาก หรือดวงจันทร์อยู่ใกล้โดยไม่กล่าวถึงการเปรียบเทียบก็ให้เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

คำตอบถูก

- อ้างถึงระยะทางของดาวพฤหัสบดีที่ไกลกว่ามาก และ/หรือ ระยะทางของดวงจันทร์ที่สั้นกว่า (จากโลก) ทั้งกล่าวถึงอย่างชัดเจนและโดยนัย
 - ดาวพฤหัสบดีอยู่ไกลจากโลกมากกว่าดวงจันทร์
 - ดวงจันทร์อยู่ใกล้กว่าดาวพฤหัสบดี
 - ดาวพฤหัสบดีอยู่ไกลกว่า
 - มัน (ดาวพฤหัสบดี) อยู่ห่างไกลจากโลก
 - เพราะดาวพฤหัสบดีอยู่ไกลออกไป
 - ดวงจันทร์อยู่ใกล้กับโลกมากซึ่งทำให้มันดูใหญ่กว่า
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- อ้างถึงระยะทางแต่คำอธิบายถึงผลของระยะทางจากดาวพฤหัสบดีหรือดวงจันทร์ต่อขนาดในการมองเห็นยังไม่ชัดเจน
 - เพราะระยะทาง
 - ดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดีอยู่ใกล้กว่า
- อ้างถึงดวงจันทร์อยู่ไกลกว่า หรือดาวพฤหัสบดีอยู่ใกล้กับโลกมากกว่า
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 52	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โลกในระบบสุริยะและในจักรวาล	การเข้าใจแนวคิด

ทำไมดวงจันทร์จึงเปลี่ยนรูปร่าง

รูปร่างของดวงจันทร์ที่ปรากฏเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในแต่ละเดือน
ข้อใดต่อไปนี้อธิบายว่าทำไมรูปร่างของดวงจันทร์ที่ปรากฏจึงมีการเปลี่ยนแปลงได้ดีที่สุด

- 1) โลกหมุนรอบตัวเอง
- 2) ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง
- 3) ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
- 4) เมฆบังดวงจันทร์

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	58
เกาหลี	58
จีน-ฮ่องกง	72
สิงคโปร์	58
จีน-ไทเป	57
เฉลี่ยนานาชาติ	50

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 53	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โลกในระบบสุริยะและในจักรวาล	การเข้าใจแนวคิด

ตำแหน่งของดวงจันทร์ในขณะเกิดสุริยุปราคา

วาดตำแหน่งของดวงจันทร์บนแผนภาพด้านล่างเพื่อแสดงให้เห็นว่าการเกิดสุริยุปราคามีลักษณะอย่างไร

ดวงอาทิตย์

โลก

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	61
เกาหลี	59
จีน-ฮ่องกง	76
สิงคโปร์	70
จีน-ไทเป	62
เฉลี่ยนานาชาติ	53

การให้คะแนน

ให้คะแนนกับคำตอบที่ดวงจันทร์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ภายในบริเวณที่เป็นเงา ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง คำตอบอาจจะแสดงเงาบนโลกที่เกิดจากพระจันทร์ คำตอบที่ได้คะแนนควรบอกตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้อง แม้ว่าเงาจะวาดเงาผิด เพราะคำถามไม่ได้บอกอย่างชัดเจนว่าต้องการให้วาดเงา ความผิดพลาดในเรื่องขนาดหรือระยะทางของดวงจันทร์จะไม่นำมาพิจารณา

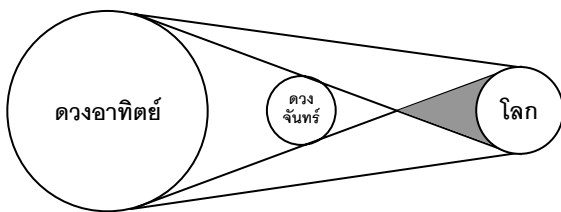
คำตอบถูก

- วาดดวงจันทร์อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลกภายในบริเวณที่เป็นเงา

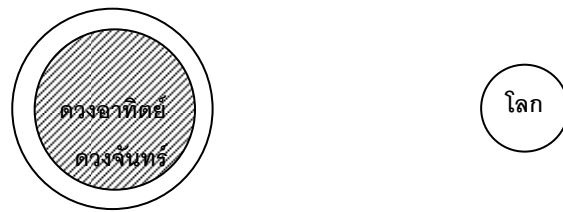
คำตอบผิด

- วาดดวงจันทร์อยู่อีกด้านหนึ่งของโลก (จันทร์ปราคา)
- วาดดวงจันทร์ซ้อนทับดวงอาทิตย์ (ที่ศูนย์กลาง หรือ เกิด “คราส” เพียงบางส่วน)
- คำตอบผิดอื่นๆ

