

การรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ระดับมัธยมศึกษา

- เก่งข้อสอบ PISA 3 ชุด พร้อมเฉลยละเอียด •
- ฝึกคิดวิเคราะห์ข้อสอบ PISA สร้างความมั่นใจให้ตนเอง •
- มีเกณฑ์การให้คะแนนพร้อมประเมินผลตนเอง •

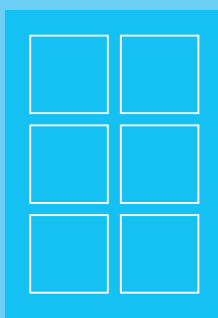
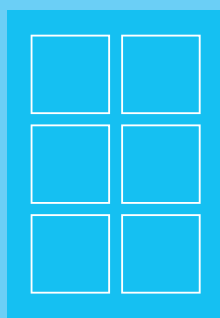
ประดิษฐ์ เหล่าเนตร
ณัฐภัสสร เหล่าเนตร





การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ระดับมัธยมศึกษา

- เก่งข้อสอบ PISA 3 ชุด พร้อมเฉลยละเอียด
- ฝึกคิดวิเคราะห์ข้อสอบ PISA สร้างความมั่นใจให้ตนเอง
- มีเกณฑ์การให้คะแนนพร้อมประเมินผลตนเอง



ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์.

แก๊งข้อสอบ PISA การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ระดับ
มัธยมศึกษา. -- กรุงเทพฯ : แม็คเ็ดดูเคชั่น, 2558.

252 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). 2. วิทยาศาสตร์--
ข้อสอบและเฉลย. I. ธีรภัสสร เหล่าเนตร์, ผู้แต่งร่วม. II. ชื่อเรื่อง.

507.076

ISBN 978-616-274-630-7

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

MAC EDUCATION

ผู้เขียน : ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และ ธีรภัสสร เหล่าเนตร์
การสั่งซื้อ : ส่งรษณีย์สั่งจ่าย **โปรชนีย์ลาดพร้าว** ในนาม บริษัท แม็คเ็ดดูเคชั่น จำกัด
เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทระเกษม
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028
www.MACeducation.com

ราคาจำหน่าย : 130 บาท
สงวนลิขสิทธิ์ : กรกฎาคม 2558
พิมพ์ที่ : บริษัท เพ็ชรทรัพย์ การพิมพ์

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)



หนังสือเล่มนี้พิมพ์ด้วย กระดาษดีบีแอล เอ
กระดาษจากไม้ปลูก ไม่รบกวนไม้ธรรมชาติ



คำนำ

PISA (Programme for International Student Assessment) เป็นโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศต่างๆ ที่เน้นการประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือที่เรียกว่า “การรู้เรื่อง (Literacy)” ใน 3 ด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) มีนโยบายให้สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ทำข้อสอบที่เชื่อมโยงและสอดคล้องกับแบบทดสอบ PISA เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

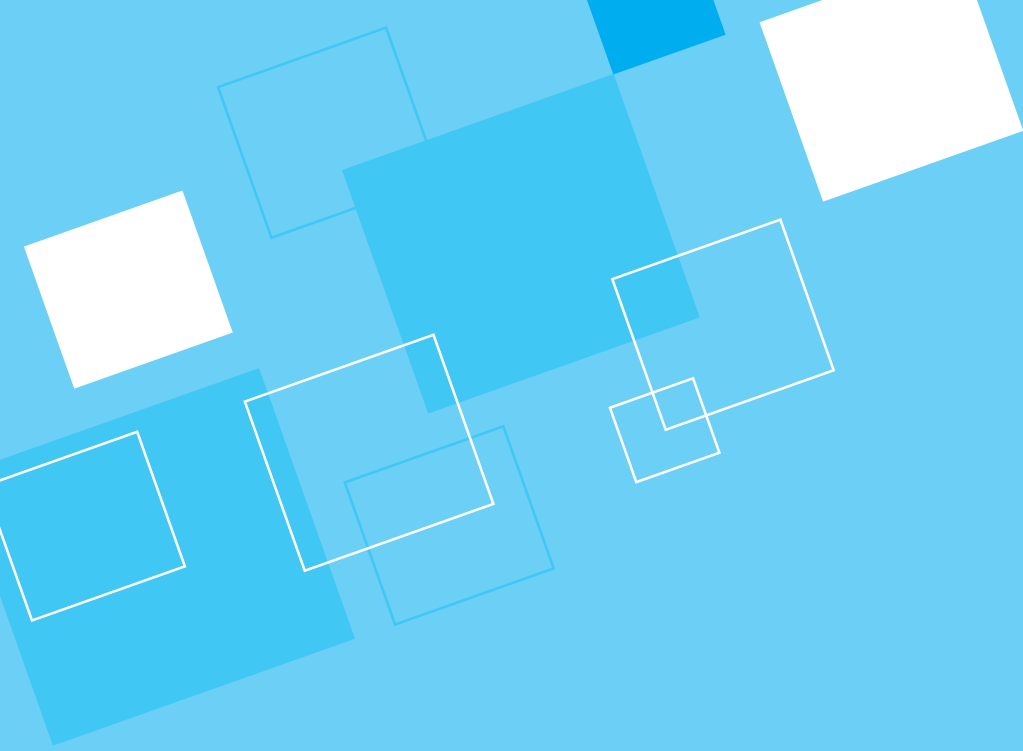
บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด จึงจัดทำหนังสือคู่มือ ชุดเก็งข้อสอบ PISA สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจและประสบการณ์ในการทำข้อสอบ PISA ล่วงหน้า ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและพร้อมที่จะสอบจริง ซึ่งแต่ละเล่มประกอบด้วยเก็งข้อสอบ PISA 3 ชุด พร้อมเฉลยอย่างละเอียดและเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งนักเรียนสามารถประเมินผลได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ หนังสือคู่มือชุดนี้มีทั้งหมด 3 เล่ม ดังนี้

1. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบ PISA การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) ระดับมัธยมศึกษา เป็นการวัดความสามารถที่จะทำความเข้าใจกับสิ่งที่ได้อ่าน ซึ่งนักเรียนจะได้อ่านเนื้อเรื่องในรูปแบบที่หลากหลาย ฝึกการคิดวิเคราะห์ การตีความและการคิดเชื่อมโยง อันนำไปสู่การประเมินและการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

2. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบ PISA การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ระดับมัธยมศึกษา เป็นการวัดความสามารถในการคิด การใช้ และการตีความ รวมถึงการให้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ ใช้แนวคิดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งนักเรียนจะได้วิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย

3. หนังสือคู่มือ เก็งข้อสอบ PISA การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ระดับมัธยมศึกษา เป็นการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะได้วิเคราะห์สถานการณ์ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย

ทั้งนี้ บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือคู่มือ ชุดเก็งข้อสอบ PISA จะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้อ่านได้เป็นอย่างดี และหากมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหนังสือคู่มือชุดนี้ กรุณาติดต่อได้ที่ บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหนังสือคู่มือเล่มต่อไปในอนาคต



สารบัญ

หน้า

เก็งข้อสอบ PISA การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

ชุดที่ 1	1-36
พลังงาน	2
อาหารขบเคี้ยว	4
ไลเคน	7
ฤดูกาล	11
ขยะอิเล็กทรอนิกส์	14
ข้าวหอมมะลิธรรมชาติ	17
แมลงซีปะขาว	20
อนุมูลอิสระ	22
เวลาโลกกับระบบสืบพันธุ์พืชดอก	25
คลื่นพายุหมุนยกซัดฝั่ง	27
การใช้เทคโนโลยี	31
น้ำมันปลา : กรดไขมันโอเมกา-3	34
ชุดที่ 2	37-77
ภัยแล้ง	38
นักชีววิทยากับชีวจริยธรรม	41
ไวรัสโคโรนา 2012	44
คุณค่าทางโภชนาการของข้าว	47
แผ่นดินไหว	50
คอลลาเจนกับความงาม	54



	หน้า
ไบโอดีเซล	57
พระอาทิตย์ทรงกลด	61
อาหารกับการเจริญเติบโต	65
อุณหภูมิกับการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์	68
การออกกำลังกาย	71
ปลาแซลมอน	75
ชุดที่ 3	79-117
อาหารขยะ	80
เอนไซม์	83
ไฮโดรเจนพลังงานสะอาด	87
เห็ด	90
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	93
เวลาบนโลก	97
ชาเขียว	100
แผ่นทวีปเลื่อน	102
เมฆอาร์คัส	106
อัลตราโซนิก	109
การถ่ายยีนเข้าสู่เซลล์พืช	112
น้ำเสีย	115

เฉลยเก็งข้อสอบ PISA การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

เฉลยชุดที่ 1	119-155
พลังงาน	120
อาหารขบเคี้ยว	123
โลเคน	126
ฤดูกาล	129
ขยะอิเล็กทรอนิกส์	132
ข้าวหอมมะลิธรรมชาติ	135

แมลงซีปะขาว	138
อนุมูลอิสระ	140
เวลาโลกกับระบบสืบพันธุ์พืชดอก	143
คลื่นพายุหมุนยกซัดฝั่ง	146
การใช้เทคโนโลยี	150
น้ำมันปลา : กรดไขมันโอเมกา-3	153

เฉลยชุดที่ 2 157-200

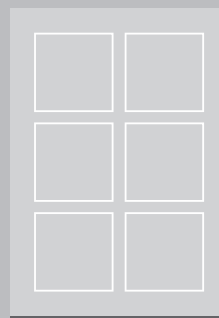
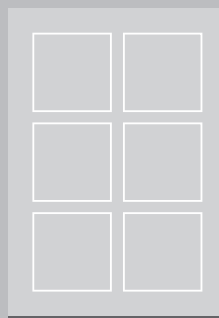
ภัยแล้ง	158
นักชีววิทยากับชีวจริยธรรม	161
ไวรัสโคโรนา 2012	165
คุณค่าทางโภชนาการของข้าว	169
แผ่นดินไหว	172
คอลลาเจนกับความงาม	175
ไบโอดีเซล	178
พระอาทิตย์ทรงกลด	182
อาหารกับการเจริญเติบโต	186
อุณหภูมิกับการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์	189
การออกกำลังกาย	193
ปลาแซลมอน	198

เฉลยชุดที่ 3 201-244

อาหารขยะ	202
เอนไซม์	206
ไฮโดรเจนพลังงานสะอาด	210
เห็ด	213
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	216
เวลาบนโลก	220
ชาเขียว	224

