



แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการประเมิน PISA

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติดังนี้

สร้างข้อสอบ 1 สถานการณ์ ซึ่งมีคำถามอย่างน้อย 2 คำถาม ที่มีรูปแบบดังนี้

- เลือกตอบ หรือ เลือกตอบเชิงซ้อน อย่างน้อย 2 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน
- แบบเติมคำตอบแบบปิด แบบเติมคำตอบแบบเปิด แบบเติมคำตอบแบบอิสระ อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน

ทั้งนี้ คำถามแต่ละข้อใช้สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่ต่างกัน

ชื่อสถานการณ์ สารอาหารจากแมลง

สถานการณ์

องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) คาดการณ์ว่าในปี 2593 ประชากรโลก จะเพิ่มขึ้นเป็น 9 พันล้านคน และจะต้องเพิ่มการผลิตอาหารเกือบเท่าตัวเพื่อตอบสนองกับความต้องการ ด้านอาหาร ของประชากรโลกในอีก 30 ปีข้างหน้า วิกฤติการขาดแคลนอาหารในอนาคต จึงเกิดความพยายามที่จะหาอาหาร มาทดแทน โดยพบว่า แมลงเป็นสัตว์ที่มีจำนวนมากและสามารถผลิตโปรตีนที่ย่อยสลายได้ในปริมาณมาก รวมถึงสารอาหารอื่นได้มากถึง 100 เท่า เมื่อเทียบกับโปรตีนที่ได้จากเนื้อวัว

ดังนั้น การพัฒนาอาหารที่ทำจากแมลงจึงเป็นทางเลือกใหม่ สำหรับเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ในอนาคต พลังงานทั้งหมดและโปรตีนต่อน้ำหนัก 100 กรัมของแมลงกินได้ ปรากฏดังตารางด้านล่าง ที่มา

:<http://fic.nfc.or.th/foodsectordatabank News-detail.php?smid=1538>

ชื่อแมลง	โปรตีน (กรัม)	พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรี)
แมงกีนูน	14	78
จิ้งหรีด	13	122
แมงดানা	20	162
ด้กแตนเล็ก	21	153
แมลงตับเต่า	22	149

ชุดคำถามที่ 1 : สารอาหารจากแมลง แมลงตับเต่ามีโปรตีนมากกว่าแมลงดানা แต่แมลงดاناให้พลังงานสูงกว่าแมลงตับเต่า นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบ

แนวทางการหาคำตอบ	ใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เชื่อมโยงกับข้อมูลในตาราง ซึ่งแสดงเฉพาะสารอาหารประเภทโปรตีนและพลังงานทั้งหมด แล้วอธิบายให้เห็นว่าพลังงานส่วนที่เหลืออาจมาจากพลังงานจากสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและไขมัน
------------------	--



ตัวอย่างคำตอบ	สารอาหารที่ให้พลังงานประกอบด้วย โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งในตาราง ปรากฏข้อมูลโปรตีนเพียงอย่างเดียว ดังนั้น พลังงานจากแมลงตับเต่าอาจมาจาก ไขมันและคาร์โบไฮเดรตมากกว่าโปรตีน
---------------	---

ชุดคำถามที่ 2 : สารอาหารจากแมลง

คำถามต่อไปนี้สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช่หรือไม่
จงเลือกว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละคำถาม พร้อมให้เหตุผลประกอบ

คำถาม	ใช่/ไม่ใช่	เหตุผลประกอบ
เนื้อหมู ไข่ ถั่วเหลือง และแมลงมีโปรตีนอยู่ ปริมาณต่างกันหรือไม่	ใช่/ไม่ใช่	
พลังงานที่ร่างกายได้รับมาจากสารอาหาร ประเภทโปรตีนเพียงอย่างเดียวหรือไม่	ใช่/ไม่ใช่	

แนวคำตอบ

แนวทางการหาคำตอบ	ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามหรือสมมติฐานในการพิจารณาว่าคำถามที่กำหนดให้สามารถตรวจสอบได้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่
ตัวอย่างคำตอบ	2.1 ใช่ เพราะสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบปริมาณของโปรตีน ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 2.2 ไม่ใช่ เพราะสามารถสืบค้นแล้วตอบคำถามได้ทันทีจากความรู้เดิมโดยไม่ต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ชุดคำถามที่ 3 : สารอาหารจากแมลง

ถ้านักเรียนต้องการตรวจสอบสารอาหารทั้งหมดที่มีอยู่ในแมลงหนอนรอต่วน
นักเรียนจะมีวิธีการสำรวจตรวจสอบสารอาหารต่อไปนี้อย่างไร

ชนิดของสารอาหาร	วิธีสำรวจตรวจสอบ
1.โปรตีน	
2.ไขมัน	
3.คาร์โบไฮเดรต	

แนวคำตอบ



แนวทางการหาคำตอบ	ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสารอาหารมาใช้ในการตอบคำถาม	
ตัวอย่างคำตอบ	ชนิดของสารอาหาร	วิธีการสำรวจตรวจสอบ
	1. โปรตีน	ทดสอบโดยใช้ไบยูเรต
	2. ไขมัน	ทดสอบด้วยกระดาษขมิ้น
	3. คาร์โบไฮเดรต	ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกซ์หรือทดสอบด้วยการเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีน

คำถามที่ 4 : สารอาหารจากแมลง

ข้อมูลทางโภชนาการของแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อน้ำหนัก 100 กรัม แสดงตารางด้านล่าง

ชื่อแมลง	พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรี)	ความชื้น (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
จิ้งโกร่ง	188	67	17.5	12.0	2.4
จิ้งหรีด	133	73	18.6	6.0	1.0
ดักแด้ไหม	162	70	14.7	8.3	4.7
ดักแด้หนอนไหม	167	66	27.6	4.7	1.2
ตัวอ่อนของต่อ	140	73	14.8	6.8	4.8
แมงกิ้งก่า	98	76	18.1	1.8	2.2

ที่มา : วารสารโภชนาการ ปีที่ 40 ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2548 หน้า 5

การควบคุมน้ำหนัก ให้เลือกแมลงจากตารางข้างต้นเพื่อนำมาทำเป็นอาหารแปรรูป สำหรับคนที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก

นักเรียนจะเลือกแมลงชนิดใด จึงให้เหตุผลประกอบ

ชนิดแมลง	เหตุผลประกอบ

แนวคำตอบ

แนวทางการหาคำตอบ	คนที่ควบคุมน้ำหนักต้องรับประทานอาหารที่ให้พลังงานจากไขมันน้อยกว่าสารอาหารอื่น ๆ ดังนั้น คำตอบต้องได้จากการเปรียบเทียบข้อมูลพลังงานของแมลงแต่ละชนิดและเลือกตอบแมลงที่ให้พลังงานประเภทไขมันน้อยที่สุด
------------------	---



ตัวอย่างคำตอบ	แมลงกิ้งก่า เพราะ แมลงกิ้งก่ามีโปรตีนสูง ปริมาณไขมันต่ำกว่าแมลงอื่น ๆ และมีคาร์โบไฮเดรตในปริมาณน้อย
---------------	---