คำตอบถูก



คำตอบผิด

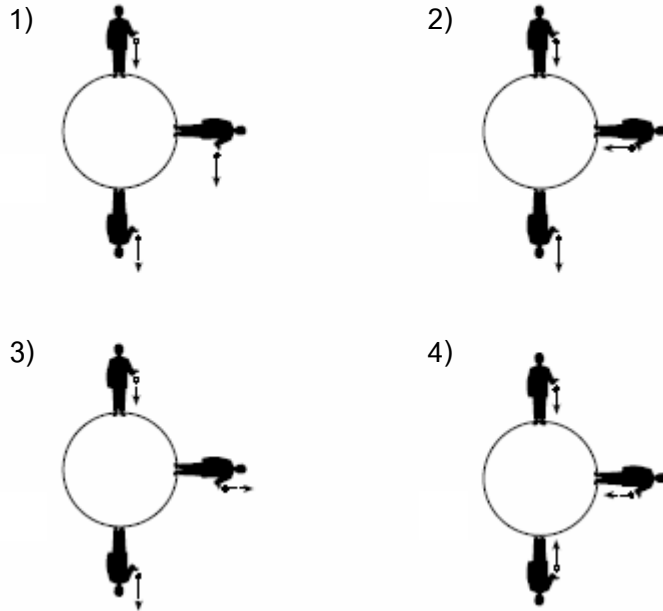


ข้อ 54	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โลกในระบบสุริยะและในจักรวาล	การเข้าใจแนวคิด

ทิศทางที่ลูกบอลร่วงสู่พื้น															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ประเทศ</th> <th>% ตอบถูก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ญี่ปุ่น</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>เกาหลี</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>จีน-ฮ่องกง</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>สิงคโปร์</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>จีน-ไทเป</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>เฉลี่ยนานาชาติ</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	ประเทศ	% ตอบถูก	ญี่ปุ่น	92	เกาหลี	90	จีน-ฮ่องกง	81	สิงคโปร์	80	จีน-ไทเป	86	เฉลี่ยนานาชาติ	70
ประเทศ	% ตอบถูก														
ญี่ปุ่น	92														
เกาหลี	90														
จีน-ฮ่องกง	81														
สิงคโปร์	80														
จีน-ไทเป	86														
เฉลี่ยนานาชาติ	70														

รูปภาพด้านบนแสดงรูปคน 3 คนถือลูกบอลยืนอยู่ที่ตำแหน่งต่างๆ บนโลก ถ้าคนเหล่านั้นปล่อยลูกบอล แรงโน้มถ่วงจะทำให้มันร่วงจากมือ

ภาพใดต่อไปนี่ที่แสดงทิศทางที่ลูกบอลของทั้ง 3 ตำแหน่งตกได้ดีที่สุด



คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 55	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โลกในระบบสุริยะและในจักรวาล	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

ดวงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์เป็นตัวอย่างของข้อใดต่อไปนี้

- 1) ดาวหาง
- 2) ดาวเคราะห์
- 3) กาแล็กซี
- 4) ดาวฤกษ์

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	37
เกาหลี	29
จีน-ฮ่องกง	65
สิงคโปร์	56
จีน-ไทเป	54
เฉลี่ยนานาชาติ	60

คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 56	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โลกในระบบสุริยะและในจักรวาล	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

อุณหภูมิบนพื้นผิวของดาวศุกร์และดาวพุธ

ตารางแสดงข้อมูลบางประการเกี่ยวกับดาวศุกร์และดาวพุธ

	อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิว (°C)	องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ	ค่าเฉลี่ยระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (ล้านกิโลเมตร)	เวลาในการโคจรรอบดวงอาทิตย์ (จำนวนวัน)
ดาวศุกร์	470	ส่วนใหญ่เป็นคาร์บอนไดออกไซด์	108	225
ดาวพุธ	300	มีก๊าซเบาบาง	58	88

ข้อใดอธิบายว่าทำไมอุณหภูมิบนพื้นผิวของดาวศุกร์จึงสูงกว่าดาวพุธได้ดีที่สุด

- 1) ดาวศุกร์มีการดูดซับแสงอาทิตย์ได้น้อยกว่าเพราะขาดก๊าซที่เป็นบรรยากาศ
- 2) เปอร์เซนต์ของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศของดาวศุกร์ที่สูงเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
- 3) ดาวศุกร์มีการโคจรรอบดวงอาทิตย์นานกว่าทำให้ดูดซับความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้มากกว่า
- 4) ดาวพุธได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์โดยตรงน้อยกว่าเพราะมันอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่า

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	47
เกาหลี	70
จีน-ฮ่องกง	69
สิงคโปร์	60
จีน-ไทเป	69
เฉลี่ยนานาชาติ	36

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 57	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วิจารณ์ และ ประวัติศาสตร์โลก	การเข้าใจแนวคิด

ข้อความเกี่ยวกับอายุของภูเขาที่เป็นความจริง

รูปภาพแสดงภูเขาสองลูกที่แตกต่างกัน ภูเขาในรูป ก. ชรุขระ และเป็นรอยหยัก ภูเขาในรูป ข. เรียบและมีรูปร่างกลม

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	22
เกาหลี	42
จีน-ฮ่องกง	20
สิงคโปร์	12
จีน-ไทเป	21
เฉลี่ยนานาชาติ	30



รูป ก.