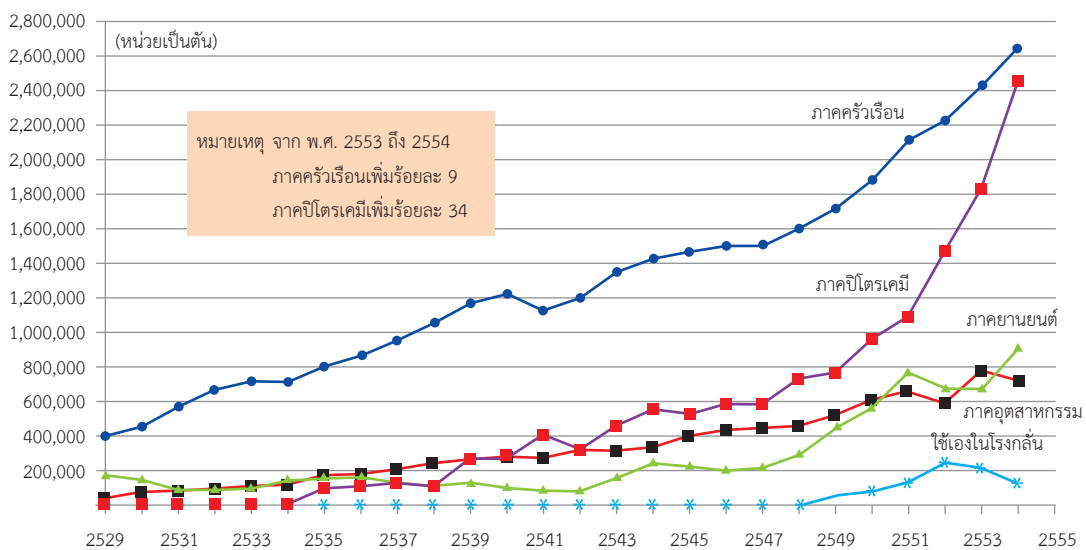
แผ่นทวีปเลื่อน	227
เมฆอาร์คัส	231
อัลตราโซนิก	234
การถ่ายยีนเข้าสู่เซลล์พืช	238
น้ำเสีย	241

ชุดที่ 1



พลังงาน

พลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตในชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากทรัพยากรธรรมชาติประเภท เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถหมุนเวียนนำมาใช้ใหม่ หรือสร้างขึ้นใหม่ได้แต่ต้องใช้เวลานานนับหลาย ล้านปี จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ใน พ.ศ. 2531 พบว่า พลังงานจากแหล่งน้ำมันดิบทั่วโลกที่ได้มีการสำรวจและ พิสูจน์กันเรียบร้อยแล้วพบว่า มีแหล่งน้ำมันอยู่ไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบอัตราการใช้ของประชากรทั่วโลกอยู่ในขณะนี้ และถ้าหากว่า อัตราการใช้ยังไม่เปลี่ยนแปลงซึ่งเท่ากับ พ.ศ. 2531 แล้วเชื่อว่าน้ำมันดิบที่มีอยู่ในแหล่งสำรองต่างๆ ของโลกจะหมดไปภายใน พ.ศ. 2571 คือ อีก 32 ปีข้างหน้า เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกสำรวจและค้นพบมนุษย์ได้นำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า การคมนาคม การอุตสาหกรรม ใช้แก๊สหุงต้มในครัวเรือน ดังกราฟการใช้พลังงานของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2529 ถึง พ.ศ. 2555



เมื่อมนุษย์มีการใช้พลังงานที่มากเกินไปโดยไม่คำนึงถึงการใช้อย่างประหยัด นับวันแหล่งเชื้อเพลิงเหล่านี้ก็จะหมดไปจนไม่มี แหล่งพลังงานเชื้อเพลิงให้ใช้ ขณะเดียวกันยังเกิดผลกระทบตามมา คือ ด้านเศรษฐกิจในประเทศสูงขึ้น และยังทำให้เกิดมลภาวะต่อ สิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการปล่อยสารพิษจำพวกแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจนออกไซด์ และ ฝุ่นละอองต่างๆ ทำให้สภาพแวดล้อมที่อยู่โดยรอบแหล่งผลิตพลังงานและแหล่งแปรรูปพลังงานเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว

ใช้ข้อความข้างต้นตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามที่ 1 : ประเด็นปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

1. แหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิลที่พบบนโลกมีน้อย
2. พลังงานเชื้อเพลิงถูกใช้มากมีผลต่อเศรษฐกิจและเกิด มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม
3. พลังงานเชื้อเพลิงที่ถูกใช้ไปมากขึ้นทำให้นักวิทยาศาสตร์ ต้องหาแหล่งเชื้อเพลิง
4. นักวิทยาศาสตร์ไม่ให้ความสำคัญในการสำรวจและค้นหา แหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิลเพิ่มขึ้น

สมรรถนะ : ระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ระบุปัญหา)
ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน
การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม
สถานการณ์ : ทรัพยากรธรรมชาติหรือการใช้พลังงาน
ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 2 : ข้อใดอธิบายความหมายของ “เชื้อเพลิงฟอสซิล” ได้ถูกต้องที่สุด

1. เป็นเชื้อเพลิงทดแทนประเภทหนึ่ง
2. แหล่งเชื้อเพลิงที่มนุษย์สามารถผลิตขึ้นใช้ได้เอง
3. เป็นสารเคมีชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า
4. เชื้อเพลิงที่เกิดจากซากของสิ่งมีชีวิตที่ผ่านกระบวนการตามธรรมชาติ

สมรรถนะ : อธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายอย่างสมเหตุสมผล)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ทรัพยากรธรรมชาติหรือการใช้พลังงาน

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 3 : ข้อมูลจากกราฟ อธิบายได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้ประจักษ์พยานอ้างอิง) และอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายอย่างสมเหตุสมผล)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ทรัพยากรธรรมชาติหรือการใช้พลังงาน

ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

คำถามที่ 4 : อะไรเป็นตัวชี้บ่งว่า “การใช้พลังงานทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม” และมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้ประจักษ์พยานอ้างอิง) และอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายอย่างสมเหตุสมผล)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ทรัพยากรธรรมชาติหรือการใช้พลังงาน

ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

อาหารขบเคี้ยว

นักเรียนหญิงคนหนึ่ง ชื่อ พรสวรรค์ ให้ความสนใจเกี่ยวกับอาหารขบเคี้ยวที่มีผู้นิยมรับประทานเป็นอาหารว่างแต่ไม่ใช่เป็นอาหารหลักและเป็นอาหารสะดวกซื้อบริโภคง่าย โดยไม่ต้องมาทำหรือปรุงแต่งตามกระบวนการทำอาหาร สามารถบริโภคได้ทันที



