

ภาคผนวก

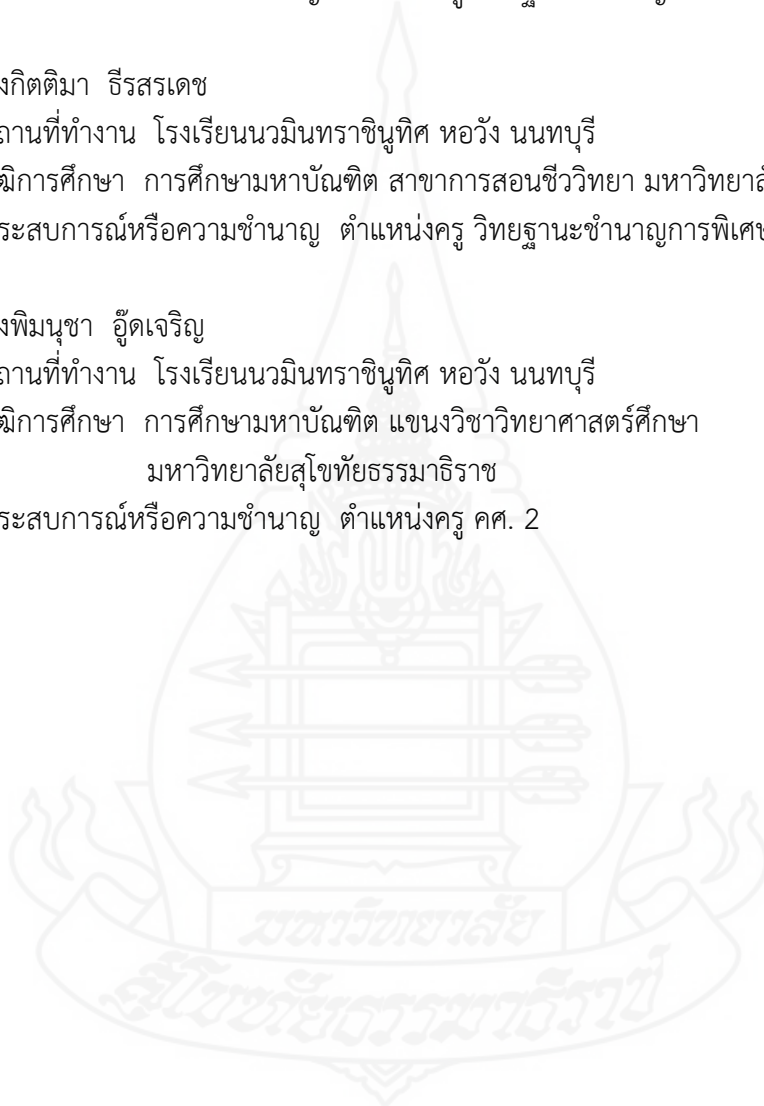


ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ นางเฉลิมศรี จักขุพา
สถานที่ทำงาน โรงเรียนปากเกร็ด
วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
2. ชื่อ นางกิตติมา อีรสรเดช
สถานที่ทำงาน โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
3. ชื่อ นางพมปนา อุตเจริญ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ตำแหน่งครู คศ. 2



ภาคผนวก ข
แผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22101

เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารกับการ

ดำรงชีวิต

เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ว 8.1 ม.2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของอาหารและสารอาหารได้ถูกต้อง
2. จำแนกประเภทของอาหารโดยให้/ไม่ให้พลังงานเป็นเกณฑ์
3. บอกความหมายของอาหารที่ให้พลังงานได้
4. จำแนกประเภทของสารอาหารที่ให้พลังงานได้ถูกต้อง
5. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้
6. ระบุองค์ประกอบของสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้
7. จำแนกประเภทของคาร์โบไฮเดรตได้
8. ยกตัวอย่างสารอาหารของคาร์โบไฮเดรตได้
9. จำแนกประเภทของโปรตีนได้
10. ยกตัวอย่างสารอาหารของโปรตีนได้
11. จำแนกประเภทของไขมันได้

12. ยกตัวอย่างสารอาหารของไขมันได้
13. บอกวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้
14. ทดสอบอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้
15. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
16. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สารสำคัญ

อาหาร คือ สิ่งที่ย่อยได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ในอาหารมีส่วนประกอบที่เป็นสารเคมีอยู่หลายประเภท สารเคมีเหล่านี้รวมเรียกว่า **สารอาหาร** ซึ่งสารอาหารที่ให้พลังงานกับร่างกาย ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานกับร่างกาย ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุและน้ำ อาหารที่ให้พลังงานต่อร่างกายมี 3 ชนิด คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน แต่ละชนิดมีหน่วยย่อยและประโยชน์ที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน ซึ่งมีวิธีการทดสอบสารอาหารโดย คาร์โบไฮเดรต เช่น แป้งทดสอบโดยสารละลายไอโอดีน น้ำตาลทดสอบโดยสารละลายเบเนดิกต์ โปรตีนทดสอบโดยสารละลายไบยูเรต และไขมันทดสอบโดยการถูกับกระดาษไข

5. สารการเรียนรู้

อาหาร คือ สิ่งที่ย่อยได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งสารเคมีที่อยู่ในอาหาร เรียกว่า **สารอาหาร** สารอาหารบางประเภท เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน

สารอาหารที่ให้พลังงาน มีดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต เป็นสารประกอบอินทรีย์ซึ่งมีคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นองค์ประกอบซึ่งให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม คาร์โบไฮเดรตที่มีในอาหารจำแนกตามสมบัติทางกายภาพและทางเคมีได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 น้ำตาล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวานและละลายน้ำได้ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. มอโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide) หรือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กที่สุดซึ่งร่างกายไม่สามารถย่อยได้อีก ตัวอย่างของน้ำตาลชนิดนี้ เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรักโทส น้ำตาลกาแลกโทส

2. ไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) หรือน้ำตาลโมเลกุลคู่ เป็นคาร์โบไฮเดรตที่แตกตัวให้มอโนแซ็กคาไรด์จำนวน 2 โมเลกุล ตัวอย่างของน้ำตาลชนิดนี้ เช่น

น้ำตาลมอลโทส (maltose) เกิดจากกลูโคส + กลูโคส

น้ำตาลซูโครส (sucrose) เกิดจากกลูโคส+ฟรักโทส

น้ำตาลแลคโทส (lactose) เกิดจากกลูโคส+กาแลกโทส

1.2 ประเภทที่ไม่ใช่น้ำตาล เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเชิงซ้อน เรียกว่า **พอลิแซ็กคาไรด์** ตัวอย่างเช่น แป้ง ไกลโคเจน เซลลูโลส

2. **โปรตีน** เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายโมเลกุลมารวมกัน กรดอะมิโน ที่ร่างกายสามารถดูดซึมนำไปใช้ได้ กรดอะมิโนมีทั้งหมด 20 ชนิด โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือกรดอะมิโนที่ กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น

3. **ไขมัน** เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีโมเลกุลไขมันจะสลายให้กรดไขมันและกลีเซอรอลในขั้นสุดท้ายซึ่งมีขนาดเล็กพอที่จะผ่านเข้าสู่เซลล์ได้ ไขมันจะให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรีต่อกรัม กรดไขมันจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัว

4. การตรวจสอบหาคาร์โบไฮเดรต มี 2 วิธี คือ

4.1 การทดสอบแป้ง จะใช้สารละลายไอโอดีน

4.2 การทดสอบน้ำตาล จะใช้สารละลายเบเนดิกต์

5. การตรวจสอบหาโปรตีน จะใช้การทดสอบที่เรียกว่า การทดสอบไบยูเรต

6. การตรวจสอบหาไขมัน เป็นการตรวจสอบ คือการนำอาหารไปแตะหรือลูกับกระดาษสีขาว

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ตอนเช้านักเรียนรับประทานอะไรเป็นอาหาร 1.2 เพราะเหตุใดจึงต้องรับประทานอาหาร 1.3 นักเรียนทราบหรือไม่ว่า อาหารคืออะไร สารอาหารมีกี่ประเภท อะไรบ้าง <p>2. ครูทบทวนประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยให้นักเรียนตอบพร้อมๆ กันในชั้นเรียน</p> <p>ขั้นกำหนดปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำบทความประเด็นที่เกี่ยวกับการบริโภคอาหารเจมาให้นักเรียนศึกษา "กินเจ" เป็นคำที่คุ้นหูกันมากสำหรับบรรดาสาธุชนผู้ใส่ใจในการปฏิบัติธรรมทั้งหลาย แต่สำหรับคนทั่วไปส่วนใหญ่ยังคงคิดกันไปว่า การกินเจเป็นเรื่องของคนที่เชื่อบาปเชื่อบุญมากกว่า จะเห็นว่าแท้จริงแล้วการกินเจเป็นเรื่องของเหตุและผลที่ถูกต้องดีงาม แต่อาหารเจเป็นอาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบเลย คนที่รับประทานอาหารเจรับประทานเฉพาะผลิตภัณฑ์จากข้าว ผลิตภัณฑ์จากถั่ว และผักผลไม้ โดยไม่รับประทานเนื้อสัตว์ ไข่ นม ทำให้เกิดข้อโต้แย้งเกิดขึ้นว่า คนที่รับประทานอาหารเจร่างกายจะขาดโปรตีน ปริมาณ และคุณภาพของโปรตีนอาจไม่เพียงพอ เนื่องจากอาหารเจไม่มีโปรตีน 2. นักเรียนอ่านบทความจากเรื่อง “การบริโภคอาหารเจ” จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างข้อกล่าวอ้าง โดยถามคำถามนักเรียน เกี่ยวกับการกินอาหารเจและเสนอประเด็นเห็นด้วยหรือไม่เกี่ยวกับคำกล่าวการกินอาหารเจแทนอาหารปกติทุกมื้อจะได้สารอาหารครบเหมือนอาหารปกติหรือไม่อย่างไร 3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มตามข้อกล่าวอ้างของนักเรียน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่มที่เห็นด้วยกับการบริโภคอาหารเจ และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยกับการบริโภคอาหารเจ

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>4. นักเรียนในกลุ่มเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย จับกลุ่มใหม่ กลุ่มละ 4-5 คน มีนักเรียนที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่ด้วยกัน ตามความสมัครใจระดมสมองกันให้เหตุผลที่สนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเองเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเจ พร้อมบันทึกข้อมูลเหตุผลทั้งหมดลงในกระดาษแผ่นใหญ่ที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยนักเรียนอาจสร้างข้ออ้างและให้เหตุผลที่ยังไม่มีข้อสรุป</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างสรรค์ผลงานเพื่อนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการ (gallery walk) โดยครูให้นักเรียนนำผลงานไปติดที่มุมต่าง ๆ ของห้องเรียน</p> <p>6. นักเรียนจับกลุ่มใหม่โดยสมาชิกในกลุ่มใหม่ต้องประกอบไปด้วยสมาชิกจากทุกกลุ่มของกลุ่มเดิม จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เดินดูผลงานของเพื่อนและให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่เป็นเจ้าของผลงานนำเสนองานให้สมาชิกในกลุ่มฟัง ใช้เวลากลุ่มละ 5 นาทีในการนำเสนองาน ให้เพื่อนฟัง</p> <p>7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการฟัง การนำเสนอข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของเพื่อนกลุ่มต่าง ๆ จากคำถามที่ครูถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนกลุ่มที่เห็นด้วยมีเหตุผลมาสนับสนุนข้อกล่าวอ้างอะไรบ้าง <p>8. ครูนำนักเรียนอภิปรายสรุปเกี่ยวกับข้อกล่าวอ้าง และให้เหตุผลเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเจ โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนในห้องนี้มีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นการบริโภคอาหารเจ ก็กลุ่มใหญ่ๆ อะไรบ้าง (2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเห็นด้วย และกลุ่มไม่เห็นด้วย) - นักเรียนมีความแตกต่างทางความคิด ได้แก่ การเห็นด้วย และไม่เห็นด้วยในการบริโภคอาหารเจว่าอะไร (ข้อกล่าวอ้าง) - นักเรียนเรียกเหตุผลที่มาสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเองว่าอะไร (เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง) <p>9. ครูถามคำถามเพื่อนำไปสู่การเสนอวิธีหาหลักฐาน (evidence) เพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของนักเรียนมี ความน่าเชื่อถือหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งนักเรียนอาจตอบว่า น่าเชื่อถือแล้วหรือยังไม่น่าเชื่อถือก็ได้) - นักเรียนจะอย่างไรให้ข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของนักเรียน (หาหลักฐานมาสนับสนุน) <p>10. ครูบอกนักเรียนว่าในคาบต่อไปจะเป็นกิจกรรมหาหลักฐานเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างนอกเวลาเรียน</p>
<p>ขั้นสำรวจ</p> <p>1. ครูให้นักเรียนดูรายการข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นักเรียนเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเจที่นักเรียนได้ระบุไว้ในกระดาษและตอบคำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากการสืบค้นข้อมูลมา นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นักเรียนได้ระบุไว้ในกระดาษ (ไม่เปลี่ยน/เปลี่ยน พร้อมทั้งระบุเหตุผล) - นักเรียนคิดว่าหลักฐานที่นักเรียนเตรียมมามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (มี คุณภาพเพราะข้อมูล

กิจกรรมการเรียนรู้

ที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติการสำรวจ โดยระบุ วิธีการสำรวจ แหล่งเรียนรู้ สื่อ และแผนการทำงาน แล้วบันทึกแผนปฏิบัติการสำรวจ
3. นักเรียนนำเสนอแผนปฏิบัติการสำรวจต่อครูผู้สอน แล้วครูจึงให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้แผนปฏิบัติการหาคำตอบ มีความสมบูรณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น
4. ครูพิจารณาแผนปฏิบัติการสำรวจในหัวข้อต่างๆ และจัดเตรียมสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในการสำรวจ
5. ครูอธิบายวิธีใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่สำคัญ และข้อควรระวังในการใช้งาน
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยลงมือสำรวจตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ ซึ่งครูแนะนำแนวทางการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้
 - สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับสารอาหารประเภทโปรตีน จากเอกสารข้อมูลที่ เรื่อง โปรตีนและส่วนประกอบของอาหารเจ หรือข้อมูลในอินเทอร์เน็ต ที่ครูได้จัดเตรียมไว้ โดยใช้คำถาม
 - นักเรียนทำกิจกรรม เรื่องการทดสอบโปรตีนในอาหารเจ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโปรตีนและวิธีการทดสอบโปรตีน โดยครูเตรียมอาหารเจไว้หลายชนิด แต่ละกลุ่มได้รับอาหารเจไม่ซ้ำกัน แล้วนักเรียนจึงเลือกส่วนผสมที่มีในอาหารเจที่สงสัยว่าอาจมีโปรตีนอยู่มาทดสอบ โดยครูคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด
- 6.1 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองที่ได้ลงขั้นสำรวจ
- 6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล แปรผล และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า และเชื่อมโยงกับทฤษฎี หลักการในแหล่งความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับโปรตีนในอาหารเจ โดยครูใช้คำถามตรวจสอบผลการค้นหาคำตอบ ดังนี้
 - อาหารเจมีโปรตีนอยู่หรือไม่
 - เราจะมีวิธีทดสอบหาโปรตีนในอาหารเจได้อย่างไร
7. ครูเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน
8. ครูสร้างประเด็นเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนขยายความ และให้คำอธิบายเพิ่มเติมจากข้อค้นพบที่ได้
9. นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อสำรวจเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารอาหารประเภทอื่นในอาหารเจ โดยทำกิจกรรม เรื่องการทดสอบแป้ง น้ำตาล และไขมัน ในอาหาร
10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากทดสอบแป้ง น้ำตาล และไขมัน ในอาหารเจ โดยการอภิปรายร่วมกันภายในห้องเรียน
11. ครู/นักเรียนอภิปรายสรุปเกี่ยวกับหลักฐานโดยให้นักเรียนบอกลักษณะของหลักฐานที่ดี เพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นักเรียนเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเจ จากการอภิปรายควรสรุปได้ว่า หลักฐานที่ดีควรมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ถูกต้อง มีความเป็นปัจจุบัน