รูป ข.

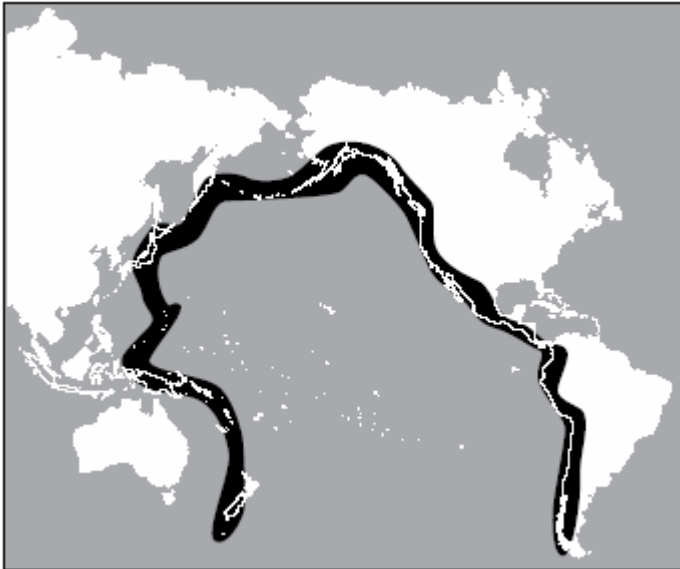
ข้อความเกี่ยวกับภูเขาในข้อใดที่น่าจะเป็นจริง

- 1) ภูเขาในรูป ก. มีอายุมากกว่า
- 2) ภูเขาในรูป ข. มีอายุมากกว่า
- 3) ภูเขาน่าจะมีอายุประมาณเดียวกันแต่เกิดขึ้นจากวิธีที่ต่างกัน
- 4) ภูเขาน่าจะมีอายุประมาณเดียวกันแต่อยู่ในซีกโลกที่ต่างกัน

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 58	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วัฏจักร และประวัติศาสตร์โลก	การเข้าใจแนวคิด

วงแหวนไฟแห่งแปซิฟิก (Pacific Ring of Fire)



ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	74
เกาหลี	62
จีน-ฮ่องกง	77
สิงคโปร์	63
จีน-ไทเป	70
เฉลี่ยนานาชาติ	48

แผนภาพด้านบนแสดงวงแหวนไฟแห่งแปซิฟิก แผ่นดินไหวและกิจกรรมของภูเขาไฟเกิดขึ้นตามแนวของวงแหวนไฟ ข้อใดอธิบายว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้นได้ดีที่สุด

- 1) มันอยู่ตรงขอบระหว่างแผ่นเปลือกโลก
- 2) มันอยู่ตรงขอบระหว่างน้ำตื้นและน้ำลึก
- 3) มันอยู่ตรงที่ที่กระแสน้ำในมหาสมุทรมาบรรจบกัน
- 4) มันอยู่ตรงที่ที่อุณหภูมิของมหาสมุทรสูงที่สุด

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 59	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วัฏจักร และประวัติศาสตร์โลก	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

สารที่ไม่ใช่เชื้อเพลิงฟอสซิล

ข้อใดไม่ใช่เชื้อเพลิงฟอสซิล

- 1) ถ่านหิน
- 2) น้ำมัน
- 3) ไม้
- 4) ก๊าซธรรมชาติ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	67
เกาหลี	71
จีน-ฮ่องกง	67
สิงคโปร์	82
จีน-ไทเป	87
เฉลี่ยนานาชาติ	62

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 60	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วัฏจักร และประวัติศาสตร์โลก	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

เชื้อเพลิงฟอสซิล

เชื้อเพลิงฟอสซิลเกิดขึ้นจาก

- 1) ภูเขาไฟ
- 2) ซากของสิ่งมีชีวิต
- 3) ก๊าซในบรรยากาศ
- 4) น้ำที่ถูกกักอยู่ในหิน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	51
เกาหลี	56
จีน-ฮ่องกง	77
สิงคโปร์	81
จีน-ไทเป	79
เฉลี่ยนานาชาติ	52

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 61	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วิจัย และ ประวัติศาสตร์โลก	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

ตารางอุณหภูมิ/เวลา

ตารางแสดงอุณหภูมิของสถานที่แห่งหนึ่ง ณ เวลาต่างๆ ของวันเป็นเวลา 3 วัน

	6.00 น.	9.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
วันจันทร์	15°C	17°C	20°C	21°C	19°C
วันอังคาร	15°C	15°C	15°C	5°C	4°C
วันพุธ	8°C	10°C	14°C	14°C	13°C