รูปแสดงตัวอย่างอาหารประเภทขบเคี้ยว

พรสวรรค์ได้นำอาหารขบเคี้ยว 3 ชนิด มาศึกษาข้อมูลส่วนประกอบของอาหารและสารอาหารที่เขียนระบุไว้ที่ซองบรรจุอาหารขบเคี้ยวแต่ละชนิด และบันทึกผลการศึกษาในตารางดังนี้

ส่วนประกอบในอาหารขบเคี้ยว	ปริมาณส่วนประกอบในอาหารขบเคี้ยวแต่ละชนิด (ร้อยละ)		
	ชนิด ก	ชนิด ข	ชนิด ค
แป้งมันฝรั่งแท้	20	90	75
แป้งสาลี	50	-	-
น้ำมันปาล์ม	22	6	20
น้ำตาล	4	-	1
เครื่องปรุงรส	3	3	3
เกลือไอโอดีน	1	1	1
สารกันเสีย	-	-	-

หมายเหตุ น้ำหนักสุทธิ 9.5 กรัม เท่ากัน และราคา 9.50 บาท เท่ากัน

เมื่อพรสวรรค์พิจารณาจากข้อมูลอาหารขบเคี้ยวทั้ง 3 ชนิด จึงสรุปว่า อาหารขบเคี้ยวทั้ง 3 ชนิด เป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง ผู้รับประทานจะได้รับสารอาหารครบ 5 หมู่

ใช้ข้อความข้างต้นตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามที่ 1 : จากข้อความและข้อมูลในตาราง สิ่งใดเป็นตัวบ่งชี้ว่า “เป็นอาหารที่ให้พลังงาน”

1. อาหารจำพวกแป้ง น้ำตาล และน้ำมัน
2. น้ำตาล เครื่องปรุงรส และสารกันเสีย
3. อาหารจำพวกแป้ง เครื่องปรุงรส และเกลือไอโอดีน
4. อาหารจำพวกน้ำมัน เครื่องปรุงรส และเกลือไอโอดีน

สมรรถนะ : การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้ประจักษ์พยานอ้างอิง)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ

สถานการณ์ : อาหารและสารอาหาร

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 2 : ถ้ามีผู้รับประทานอาหารชนิด ก เป็นอาหารหลัก และรับประทานเป็นประจำทุกวันแนวโน้มในอนาคตผู้รับประทานอาหารขบเคี้ยวนี้จะเป็นอย่างไร

1. พลังงานที่สะสมในร่างกายลดลง
2. ร่างกายยังคงมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ
3. ร่างกายจะอ้วนและอาจมีโรคแทรกซ้อน
4. ร่างกายได้รับคุณค่าของอาหารครบ 5 หมู่ทุกวัน

สมรรถนะ : กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการทำนาย)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ

สถานการณ์ : อาหารและสารอาหาร

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 3 : คำว่า “อาหารที่ให้พลังงานสูง” หมายความว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : อธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายอย่างสมเหตุสมผล)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ

สถานการณ์ : อาหารและสารอาหาร

ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอิสระ

คำถามที่ 4 : สมศักดิ์เป็นนักเรียนคนหนึ่งที่อ่านสรุปผลการศึกษาของพรสวรรค์ และไม่เห็นด้วยว่าอาหารทั้ง 3 ชนิด มีอาหารครบ 5 หมู่
จงยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายและเหตุผลสนับสนุนสิ่งที่สมศักดิ์ไม่เห็นด้วยกับข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้
ประจักษ์พยานอ้างอิง) และอธิบายปรากฏการณ์ทาง
วิทยาศาสตร์ (อธิบายอย่างสมเหตุสมผล)
ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ
สถานการณ์ : อาหารและสารอาหาร
ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

คำถามที่ 5 : เมื่อพิจารณาข้อมูลในตาราง จงเปรียบเทียบอาหารทั้ง 3 ชนิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
(ทักษะการสังเกตและเปรียบเทียบ)
ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
การใช้ความรู้ : วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ
สถานการณ์ : อาหารและสารอาหาร
ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

ไลเคน

ไลเคน (lichens) เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการดำรงชีวิตแบบภาวะพึ่งพากันหรือเป็นการอยู่ร่วมกันระหว่างสาหร่ายสีเขียว (green algae) และรา (fungi) จากการสังเกตและการสำรวจตรวจสอบจะพบไลเคนเจริญเติบโตตามต้นไม้ ก้อนหิน พื้นดิน และยังพบการกระจายเกือบทุกพื้นที่ของโลก ไม่ว่าจะเป็นเขตหนาวเขตร้อนที่แห้งแล้งแบบทะเลทราย ชายฝั่งทะเล หรือบนภูเขาสูง