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นได้แย้ง

1. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่มโดยนั่งตามข้ออ้างของตนเอง คือกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่เห็นด้วยกับการบริโภคอาหารเจ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยกับการบริโภคอาหารเจ โดยการจัดกลุ่มแต่ละกลุ่มจะนั่งตามแผนผังเพื่อให้แต่ละ กลุ่มได้ปรึกษารายละเอียดกันภายในกลุ่ม
2. นักเรียนเลือกให้กลุ่มใดทำหน้าที่เป็นฝ่ายเสนอ และกลุ่มใดจะทำหน้าที่เป็น ฝ่ายค้าน
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 “การโต้วาที”และทำใบกิจกรรมที่ 1 โดยนักเรียนจะทำสิ่งต่อไปนี้
 - ให้นักเรียนเลือกผู้ดำเนินรายการ โดยทำหน้าที่ กล่าวเปิดการโต้วาทีที่ประกาศยุติระเบียบการโต้วาที ให้ผู้โต้วาที และผู้ฟังได้ทราบ กล่าวแนะนำผู้โต้วาทีทั้งสองฝ่าย เชิญผู้โต้วาทีขึ้นโต้วาทีตามลำดับ โดยนักเรียนคัดเลือกเพื่อน จำนวน 2 คนมาเป็นผู้ดำเนินรายการ
 - ให้นักเรียนคัดเลือกคณะกรรมการที่จะมาตัดสินการโต้วาทีโดยอยู่ภายใต้การ ตัดสินใจของครูผู้สอนด้วย
 - เลือกผู้ที่จะขึ้นโต้วาที ของทั้ง 2 ฝ่ายคือฝ่ายค้านกับฝ่ายเสนอ โดยที่แต่ละฝ่าย จะต้องประกอบด้วยหัวหน้าและผู้สนับสนุน 2 - 3 คน
 - นักเรียนร่วมกันเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการโต้วาที ซึ่งมีหลายรูปแบบ คือ รูปแบบ 533 644 755 866 โดยความหมายของตัวเลขแต่ละตัว คือ ตัวเลขตัวแรกเป็นเวลา ที่หัวหน้าฝ่ายทั้งสองฝ่ายใช้พูดช่วงแรกตัวเลขตัวกลางเป็นเวลาของผู้สนับสนุนทั้ง 2 หรือ 3 คน และตัวเลขตัวท้ายเป็นเวลาของหัวหน้าแต่ละฝ่ายใช้สรุปประเด็น
 - นักเรียนที่เหลือทำหน้าที่เป็นผู้ฟังและเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้จากการโต้วาทีในขั้นตอนสุดท้าย
4. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มตามหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย โดย นักเรียนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ขึ้น โต้วาที แยกออกมาทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายคือ ผู้ดำเนินรายการ และผู้ที่จะสรุปองค์ความรู้จากการโต้วาที เพื่อมาคุยแนวทางในการจัดกิจกรรมและเขียนรายการและลำดับ ขั้นตอนในการดำเนินรายการ
5. นักเรียนฝ่ายเสนอรายงานความก้าวหน้าของข้อมูลที่จะใช้ในการโต้วาที ที่ประกอบด้วย ข้อมูลที่เป็นข้อเสียการบริโภคอาหารเจ แนวทางที่เป็นทางเลือกหากไม่บริโภคอาหารเจ และข้อมูลอื่นๆที่จะใช้ค้านเหตุผลของฝ่ายเสนอโดยเขียนหัวข้อที่สำคัญลงในกระดานบันทึกข้อมูล
6. นักเรียนฝ่ายค้านรายงานความก้าวหน้าของข้อมูลที่จะใช้ในการโต้วาที ที่ประกอบด้วย ข้อมูลที่เป็นข้อยืนยันข้อดีของการบริโภคอาหารเจ แนวการแก้ไขปัญหที่อาจจะเกิดขึ้น และข้อมูลอื่นๆที่จะใช้ค้านเหตุผลของฝ่ายเสนอโดยเขียนหัวข้อที่สำคัญลงในกระดานบันทึกข้อมูล
7. นักเรียนช่วยกันออกแบบเวทีที่ใช้ในการโต้วาที ควรมีลักษณะอย่างไร
8. นักเรียนสรุปความก้าวหน้าของงานและความพร้อมในการโต้วาที โดยการสรุปเริ่มจาก ฝ่ายเสนอ ฝ่ายค้าน และผู้ดำเนินรายการ ดังประเด็นต่อไปนี้
 - ความพร้อมของข้อมูลที่จะใช้ในการโต้วาที
 - สิ่งที่นักเรียนคิดว่ายังไม่พร้อมคืออะไร
 - สิ่งที่นักเรียนจะปรับปรุงให้เสร็จภายใน 48 ชั่วโมงมีอะไรบ้าง
 - นักเรียนมีปัญหอะไรที่กังวลและคิดว่าไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>9. นักเรียนที่ทำหน้าที่สรุปประเด็นการโต้ว่าที่ กล่าวสรุปประเด็นต่างๆ ที่ได้จากการโต้ว่าที่</p> <p>10. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 – 4 คน จากนั้นครูอธิบายองค์ประกอบของการโต้แย้งทั้ง 5 องค์ประกอบ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อกล่าวอ้าง (claim) คือ ข้อความหรือความเห็นส่วนบุคคล - เหตุผล (warrant) คือ ความคิดเห็นที่สนับสนุนที่ใช้ยืนยันข้อกล่าวอ้าง - หลักฐาน (evidence) คือ สิ่งที่ใช้สนับสนุนองค์ประกอบใดๆ ก็ได้ใน ข้อโต้แย้ง โดยหลักฐานมีหลายรูปแบบ เช่น อาจอยู่ในรูปของ ข้อความ ตัวเลข รูปภาพ หรือกราฟ เป็นต้น ทั้งนี้การพิจารณาหลักฐานต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้หลักฐานด้วย - ข้อโต้แย้งของอีกฝ่าย (counterargument) คือ การโต้แย้งกลับ ประกอบด้วย ข้อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป (counterclaim) และเหตุผลที่สนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่ต่างออกไปนั้น - เหตุผลเสริม (supportive argument) คือ เหตุผลที่ใช้เสริม ข้อโต้แย้ง เพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น การใช้เหตุผลเสริมอาจใช้ในรูปของข้อแย้งเหตุผลที่ใช้ทำให้เหตุผลของอีกฝ่ายลดความน่าเชื่อถือลงไป นักเรียนที่มีทักษะการโต้แย้งในระดับสูงจะสามารถใช้ <p>11. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระบุ องค์ประกอบของการโต้แย้งที่เกิดจากการโต้ว่าที่ ในใบกิจกรรม</p> <p>12. นักเรียนตอบคำถามที่ว่า “นักเรียนคิดว่า การโต้แย้ง มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อ นักเรียนอย่างไร” ลงในกระดาษแผ่นเล็กที่ครูแจกให้</p> <p>13. ครูให้นักเรียนทุกคนบอกความสำคัญและประโยชน์ของการโต้แย้งที่นักเรียนเขียนลงในกระดาษคำถามเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน</p> <p>14. นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ตามแบบบันทึกที่ครูแจกให้และให้นักเรียนนำกลับมาส่งในวันพรุ่งนี้</p> <p>15. ครูผู้สอนแจ้งเวลาว่าที่ให้นักเรียนเข้าพบได้คือ ตอนพักกลางวัน และหลังเลิกเรียนก่อน เวลา 16.40 น. ของทุกวันและสามารถปรึกษาครูผู้สอนออนไลน์ได้</p>
<p>ขั้นตัดสินใจ</p> <p>1. ครูถามนักเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากการจัดกิจกรรม การโต้ว่าที่ ในคาบเรียนที่ผ่านมา นักเรียนรู้สึกอย่างไรต่อกิจกรรม ดังกล่าว - หากนักเรียนเป็นผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจนักเรียนจะยังคงให้มีการบริโภคอาหารเจต่อไปหรือไม่อย่างไร <p>2. นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คนทำใบกิจกรรม “การตัดสินใจของฉัน” โดยให้นักเรียน ระบุวิธีการแก้ไขปัญหาทางเลือกจากประเด็นการบริโภคอาหารเจและระบุเกณฑ์ในการประเมินเพื่อตัดสินใจ พร้อมทั้งประเมินการตัดสินใจ</p> <p>3. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มที่สมัครใจ ยกตัวอย่างการตัดสินใจของตนเอง ที่ได้ตอบลงไปใบ</p>

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>กิจกรรม เพื่อให้เพื่อนๆ ซักถามหรือเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการตัดสินใจ จากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเห็นควรสรุปได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การตัดสินใจควรอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ไม่ตัดสินใจโดยใช้อารมณ์ - การตัดสินใจควรข้อจำกัดของปัจจัย พัฒนาทางเลือก วิเคราะห์ทางเลือก เลือกทางเลือกที่ดีที่สุดก่อนการนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติ และมีการประเมินผลการปฏิบัติเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ <p>4. ครูกระตุ้นให้เกิดการขยายความและสร้างคำอธิบายเพิ่มเติมดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนเป็นวัยกำลังเจริญเติบโต นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารเจหรือไม่ เพราะเหตุใด - หากนักเรียนรับประทานอาหารเช้า นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารเจรูปประเภทใด เพราะเหตุใด - ถ้านักเรียนรับประทานอาหารเช้าเป็นเวลานาน จะมีผลดีหรือผลเสียต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร <p>5. ครูให้นักเรียนเผยแพร่/ประชาสัมพันธ์/ตอบปัญหา/แสดงความรู้สึกเกี่ยวกับการกินอาหารเจโดยให้นักเรียนทำโปสเตอร์และนำเสนองานในเวลาช่วงพักกลางวันหน้าห้องหมวดวิทยาศาสตร์</p>

7. สื่อ-อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม เรื่องสารอาหารที่ให้พลังงาน
- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 1.1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และส่วนประกอบของอาหารเจ
- อินเทอร์เน็ต
- กิจกรรมที่ 1.1 เรื่องการทดสอบ อาหารเจ
- กิจกรรมที่ 1.2 เรื่องการทดสอบแป้ง น้ำตาล และไขมันในอาหารเจ
- power point เรื่องคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
- กระดาษ post it
- หลอดทดลอง
- ที่วางหลอดทดลอง
- ที่จับหลอดทดลอง
- ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม
- หลอดหยด
- โกร่ง
- กระดาษขาว
- กระบอกตวง 10 ml
- บีกเกอร์ขนาด 250 ml 1 อันต่อ 1 กลุ่ม
- ผ้าขาวบาง

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน
1. บอกความหมายของอาหารและสารอาหารได้ถูกต้อง 2. จำแนกประเภทของอาหารโดยให้/ไม่ให้พลังงานเป็นเกณฑ์ 3. บอกความหมายของอาหารที่ให้พลังงานได้ 4. จำแนกประเภทของสารอาหารที่ให้พลังงานได้ถูกต้อง 5. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้ 6. ระบุองค์ประกอบของสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้ 7. จำแนกประเภทของคาร์โบไฮเดรตได้ 8. ยกตัวอย่างสารอาหารของคาร์โบไฮเดรตได้ 9. จำแนกประเภทของโปรตีนได้ 10. ยกตัวอย่างสารอาหารของโปรตีนได้ 11. จำแนกประเภทของไขมันได้ 12. ยกตัวอย่างสารอาหารของไขมันได้	- ตรวจแบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม - การนำเสนอผลงาน	- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม - แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม
13. บอกวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้ 14. ทดสอบอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้	- สังเกตการทำการทดลอง	- แบบสังเกตการทดลอง
15. มีส่วนร่วมในการ	- สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

จุดประสงค์	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน
<p>แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็น ผู้อื่น</p> <p>16. มีความกระตือรือร้น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้</p>		



1. ขั้นตอนกำหนดปัญหา

"กินเจ" เป็นคำที่คุ้นหูกันมากสำหรับบรรดาสาธุชนผู้ใส่ใจในการปฏิบัติธรรมทั้งหลาย แต่สำหรับคนทั่วไปส่วนใหญ่ยังคงคิดกันไปว่า การกินเจเป็นเรื่องของคนที่เชื่อบาปเชื่อบุญมากกว่า จะเห็นว่าแท้จริงแล้วการกินเจเป็นเรื่องของเหตุและผลที่ถูกต้องดีงาม แต่อาหารเจเป็นอาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบเลย คนที่รับประทานอาหารเจรับประทานเฉพาะผลิตภัณฑ์จากข้าว ผลิตภัณฑ์จากถั่ว และผักผลไม้ โดยไม่รับประทานเนื้อสัตว์ ไข่ นม ทำให้เกิดข้อโต้แย้งเกิดขึ้นว่า คนที่รับประทานอาหารเจร่างกายจะขาดโปรตีน ปริมาณ และคุณภาพของโปรตีน อาจไม่เพียงพอ เนื่องจากอาหารเจไม่มีโปรตีน

จากประเด็นบทความอาหารเจ กลุ่มของเรามีคำถาม ดังนี้

1.
2.
3.
4.
5.

ข้อดีของการบริโภคเจ

1.
2.
3.
4.
5.

ข้อเสียของการบริโภคเจ

1.
2.
3.
4.
5.

2. ขั้นสำรวจ

ชื่อกลุ่ม.....	
สมาชิกคนที่ 1.....	หน้าที่.....
สมาชิกคนที่ 2.....	หน้าที่.....
สมาชิกคนที่ 3.....	หน้าที่.....
สมาชิกคนที่ 4.....	หน้าที่.....
สมาชิกคนที่ 5.....	หน้าที่.....
สมาชิกคนที่ 6.....	หน้าที่.....

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ประเด็นคำถามจากขั้นที่ 1 :ตั้งประเด็นคำถาม มาพิจารณาเลือกวิธีการที่ใช้ในการค้นหาคำตอบของแต่ละประเด็นคำถาม และเลือกสื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบนั้น ๆ รวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบที่นักเรียนเลือก

ประเด็นคำถาม	วิธีการค้นหาคำตอบ	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 กิจกรรมที่ 1.1 เรื่องการทดสอบโปรตีนในอาหารเจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 เรื่องการทดสอบโปรตีนในอาหารเจ โดยเลือก ส่วนผสมที่มีในอาหารเจที่สงสัยว่าอาจมีโปรตีนอยู่มากทดสอบ

วัสดุอุปกรณ์

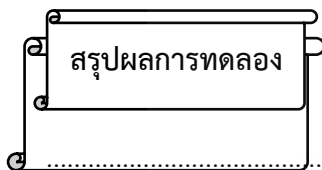
1. หลอดทดลอง 5 หลอด
2. ที่วางหลอดทดลอง 1 อัน
3. หลอดหยด 1 อัน
4. ปีกเกอร์ขนาด 250 ml 2 ใบ
5. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
6. สารละลายคอปเปอร์(II) ซัลเฟต
7. โกร่ง 1 อัน
8. ผ้าขาวบาง

วิธีการทดลอง

1. ใส่อาหารที่สงสัยว่ามีโปรตีน โดยบดให้ละเอียด เติมน้ำเล็กน้อย แล้วใช้ผ้าขาวบางกรองเฉพาะ ส่วนที่เป็นของเหลวใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง
2. หยดสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตลงไป 5 หยด แล้วตามด้วยหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไป 10 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต และสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์
3. บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ผลการทดลอง

อาหาร	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
	สารละลายคอปเปอร์(II) ซัลเฟต และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ศักยภาพกิจกรรมที่ 1.2 การทดสอบหาแป้ง น้ำตาล และไขมันในอาหารเจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งงานกันทดสอบสารอาหารอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากโปรตีน กลุ่มละ

1 อย่าง ที่พบในอาหารเจ (ผัดหมีส่องกงเจและผัดหมี่ซั่วเจ) โดยแบ่งหน้าที่กัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ทดสอบหาสารอาหารในเส้นหมีส่องกงของผัดหมีส่องกงเจ

กลุ่มที่ 2 ทดสอบหาสารอาหารในเส้นหมี่ซั่วเจของผัดหมี่ซั่วเจ

กลุ่มที่ 3 ทดสอบหาสารอาหารในน้ำตาลของผัดหมีส่องกงเจ

กลุ่มที่ 4 ทดสอบหาสารอาหารในน้ำตาลของผัดหมี่ซั่วเจ

กลุ่มที่ 5 ทดสอบหาสารอาหารในน้ำมันของผัดหมีส่องกงเจ

กลุ่มที่ 6 ทดสอบหาสารอาหารในน้ำมันของผัดหมี่ซั่วเจ

กิจกรรมที่ 1.2 การทดสอบแป้ง น้ำตาล และไขมันในอาหารเจ

วัสดุ – อุปกรณ์

- | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---------------|
| 1. หลอดทดลอง | 5. ที่วางหลอดทดลอง | 11. ผ้าขาวบาง |
| 2. ที่จับหลอดทดลอง | 6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม | |
| 3. หลอดหยด | 7. กระดาษขาว | |
| 4. กระบอกตวง 10 ml | 8. ปีกเกอร์ขนาด 250 ml | |
| 9 ผัดหมีส่องกงเจ | 10. ผัดหมี่ซั่วเจ | |