เวลาใดที่ลมกลายเป็นลมหนาว

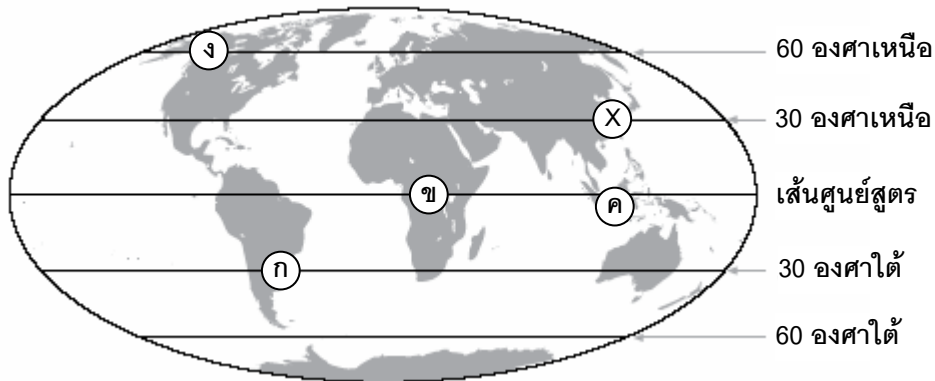
- 1) วันจันทร์เช้า
- 2) วันจันทร์บ่าย
- 3) วันอังคารเช้า
- 4) วันอังคารบ่าย
- 5) วันพุธบ่าย

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	96
เกาหลี	87
จีน-ฮ่องกง	87
สิงคโปร์	89
จีน-ไทเป	87
เฉลี่ยนานาชาติ	73

คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 62	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วัฏจักร และประวัติศาสตร์โลก	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

แผนที่โลกกับเส้นรุ้ง (ละติจูด)



แผนภาพด้านบนแสดงแผนที่โลกที่มีเส้นรุ้งขีดกำกับไว้ สถานที่ที่ทำเครื่องหมายไว้บนแผนที่โลกแห่งใดน่าจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีคล้ายกับสถานที่ X

- 1) สถานที่ ก.
- 2) สถานที่ ข.
- 3) สถานที่ ค.
- 4) สถานที่ ง.

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	49
เกาหลี	64
จีน-ฮ่องกง	51
สิงคโปร์	63
จีน-ไทเป	65
เฉลี่ยนานาชาติ	48

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 63	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	กระบวนการ วัฏจักร และประวัติศาสตร์โลก	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

หินในถ้ำใต้ดิน

ถ้ำใต้ดินส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของน้ำต่อ

- 1) หินแกรนิต
- 2) หินปูน
- 3) หินทราย
- 4) หินดินดาน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	26
เกาหลี	78
จีน-ฮ่องกง	25
สิงคโปร์	47
จีน-ไทเป	75
เฉลี่ยนานาชาติ	46

คำตอบถูก	ข้อ 2
----------	-------

ข้อ 64	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โครงสร้างของโลกและลักษณะทางกายภาพ	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

ปริมาณก๊าซในชั้นบรรยากาศ

ก๊าซที่พบในชั้นบรรยากาศ 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และออกซิเจน ก๊าซทั้งสามตามปริมาณที่พบในบรรยากาศ มีลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดคืออะไร

- 1) ไนโตรเจน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์
- 2) ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน
- 3) ออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์
- 4) คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน ไนโตรเจน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	49
เกาหลี	36
จีน-ฮ่องกง	56
สิงคโปร์	39
จีน-ไทเป	56
เฉลี่ยนานาชาติ	28

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 65	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	โครงสร้างของโลกและลักษณะทางกายภาพ	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและความเร็วของแม่น้ำ

แม่น้ำสายเล็กๆ ที่ไหลเร็วจะพบในหุบเขาที่เป็นรูปตัว V บนทางลาดชันของภูเขา ถ้านักเรียนติดตามแม่น้ำไปจนถึงส่วนที่ไหลผ่านที่ราบ นักเรียนคิดว่ารูปร่างของแม่น้ำน่าจะมึลักษณะเป็นเช่นไรเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะที่พบบนภูเขา

- 1) ส่วนใหญ่จะเหมือนเดิม
- 2) ลึกขึ้นและเร็วขึ้น
- 3) ช้าลงและกว้างขึ้น
- 4) เป็นเส้นตรงมากขึ้น

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	84
เกาหลี	61
จีน-ฮ่องกง	48
สิงคโปร์	62
จีน-ไทเป	73
เฉลี่ยนานาชาติ	52

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 66	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

คาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นในชั้นบรรยากาศ

การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์อาจส่งผลกระทบต่อโลกของเรา