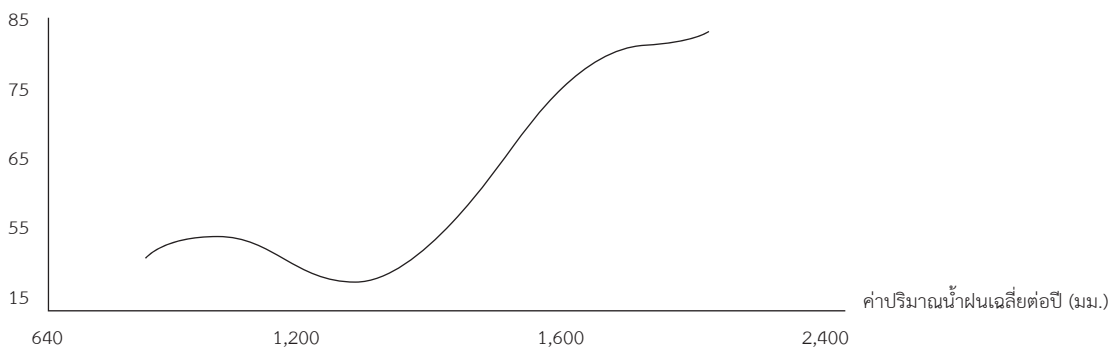


รูปแสดงรูปร่างลักษณะของไลเคน 2 ชนิด

นักวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศและในประเทศไทยให้ความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดและการดำรงชีวิตของไลเคน ซึ่งคาดว่าไลเคนน่าจะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการวัดคุณภาพของอากาศได้ เปาโล (Paolo Giordani, 2007) นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับไลเคนในประเทศอิตาลีโดยรายงานว่ ไลเคนมีความอ่อนไหวต่อปริมาณแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ซึ่งแก๊สนี้เกิดจากการเผาผลาญน้ำมันและถ่านหิน มีความสัมพันธ์กับลักษณะของมลภาวะอากาศที่มักเกิดขึ้นตามเมืองใหญ่ และเขตอุตสาหกรรมและบางชนิดสัมพันธ์กับปริมาณแก๊สไนโตรเจนออกไซด์ ซึ่งเขาได้จัดทำเป็นข้อมูลแสดงดังกราฟ

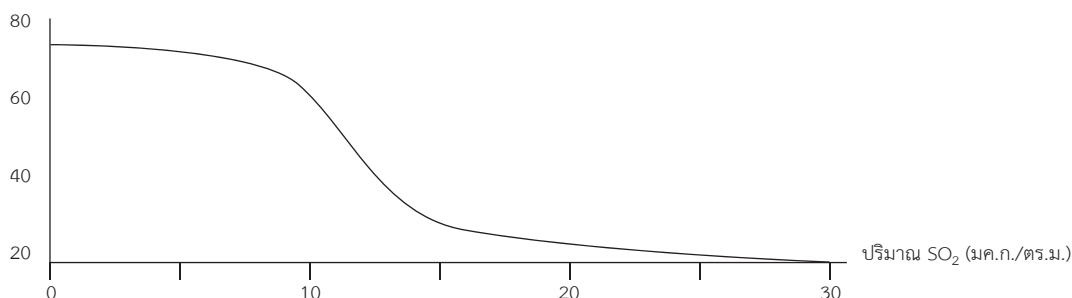
กราฟที่ 1

จำนวนชนิดของไลเคน



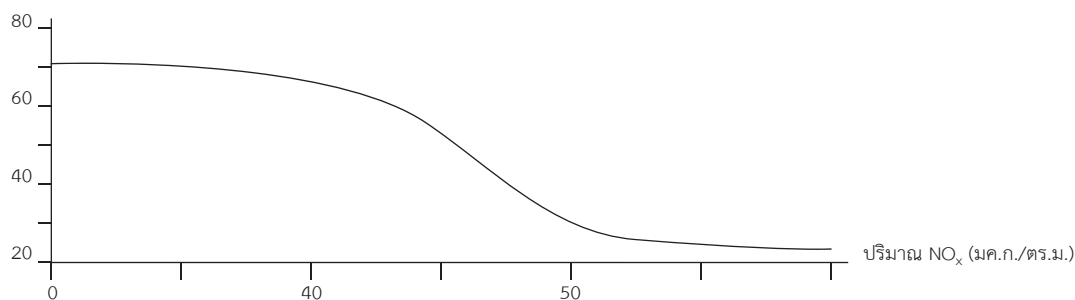
กราฟที่ 2

จำนวนชนิดของไลเคน



กราฟที่ 3

จำนวนชนิดของไลเคน



นอกจากนี้ยังมีรายงานอีกว่า จากการสำรวจความหลากหลายชนิดของไลเคนตามเมืองในยุโรปช่วงปีต่างๆ เช่น กรุงลอนดอน ใน ค.ศ. 2004 และกรุงโรม ใน ค.ศ. 2007 พบว่า จำนวนชนิดของไลเคนมีมากขึ้น ในขณะที่มลภาวะในอากาศลดลง ทั้งในส่วนของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจนออกไซด์ และมลภาวะอื่นๆ ส่วนประเทศอื่นๆ อีกหลายประเทศในยุโรปพบว่า ความหลากหลายของไลเคนมีการกระจายสอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอดและโรคทางเดินหายใจอื่นๆ โดยเขตที่มีคุณภาพอากาศดีจะมีไลเคนหลากหลายชนิด ผู้ป่วยมีจำนวนน้อย และในทางกลับกันพื้นที่มลภาวะอากาศสูงจะมีไลเคนน้อยชนิดหรือไม่มีเลย และพบผู้ป่วยจำนวนมากขึ้นตามสัดส่วน

ใช้ข้อความข้างต้นตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามที่ 1 : ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับ “ความหลากหลายชนิดของไลเคน” ได้ถูกต้อง

1. เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีอยู่ในไลเคน
2. เป็นลักษณะทางวิวัฒนาการการเกิดไลเคนบนโลก
3. เป็นลักษณะทางสภาพภูมิอากาศที่ไลเคนดำรงชีวิตอยู่
4. เป็นจำนวนชนิดของไลเคนที่ปรากฏบนโลกตามลักษณะแตกต่างกัน

สมรรถนะ : อธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายอย่างสมเหตุสมผล) และรู้ลักษณะสำคัญของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : คุณภาพของสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ไลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศทางชีวภาพ

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 2 : การดำรงชีวิตแบบโลเคนคล้ายกับการดำรงชีวิตระหว่างสิ่งมีชีวิตในข้อใด

1. ต้นกาฝากที่เกาะอยู่บนต้นมะม่วง
2. แบคทีเรียชนิดไรโซเปียมที่อยู่ในปมรากถั่ว
3. ผึ้งบินตอมบริเวณที่มีเกสรดอกไม้
4. นกกระจาบกำลังสร้างอยู่บนต้นไม้ใหญ่

สมรรถนะ : บอกและอธิบายปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : คุณภาพของสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : โลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศทางชีวภาพ

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 3 : จากรายงานการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ชื่อ เปาโล มีประจักษ์พยานหลักฐานอะไรที่สนับสนุนว่าความหลากหลายชนิดของโลเคนมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน

1. การแปลผลข้อมูลการสำรวจที่แสดงในกราฟที่ 1
2. การแปลผลข้อมูลการสำรวจที่แสดงในกราฟที่ 3
3. ผลการสำรวจชนิดโลเคนเทียบกับที่พบในกรุงลอนดอน
4. การเปรียบเทียบผลการสำรวจระหว่าง ค.ศ. 2004 กับ ค.ศ. 2007

สมรรถนะ : การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้ประจักษ์พยานอ้างอิง)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : คุณภาพของสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : โลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศทางชีวภาพ

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 4 : จากข้อความส่วนท้ายของบทความระบุว่า “หลายประเทศในยุโรปพบว่าความหลากหลายของโลเคนมีการกระจายสอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยมะเร็งปอดและโรคทางเดินหายใจอื่นๆ โดยเขตที่มีคุณภาพอากาศดีจะมีโลเคนหลากหลายชนิด ผู้ป่วยมีจำนวนน้อยและในทางกลับกันพื้นที่มลภาวะอากาศสูงจะมีโลเคนน้อยชนิดหรือไม่มีเลย และพื้นที่นี้จะพบผู้ป่วยจำนวนมากขึ้นตามสัดส่วน”

จงเขียนสรุปสั้นๆ ในเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น พร้อมกับยกตัวอย่างประจักษ์พยานที่สนับสนุน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : อธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายสมเหตุสมผล) การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้ประจักษ์พยานอ้างอิง)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : คุณภาพของสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : โลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศทางชีวภาพ

ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

คำถามที่ 5 : ถ้าต้องการสำรวจตรวจสอบบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นมากๆ โดยใช้ไลเคนเป็นสิ่งชี้บ่งคุณภาพของอากาศบริเวณนั้น จะมีการออกแบบการสำรวจตรวจสอบอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมรรถนะ : ระบุประเด็นปัญหาและการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์สำรวจตรวจสอบ (ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

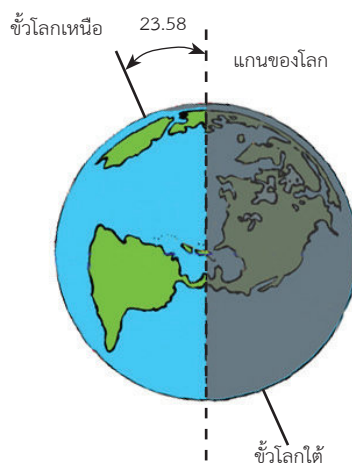
การใช้ความรู้ : คุณภาพของสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ไลเคนเป็นตัวชี้วัดคุณภาพอากาศทางชีวภาพ

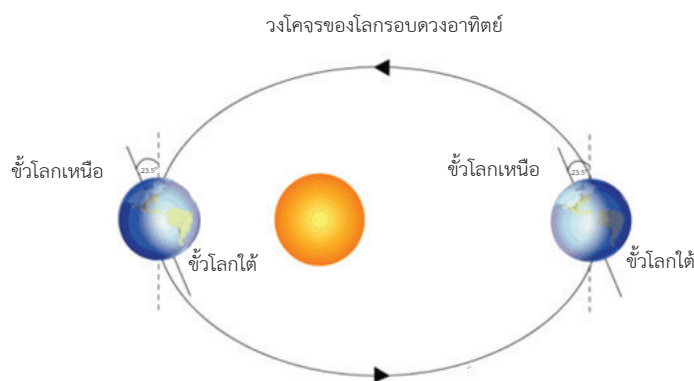
ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

ฤดูกาล

โลกเป็นดาวเคราะห์ 1 ใน 8 ดวง ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในระบบสุริยะที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางใช้เวลาโคจร 1 รอบ ประมาณ 365 วัน หรือ 1 ปี นักวิทยาศาสตร์สมัยก่อนได้สังเกตว่าขณะที่เกิดจันทรุปราคาเงาโค้งของโลกจะไปปรากฏบนดวงจันทร์เสมอ และปัจจุบันใช้ข้อมูลจากดาวเทียมแวนการ์ด ทำให้ทราบว่าโลกมีลักษณะคล้ายทรงกลม ในขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ โลกยังหมุนรอบตัวเองอีกด้วย และยังพบอีกว่า แกนของโลกจะเอียง (แกนของโลก คือ เส้นที่ลากผ่านจากขั้วโลกเหนือมายังขั้วโลกใต้) ทำมุม 23.5 องศา (ดังรูป) ซึ่งขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์และหมุนรอบตัวเอง แกนของโลกยังคงมีลักษณะเอียงจึงทำให้เกิดปรากฏการณ์หนึ่งที่เรียกว่า ฤดูกาล



รูปแสดงลักษณะการเอียงของโลกทำมุม 23.5 องศา



รูปแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

เมื่อแกนโลกเอียงทำมุม 23.5 องศา จึงทำให้แต่ละช่วงของปีและแต่ละบริเวณได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน อุณหภูมิ จึงต่างกันทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ขึ้น ประเทศที่อยู่ในเขตอบอุ่นและเขตร้อนมี 4 ฤดู ได้แก่ ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง และ ฤดูหนาว สำหรับประเทศไทยมี 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝนฤดูหนาว และฤดูร้อน

ใช้ข้อความข้างต้นตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามที่ 1 : ข้อใดมีผลต่อการเกิดฤดูกาลบนโลก

1. การหมุนรอบตัวเองของโลก
2. การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก
3. แกนโลกเอียงสัมพันธ์กับการหมุนรอบตัวเองของโลก
4. แกนโลกเอียงสัมพันธ์กับการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก

สมรรถนะ : การอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายเชิงเหตุผล) การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (ใช้ประจักษ์พยานอ้างอิง)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : ระบบของโลกและอวกาศ

สถานการณ์ : ฤดูกาล

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 2 : ข้อใดเป็นการอธิบายความหมายของฤดูกาลได้ถูกต้องที่สุด

1. การเปลี่ยนแปลงสภาพของภูมิอากาศบนโลก
2. พื้นที่ต่างๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน
3. พื้นที่ต่างๆ บนโลกมีอุณหภูมิในช่วงของปีไม่เท่ากัน เนื่องจากแต่ละพื้นที่ได้รับแสงอาทิตย์ไม่เท่ากัน
4. พื้นที่ต่างๆ บนโลกมีอุณหภูมิในแต่ละช่วงของวันไม่เท่ากัน เนื่องจากแต่ละพื้นที่ได้รับแสงอาทิตย์ไม่เท่ากัน

สมรรถนะ : การอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายเชิงเหตุผล)

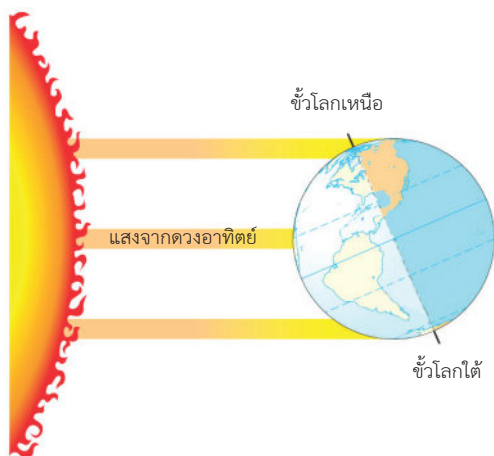
ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : ระบบของโลกและอวกาศ

สถานการณ์ : ฤดูกาล

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 3 : ถ้าโลกได้รับแสงอาทิตย์ดังรูป ประเทศที่อยู่บริเวณซีกโลกเหนือกับประเทศที่อยู่บริเวณซีกโลกใต้ อุณหภูมิเป็นอย่างไร และควรเป็นฤดูกาลใด พร้อมเหตุผลสนับสนุน



สมรรถนะ : การอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (อธิบายเชิงเหตุผล)

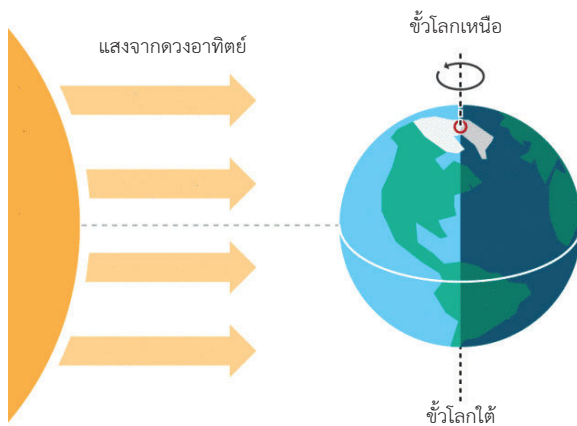
ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : ระบบของโลกและอวกาศ

สถานการณ์ : ฤดูกาล

ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

คำถามที่ 4 : สมมติว่า แกนโลกไม่เอียงทำมุม 23.5 องศา แต่ตั้งฉากและได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ดังรูป บริเวณขั้วโลกเหนือ บริเวณขั้วโลกใต้ และบริเวณเส้นศูนย์สูตรอุณหภูมิจะเป็นอย่างไร พร้อมเหตุผลสนับสนุน



สมรรถนะ : การอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์
(อธิบายเชิงเหตุผล)