วิธีการทดสอบแป้งในอาหาร จะใช้สารละลายไอโอดีนหยดลงบนอาหารที่ต้องการทดสอบ ถ้าอาหารที่ทดสอบมีแป้งเป็นส่วนประกอบจะเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงเข้มเกือบดำ หรือน้ำเงินเข้ม



ที่มา : <http://www.geocities.ws>

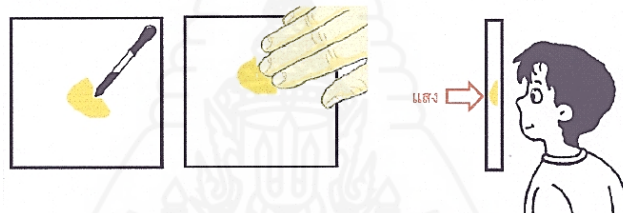
วิธีการทดสอบน้ำตาล จะใช้สารละลายเบเนดิกต์หยดลงไปบนอาหาร แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด ถ้าเกิดตะกอนสีเขียวอมเหลืองหรือสีเหลือง สีส้มหรือสีอิฐ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาล



อาหารที่สงสัย
ว่ามีน้ำตาล

ที่มา : <http://www.geocities.ws/rianratchata/>

วิธีทดสอบไขมัน ไขมันเป็นการตรวจสอบที่สามารถทำได้ง่ายๆ ไม่ยุ่งยากเหมือนกับวิธีการตรวจสอบสารอาหารประเภทอื่น คือการนำอาหารไปแตะหรือถูกับกระดาษสีขาว แล้วให้แสงส่องผ่าน ถ้ากระดาษเป็นมันและมีลักษณะโปร่งแสงแสดงว่าอาหารนั้นมีไขมันอยู่

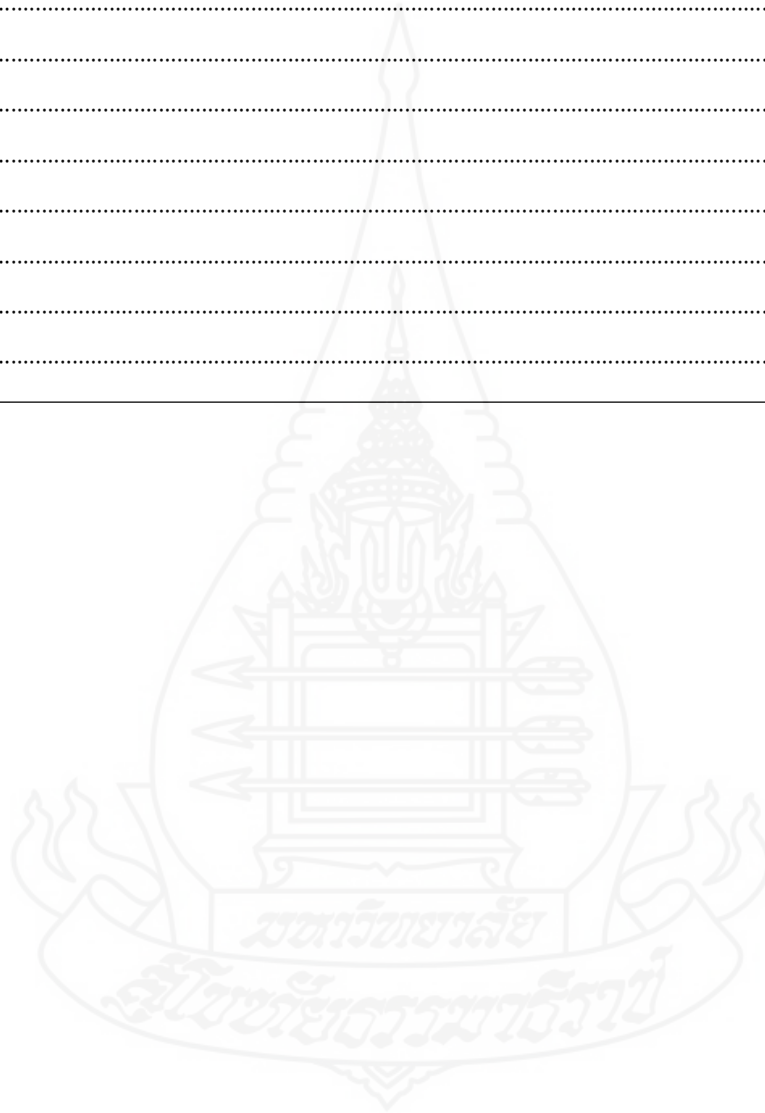


ที่มา: <http://www.geocities.ws/rianratchata/>

ผลการทดลอง

กลุ่ม/อาหารที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	สารละลายไอโอดีน	สารละลายเบเนดิกต์	ถูกับกระดาษ
กลุ่มที่ 1 /			
กลุ่มที่ 2 /			
กลุ่มที่ 3 /			
กลุ่มที่ 4 /			
กลุ่มที่ 5 /			
กลุ่มที่ 6 /			

สรุปผลการทดลอง



3. ชั้นโต้แย้ง

ใบความรู้ที่ “การโต้วาที”

องค์ประกอบของการโต้วาที

1. ญัตติหรือหัวข้อเรื่องที่ใช่ ในการโต้วาทีเป็นการเสนอความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในเรื่องเดียวกันการเลือกญัตติ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้
 - 1.1 ควรเป็นญัตติที่คนทั่วไปสนใจ
 - 1.2 มีประโยชน์ต่อผู้โต้วาทีและคนฟัง
 - 1.3 เป็นญัตติที่ทั้งสองฝ่ายสามารถหาเหตุผลมาหักล้างกันได้ไม่เป็นภัยต่อสังคม
2. ประธานในการโต้วาที หรือผู้ดำเนินการโต้วาที มีหน้าที่กล่าวเปิดการโต้วาทีประกาศญัตติระเบียบการโต้วาที ให้ผู้โต้วาทีและผู้ฟังได้ทราบกล่าวแนะนำผู้โต้วาทีทั้งสองฝ่าย เชิญผู้โต้วาทีขึ้นได้ตามลำดับ ประธานควรระวังในเรื่องต่อไปนี้
 - ต้องวางตัวเป็นกลาง ไม่เผลอกล่าวสนับสนุนผู้ โต้วาที คนใดคนหนึ่ง
 - ต้องพูดให้น้อยที่สุด เพราะผู้ฟังเน้นมาฟังผู้โต้วาทีมากกว่า
 - ต้องเตรียมตัวมาเป็นอย่างดีทั้งเรื่องของ กำหนดการ ข้อมูลเกี่ยวกับญัตติ กรรมการและผู้โต้วาที
3. ผู้โต้วาทีซึ่งประกอบด้วยบุคคลสองฝ่ายคือ
 - ฝ่ายเสนอ ประกอบด้วย หัวหน้าและผู้สนับสนุน 2 - 3 คน
 - ฝ่ายค้าน ประกอบด้วย หัวหน้าและผู้สนับสนุน 2 - 3 คน
4. กรรมการตัดสินมักเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถมีความเข้าใจในกระบวนการโต้วาที และ เชื่อถือได้ ปกติจะมีจำนวนคือ 3 - 5 คน โดยการตัดสินประเมินจาก
 - เหตุผลในการโต้แย้ง
 - การหักล้างข้อโต้แย้ง
 - มีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุน
 - เนื้อหาที่พูดและการใช้ถ้อยคำที่สุภาพ
 - การตรงต่อเวลา
5. ผู้ฟังควรรู้จักพิจารณาถ้อยคำและความน่าเชื่อถือของหลักฐานหากถูกใจให้ปรบมือได้

หมายเหตุ เวลาที่ใช้ในการโต้วาทีมี 4 แบบคือ 533 644 755 โดยความหมายของตัวเลขแต่ละตัว คือ ตัวเลขตัวแรกเป็นเวลาที่หัวหน้าฝ่ายทั้งสองฝ่ายใช้พูดช่วงแรกตัวเลขตัวกลางเป็นเวลาของผู้สนับสนุนทั้ง 2 หรือ 3 คน และตัวเลขตัวท้ายเป็นเวลาของหัวหน้าแต่ละฝ่ายใช้สรุป

ที่มา : http://pe.swu.ac.th/upload/Debate/EX_Debate.pdf.. วันที่ 21 มกราคม 2560

1. ญาติที่ใช้ในการไต่สวน คือ
2. ผู้ดำเนินรายการ
 ชื่อ – สกุล
- ชื่อ – สกุล
3. สมาชิกฝ่ายเสนอประกอบด้วย
 ชื่อ – สกุล หน้าที่ประธาน
 ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 1
 ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 2
 ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 3
4. สมาชิกฝ่ายค้านประกอบด้วย
 ชื่อ – สกุล หน้าที่ประธาน
 ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 1
 ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 2
 ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 3
5. ผู้ที่ทำหน้าที่สรุปประเด็นการไต่สวน
 ชื่อ – สกุล
- ชื่อ – สกุล
6. คณะกรรมการที่ใช้ในการตัดสิน
 ชื่อ – สกุล
- ชื่อ – สกุล
- ชื่อ – สกุล

ออกแบบแผนผังการไต่สวน



1. ข้อมูลที่นักเรียนจะใช้ในการโต้ว่าที่



2. ปัญหาที่เกิดจากการทำงาน



4. ขั้นตอนตัดสินใจ

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกคนที่ 1.....หน้าที

สมาชิกคนที่ 2.....หน้าที

สมาชิกคนที่ 3.....หน้าที

สมาชิกคนที่ 4.....หน้าที

สมาชิกคนที่ 5.....หน้าที

สมาชิกคนที่ 6.....หน้าที

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ประเด็นปัญหาที่กำลังพิจารณาคืออะไร

.....

2. ข้อจำกัดของประเด็นปัญหาที่กำลังพิจารณาคืออะไร

.....

3. ทางเลือกประเด็นปัญหาที่กำลังพิจารณาคืออะไร

.....

4. การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดของประเด็นปัญหาที่กำลังพิจารณาคืออะไร

.....

5. นักเรียนมีแนวทางการนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติอย่างไร

.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22101

เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ว 8.1 ม.2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของอาหารที่ไม่ให้พลังงานได้
2. จำแนกประเภทของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานได้ถูกต้อง
3. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้
4. ระบุองค์ประกอบของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้
5. ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามินและแร่ธาตุแต่ละชนิดได้
6. บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ได้
7. อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้
8. ทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้
9. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
10. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สารสำคัญ

สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่และน้ำ วิตามินเป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการน้อยมากแต่ร่างกายขาดไม่ได้ เพราะเป็นสารที่มีความจำเป็นต่อสุขภาพร่างกาย หากขาดวิตามินร่างกายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ แร่ธาตุ เป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่ร่างกายต้องการและขาดไม่ได้เพราะแร่ธาตุบางชนิดเป็นส่วนประกอบของอวัยวะและกล้ามเนื้อบางอย่าง บางชนิดเป็นส่วนของสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตในร่างกาย นอกจากนี้แร่ธาตุยังช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่ปกติ ส่วนน้ำเป็นองค์ประกอบของอวัยวะต่าง ๆ ช่วยควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ และช่วยให้กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีในร่างกายเป็นปกติ ซึ่งมีวิธีการทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้โดยใช้ไอโอดีนหยดลงในน้ำแบ่งสุกจากนั้นหยดน้ำผลไม้ลงไปจนกว่าสีม่วงอมน้ำเงินจะจางหาย ถ้าน้ำผลไม้ที่มีวิตามินซีมากจะนับจำนวนหยดน้ำผลไม้ได้น้อยถ้าจำนวนหยดของน้ำผลไม้ไม่มากจะมีวิตามินซีน้อย

5. สารการเรียนรู้

นอกจากสารอาหารที่ให้พลังงานประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันแล้ว ยังมีสารอาหารประเภทอื่น ๆ อีกที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ร่างกายขาดไม่ได้ สารอาหารเหล่านี้เป็นที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ วิตามิน และแร่ธาตุ ได้แก่

1. วิตามิน เป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการน้อยมากแต่ร่างกายขาดไม่ได้ เพราะเป็นสารที่มีความจำเป็นต่อสุขภาพร่างกาย หากขาดวิตามินร่างกายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ และเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ ได้ เพื่อให้ร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อสู้กับความเจ็บป่วย

วิตามินแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ วิตามินละลายในไขมัน กับวิตามินละลายในน้ำ

1.1. วิตามินละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี วิตามินเค

1.2. วิตามินละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 6 วิตามินบี 12 วิตามินซี

2. แร่ธาตุ เป็นสารอาหารที่ร่างกายได้มาพร้อมกับอาหารในลักษณะของไอออนที่ละลายน้ำได้ แร่ธาตุเหล่านี้มีความจำเป็นต่อร่างกาย เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของสารหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของเซลล์ และอวัยวะต่าง ๆ ตลอดจนเป็นส่วนประกอบหลักของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ร่างกายของเราต้องการแร่ธาตุหลายชนิด ซึ่งมีความจำเป็นต่อการทำงานของร่างกายแตกต่างกันไป ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม โซเดียม เหล็ก และไอโอดีน

3. น้ำ ร่างกายของคนเราประกอบด้วยของเหลวประมาณร้อยละ 60 – 70 ของน้ำหนักตัว น้ำจึงเป็นสารละลายที่มีความสำคัญต่อร่างกายอย่างมาก โดยเป็นส่วนประกอบของเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกาย เป็นส่วนประกอบหลักของเลือด เป็นตัวทำละลาย ช่วยในการนำของเสียออกจากร่างกาย และช่วยในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายโดยการระเหยของเหงื่อ

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - 1.1 ตอนเช้านักเรียนรับประทานอะไรเป็นอาหาร
 - 1.2 สารอาหารที่ให้พลังงานมีอะไรบ้าง
 - 1.3 นักเรียนทราบหรือไม่ว่า สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานมีกี่ประเภท อะไรบ้าง
2. ครูทบทวนเนื้อหา เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงานอีกรอบก่อนเข้าสู่บทเรียน
3. ครูนำภาพผลไม้บางชนิดให้นักเรียนศึกษา เช่น ส้ม มะละกอ กัลยัม แดงโม แดงไทย องุ่น หลังจากนั้นให้นักเรียนระบุชื่ออาหารที่ชอบบางชนิด ครูเขียนบนกระดาน
4. ครูให้ความรู้แก่นักเรียนว่าสิ่งที่ครูเขียนบนกระดาน คือ อาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่เราต้องรับประทาน
5. ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า ผลไม้แต่ละชนิดมีประโยชน์อย่างไร

ขั้นกำหนดปัญหา

1. ครูนำบทความประเด็นที่เกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO มาให้นักเรียนศึกษา

“จีเอ็มโอ-GMO อาหารยอติธิต”