- 1) ภูมิอากาศที่ร้อนมากขึ้น
- 2) ภูมิอากาศที่เย็นมากขึ้น
- 3) ลดความชื้นสัมพัทธ์
- 4) เพิ่มโอโซนในชั้นบรรยากาศ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	80
เกาหลี	65
จีน-ฮ่องกง	72
สิงคโปร์	83
จีน-ไทเป	62
เฉลี่ยนานาชาติ	45

คำตอบถูก	ข้อ 1
----------	-------

ข้อ 67	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

สาเหตุหลักของฝนกรด

หนึ่งในสาเหตุหลักของฝนกรดคือ

- 1) ของเสียจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
- 2) การรั่วไหลจากโรงงานผลิตสารเคมี
- 3) ก๊าซจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
- 4) เพิ่มโอโซนในชั้นบรรยากาศ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	38
เกาหลี	40
จีน-ฮ่องกง	56
สิงคโปร์	61
จีน-ไทเป	67
เฉลี่ยนานาชาติ	23

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 68	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

กิจกรรมเพื่อลดมลภาวะทางอากาศในเมืองใหญ่

กิจกรรมประจำวันในข้อใดที่สามารถช่วยลดมลภาวะทางอากาศในเมืองใหญ่ได้

- 1) ลดเสียงของโทรทัศน์
- 2) ใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ
- 3) ใช้บริการขนส่งมวลชนแทนการขับรถ
- 4) นำกระดาษกลับมาใช้ใหม่

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	58
เกาหลี	91
จีน-ฮ่องกง	84
สิงคโปร์	81
จีน-ไทเป	79
เฉลี่ยนานาชาติ	55

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 69	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	การเข้าใจแนวคิด

ทรัพยากรธรรมชาติเปลี่ยนแปลง

น้ำมันเป็นตัวอย่างของทรัพยากรธรรมชาติเปลี่ยนแปลง ข้อใดเป็นอีกตัวอย่างของทรัพยากรธรรมชาติเปลี่ยนแปลง

- 1) ไม้
- 2) น้ำทะเล
- 3) แสงแดด
- 4) ถ่านหิน

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	39
เกาหลี	69
จีน-ฮ่องกง	80
สิงคโปร์	86
จีน-ไทเป	79
เฉลี่ยนานาชาติ	52

คำตอบถูก	ข้อ 4
----------	-------

ข้อ 70	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	การเข้าใจแนวคิด

แหล่งพลังงานหมุนเวียน

จงบอกแหล่งพลังงานหมุนเวียนมาหนึ่งอย่าง และอธิบายวิธีที่ผู้คนจะใช้พลังงานนั้นๆ มาหนึ่งวิธี

แหล่งพลังงาน _____

วิธีการใช้ _____

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	9
เกาหลี	21
จีน-ฮ่องกง	64
สิงคโปร์	47
จีน-ไทเป	36
เฉลี่ยนานาชาติ	25

การให้คะแนน

ให้คะแนนกับคำตอบที่บอกชื่อแหล่งพลังงานหรือเครื่องมือที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ และการใช้ที่ระบุว่าพลังงานจากแหล่งหรือเครื่องมือนั้นนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างไร สำหรับคำตอบที่บอกชื่อแหล่งพลังงานหรือเครื่องมือที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยมีคำอธิบายถึงการนำไปใช้ที่ไม่เพียงพอถือเป็นคำตอบที่ไม่ได้คะแนน

คำตอบถูก

- ดวงอาทิตย์ หรือแสงอาทิตย์ (พลังงานแสงอาทิตย์) โดยมีคำอธิบายถึงการใช้งานที่ถูกต้อง
 - ดวงอาทิตย์ มันทิ้งน้ำจากแผงรับแสงอาทิตย์
 - แสงอาทิตย์ มันทิ้งน้ำให้เราอบอุ่น
- ลม (กังหันลม) โดยมีคำอธิบายถึงการใช้งานที่ถูกต้อง
 - กังหันลม สำหรับบดข้าวโพด หรือสูบน้ำ
 - กังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า
- น้ำ (คลื่น น้ำขึ้น-น้ำลง กังหันน้ำ อื่นๆ) โดยมีคำอธิบายถึงการใช้งานที่ถูกต้อง
 - กังหันลม สำหรับบดข้าวโพด หรือสูบน้ำ
 - กังหันลมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- บอกชื่อเชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น ถ่านหิน น้ำมัน น้ำมันเชื้อเพลิง)
 - ก๊าซ คุณสามารถใช้สำหรับทำความร้อนได้
- บอกชื่อแหล่งพลังงานหรือเครื่องมือที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยมีคำอธิบายถึงการนำไปใช้ที่ไม่เพียงพอ
 - น้ำ คุณสามารถทำให้มันร้อน แข็งตัว และละลายได้
 - แสงอาทิตย์
 - กังหันลม
- ตอบ “แสง” (โดยไม่มีสิ่งที่เชื่อมโยงกับดวงอาทิตย์) โดยมีหรือไม่มีคำอธิบายถึงการนำไปใช้
 - พลังงานแสง มันช่วยให้เรามองเห็น
 - แสง
- คำตอบผิดอื่นๆ
 - ไฟฟ้า ใช้สำหรับทำอาหาร
 - แบตเตอรี่ ให้พลังงานกับไฟฉาย