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : ระบบของโลกและอวกาศ

สถานการณ์ : ฤดูกาล

ลักษณะข้อสอบ : เขียนตอบอย่างอิสระ

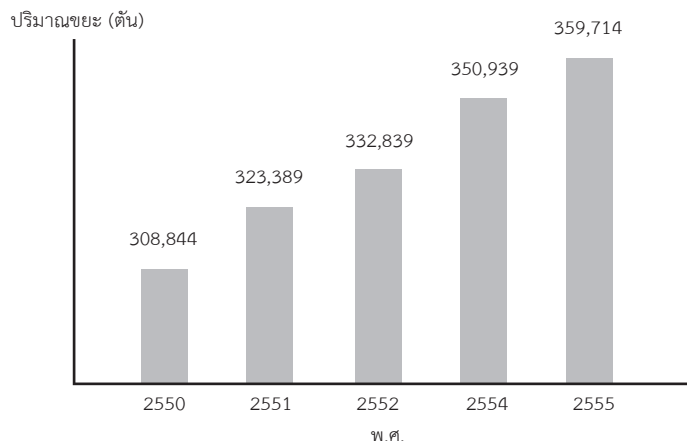
ขยะอิเล็กทรอนิกส์

โลกมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากขึ้น ทำให้มีภาคเอกชนผลิตสินค้าด้านอิเล็กทรอนิกส์ออกมาจำหน่าย โดยเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้า โทรศัพท์ เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ โทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์มือถือ เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ เมื่อใช้และหมดสภาพ เสีย หรือไม่มีคนต้องการใช้แล้ว จึงไม่มีราคาก็จะทิ้งไป และกลายเป็นขยะ ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือมีส่วนเร่งให้เป็นสินค้าที่อยู่ในสภาพดีกรุนเร็วยิ่งขึ้น จึงมีอัตราการเปลี่ยนเครื่องบ่อยที่สุด อายุการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ปัจจุบันอยู่ระหว่าง 3-5 ปี ขณะที่โทรศัพท์มือถือมีอายุใช้งานเฉลี่ย 18 เดือน อายุการใช้งานบวกกับจำนวนผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือในปัจจุบันมีมากกว่า 1 พันล้านคนทั่วโลกจึงเป็นปัจจัยที่เพิ่มขึ้นของขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปพร้อมๆ กับทำให้ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากทั่วโลกมีมากถึง 40-50 ล้านตันต่อปี ซึ่งเป็นปริมาณขยะที่มากมายมหาศาลเมื่อเทียบกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีถ้านำทั้งหมดนี้ใส่ตู้คอนเทนเนอร์บนขบวนรถไฟจะกลายเป็นขบวนรถไฟที่ยาวเท่ากับความยาวรอบโลกสำหรับประเทศไทย คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) เตรียมปรับเปลี่ยนระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบแอนะล็อกมาสู่ระบบการส่งสัญญาณที่เรียกว่า ดิจิทัลจึงมีการคาดการณ์ว่า แนวโน้มอาจจะส่งผลให้เกิดขยะประเภทโทรทัศน์รุ่นเก่าปริมาณมหาศาลจากการเปลี่ยนรุ่นโทรทัศน์ของผู้บริโภคเพื่อรองรับกับระบบดิจิทัล

ขณะเดียวกันด้วยพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีลักษณะใช้แล้วทิ้งซึ่งเกิดขึ้นทั่วโลก ส่งผลกระทบไม่เพียงแค่นิคมของขยะอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น บรรจุภัณฑ์อื่นๆ ก็ถูกทิ้งลงถังขยะมากมายจนล้น ทำให้หลายๆ ประเทศต้องสูญเสียงบประมาณเพื่อทำการจัดเก็บและทำลายขยะแต่ละปีเป็นมูลค่ามหาศาล ซึ่งพฤติกรรมการใช้แล้วทิ้งที่เกิดขึ้นทั่วโลกนี้ หากยังไม่สามารถพัฒนาวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย หรือประเภที่ใช้แล้วสามารถนำมารีไซเคิลใหม่ได้ อาจก่อให้เกิดปัญหาขยะล้นโลกได้



อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเปิดเผยถึงสถานการณ์ขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมของประเทศไทยว่า จากการเก็บสถิติย้อนหลังในช่วง พ.ศ. 2550-2555 พบว่ามีขยะอิเล็กทรอนิกส์ครอบคลุมทั้งโทรทัศน์ โทรศัพท์ ตู้เย็น คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์พกพา เครื่องปรับอากาศ หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ กล้องถ่ายภาพ โทรศัพท์บ้าน เครื่องพิมพ์ โดยจัดทำข้อมูลสถิติสรุปเป็นกราฟ ดังนี้



จากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นประเด็นวิตกกังวล เนื่องจากชิ้นส่วนในอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นสารเคมีไม่ว่าจะเป็นโลหะหนัก สารพิษ ไอพิกซ์ หรือสิ่งตกค้างอื่นๆ เช่น กัมมันตภาพรังสี ประจุไฟฟ้า ที่ไม่สามารถกำจัดหรือย่อยสลายตามธรรมชาติได้ง่ายและจัดว่าเป็นขยะพิษ

เนื่องจากส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์มีสารโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษจึงได้จำแนกชนิดสินค้าประเภทของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พบว่า โทรทัศน์รุ่นเก่าประเภทแอนะล็อก หรือ CRT จะมีสารโลหะหนักกลุ่มตะกั่วในกรวยด้านหลังจอภาพและในแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสารตะกั่วมีผลต่อระบบประสาท ระบบหมุนเวียนเลือดการทำงานของไต ระบบสืบพันธุ์ นอกจากนี้พิษจะสะสมได้ในสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดผลเฉียบพลันหรือแบบเรื้อรังได้ในพืชและสัตว์ ส่วนจอแอลซีดี โทรทัศน์จอแบน จะมีปรอทในหลอดไฟฟ้าที่ให้ความสว่างกับภาพ มีตัวตัดความร้อน สวิตซ์ซึ่งสารปรอท จะมีผลในการทำลายอวัยวะต่างๆ รวมทั้งสมอง ไต และเด็กในครรภ์มารดาได้ ขณะที่ตู้เย็นจะมีสารทำความเย็นและฉนวนจากโฟม ที่มีสารทำลายชั้นโอโซน ส่วนกลุ่มโทรศัพท์มือถือจะมีโครเมียมเป็นส่วนประกอบในฝาครอบและแผงวงจร นิกเกิลและแคดเมียมในแบตเตอรี่ เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะสามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ง่าย ส่งผลในการทำลายสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอและเป็นสารก่อมะเร็งสำหรับมนุษย์

ใช้ข้อความข้างต้นตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามที่ 1 : ประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดคือข้อใด

1. ปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี
2. อายุการใช้งานของเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์
3. อันตรายของสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบในเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์
4. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการใช้ของมนุษย์

สมรรถนะ : ระบุปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : อันตราย พิษภัย และคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ขยะอิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบ

คำถามที่ 2 : ส่วนหนึ่งของบทความนี้ได้กล่าวถึงปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นมาจากหลายสาเหตุ

คำถามต่อไปนี้ เป็นสาเหตุของการทำให้ขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นใช่หรือไม่

จงวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละคำถาม

สมรรถนะ : ระบุปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

ความรู้/เนื้อหา : ความรู้วิทยาศาสตร์

การใช้ความรู้ : อันตราย พิษภัย และคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์ : ขยะอิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

สาเหตุที่ทำให้ขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น	ใช่หรือไม่ใช่
1. อายุการใช้งานของเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ต่ำ	ใช่ / ไม่ใช่
2. การควบคุมกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพ	ใช่ / ไม่ใช่
3. การพัฒนาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่รวดเร็ว	ใช่ / ไม่ใช่
4. การเปลี่ยนเครื่องใช้บ่อยตามค่านิยมของผู้ใช้	ใช่ / ไม่ใช่