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่เพื่อการดำรงชีพของมนุษย์ มนุษย์กินอาหารตามธรรมชาติมาหลายศตวรรษแล้ว นั่นคืออาหารที่ปราศจากพิษและหรือมีสารเคมีปนเปื้อน แต่อาจไม่ถึงกับก่อให้เกิดอันตรายทันทีมาถึงยุคพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านพันศตวรรษที่ 21 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็คือ การดัดแปรพันธุกรรมพืชและสัตว์ ที่เรียกกันย่อๆ ว่า จีเอ็มโอ-GMOs สังคมไทยตื่นตัว “จีเอ็มโอ” การดัดแปรพันธุกรรม และการปรับปรุงพันธุ์พืชกันในวงกว้าง โดยเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวกับปากท้องว่าการกินอาหารที่มีส่วนประกอบ **จีเอ็มโอ...ปลอดภัยอย่างไร?** ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงข่าวการเก็บมะละกอพันธุ์แขกดำท่าพระที่จังหวัดขอนแก่นด้วยจีเอ็มโอ (GMOs) มาจากภาษาอังกฤษ Genetically Modified Organisms หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ได้รับการดัดแปรพันธุกรรม (ยีน) เป็นผลผลิตจากการใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม (เทคนิคการตัดต่อยีน) ในพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ เพื่อให้มีคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงตามที่ต้องการ การพิจารณาว่าจีเอ็มโอปลอดภัยต่อผู้บริโภค หรือสิ่งแวดล้อมหรือไม่นั้น จะต้องผ่านการทดสอบ หลายด้านเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความหลากหลายทางพันธุกรรมและมีบทบาทในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันไป และก่อนที่จะผู้ผลิตรายใดจะนำจีเอ็มโอหรือผลผลิตจากจีเอ็มโอแต่ละชนิดออกไปสู่ผู้บริโภคได้นั้น จะต้องได้รับการประเมินความปลอดภัยจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องทั้งนี้ต้องอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขา เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีความปลอดภัยเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์ในลักษณะเดียวกันที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ซึ่งพืช ผัก ผลไม้ GMO ในปัจจุบัน มีมากมายดังเช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง แดงไทย ถั่วลิ้นเตา มะเขือเทศ มะละกอ เป็นต้น การบริโภคพืช ผัก ผลไม้นั้นมีทั้งข้อดีข้อเสีย ข้อดีของ GMOs คือ ผลผลิตจากความก้าวหน้าของวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและชีววิทยาระดับโมเลกุล โดยเฉพาะพันธุวิศวกรรม ที่ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วจนถึงระดับสูงมาก ข้อเสียของ GMOs เทคโนโลยีทุกชนิดเมื่อมีข้อดีก็ย่อมมีข้อเสีย ในกรณีของ GMOs นั้นข้อเสียคือ มีความเสี่ยงและความซับซ้อนใน

กิจกรรมการเรียนรู้

การบริหารจัดการเพื่อให้มีความปลอดภัยและให้เกิดประโยชน์มากกว่าโทษ แม้ว่าในขณะนี้ยังไม่มีรายงานว่ามีผู้ใดได้รับอันตรายจากการบริโภคอาหาร GMOs แต่ความกังวลต่อความเสี่ยงของการใช้ GMOs เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก เช่น กรณีตัวอย่างดังต่อไปนี้กินอาหารจีเอ็มโอเข้าไปแล้วอาหารจะส่งผลเสียต่อร่างกายในระยะยาว เพราะการพัฒนาพันธุ์โดยเทคโนโลยีชีวภาพนั้นมีความจำเพาะสูง ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดผลข้างเคียงมีน้อยมาก เมื่อเทียบกับวิธีการพัฒนาพันธุ์แบบดั้งเดิม

2. นักเรียนอ่านบทความจากเรื่อง “จีเอ็มโอ-GMO อาหารยอติธิต” จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างข้อกล่าวอ้าง โดยถามคำถามนักเรียน เกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO และเสนอประเด็นเห็นด้วยหรือไม่เกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO และนักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับการรับประทานอาหารเสริม

3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มตามข้อกล่าวอ้างของนักเรียน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่มที่เห็นด้วยกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO และกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO

4. นักเรียนในกลุ่มเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย จับกลุ่มใหม่ กลุ่มละ 4-5 คน มีนักเรียนที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่ด้วยกัน ตามความสมัครใจระดมสมองกันให้เหตุผลที่สนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเองเกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO พร้อมบันทึกข้อมูลเหตุผลทั้งหมดลงในกระดาษแผ่นใหญ่ที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยนักเรียนอาจสร้างข้ออ้างและให้เหตุผลที่ยังไม่มีข้อสรุป

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างสรรค์ผลงานเพื่อนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการ (gallery walk) โดยครูให้นักเรียนนำผลงานไปติดที่มุมต่าง ๆ ของห้อง

6. นักเรียนจับกลุ่มใหม่โดยสมาชิกในกลุ่มใหม่ต้องประกอบไปด้วยสมาชิกจากทุกกลุ่มของกลุ่มเดิม จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เดินดูผลงานของเพื่อนและให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่เป็นเจ้าของผลงานนำเสนองานให้สมาชิกในกลุ่มฟัง ใช้เวลากลุ่มละ 5 นาทีในการนำเสนองาน ให้เพื่อนฟัง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการฟัง การนำเสนอข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของเพื่อนกลุ่มต่าง ๆ จากคำถามที่ครูถาม ดังนี้

- นักเรียนกลุ่มที่เห็นด้วยมีเหตุผลมาสนับสนุนข้อกล่าวอ้างอะไรบ้าง

8. ครูนักเรียนอภิปรายสรุปเกี่ยวกับข้อกล่าวอ้าง และให้เหตุผลเกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนในห้องนี้มีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นการบริโภคผัก ผลไม้ GMO ก็กลุ่มใหญ่ๆ อะไรบ้าง (2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเห็นด้วย และกลุ่มไม่เห็นด้วย)

- นักเรียนมีความแตกต่างทางความคิด ได้แก่ การเห็นด้วย และไม่เห็นด้วยในการบริโภคผัก ผลไม้ GMO (ข้อกล่าวอ้าง)

- นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรระหว่างการบริโภคผัก ผลไม้ GMO กับผัก ผลไม้ที่ไม่ใช่ GMO

- นักเรียนเรียกเหตุผลที่มาสสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนเองว่าอะไร (เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง)

9. ครูถามคำถามเพื่อนำไปสู่การเสนอวิธีหาหลักฐาน (evidence) เพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง ดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้
<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของนักเรียนมี ความน่าเชื่อถือหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งนักเรียนอาจตอบว่า น่าเชื่อถือแล้วหรือยังไม่น่าเชื่อถือก็ได้) - นักเรียนจะอย่างไรให้ข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของนักเรียน (หาหลักฐานมาสนับสนุน) <p>10. ครูบอกนักเรียนว่าในคาบต่อไปจะเป็นกิจกรรมหาหลักฐานเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างนอกเวลาเรียน</p>
<p>ขั้นสำรวจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนดูรายการข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นักเรียนเกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO ที่นักเรียนได้ระบุไว้ในกระดาษแผ่นใหญ่และตอบคำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - จากการสืบค้นข้อมูลมา นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นักเรียนได้ระบุไว้ในกระดาษแผ่นใหญ่ หรือไม่ (ไม่เปลี่ยน/เปลี่ยน พร้อมทั้งระบุเหตุผล) - นักเรียนคิดว่าหลักฐานที่นักเรียนเตรียมมามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (มี คุณภาพเพราะข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ) 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติการสำรวจ โดยระบุ วิธีการสำรวจ แหล่งเรียนรู้ สื่อ และแผนการทำงาน แล้วบันทึกแผนปฏิบัติการสำรวจ 3. นักเรียนนำเสนอแผนปฏิบัติการสำรวจต่อครูผู้สอน แล้วครูจึงให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้แผนปฏิบัติการหาคำตอบ มีความสมบูรณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น 4. ครูพิจารณาแผนปฏิบัติการสำรวจในหัวข้อต่างๆ และจัดเตรียมสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในการสำรวจ 5. ครูอธิบายวิธีใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่สำคัญ และข้อควรระวังในการใช้งาน 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยลงมือสำรวจตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ ซึ่งครูแนะนำแนวทางการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน จากเอกสารข้อมูลที่ เรื่องประโยชน์ของวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ หรือหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต ที่ครูได้จัดเตรียมไว้ โดยใช้คำถาม - นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ GMO - นักเรียนทำกิจกรรม เรื่องการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ โดยครูเตรียมวิตามินซีในน้ำผลไม้ไว้หลายชนิดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำมะเขือเทศ - ทดสอบวิตามินซีในน้ำส้ม - ทดสอบวิตามินซีในน้ำสตอเบอรี่ - ทดสอบวิตามินซีในน้ำแตงโม - ทดสอบวิตามินซีในน้ำฝรั่ง - ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะละกอ

กิจกรรมการเรียนรู้

- ทดสอบวิตามินซีในน้ำแอปเปิ้ล
 - ทดสอบวิตามินซีในน้ำสับประรด
- แต่ละกลุ่มได้รับน้ำผลไม้ไม่ซ้ำกัน โดยครูคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด
- 6.1 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองที่ได้ลงชั้นสำรวจ
 - 6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล แปลผล และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า และเชื่อมโยงกับทฤษฎี หลักการในแหล่งความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน โดยครูใช้คำถามตรวจสอบผลการค้นหาคำตอบดังนี้
 - น้ำผลไม้ชนิดใดใช้จำนวนหยดน้อยที่สุด และชนิดใดใช้จำนวนหยดมากที่สุด เรียงตามลำดับ
 - ให้เรียงลำดับผลไม้ที่มีวิตามินซีจากมากไปน้อย
 - ผักและผลไม้อื่นมีวิตามินซีหรือไม่ อย่างไร
 - ผักสด และผักต้มสุกชนิดใดมีวิตามินซีมากกว่ากัน และจะมีวิธีทดสอบได้
 - เพราะเหตุใดผักต้มสุกจึงมีวิตามินซีน้อยกว่าผักสด
 - วิตามินแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร
 - แร่ธาตุคืออะไร เราสามารถพบแร่ธาตุแต่ละชนิดในอาหารพวกใด
 - แร่ธาตุแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร
 - การรับประทาน ผักและผลไม้เป็นประจำ มีความจำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมหรือไม่ อย่างไร
 - น้ำมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไรและหากร่างกายขาดน้ำจะเกิดผลเสียอย่างไร
 - การดื่มน้ำอัดลม หรือน้ำหวาน แทนการดื่มน้ำเปล่ามีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร เราควรดื่มน้ำเปล่าวันละเท่าใดจึงเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
 7. ครูเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน
 8. ครูสร้างประเด็นเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนขยายความ และให้คำอธิบายเพิ่มเติมจากข้อค้นพบที่ได้
 9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้
 10. ครู/นักเรียนอภิปรายสรุปเกี่ยวกับหลักฐานโดยให้นักเรียนบอกลักษณะของหลักฐานที่ดี เพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างและเหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นักเรียนเกี่ยวกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO จากการอภิปรายควรสรุปได้ว่า หลักฐานที่ดีควรมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ถูกต้อง มีความเป็นปัจจุบัน

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นโต้แย้ง

1. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่มโดยนั่งตามข้ออ้างของตนเอง คือกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่เห็นด้วยกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยกับการบริโภคผัก ผลไม้ GMO โดยการจัดกลุ่มแต่ละกลุ่มจะนั่งตามแผนผังเพื่อให้แต่ละ กลุ่มได้ปรึกษารายละเอียดกันภายในกลุ่ม
2. นักเรียนเลือกให้กลุ่มใดทำหน้าที่เป็นฝ่ายเสนอ และกลุ่มใดจะทำหน้าที่เป็น ฝ่ายค้าน
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 “การโต้ว่าที่”และทำใบกิจกรรมที่ 1 โดยนักเรียนจะทำสิ่งต่อไปนี้
 - ให้นักเรียนเลือกผู้ดำเนินรายการ โดยทำหน้าที่ กล่าวเปิดการโต้ว่าที่ประกาศยุติระเบียบการโต้ว่าที่ ให้ผู้โต้ว่าที่ และผู้ฟังได้ทราบ กล่าวแนะนำผู้โต้ว่าที่ทั้งสองฝ่าย เชิญผู้โต้ว่าที่ขึ้นโต้ว่าที่ตามลำดับ โดยนักเรียนคัดเลือกเพื่อน จำนวน 2 คนมาเป็นผู้ดำเนินรายการ
 - ให้นักเรียนคัดเลือกคณะกรรมการที่จะมาตัดสินการโต้ว่าที่โดยอยู่ภายใต้การ ตัดสินใจของครูผู้สอนด้วย
 - เลือกผู้ที่จะขึ้นโต้ว่าที่ ของทั้ง 2 ฝ่ายคือฝ่ายค้านกับฝ่ายเสนอ โดยที่แต่ละฝ่าย จะต้องประกอบด้วยหัวหน้าและผู้สนับสนุน 2 - 3 คน
 - นักเรียนร่วมกันเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการโต้ว่าที่ ซึ่งมีหลายรูปแบบ คือ รูปแบบ 533 644 755 866 โดยความหมายของตัวเลขแต่ละตัว คือ ตัวเลขตัวแรกเป็นเวลา ที่หัวหน้าฝ่ายทั้งสองฝ่ายใช้พูดช่วงแรกตัวเลขตัวกลางเป็นเวลาของผู้สนับสนุนทั้ง 2 หรือ 3 คน และตัวเลขตัวท้ายเป็นเวลาของหัวหน้าแต่ละฝ่ายใช้สรุปประเด็น
 - นักเรียนที่เหลือทำหน้าที่เป็นผู้ฟังและผู้สรุปสิ่งที่ได้จากการโต้ว่าที่ในขั้นตอนสุดท้าย
4. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มตามหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย โดย นักเรียนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ขึ้น โต้ว่าที่แยกออกมาทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายคือ ผู้ดำเนินรายการ และผู้ที่จะสรุปองค์ความรู้จากการโต้ว่าที่ เพื่อมาคุยแนวทางในการจัดกิจกรรมและเขียนรายการและลำดับ ขั้นตอนในการดำเนินรายการ
5. นักเรียนฝ่ายเสนอรายงานความก้าวหน้าของข้อมูลที่จะใช้ในการโต้ว่าที่ ที่ประกอบด้วย ข้อมูลที่เป็นข้อเสียการบริโภคอาหารเจ แนวทางที่เป็นทางเลือกหากไม่บริโภคอาหารเจ และข้อมูลอื่นๆที่จะใช้ค้านเหตุผลของฝ่ายเสนอโดยเขียนหัวข้อที่สำคัญลงในกระดานบันทึกข้อมูล
6. นักเรียนฝ่ายค้านรายงานความก้าวหน้าของข้อมูลที่จะใช้ในการโต้ว่าที่ ที่ประกอบด้วย ข้อมูลที่เป็นข้อยืนยันข้อดีของการบริโภคอาหารเจ แนวทางแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้น และข้อมูลอื่นๆที่จะใช้ค้านเหตุผลของฝ่ายเสนอโดยเขียนหัวข้อที่สำคัญลงในกระดานบันทึกข้อมูล
7. นักเรียนช่วยกันออกแบบเวทีที่ใช้ในการโต้ว่าที่ ควรมีลักษณะอย่างไร
8. นักเรียนสรุปความก้าวหน้าของงานและความพร้อมในการโต้ว่าที่ โดยการสรุปเริ่มจาก ฝ่ายเสนอ ฝ่ายค้าน และผู้ดำเนินรายการ ดังประเด็นต่อไปนี้
 - ความพร้อมของข้อมูลที่จะใช้ในการโต้ว่าที่
 - สิ่งที่นักเรียนคิดว่ายังไม่พร้อมคืออะไร
 - สิ่งที่นักเรียนจะปรับปรุงให้เสร็จภายใน 48 ชั่วโมงมีอะไรบ้าง
 - นักเรียนมีปัญหอะไรที่กังวลและคิดว่าไม่สามารถแก้ปัญหาได้