ข้อ 71	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	การเข้าใจแนวคิด

กลุ่มของแหล่งพลังงานหมุนเวียน

กลุ่มใดเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนทั้งหมด

- ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
- ดวงอาทิตย์ น้ำมัน และ พลังงานความร้อนใต้พิภพ
- ลม ดวงอาทิตย์ และน้ำขึ้น-น้ำลง
- ก๊าซธรรมชาติ ดวงอาทิตย์ และน้ำขึ้น-น้ำลง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	66
เกาหลี	77
จีน-ฮ่องกง	84
สิงคโปร์	76
จีน-ไทเป	74
เฉลี่ยนานาชาติ	53

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 72	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

การทะเลาะวิวาทมากเกินไปจากปศุสัตว์

การทะเลาะวิวาทมากเกินไปของปศุสัตว์ก่อให้เกิดปัญหาใหญ่
ปัญหานั้นคือ

- การหมดไปของน้ำใต้ดิน
- การเพิ่มของมลภาวะ
- การกร่อนของหน้าดิน
- ฝนกรด

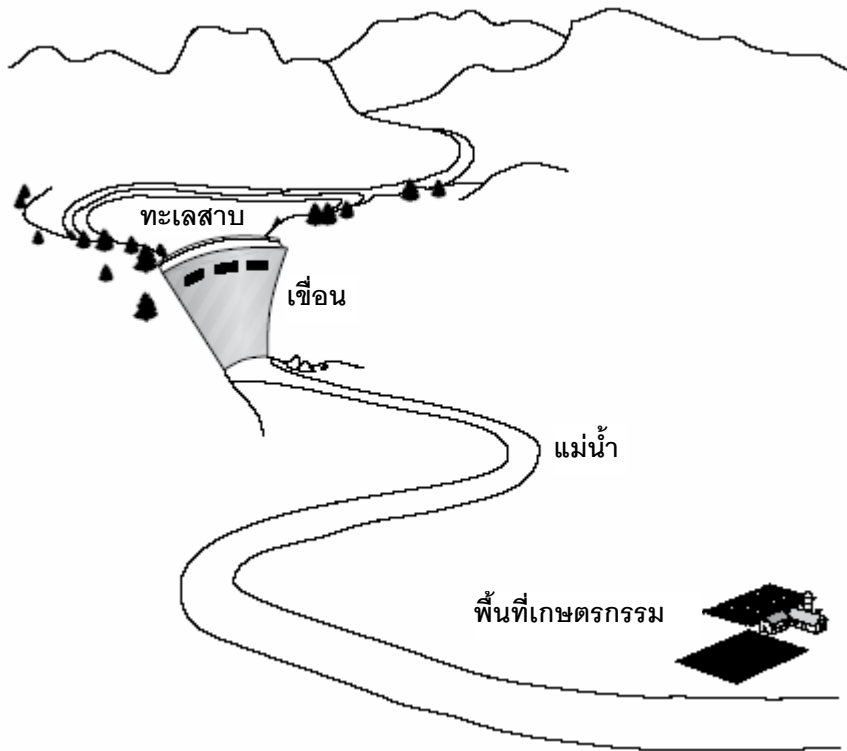
ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	63
เกาหลี	-
จีน-ฮ่องกง	68
สิงคโปร์	70
จีน-ไทเป	88
เฉลี่ยนานาชาติ	56

คำตอบถูก	ข้อ 3
----------	-------

ข้อ 73	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	การให้เหตุผลและการวิเคราะห์

ผลกระทบของเขื่อนในด้านบวกและด้านลบ

แผนภาพแสดงพื้นที่เกษตรกรรมในหุบเขาที่เพิ่งมีการสร้างเขื่อน



การมีเขื่อนสามารถส่งผลทั้งทางบวกและทางลบต่อการทำเกษตรกรรมในหุบเขา

ก. อธิบายผลทางด้านบวกของเขื่อนต่อการทำเกษตรกรรมมา

1 ข้อ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	77
เกาหลี	83
จีน-ฮ่องกง	78
สิงคโปร์	72
จีน-ไทเป	87
เฉลี่ยนานาชาติ	60

ข. อธิบายผลทางด้านลบของเขื่อนต่อการทำเกษตรกรรมมา
1 ข้อ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	38
เกาหลี	41
จีน-ฮ่องกง	57
สิงคโปร์	46
จีน-ไทเป	68
เฉลี่ยนานาชาติ	44