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>9. นักเรียนที่ทำหน้าที่สรุปประเด็นการโต้ว่าที่ กล่าวสรุปประเด็นต่างๆ ที่ได้จากการโต้ว่าที่</p> <p>10. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 – 4 คน จากนั้นครูอธิบายองค์ประกอบของการโต้แย้งทั้ง 5 องค์ประกอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อกล่าวอ้าง (claim) คือ ข้อความหรือความเห็นส่วนบุคคล - เหตุผล (warrant) คือ ความคิดเห็นที่สนับสนุนที่ใช้ยืนยันข้อกล่าวอ้าง - หลักฐาน (evidence) คือ สิ่งที่ใช้สนับสนุนองค์ประกอบใดๆก็ได้ใน ข้อโต้แย้ง โดยหลักฐานมีหลายรูปแบบ เช่น อาจอยู่ในรูปของ ข้อความ ตัวเลข รูปภาพ หรือกราฟ เป็นต้น ทั้งนี้การพิจารณาหลักฐานต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้หลักฐานด้วย - ข้อโต้แย้งของอีกฝ่าย (counterargument) คือ การโต้แย้งกลับ ประกอบด้วย ข้อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป (counterclaim) และเหตุผลที่สนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่ต่างออกไปนั้น - เหตุผลเสริม (supportive argument) คือ เหตุผลที่ใช้เสริม ข้อโต้แย้ง เพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น การใช้เหตุผลเสริมอาจใช้ในรูปของข้อแย้งเหตุผลที่ใช้ทำให้เหตุผลของอีกฝ่ายลดความน่าเชื่อถือลงไป นักเรียนที่มีทักษะการโต้แย้งในระดับสูงจะสามารถใช้ <p>11. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระบุง องค์ประกอบของการโต้แย้งที่เกิดจากการโต้ว่าที่ ในใบกิจกรรม</p> <p>12. นักเรียนตอบคำถามที่ว่า “นักเรียนคิดว่า การโต้แย้ง มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างไร ”ลงในกระดาษแผ่นเล็กที่ครูแจกให้</p> <p>13. ครูให้นักเรียนทุกคนบอกความสำคัญและประโยชน์ของการโต้แย้งที่นักเรียนเขียนลงในกระดาษคำถามเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน</p> <p>14. นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ตามแบบบันทึกที่ครูแจกให้และให้นักเรียนนำกลับมาส่งในวันพรุ่งนี้</p> <p>15. ครูผู้สอนแจ้งเวลาว่าที่ให้นักเรียนเข้าพบได้คือ ตอนพักกลางวัน และหลังเลิกเรียนก่อน เวลา 16.40 น. ของทุกวันและสามารถปรึกษาครูผู้สอนออนไลน์ได้</p>
<p>ขั้นตัดสินใจ</p> <p>1. ครูถามนักเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากการจัดกิจกรรม การโต้ว่าที่ ในคาบเรียนที่ผ่านมา นักเรียนรู้สึกอย่างไรต่อกิจกรรม ดังกล่าว - หากนักเรียนเป็นผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจนักเรียนจะยังคงให้มีการบริโภคผัก ผลไม้ GMO ต่อไปหรือไม่อย่างไร <p>2. นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คนทำใบกิจกรรม “การตัดสินใจของฉัน” โดยให้นักเรียน ระบุงวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวทางเลือกจากการบริโภคผัก ผลไม้ GMO และระบุเกณฑ์ในการประเมินเพื่อตัดสินใจ พร้อมทั้งประเมินการตัดสินใจ</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบแผ่นพับเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการเลือกปฏิบัติตนในการรับประทานอาหารให้ร่างกายได้รับวิตามิน เกลือแร่ และน้ำอย่างครบถ้วนและเพียงพอกับความ</p>

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ต้องการของร่างกาย เพื่อให้มีสุขภาพดี โดยไม่ต้องพึ่งพาการรับประทานอาหารเสริม</p> <p>4. ครูตรวจสอบผลงานการจัดทำแผ่นพับของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p>5. นักเรียนนำแผ่นพับที่ครูตรวจสอบผลงานเรียบร้อยแล้ว ไปเผยแพร่ให้กับนักเรียนชั้นอื่น ๆ ในโรงเรียนซึ่งในแผ่นพับจะมีทั้งข้อดีและข้อเสียของ GMO</p> <p>6. ครูให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนในปัจจุบันที่นิยมรับประทานอาหารเสริมมากกว่าการรับประทานอาหารปกติ</p>

7. สื่อ-อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

- เอกสารแหล่งข้อมูล เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
- กิจกรรม เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
- กิจกรรม เรื่องการตรวจสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้
- กระดาษ post it
- หลอดทดลอง
- ที่วางหลอดทดลอง
- น้ำแป้งสุก
- สารละลายไอโอดีน
- หลอดหยด
- ที่คั้นน้ำผลไม้
- ผลไม้ 8 ชนิด
- ปีกเกอร์
- ผ้าขาวบาง
- กระดาษบรูฟ
- สีเมจิก

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน
1. บอกความหมายของอาหารที่ไม่ให้พลังงานได้ 2. จำแนกประเภทของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานได้ถูกต้อง 3. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้ 4. ระบุองค์ประกอบของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้ 5. ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามินและแร่ธาตุแต่ละชนิดได้ 6. บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ได้ 7. อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้	- ตรวจสอบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม - การนำเสนอผลงาน	- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม -แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม
8. ทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้	- สังเกตการทำการทดลอง	- แบบสังเกตการทดลอง
9. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น 10. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	- สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

1. ขั้นตอนกำหนดปัญหา

“จีเอ็มโอ-GMO อาหารยอติธิต”

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่เพื่อการดำรงชีพของมนุษย์ มนุษย์กินอาหารตามธรรมชาติมาหลายศตวรรษแล้ว นั่นคืออาหารที่ปราศจากพิษและหรือมีสารเคมีปนเปื้อน แต่อาจไม่ถึงกับก่อให้เกิดอันตรายทันทีที่มาถึงยุคพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านพ้นศตวรรษที่ 21 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็คือ การดัดแปรพันธุกรรมพืชและสัตว์ ที่เรียกกันย่อๆ ว่า จีเอ็มโอ-GMOs สังคมไทยตื่นตัว "จีเอ็มโอ" การดัดแปรพันธุกรรม และการปรับปรุงพันธุ์พืชกันในช่วงกว้าง โดยเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวกับปากท้องว่าการกินอาหารที่มีส่วนประกอบ **จีเอ็มโอ...**

ปลอดภัยอย่างไร? ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงข่าวการเก็บมะละกอพันธุ์แขกดำทำพระที่จังหวัดขอนแก่นด้วยจีเอ็มโอ (GMOs) มาจากภาษาอังกฤษ Genetically Modified Organisms หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการดัดแปรพันธุกรรม (ยีน) เป็นผลผลิตจากการใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม (เทคนิคการตัดต่อยีน) ในพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ เพื่อให้มีคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงตามที่ต้องการ การพิจารณาว่าจีเอ็มโอปลอดภัยต่อผู้บริโภค หรือสิ่งแวดล้อมหรือไม่นั้น จะต้องผ่านการทดสอบ หลายด้านเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความหลากหลายทางพันธุกรรมและมีบทบาทในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันไป และก่อนที่ผู้ผลิตรายใดจะนำจีเอ็มโอหรือผลผลิตจากจีเอ็มโอแต่ละชนิดออกไปสู่ผู้บริโภคได้นั้น จะต้องได้รับการประเมินความปลอดภัยจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องทั้งนี้ต้องอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขา เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีความปลอดภัยเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์ในลักษณะเดียวกันที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ซึ่งพืช ผัก ผลไม้ GMO ในปัจจุบัน มีมากมายดังเช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง แตงไทย ถั่วลิสง เต้าหู้ เต้าเจี้ยว เต้าเจี้ยว เป็นต้น การบริโภคพืช ผัก ผลไม้ที่มีทั้งข้อดีข้อเสีย ข้อดีของ GMOs คือผลผลิตจากความก้าวหน้าของวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและชีววิทยาระดับโมเลกุลโดยเฉพาะพันธุวิศวกรรม ที่ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วจนถึงระดับสูงมาก ข้อเสียของ GMOs เทคโนโลยีทุกชนิดเมื่อมีข้อดีก็ย่อมมีข้อเสีย ในกรณีของ GMOs นั้นข้อเสียคือมีความเสี่ยงและความซับซ้อนในการบริหารจัดการเพื่อให้มีความปลอดภัยและให้เกิดประโยชน์มากกว่าโทษ แม้ว่าในขณะนี้ยังไม่มีรายงานว่ามีผู้ใดได้รับอันตรายจากการบริโภคอาหาร GMOs แต่ความกังวลต่อความเสี่ยงของการใช้ GMOs เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก เช่น กรณีตัวอย่างดังต่อไปนี้กินอาหารจีเอ็มโอเข้าไปแล้วอาหารจะส่งผลเสียต่อร่างกายในระยะยาว เพราะการพัฒนาพันธุ์โดยเทคโนโลยีชีวภาพนั้นมีความจำเพาะสูง ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดผลข้างเคียงมีน้อยมาก เมื่อเทียบกับวิธีการพัฒนาพันธุ์แบบดั้งเดิม

จากประเด็นบทความการบริหารจัดการผัก-ผลไม้ GMO กลุ่มของเรามีคำถามดังนี้

1.

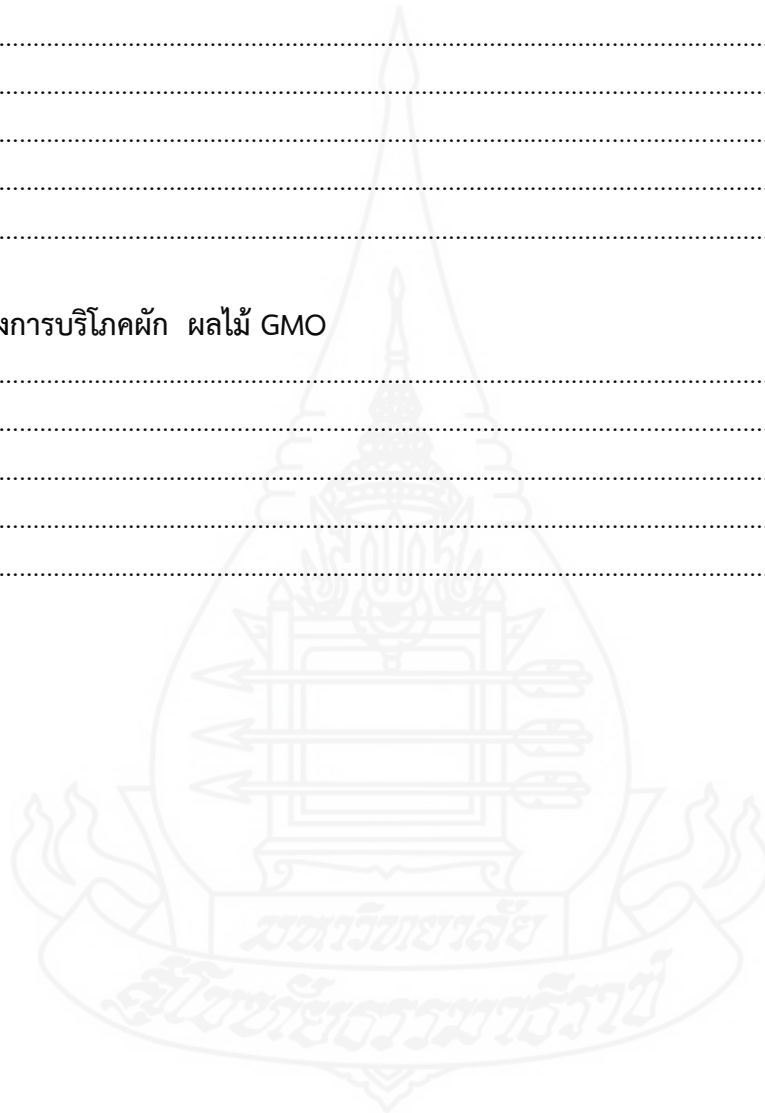
2.
3.
4.
5.

ข้อดีของการบริโภคผัก ผลไม้ GMO

1.
2.
3.
4.
5.

ข้อเสียของการบริโภคผัก ผลไม้ GMO

1.
2.
3.
4.
5.



2. ชั้นสำรวจ

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกคนที่ 1.....หน้าที่.....

สมาชิกคนที่ 2.....หน้าที่.....

สมาชิกคนที่ 3.....หน้าที่.....

สมาชิกคนที่ 4.....หน้าที่.....

สมาชิกคนที่ 5.....หน้าที่.....

สมาชิกคนที่ 6.....หน้าที่.....

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ประเด็นคำถามจากขั้นที่ 1 :ตั้งประเด็นคำถาม มาพิจารณาเลือกวิธีการที่ใช้ในการค้นหาคำตอบของแต่ละประเด็นคำถาม และเลือกสื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบนั้น ๆ รวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบที่นักเรียนเลือก

ประเด็นคำถาม	วิธีการค้นหาคำตอบ	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 กิจกรรมที่ 1.1 เรื่องการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งงานกัน ตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ กลุ่มละ

1 ชนิด โดยแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ทดสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำมะเขือเทศ

กลุ่มที่ 2 ทดสอบวิตามินซีในน้ำส้ม

กลุ่มที่ 3 ทดสอบวิตามินซีในน้ำสตอเบอรี่

กลุ่มที่ 4 ทดสอบวิตามินซีในน้ำแตงโม

กลุ่มที่ 5 ทดสอบวิตามินซีในน้ำฝรั่ง

กลุ่มที่ 6 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะละกอ

กลุ่มที่ 7 ทดสอบวิตามินซีในน้ำแอปเปิ้ล

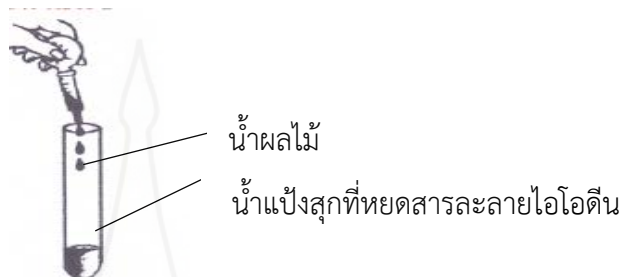
กลุ่มที่ 8 ทดสอบวิตามินซีในน้ำสับปะรด

วัสดุอุปกรณ์

1. หลอดทดลอง
2. ที่วางหลอดทดลอง
3. หลอดหยด
4. น้ำแป้งสุก
5. สารละลายไอโอดีน
6. ผ้าขาวบาง
7. ที่คั้นน้ำผลไม้
8. กระดาษขาว
9. มะเขือเทศ ส้ม สตอเบอรี่ แตงโม ฝรั่ง มะละกอ แอปเปิ้ล สับปะรด

วิธีการทดลอง

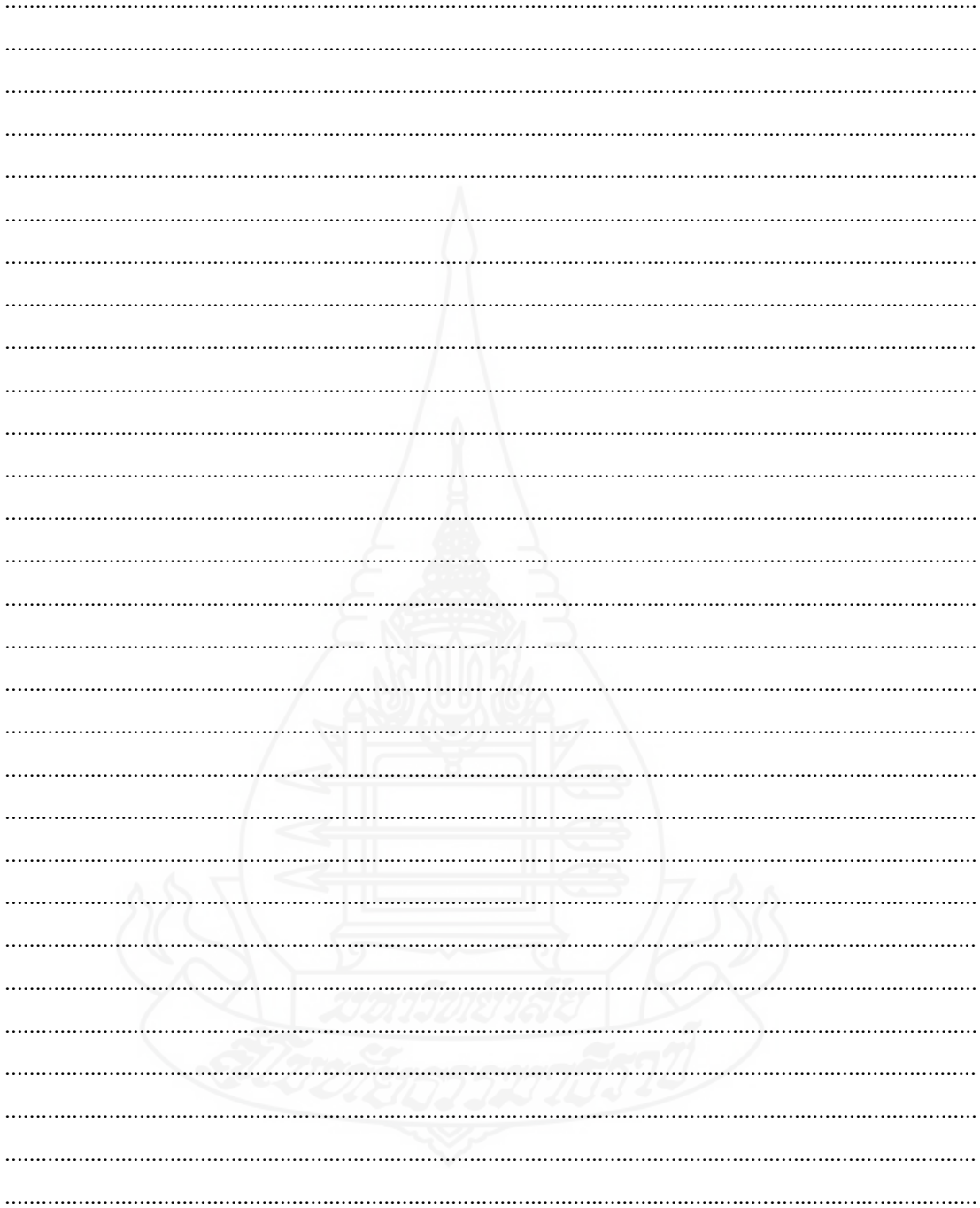
1. ใส่ น้ำแป้งสุก 0.1% ปริมาณ 2 cm^3 ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 1 หลอด
2. หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
3. หยดน้ำผลไม้สดอเบอรี่ ไม้ ลงในหลอดทดลองครั้งละ 1 หยด เขย่าหลอดทดลองทุกครั้งที่ยกจนกระทั่งของเหลวในหลอดไม่มีสีน้ำเงินเหลืออยู่ นับจำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ใช้ บันทึกผล



ผลการทดลอง

กลุ่มที่	น้ำผลไม้ที่ใช้	จำนวนหยดที่ทำให้สีน้ำเงินจางหายไป
1	มะเขือเทศ	
2	ส้ม	
3	สตอเบอรี่	
4	แตงโม	
5	มะละกอ	
6	แอปเปิ้ล	
7	สับปะรด	
8	ฝรั่ง	

สรุปผลการทดลอง



3. ชั้นโต้แย้ง

ใบความรู้ที่ “การโต้วาที”

องค์ประกอบของการโต้วาที

1. ผู้ตัดสินหรือหัวข้อเรื่องที่ใช่ ในการโต้วาทีเป็นการเสนอความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในเรื่องเดียวกันการเลือกผู้ตัดสิน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้
 - 1.1 ควรเป็นผู้ตัดสินที่คนทั่วไปสนใจ
 - 1.2 มีประโยชน์ต่อผู้โต้วาทีและคนฟัง
 - 1.3 เป็นผู้ตัดสินที่ทั้งสองฝ่ายสามารถหาเหตุผลมาหักล้างกันได้ไม่เป็นภัยต่อสังคม
2. ประธานในการโต้วาที หรือผู้ดำเนินการโต้วาที มีหน้าที่กล่าวเปิดการโต้วาทีประกาศผู้ตัดสินระเบียบการโต้วาที ให้ผู้โต้วาทีและผู้ฟังได้ทราบกล่าวแนะนำผู้โต้วาทีทั้งสองฝ่าย เชิญผู้โต้วาทีขึ้นได้ตามลำดับ ประธานควรระวังในเรื่องต่อไปนี้
 - ต้องวางตัวเป็นกลาง ไม่เผลอลงสนับสนุนผู้โต้วาที คนใดคนหนึ่ง
 - ต้องพูดให้น้อยที่สุด เพราะผู้ฟังเน้นมาฟังผู้โต้วาทีมากกว่า
 - ต้องเตรียมตัวมาเป็นอย่างดีทั้งเรื่องของ กำหนดการ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตัดสิน กรรมการ และผู้โต้วาที
3. ผู้โต้วาทีซึ่งประกอบด้วยบุคคลสองฝ่ายคือ
 - ฝ่ายเสนอ ประกอบด้วย หัวหน้าและผู้สนับสนุน 2 - 3 คน
 - ฝ่ายค้าน ประกอบด้วย หัวหน้าและผู้สนับสนุน 2 - 3 คน
4. กรรมการตัดสินมักเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถมีความเข้าใจในกระบวนการโต้วาที และ เชื่อถือได้ ปกติมักมีจำนวนคือ 3 - 5 คน โดยการตัดสินประเมินจาก
 - เหตุผลในการโต้แย้ง
 - การหักล้างข้อโต้แย้ง
 - มีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุน
 - เนื้อหาที่พูดและการใช้ถ้อยคำที่สุภาพ
 - การตรงต่อเวลา
5. ผู้ฟังควรรู้จักพิจารณาถ้อยคำและความน่าเชื่อถือของหลักฐานหากถูกใจให้ปรบมือได้

หมายเหตุ เวลาที่ใช้ในการโต้วาทีมี 4 แบบคือ 533 644 755 โดยความหมายของตัวเลขแต่ละตัว คือ ตัวเลขตัวแรกเป็นเวลาที่หัวหน้าฝ่ายทั้งสองฝ่ายใช้พูดช่วงแรกตัวเลขตัวกลางเป็นเวลาของผู้สนับสนุนทั้ง 2 หรือ 3 คน และตัวเลขตัวท้ายเป็นเวลาของหัวหน้าแต่ละฝ่ายใช้สรุป

ที่มา : http://pe.swu.ac.th/upload/Debate/EX_Debate.pdf.. วันที่ 21 มกราคม 2560

ใบกิจกรรม

1. ผู้ตัดสินที่ใช้ในการโต้วาที คือ

2. ผู้ดำเนินรายการ

ชื่อ – สกุล

ชื่อ – สกุล

3. สมาชิกฝ่ายเสนอประกอบด้วย

ชื่อ – สกุล หน้าที่ประธาน

ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 1

ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 2

ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 3

4. สมาชิกฝ่ายค้านประกอบด้วย

ชื่อ – สกุล หน้าที่ประธาน

ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 1

ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 2

ชื่อ – สกุล ผู้สนับสนุนคนที่ 3

5. ผู้ที่ทำหน้าที่สรุปประเด็นการโต้แย้ง

ชื่อ – สกุล

ชื่อ – สกุล

6. คณะกรรมการที่ใช้ในการตัดสิน

ชื่อ – สกุล

ชื่อ – สกุล

ชื่อ – สกุล

ออกแบบแผนผังการโต้แย้ง

1. ข้อมูลที่นักเรียนจะใช้ในการโต้แย้ง



2. ปัญหาที่เกิดจากการทำงาน



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต
 วิชาวิทยาศาสตร์ (ว22101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 40 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอาหาร
 - ก. สารอินทรีย์ที่รับประทานได้ อาจให้ประโยชน์หรือไม่ให้ประโยชน์แก่ร่างกาย
 - ข. สารอนินทรีย์ที่รับประทานได้ อาจให้ประโยชน์หรือไม่ให้ประโยชน์แก่ร่างกาย
 - ค. สารเคมีกินแล้วให้พลังงานแก่ร่างกาย
 - ง. สารที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย เมื่อบริโภคเข้าไป
2. ข้อใดเป็นความหมายของสารอาหาร
 - ก. สิ่งที่รับประทานได้
 - ข. สารประกอบที่อยู่ในอาหาร
 - ค. สิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย
 - ง. สารประกอบที่มีอยู่ในอาหารและให้ประโยชน์ต่อร่างกาย
3. เซลลูโลส ไกลโคเจน แป้ง เหมือนกันที่ลักษณะดังข้อใด
 - ก. น้ำหนักโมเลกุลกัน
 - ข. การจัดเรียงตัวโมเลกุลเหมือนกัน
 - ค. มีองค์ประกอบเป็นกลูโคสเหมือนกัน
 - ง. มีการแตกแขนงของโมเลกุลเหมือนกัน
4. อาหารในข้อใดจัดไว้ในประเภทเดียวกันตามองค์ประกอบทางเคมี
 - ก. ขนมปัง น้ำขิง เนยสด
 - ข. ขนมปัง น้ำผึ้ง ผีอกต้ม
 - ค. ขนมไก่ น้ำชา ทุเรียนกวน
 - ง. ขนมครก น้ำมะพร้าว สาकुเปียก
5. ผู้ที่มีคอเลสเตอรอลสูง ควรจะงดบริโภคอาหารประเภทใดบ้าง
 - ก. น้ำมันพืชต่างๆ นมผง ไข่
 - ข. มันสมองสัตว์ ตับวัว ไข่
 - ค. เนย เนยแข็ง เนื้อหมู
 - ง. หัวใจ เนื้อปลา นมสด

6. สารอาหารชนิดหนึ่งให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน สารอาหารนี้มีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย

- ก. เป็นแหล่งพลังงานหลักให้ร่างกายใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ
- ข. ช่วยซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่กำลังสึกหรอ
- ค. เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ในร่างกาย
- ง. เป็นฉนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนจากร่างกาย

7. เหตุใดจึงจัดข้าว ขนมนึ่ง มันบด ให้เป็นอาหารประเภทเดียวกัน

- ก. ให้ความอบอุ่นและให้พลังงานแก่ร่างกาย
- ข. ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและแข็งแรง
- ค. ให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรค ช่วยรักษาโรค
- ง. ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายใน

8. สารอาหารชนิดใด ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโต และซ่อมแซมเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย

- ก. คาร์โบไฮเดรต
- ข. ไขมัน
- ค. โปรตีน
- ง. น้ำ

9. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. โปรตีนเป็นสารอาหารที่มีธาตุองค์ประกอบหลักต่างจากสารอาหารที่ให้พลังงานประเภทอื่น
2. กรดไขมันที่ได้จากสัตว์เป็นกรดไขมันอิ่มตัว
3. ร่างกายสามารถย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ได้ทุกชนิด
4. เมื่อร่างกายได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอ ร่างกายจะเผาผลาญโปรตีนมาเป็นพลังงานทดแทนเป็นลำดับแรก

ข้อใดถูกต้อง

- ก. 3 และ 4
- ข. 1, 2 และ 4
- ค. 1 และ 2
- ง. 3 เท่านั้น

ในการทดสอบสารอาหารของนักเรียนผู้หนึ่งได้ผลดังตาราง (ข้อ10-11)

อาหาร	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้เมื่อทดสอบกับ			
	สายละลายไอโอดีน	สารละลายไบยูเรต	สารละลายเบเนดิกต์	ถูกบดละลาย
A	สีน้ำเงินเข้ม	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
B	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ได้ตะกอนสีอิฐแดง	ไม่เปลี่ยนแปลง
C	ไม่เปลี่ยนแปลง	สายละลายสีม่วง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
D	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	กะดาศโปรงแสง
E	ไม่เปลี่ยนแปลง	สายละลายสีม่วง	ได้ตะกอนสีอิฐแดง	ไม่เปลี่ยนแปลง

10. สาร A ,B, C, D, E ควรเป็นสารในข้อใดตามลำดับ
 ก. แป้ง ฟรักโทส ไซขาว น้ำมันหมู น้ำมันถั่วเหลือง
 ข. น้ำตาลทราย กลูโคส ปลาทุ น้ำมันพืช น้ำมันจากโค
 ค. แป้ง ซูโครส เนื้อหมู น้ำมันพืช น้ำมันสด
 ง. ข้าว น้ำตาลทราย ไข่ น้ำ น้ำมัน
11. อาหารในข้อใดควรมีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบ
 ก. A, B, D
 ข. B, C, D
 ค. C, E, B
 ง. A, B, E
12. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**
 ก. ไขมันเกิดจากการดัดไขมันกับกลีเซอรอล
 ข. คาร์โบไฮเดรต 1 g ให้พลังงาน 4 kcal
 ค. กรดอะมิโนเป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของโปรตีน
 ง. คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยธาตุ C, H, O, N
13. ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับไกลโคเจนได้ดีที่สุด
 ก. จัดเป็นสารอาหารประเภทไขมัน
 ข. เป็นน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ที่สะสมในตับและกล้ามเนื้อ
 ค. เมื่อร่างกายต้องการพลังงานงานไกลโคเจนจะถูกเปลี่ยนเป็นกาแล็กโทส
 ง. ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวนมากรวมกัน
14. คุณยายรุ่งทวามีอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร และมีอาการเหน็บชา นักเรียนควรแนะนำให้คุณยายรับประทานอาหารชนิดใดที่จะทำให้สุขภาพดีขึ้น
 ก. เนื้อหมู
 ข. ข้าวกล้อง
 ค. มะเขือเทศ
 ง. น้ำมันตับปลา
15. ข้อใดระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามิน**ได้ถูกต้อง**
 ก. ข้าวกล้อง ผักสีเขียว – วิตามินบี 1
 ข. ผักสีเขียว ตับ – วิตามินเค
 ค. ยีสต์ ผักที่มีสีเขียวและเหลือง - วิตามินซี
 ง. นม ถั่ว – วิตามินเอ
16. ใส่อาหารชนิดหนึ่งในหลอดทดลอง หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงไป 2-3 หยด แล้วนำหลอดทดลองไปแช่ในน้ำเดือด เกิดเป็นตะกอนสีส้มหรือสีอิฐ อาหารนั้นมีสารอาหารประเภทใด
 ก. แป้ง
 ข. น้ำตาลกลูโคส
 ค. ไขมัน
 ง. กรดอะมิโน
17. การขาดวิตามินเอ ในเด็กนอกจากเป็นโรคตาบอดแล้ว ยังทำให้กระดูกและฟันไม่เจริญ วิตามินเอนี้มีอยู่ในอาหารประเภทใด
 ก. ไข่แดง นม เนย
 ข. เนื้อและตับ
 ค. มะละกอ ผักบุ้ง ตำลึง
 ง. มีวิตามินเอ ทุกข้อ

18. ข้อใดกล่าวถึงอาการเมื่อขาดวิตามิน**ไม่ถูกต้อง**
- วิตามิน C , ปากนกกระจอก
 - วิตามิน B₁ , เหน็บชา
 - วิตามิน K , การแข็งตัวของเลือด
 - วิตามิน B₁₂ , โลหิตจาง
19. ในแต่ละวัน เราควรดื่มน้ำสะอาดวันละ 6-8 แก้ว เนื่องจากจากน้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไรบ้าง
- ช่วยในการหายใจออก
 - ลำเลียงสารต่างๆไปสู่เซลล์ทั่วร่างกาย
 - ควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายโดยการระเหยของเหงื่อ
- ข้อ 1. และ 2.
 - ข้อ 2. และ 3.
 - ข้อ 1. และ 3.
 - ข้อ 1., 2. และ 3.
20. นี้นำแปลงฟันทอนเช้ามักจะมีเลือดออกมาด้วยควรปฏิบัติอย่างไร (เข้าใจ)
- ควรรับประทานนมเป็นประจำ
 - ควรรับประทานผัก ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว
 - ควรรับประทานเครื่องในสัตว์เป็นประจำ
 - ควรรับประทานเนื้อสัตว์ นม ไข่เป็นประจำ
21. ในการทดสอบหาวิตามินซีในน้ำผลไม้ จำเป็นต้องใช้น้ำแ่งสุกที่เย็นแล้ว เพราะเหตุใด
- ความร้อนจากน้ำแ่งสุกจะทำลายวิตามินซีที่มีอยู่ในน้ำผลไม้ให้ ลดลง
 - ความร้อนจากน้ำแ่งสุกจะทำให้วิตามินซีละลายในสารละลายไอโอดีนได้น้อยลง
 - น้ำแ่งสุกที่เย็นแล้ว จะช่วยให้น้ำผลไม้มีวิตามินซีสูงขึ้น ทำให้ทดสอบหาวิตามินซีได้ง่ายขึ้น
 - น้ำแ่งสุกที่เย็นแล้ว จะช่วยให้วิตามินซีในน้ำผลไม้ละลายน้ำได้มากขึ้น
22. จากการทดสอบหาปริมาณวิตามิน C ในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ โดยนับจำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ทำให้สีที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำแ่งสุกกับสารละลายไอโอดีนจางหายไป ผลการทดสอบแสดงดังตาราง

น้ำผลไม้	จำนวนหยดของน้ำผลไม้
1	13
2	9
3	22
4	18
5	34

ข้อใดสรุปถูกต้อง

- ก. น้ำผลไม้ที่มีวิตามิน C น้อยที่สุด คือ 2
- ข. น้ำผลไม้ 3 มีวิตามิน C น้อยกว่าน้ำผลไม้ 4
- ค. น้ำผลไม้ 5 มีวิตามิน C มากที่สุด
- ง. น้ำผลไม้ 5 มีปริมาณวิตามิน C มากกว่าน้ำผลไม้ 3

23. ข้อใดกล่าวถูกต้องถึงความหมายของวัตถุเจือปนในอาหาร

- ก. สารอาหารใดๆ ที่เติมลงไปในการอาหารโดยเจตนา เพื่อเพิ่มรสชาติอาหารเป็นสำคัญ
- ข. สารอาหารหรือไม่ใช่สารอาหารที่เติมลงในอาหารโดยตั้งใจเพียงเล็กน้อย
- ค. สารอาหารหรือไม่ใช่สารอาหารที่เจตนาเติมลงในอาหารเพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารให้มากขึ้น
- ง. สารใดๆ ที่ไม่ใช่สารอาหารที่เติมลงไปในการอาหารโดยเจตนาเพื่อดัดแปลงคุณสมบัติอาหารเป็นสำคัญ