การให้คะแนน

รหัสสำหรับผลด้านบวก

ให้คะแนนกับคำตอบที่ระบุผลด้านบวกของเขื่อนที่เชื่อมโยงกับการทำเกษตรกรรมในหุบเขาอย่างชัดเจน

คำตอบถูก

- กล่าวว่าเขื่อนป้องกันน้ำท่วม
 - ถ้าไม่มีเขื่อน พายุลูกใหญ่สามารถทำให้เกิดน้ำท่วมได้
 - ไม่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม
 - มันชะลอการไหลของแม่น้ำดังนั้นมันจะไม่ท่วมทันขึ้นมาจากสายฟ้า
- กล่าวว่าเขื่อนควบคุมการส่งน้ำ
 - มันเก็บน้ำไว้สำหรับหน้าร้อน
 - เขื่อนจะปล่อยน้ำในปริมาณที่พอดี
 - มันพบน้ำปริมาณมากให้เข้าใกล้พื้นที่เกษตรกรรมมากขึ้น
 - มันทำให้การจัดสรรน้ำง่ายขึ้น
- กล่าวถึงประโยชน์ต่อดินที่เกิดจากเขื่อน
 - ทำให้หน้าดินเพิ่มขึ้น
 - ควบคุมการกัดเซาะ
 - ดินจะอุดมสมบูรณ์มากขึ้นเพราะได้รับน้ำปริมาณมาก
- กล่าวว่าเขื่อนเป็นแหล่งผลิตพลังงาน
 - เกษตรกรจะมีไฟฟ้าใช้
 - พื้นที่เกษตรกรรมสามารถใช้ไฟฟ้าพลังน้ำเป็นแหล่งพลังงาน
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- กล่าวถึงผลด้านบวกแต่ไม่บอกในเรื่องของเกษตรกรรมหรือผลของเขื่อนอย่างชัดเจน
 - มันให้น้ำดื่มที่ดีกว่า

- น้ำดีสำหรับพืชผล
- มันทำให้แม่น้ำเล็กลงสำหรับการว่ายน้ำและตกปลา
- บอกผลด้านลบ
 - มันอาจกั้นไม่ให้พื้นที่เกษตรกรรมได้รับน้ำอย่างเพียงพอ
 - น้ำอาจอยู่ในระดับที่สูงมากและอาจไหลท่วม
- คำตอบผิดอื่นๆ

รหัสสำหรับผลด้านลบ

ให้คะแนนกับคำตอบที่ระบุผลด้านลบของเขื่อนที่เชื่อมโยงกับการทำเกษตรกรรมในหุบเขาอย่างชัดเจน

คำตอบถูก

- กล่าวถึงการพังทลายของเขื่อน
 - ถ้าเขื่อนพังน้ำอาจท่วมหุบเขาและพืชผล
 - ถ้ามีการรั่ว น้ำจากทั้งเขื่อนอาจท่วมและทำลายทุกสิ่ง
- กล่าวว่าน้ำจะแห้งหรือลดการส่งน้ำลง
 - ไม่มีหรือลดการส่งน้ำเพราะเขื่อนไม่ปล่อยให้ น้ำไหลผ่าน
 - พื้นที่เพาะปลูกอาจแห้งผากเพราะมีน้ำน้อยเกินไป
 - มันทำให้แม่น้ำไหลช้าลงมากเกินไปและพื้นที่เกษตรอาจได้รับน้ำไม่เพียงพอ
- กล่าวถึงปัญหาของดินที่เกิดจากเขื่อน
 - ไม่มีสารอาหารเพิ่มเติมจากการเกิดน้ำท่วม
 - สารอาหารที่มากมายในน้ำจะไม่ขึ้นมาจากพื้นที่เพาะปลูก
- กล่าวว่าเขื่อนไปรบกวนสมดุลของระบบนิเวศ
 - เขื่อนอาจไปเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของพื้นที่เกษตร
 - เขื่อนอาจไปรบกวนระบบนิเวศของพื้นที่เกษตร
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบผิด

- กล่าวถึงผลด้านลบแต่ไม่บอกในเรื่องของเกษตรกรรมหรือผลของเขื่อนอย่างชัดเจน
 - มันระเบิด
 - มันก็กำลังจะเป็นสถานที่ที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว
 - น้ำท่วม [ไม่ได้บอกว่าเขื่อนก่อให้เกิดน้ำท่วมได้อย่างไร]
 - ปลาจำนวนมากจะตายเพราะถิ่นที่อยู่ของพวกมันเปลี่ยนแปลงไป
 - ปลาไม่สามารถว่ายน้ำทวนน้ำ
- บอกผลด้านลบ
 - มันอาจกั้นไม่ให้พื้นที่เกษตรกรรมได้รับน้ำอย่างเพียงพอ
 - น้ำอาจอยู่ในระดับที่สูงมากและอาจไหลท่วม
- คำตอบผิดอื่นๆ