24. วัยเด็กและวัยรุ่นมีความต้องการโปรตีนแตกต่างกันอย่างไร

- ก. วัยเด็กต้องการโปรตีนมากกว่าวัยรุ่น เนื่องจากวัยเด็กอวัยวะต่าง ๆ พัฒนาอย่างรวดเร็ว
- ข. วัยรุ่นต้องการโปรตีนมากกว่าวัยเด็ก เนื่องร่างกายมีกายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงวัยรุ่น
- ค. วัยรุ่นต้องการโปรตีนมากกว่าวัยเด็ก เนื่องจากวัยรุ่นมีกิจกรรมที่ทำมากกว่าวัยเด็ก
- ง. วัยเด็กต้องการโปรตีนมากกว่าวัยรุ่น เนื่องจากในวัยเด็กทำกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานสูง

25. วัยรุ่นชายต้องการพลังงาน 2,300 kcal/วัน วัยรุ่นหญิงต้องการพลังงาน 1,105 kcal/วัน จากข้อมูลดังกล่าวปัจจัยใดบ้างมีผลต่อความต้องการพลังงาน/วัน ที่แตกต่างกัน

- ก. เพศและวัย
- ข. เพศและกิจกรรมที่ทำ
- ค. วัยและสภาพร่างกาย
- ง. สภาพร่างกายและกิจกรรมที่ทำ

26. ตารางแสดงการใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆ ใน 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของเพศหญิงต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ถ้าดวงกมลหนัก 50 กิโลกรัม นั่งทำงาน 1 ชั่วโมง นอนหลับ 2 ชั่วโมง ต้องใช้พลังงานกี่กิโลแคลอรี

รีดผ้า	1.92
นั่งทำงาน	1.47
นอนหลับ	0.27
กวาดบ้าน	2.24

ก. 124.2

ข. 216.2

ค. 100.5

ง. 228.4

ชนิดของอาหาร	ปริมาณสารอาหาร			
	โปรตีน (g)	คาร์โบไฮเดรต (g)	ไขมัน (g)	น้ำ (g)
ชนิดที่ 1	200	100	50	400
ชนิดที่ 2	250	120	100	300
ชนิดที่ 3	100	150	120	200
ชนิดที่ 4	80	200	110	180

ก. ชนิดที่ 3	ชนิดที่ 2
ข. ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 1
ค. ชนิดที่ 3	ชนิดที่ 4
ง. ชนิดที่ 4	ชนิดที่ 1

ก. 18,480	ข. 19,149
ค. 29,850	ง. 25,682

ก. โปรตีน 140 Kcal ไขมัน 400 Kcal
ข. โปรตีน 200 Kcal ไขมัน 400 Kcal
ค. โปรตีน 230 Kcal ไขมัน 270 Kcal
ง. โปรตีน 280 Kcal ไขมัน 720 Kcal

- ก. ผงชูรส, สีส้มอาหาร
- ข. วัตถุกันเสีย, ซอสปรุงรส
- ค. สไตรีน, บอแรกซ์
- ง. กรดเบนโซอิก, ยาฆ่าแมลงในผัก

31. การบริโภคอาหารในปริมาณที่เพียงพอและได้สัดส่วนพอเหมาะกับความต้องการของร่างกาย รวมไปถึงสารอาหารอย่างถูกวิธีและมีสารอาหารครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายและร่างกายก็สามารถนำสารอาหารไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพได้อย่างเต็มที่ มีความสัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด
 - ก. สุขภาพ
 - ข. ภาวะโภชนาการที่ดี
 - ค. โภชนาการ
 - ง. ทูพโภชนาการ
32. ข้อใดต่อไปนี้เป็นภาวะทุพโภชนาการ
 - ก. ภาวะที่ร่างกายขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอทั้งหมด
 - ข. ภาวะที่ร่างกายขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอเพียงบางอย่างเท่านั้น
 - ค. ภาวะที่ร่างกายขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอและยังได้รับสารอาหารมากเกินไป
 - ง. ภาวะที่ร่างกายได้รับสารอาหารมากเกินไปจนทำให้เป็นโรคอ้วน
33. ข้อใดแสดงถึงความหมายของภาวะทุพโภชนาการ
 - ก. อ้วน นอนดึกทุกคืน
 - ข. นุช ยกของหนักไม่ได้
 - ค. จอย มีส่วนสูงเพิ่มขึ้นทุกปี
 - ง. เต็ม ผอมและมีน้ำหนักน้อย
34. หากคุณอาของนักเรียนมีขนาดรอบเอวเกิน 38 นิ้ว นักเรียนจะบอกคุณอาให้เลือกรับประทานอาหารอย่างไร
 - ก. เลือกรับประทานอาหารที่มีเฉพาะโปรตีนเท่านั้น เพื่อซ่อมแซมส่วนของร่างกายที่สึกหรอ
 - ข. ดื่มน้ำส้มบรรจุกล่องเป็นประจำ ทำให้ร่างกายไม่ขาดวิตามินที่จำเป็น
 - ค. ลดปริมาณการรับประทานอาหารเช้ามื้อ ดื่มน้ำให้มาก ๆ เพื่อให้น้ำหนักตัวเหมาะสม
 - ง. รับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ เฉพาะมื้อเช้า เนื่องจากมื้อเช้าสำคัญที่สุด
35. ข้อใดเป็น**ไม่ใช่**สาเหตุของภาวะทุพโภชนาการ
 - ก. ครอบครัวยากจนทำให้รับประทานอาหารไม่เพียงพอ
 - ข. มีความเชื่อผิดๆ ทำให้รับประทานอาหารไม่ถูกต้อง
 - ค. ชอบรับประทานเฉพาะอาหารที่ให้พลังงานสูงเป็นประจำ
 - ง. เลือกรับประทานอาหารครบ 5 หมู่ ในทุก ๆ มื้อ
36. สารเสพติดในข้อใดจัดอยู่ในประเภทสารกระตุ้นประสาท
 - ก. กัญชา
 - ข. ทินเนอร์
 - ค. ยาบ้า
 - ง. เฮโรอีน
37. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับคำจำกัดความของสารเสพติด
 - ก. สารที่เข้าสู่ร่างกายด้วยวิธีการสูบหรือฉีดเท่านั้น
 - ข. สุขภาพร่างกายทรุดโทรมลง สภาวะจิตใจผิดปกติ
 - ค. สารที่เข้าสู่ร่างกายแล้วมีความต้องการเพิ่มขึ้นทั้งขนาดและปริมาณ
 - ง. ผู้เสพต้องตกอยู่ภายใต้อำนาจบังคับอันเกิดจากฤทธิ์ของสารเสติดนั้น

38. ข้อใดเรียงสารเสพติดจากประเภทการออกฤทธิ์ตามลำดับต่อไปนี้ สารกดประสาท สารหลอนประสาท และสารกระตุ้นประสาท**ได้ถูกต้อง**
- ก. ทินเนอร์ แอมเฟตามีน มอร์ฟิน
 - ข. มอร์ฟิน แอลเอสดี ไบกระท่อม
 - ค. ไบกระท่อม ทินเนอร์ เฮโรอีน
 - ง. แอลเอสดี เฮโรอีน แอมเฟตามีน
39. หากนักเรียนพบว่าในโรงเรียนและในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่มีปัญหาเกี่ยวกับการติดสารเสพติด นักเรียนจะมีส่วนช่วยป้องกันอย่างไร เพื่อไม่ให้มีผู้เสพยาใหม่เพิ่มขึ้น
- ก. จัดนิทรรศการเกี่ยวกับโทษของยาเสพติดและวิธีการป้องกันยาเสพติดภายในโรงเรียนของตนเอง
 - ข. ชักชวนเพื่อนในชั้นเรียนและคนในชุมชนให้ไปบำบัดยาเสพติด
 - ค. ตักเตือนเพื่อนและคนในชุมชนที่ติดยาเสพติด และรีบแจ้งตำรวจทันที
 - ง. จัดกิจกรรมรณรงค์ต่อต้านยาเสพติดในโรงเรียน และเดินรณรงค์เข้าไปถึงในชุมชนด้วย
40. ข้อใดเป็นโทษของสารเสพติดที่มีต่อร่างกายผู้เสพ และผู้ใกล้ชิดมากที่สุด
- ก. ผู้เสพยาจะมีร่างกายทรุดโทรม เจ็บป่วยบ่อย จนไม่สามารถไปทำงานได้ ทำให้ครอบครัวขาดรายได้
 - ข. ผู้เสพยาจะมีโลกส่วนตัวสูง ไม่ยอมพบปะผู้คน ทำให้สมาชิกคนอื่น ๆ ในครอบครัวต้องให้ความสนใจเพิ่มขึ้น
 - ค. ผู้เสพยาจะมีร่างกายกระปรี้กระเปร่าทุกวัน ทำให้คนในครอบครัวต้องคอยห้ามปรามสม่ำเสมอ
 - ง. ผู้เสพยาจะมีร่างกายสดชื่น สามารถทำงานได้ตลอดเวลา จนไม่มีเวลาให้ครอบครัว

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	21	ก
2	ค	22	ข
3	ข	23	ง
4	ข	24	ข
5	ค	25	ข
6	ง	26	ค
7	ก	27	ข
8	ค	28	ก
9	ค	29	ง
10	ค	30	ค
11	ง	31	ข
12	ค	32	ค
13	ข	33	ง
14	ข	34	ค
15	ข	35	ค
16	ข	36	ค
17	ง	37	ค
18	ก	38	ก
19	ข	39	ง
20	ข	40	ง

**แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 1 ชั่วโมง**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 5 สถานการณ์ แล้วพิจารณาตอบคำถาม

สถานการณ์ที่ 1 : ‘ปลาไทย’ โอเมก้าสูง กิน ‘เป็น’ แล้ว ‘ดี’

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <https://www.matichon.co.th/news/194521>

: http://www.suvarnachad.co.th/article_14.php

‘ปลาไทย’ โอเมก้าสูง กิน ‘เป็น’ แล้ว ‘ดี’

จากสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้ทำวิจัยเรื่อง “ปริมาณไขมันทั้งหมด กรดโอเมก้า 6 และกรดโอเมก้า 3 ในปลาทะเลและปลาน้ำจืดของไทย” ให้ข้อมูลว่าจากการศึกษาทำให้ทราบว่าทั้งปลาน้ำจืดและปลาทะเลของไทยก็ล้วนมีโอเมก้าไม่แพ้กัน เพียงแต่ปลาน้ำจืดต้องเป็นปลาเลี้ยงเท่านั้น เนื่องจากโดยทั่วไปกรดไขมันไม่อิ่มตัว อย่างโอเมก้า 3 และ 6 จะพบเฉพาะในปลาทะเลน้ำลึกอย่างแซลมอน เพราะจะสร้างและสะสมไขมันจากการกินแพลงตอนทะเล ดังนั้นในปลาน้ำจืดจึงไม่พบเลย “แต่ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดเพื่อการค้า จึงทำให้อาหารที่ใช้เลี้ยงปลา มักเป็นส่วนที่เหลือจากผลิตจากโรงงานปลากระป๋อง ทำให้อาหารปลาที่มีโอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 ด้วย ไขมันที่อยู่ในปลาเลี้ยงจึงมีแหล่งของกรดไขมันเหล่านี้ด้วย เช่นเดียวกันที่ได้จากการกินแซลมอน ซึ่งมีราคาแพง ดังนั้นปลาไทยจึงนับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ” พร้อมเปรียบเทียบปริมาณไขมันของปลาน้ำจืด ได้ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 2



**ตารางที่ 1 ปริมาณไขมันทั้งหมด กรดไขมันโอเมก้า 3 และ
โอเมก้า 6 ในปลาทะเลไทย**

ปลาทะเลไทย	ไขมันทั้งหมด (กรัม)	ปริมาณกรดไขมัน (กรัม)	
		โอเมก้า 6	โอเมก้า 3
ปลากะพงขาว	6.8	0.03	0.84
ปลาลำเลียง	9.2	0	0.47
ปลากะพงขาว	3.2	0	0.40
ปลาอินทรี	3.6	0	0.33
ปลาทู	3.8	0.06	0.22
ปลาทูน่า	3.0	0.03	0.18
ปลากะพงดำ	3.6	0	0.16
ปลากะพงแดง	0.5	0	0.10
ปลาเก๋า	0.6	0	0.08

ข้อมูลโดย : ดร.ครรชิต จุดประสงค์ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

**ตารางที่ 2 ปริมาณไขมันทั้งหมด กรดไขมันโอเมก้า 3 และ
โอเมก้า 6 ในปลาน้ำจืดไทย**

ปลาน้ำจืดไทย	ไขมันทั้งหมด (กรัม)	ปริมาณกรดไขมัน (กรัม)	
		โอเมก้า 6	โอเมก้า 3
ปลาดุก	14.7	1.94	0.46
ปลาสวาย	8.9	0.60	0.45
ปลาช่อน	8.5	0.77	0.44
ปลาสลิด	5.9	0.19	0.36
ปลาตะเพียน	7.4	1.11	0.24
ปลากRAY	1.2	0.04	0.14
ปลานิล	1.8	0.10	0.12
ปลาไหล	0.6	0	0.02

ข้อมูลโดย : ดร.ครรชิต จุดประสงค์ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

“แม้ปลาน้ำจืดจะมีโอเมก้าสูง แต่ไขมันในภาพรวมก็สูงด้วย ดังนั้นการกินปลาเหล่านี้ก็ต้องกินอย่างพอเหมาะ ทำให้สุกด้วยวิธีหนึ่งหรือต้ม เพราะเราจะได้แค่โอเมก้า แต่ถ้านำไปทอดจะทำให้ได้ไขมันเพิ่มขึ้นด้วย จึงต้องเลือกวิธีปรุงให้ถูกต้อง เพราะโอเมก้า 3 สูญสลายไปได้ง่ายหากผ่านความร้อนสูง จึงควรเลือกวิธีปรุงประเภทต้ม แกง หรือนึ่ง จะได้ประโยชน์ที่สุด การผัดยังพอใช้ได้ แต่ควรหลีกเลี่ยงการทอด เพราะผ่านความร้อนสูงเกินไป ทำให้ได้รับปริมาณไขมันมากเกินไป” และโอเมก้า 3 ที่พบมาก ตัวกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่น่าสนใจคือดีเอชเอ (โดโคซาเฮกซาอีโนอิก) และอีพีเอ (ไอโคซาเพนตะอีโนอิก) ซึ่งเป็นกรดไขมันจำเป็นต่อร่างกาย มีหน้าที่สร้างผนังเซลล์ของร่างกาย มีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด ลดคอเลสเตอรอลในเลือดได้ และช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดอุดตัน ช่วยในเรื่องของเซลล์สมอง จึงมีส่วนในการเจริญเติบโตและการพัฒนาสมองของเด็กแต่โอเมก้า 6 จะเป็นกรดไขมันที่ทำงานตรงข้ามกับของกรดไขมันโอเมก้า 3 คือ จะช่วยทำให้เลือดแข็งตัวเร็วขึ้น กรดไขมันทั้งสองชนิดจึงเป็นการทำงานตรงข้ามและถ่วงดุลกันนั่นเอง ควรกินกรดไขมันทั้ง 2 กลุ่มให้สมดุลกัน ซึ่งร่างกายต้องการกรดไขมันโอเมก้า 6 มากกว่ากรดไขมันโอเมก้า 3 ประมาณ 3:1 จนถึง 5:1 จะเห็นว่าปลาน้ำจืดมีอัตราส่วนที่เหมาะสมกว่าปลาทะเล

ผู้อำนวยการสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (สธ.) ให้ข้อมูลว่าหลักโภชนาการ แม้ปลาแซลมอนหรือปลาน้ำจืด ปลาทะเลชนิดใดก็ตาม การรับประทานไม่ใช่ว่าจะโหมกินจนเกินพอดี เนื่องจากถึงจะมีโอเมก้าสูง แต่อย่าลืมว่ามีไขมันอิ่มตัวอีกมากเช่นกัน อย่างในปลาน้ำจืดเนื้อปลา 100 กรัม จะมีไขมันประมาณ 1-3 กรัม ขณะที่เนื้อปลาทะเล 100 กรัม จะมีไขมันเฉลี่ยที่ 2-4 กรัม ประกอบกับร่างกายของคนไม่ได้ต้องการแค่โอเมก้า 3 แต่ยังต้องการโอเมก้า 6 และโอเมก้า 9 เพื่อให้การทำงานสมดุลขึ้น เมื่อเรารับโอเมก้า 3 และ 6 ร่างกายจะสร้างโอเมก้า 9 ขึ้นมาเอง หากบริโภคไขมันเหล่านี้มากๆ ก็ไม่ส่งผลดีต่อร่างกายในแง่การรับไขมันในสัดส่วนผิดปกติเกินไป ทางที่ดีที่สุกกินอย่างพอดี และกินอย่างหลากหลาย