ข้อ 74	เนื้อหาสาระ	หัวข้อหลัก	การคิด
	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

น้ำดื่มจากน้ำทะเล

น้ำทะเลมีเกลือละลายอยู่และไม่เหมาะสำหรับการดื่ม
อธิบายกระบวนการที่สามารถทำน้ำดื่มหนึ่งแก้วจาก
น้ำทะเลหนึ่งถัง

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	19
เกาหลี	22
จีน-ฮ่องกง	20
สิงคโปร์	35
จีน-ไทเป	7
เฉลี่ยนานาชาติ	10

การให้คะแนน

ให้คะแนนกับคำตอบที่บอกกระบวนการที่แสดงถึงวิธีในการแยกน้ำออกจากเกลือและเก็บส่วนน้ำบริสุทธิ์ไว้ วิธีที่ง่ายที่สุดคือการกลั่น แต่วิธีอื่นๆ ที่ถูกต้องได้แก่ วิธีแช่แข็ง หรือวิธีรีเวิร์สออสโมซิส เป็นคำตอบที่ถูกต้องเช่นกัน ให้คะแนนตอบถูกบางส่วนกับคำตอบที่บอกเฉพาะส่วนของการแยกสารจากกระบวนการทั้งหมด คำตอบที่ตอบว่าการต้มให้เดือดหรือการกรองโดยไม่ได้ออกว่าแยกน้ำและเกลืออย่างไรให้เป็นคำตอบที่ผิด

คำตอบถูก

- อธิบายกระบวนการที่ถูกต้อง โดยมีขั้นตอนพื้นฐานต่อไปนี้ (อาจใช้เป็นแผนภาพ)
 1. ต้มให้เดือดหรือระเหยเพื่อแยกน้ำออกจากเกลือ
 2. เก็บน้ำที่กลั่นตัว (การควบแน่น)
 - ให้ความร้อนแก่น้ำเกลือ ใช้ถาดขวางไอน้ำไว้แล้วให้มันหยดลงแก้ว เกลือจะเหลืออยู่ในถังและน้ำดื่มอยู่ในแก้ว
 - ต้มน้ำทะเลให้เดือด ให้น้ำผ่านเข้าไปในท่อและปล่อยให้ไอน้ำกลับคืนเป็นน้ำ
- คำตอบถูกอื่นๆ

คำตอบถูกบางส่วน

- อธิบายขั้นตอนการต้มให้เดือดหรือระเหยเพื่อแยกน้ำจากเกลือ แต่ไม่ได้กล่าวถึงขั้นตอนการควบแน่น
 - บางทีถ้าคุณต้มน้ำเกลือให้เดือด เกลือจะแยกจากน้ำ
 - นำน้ำเกลือมาต้ม และไอน้ำจะเกิดเป็นน้ำต้มคุณภาพเยี่ยมยอด
- กล่าวว่า “การกลั่น” หรือคำที่คล้ายกัน แต่ไม่ได้อธิบายกระบวนการ
 - วิธีที่ดีที่สุดคือการใช้ชุดเครื่องมือการกลั่น
 - เอมันไปกลั่น
- คำตอบถูกบางส่วนอื่นๆ

คำตอบผิด

- กล่าวถึงการต้มให้เดือด แต่ไม่มีหรือมีคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารที่ผิด [อาจกล่าวถึงการกรองหรือกระบวนการอื่นๆ]
 - คุณสามารถต้มมันได้
- กล่าวถึงการกรองเพื่อแยกเกลือ [คำตอบไม่เกี่ยวกับการต้มให้เดือด]
 - ให้มันผ่านแผ่นกรอง
- คำตอบผิดอื่นๆ



เอกสารอ้างอิง

OECD (2006), *Assessing Scientific Reading and Mathematics Literacy: A Framework For PISA 2006*. OECD publications, Paris.

OECD (2007a), *PISA 2006 Science competencies for Tomorrow's World – Volume 1: Analysis*. OECD publications, Paris.

OECD (2007b), *PISA 2006 Science competencies for Tomorrow's World – Volume 2: Data*. OECD publications, Paris.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., mith, O'Sullivan, C.Y., T.A., Arora, A., Erberber, E. (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: Boston College.

https://mypisa.acer.edu.au/images/mypisadoc/pisa_relitems_sc_2006ms_eng1.pdf

http://nces.ed.gov/timss/pdf/TIMSS8_Science_ConceptsItems.pdf

<http://timss.bc.edu/index.html#>



คณะทำงาน

ดร.สุนีย์ คล้ายนิล

ดร.ปรีชาญ เดชศรี

น.อ.หญิงอัมพิกา ประโมจน์ย์

นายเอกรินทร์ อัสชะกุลวิสุทธิ์

นางสาวสุชาดา ไทยแท้

นางสาวพัชรินทร์ ทาดทราย

นางสาวสุชาดา กุมรินทร์