“หลักโภชนาการไม่ได้แนะนำว่าต้องกินอาหารชนิดใดชนิดหนึ่ง แต่ให้กินอาหารที่ดีต่อสุขภาพในสัดส่วนเหมาะสม และต้องกินอย่างหลากหลาย ทั้งเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ เป็นต้น คนที่ไม่ชอบกินปลาสามารถไปกินอย่างอื่นทดแทน อาทิ ไข่แดง ถั่ว ก็มีโอเมก้า 3

1. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของกรดโอเมก้า 3
 - ก. ช่วยลดคอเรสเตอรอล
 - ข. ช่วยให้กระดูกแข็งแรง
 - ค. สร้างผนังเซลล์ของร่างกาย
 - ง. เสริมสร้างระบบประสาทและสมอง
2. พิจารณาแหล่งอาหารต่อไปนี้ว่ามีกรดไขมันโอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 จากที่ใด
 - ก. ปลาน้ำจืดทุกชนิด
 - ข. เนื้อสัตว์ทุกชนิด
 - ค. น้ำมันทุกชนิด
 - ง. อาหารทะเลบางชนิด
3. ถ้านักเรียนต้องการบริโภคปลาที่มีกรดไขมันโอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 มากที่สุดควรเลือกบริโภคปลาชนิดใด
 - ก. ปลาจะละเม็ดและปลาดุก
 - ข. ปลาสำลีและปลาซิว
 - ค. ปลาจะละเม็ดขาวและปลาสร้อย
 - ง. ปลาตะเพียนและปลากะพงขาว
4. จากบทความดังกล่าวถ้านักเรียนไม่ได้รับประทานปลาที่มีกรดไขมันโอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 จะให้นักเรียนเป็นโรคอะไร
 - ก. โรคธาลัสซีเมีย
 - ข. โรคสมองเสื่อม
 - ค. โรคหลอดเลือดอุดตัน
 - ง. โรคลักปิดลักเปิด
5. ข้อคิดที่ได้จากบทความดังกล่าวคือข้อใด
 - ก. กรดไขมันโอเมก้า 3 โอเมก้า 6พบเฉพาะในปลาน้ำจืด
 - ข. กรดไขมันโอเมก้า 3 โอเมก้า 6พบเฉพาะในปลาทะเล
 - ค. กรดไขมันโอเมก้า 3 โอเมก้า 6 พบในปลาทุกชนิดที่บริโภค
 - ง. กรดไขมันโอเมก้า 3 โอเมก้า 6พบในปลาน้ำจืดและปลาทะเล

สถานการณ์ที่ 2 : “น้ำเต้าหู้”

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <http://guru.sanook.com/8480/>

: <http://sukkaphap-d.com>

: http://www.prn.go.th/ewt_news.php?nid=87536&-filename=poll

“น้ำเต้าหู้”

“น้ำเต้าหู้หรือนมถั่วเหลือง” เป็นเครื่องดื่มยอดนิยม ราคาถูก มีความอร่อยหาซื้อได้ง่าย มีบรรจุภัณฑ์ให้เลือกหลากหลายที่เราคุ้นเคยกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ด้วยจุดเด่นเรื่องของความอร่อย ควบคู่ไปกับประโยชน์มากมายมาหาศาล ยังเป็นเครื่องดื่มที่ดื่มตั้งวันไม่ว่าจะเป็นเช้า สาย บ่าย หรือ ดื่มในมือคาก็ได้ ซึ่งน้ำเต้าหู้หรือนมถั่วเหลือง แหล่งโปรตีนชั้นดีสำหรับผู้ที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ก็สามารถดื่มน้ำเต้าหู้เป็นอาหารเสริมได้ เพราะถั่วเหลืองที่นำมาทำน้ำเต้าหู้นั้นมีโปรตีนสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับโปรตีนในเนื้อสัตว์

นอกจากนี้ในถั่วเหลืองยังอุดมไปด้วยสารอาหารอีกมากมายไม่ว่าจะเป็นคาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามิน A B₂ B₆ B₁₂ และวิตามิน C D E ในเมล็ดถั่วเหลืองยังมี “เลซิติน” อันเป็นสารบำรุงสมองเพิ่มความทรงจำลดไขมันและลดคอเลสเตอรอลในร่างกายได้อีกด้วย ในน้ำเต้าหู้ยังมีไฟโตเอสโตรเจน ช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุนและลดอาการวัยทอง เช่น เหงื่อออก ร้อนวูบวาบ อย่างไรก็ตามนมถั่วเหลืองอาจไม่เหมาะที่จะให้ผู้ชายดื่มทุกวันเนื่องจากจะเพิ่มสารไฟโตเอสโตรเจน ซึ่งคล้ายฮอร์โมนเพศหญิงให้กับผู้ชายมากเกินไป จะส่งผลต่อฮอร์โมนเพศชายทำให้ผลิตสเปิร์ม น้อยลง

6. จากข้อมูล ถัด.ช.มารีไอ อายุ 14 ปี ดื่มน้ำเต้าหู้ตั้งแต่เด็กเป็นประจำทุกวันส่งผลอย่างไร

- ก. รูปร่างไม่สมส่วน
- ข. จะมีโอกาสมีบุตรยาก
- ค. จะมีน้ำหนักเกินมาตรฐาน
- ง. จะพัฒนาการทางสมองช้า

7. สารใดในน้ำเต้าหู้ช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุนและลดอาการวัยทอง

- ก. ไฟโตเอสโตรเจน
- ข. เทสโทสเตอโรน
- ค. ไฟโตเอสโตรเจน
- ง. โพรเจสเตอโรน

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีที่สุด

- ก. น้ำเต้าหู้ให้สารอาหารที่จำเป็นสำหรับผู้ทานมังสวิรัต
- ข. ผู้สูงวัยที่ดื่มน้ำเต้าหู้มาตั้งแต่วัยสาวจะช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุน
- ค. ดื่มน้ำเต้าหู้สามารถทดแทนอาหารได้ทั้งสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน
- ง. น้ำเต้าหู้วิตามินสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับโปรตีนจากเนื้อสัตว์

9. ข้อใดเป็นข้อควรระวังจากการบริโภคน้ำเต้าหู้
- หญิงมีครรภ์ไม่ควรบริโภคน้ำเต้าหู้เป็นประจำ
 - ต้องบริโภคให้เหมาะกับเพศและช่วงวัยของผู้บริโภค
 - คนชราไม่ควรบริโภคน้ำเต้าหู้เนื่องจากทำลายเซลล์สมอง
 - ช่วงวัยรุ่นไม่ควรบริโภคน้ำเต้าหู้เป็นประจำเพราะไปยับยั้งเจริญเติบโต
10. น้ำเต้าหู้ชั้นดีมีโปรตีนสูง ช่วยบำรุงสมอง ลดไขมัน ลดคอเลสเตอรอล สารชนิดใดพบในน้ำเต้าหู้
- สารไฟโตเอสโตรเจน
 - สารเรนนิน
 - สารเลซีติน
 - สารเปปโตเอสโตรเจน

สถานการณ์ที่ 3 : กลิ่นเป็นพิษ อันตรายที่ไม่ควรมองข้าม

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <http://www.si.mahidol.ac.th/th>

: <http://dpm.nida.ac.th/main/index.php/articles>

: <http://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=1&ID=48>

กลิ่นเป็นพิษ อันตรายที่ไม่ควรมองข้าม

“โหลูอิน” เป็นส่วนผสมสำคัญในทินเนอร์ เป็นสารเคมีที่มีการใช้แพร่หลายทั่วไปในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมกาว สี และเคลือบเงาไม้ มีฤทธิ์กัดกร่อนระบบประสาทส่วนกลางแค่เพียงกลิ่นหรือไอระเหยในอากาศ ก็สามารถแทรกซึมผ่านลมหายใจและผิวหนัง หากได้รับในปริมาณมากจะมีอาการทางจิตประสาทหลอนและหมดสติได้ ในเด็กมีผลกระทบระยะยาวทำให้มีสติปัญญาทึบ มีการเรียนรู้ช้ากว่าปกติ พิษสะสมทำลายการสร้างเม็ดเลือดจากไขกระดูกทำให้เสี่ยงในการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้

11. บุคคลในข้อใดต่อไปนี้มีโอกาสได้รับอันตรายจากสารโหลูอินน้อยที่สุด ถ้าระยะเวลาทำงานกัน
- น้ำฟ้าเป็นช่างทาสี
 - ตาลเป็นช่างซ่อมรองเท้า
 - พนักงานร้านเฟอร์นิเจอร์ไม้สัก
 - ต่ายเป็นช่างแต่งหน้าร้านเสริมสวย
12. จากข้อมูลดังกล่าวโหลูอิน ทำให้เกิดโรคใด
- มะเร็งในสมอง
 - มะเร็งผิวหนัง
 - มะเร็งเม็ดเลือดขาว
 - มะเร็งเซลล์ประสาท

13. จากบทความที่กล่าวมาข้อใดถูกต้อง

- ก. โทลูอินเป็นส่วนผสมสำคัญในทินเนอร์
- ข. โทลูอินเป็นส่วนผสมสำคัญในสารฟอกขาว
- ค. โทลูอินเป็นส่วนผสมสำคัญในตะกั่ว
- ง. โทลูอินเป็นส่วนผสมสำคัญในปรอท

สถานการณ์ที่ 4 : “คอเลสเตอรอลในปลาหมึกย่าง”

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <http://www.thairath.co.th/content/464492>

: <http://www.vcharkarn.com/vcafe/38392>

“คอเลสเตอรอลในปลาหมึก”

อาหารทะเลเป็นเมนูที่ชื่นชอบของใครหลายคน เพราะทั้งกุ้ง ปู หอย ปลาหมึก สามารถนำไปเป็นวัตถุดิบประกอบอาหารได้หลายเมนู เช่น นึ่ง ย่าง หรือเผา ทานคู่กับน้ำจิ้มรสเด็ด แซ่บอย่าบอกใคร แต่อย่าทานกันเพลินจนเกินไปนักเพราะอาจเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่างๆได้ เพราะอาหารทะเลนั้นขึ้นชื่อลือชาว่ามีคอเลสเตอรอลสูง โดยเฉพาะปลาหมึก คอเลสเตอรอลเป็นไขมันชนิดหนึ่งที่ร่างกายเราสังเคราะห์ขึ้นเองได้ และได้รับการทำอาหารคอเรสเตอรอล มีทั้งชนิดดี (HDLs) และชนิดไม่ดี (LDLs) ชนิดดี (HDLs) เป็นชนิดที่ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ เช่น สร้างผนังเซลล์ สร้างเยื่อสมอง สังเคราะห์ฮอร์โมน และเป็นโครงสร้างพื้นฐานในการผลิตฮอร์โมนเพศ ร่างกายจึงไม่สามารถขาดคอเลสเตอรอลชนิดนี้ได้ ส่วนชนิดไม่ดี (LDLs) หากร่างกายได้รับในปริมาณที่มากกว่าชนิดดี ก็อาจให้โทษต่อร่างกาย คือ เมื่อร่างกายได้รับคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดีปริมาณมากไขมันจะสะสมจนทำให้เกิดตะกรันไขมันในหลอดเลือด ส่งผลให้หลอดเลือดตีบลง หัวใจจึงต้องทำงานหนักขึ้น ตะกรันไขมันจะเข้าไปขวางกั้นระบบไหลเวียนเลือด อาจทำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายหรือหลอดเลือดในสมองตีบได้

14. ข้อใดต่อไปนี้สามารถป้องกันอันตรายจากโทลูอิน

- ก. ใส่ผ้าปิดจมูกหรือหน้ากาก
- ข. ใส่เสื้อผ้าที่มีความหนา
- ค. ใส่เสื้อที่มีสีสดใสสวยงาม
- ง. ใส่เสื้อผ้าที่มีความสะอาด

15. จากข้อมูลกล่าวถึงเรื่องใด

- ก. อาหารทะเลคอเลสเตอรอลสูง
- ข. คอเลสเตอรอลในปลาหมึก
- ค. คอเลสเตอรอลช่วยการผลิตฮอร์โมนเพศ
- ง. คอเลสเตอรอลอันตรายต่อร่างกาย

- ก. มะเร็งตับ
 ข. มะเร็งสมอง
 ค. มะเร็งปอด
 ง. มะเร็งลำไส้

**แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 1 ชั่วโมง**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 6 สถานการณ์ แล้วพิจารณาตอบคำถาม
สถานการณ์ที่ 1 : โยเกิร์ต

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <https://health.mthai.com/howto/health-care/9198.html>
: http://www.bt-50.com/topic.php?q_id=32544

โยเกิร์ต

โยเกิร์ตจัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทโปรไบโอติก ซึ่งหมายถึงอาหารที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายเนื่องจากสามารถปรับสมดุลของเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ การรับประทานโยเกิร์ตเป็นอาหารเช้าจะช่วยให้สมองทำงานได้ดีขึ้นเนื่องจากในโยเกิร์ตมีกรดอะมิโนไทโรซีน ปริมาณสูงซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและมีกรดอะมิโนทริปโตเฟน ซึ่งช่วยให้ร่างกายเข้าสู่สภาวะที่ดีแก่ร่างกายเมื่อรับประทานโยเกิร์ต

1. พิจารณาข้อความข้างต้นข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง
 - ก. กรดอะมิโนทริปโตเฟนเป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสร้างขึ้นเองได้
 - ข. เมื่อรับประทานโยเกิร์ตแล้วจะทำให้ไม่เกิดอาการท้องผูก
 - ค. การเพิ่มน้ำตาลลงในโยเกิร์ตช่วยในการรักษาระดับความสมดุลของกระแสเลือด
 - ง. ถ้ารับประทานโยเกิร์ตได้ทุกมื้อจะช่วยให้สมองทำงานได้ดีขึ้น
2. จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นต้องการให้ความรู้เรื่องอะไร
 - ก. โยเกิร์ตจัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภททริปโตเฟน
 - ข. ถ้าต้องการให้สมองทำงานได้ดีต้องรับประทานโยเกิร์ต
 - ค. โยเกิร์ตมีกรดอะมิโนช่วยให้ กระตุ้นการทำงานของสมอง
 - ง. โยเกิร์ตเป็นประโยชน์ต่อร่างกายเพราะกรดอะมิโนไทโรซีน ปริมาณสูง
3. ถ้ารับประทานโยเกิร์ตเป็นประจำจะส่งผลอย่างไรต่อร่างกาย
 - ก. สมองทำงานได้ดี
 - ข. โปรตีนในเลือดสูง
 - ค. ระบบประสาทผิดปกติ
 - ง. ระบบการย่อยในลำไส้ได้ดี

4. บุคคลใดต้องการรับประทานโยเกิร์ตมากที่สุด

- ก. หญิงมีบุตรควรรับประทานโยเกิร์ตทุกเช้า
- ข. นักบวชชีควรรับประทานโยเกิร์ตเป็นประจำ
- ง. คนชราพักผ่อนที่บ้านควรรับประทานโยเกิร์ต
- ง. หญิงที่กำลังท้องควรรับประทานโยเกิร์ต

สถานการณ์ที่ 2 : ชาเขียวกินแล้วผอม

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <http://www.lady108.com/30687>

: <https://health.kapook.com/view116685.html>

ชาเขียวกินแล้วผอม

ชาเขียวสกัดเป็นสารอาหารธรรมชาติที่สามารถช่วยลดน้ำหนักได้จริงและปลอดภัย โดยจากผลการศึกษาสรุปถึงกลไกการทำงานของชาเขียวสกัดในการลดน้ำหนัก ช่วยยับยั้งเอนไซม์ไลเปสจากตับอ่อนทำให้การย่อยไขมันลดลงส่งผลให้ไขมันดูดซึมเข้าร่างกายได้น้อยลงลดการสะสมของไขมันใหม่ได้อีกทั้งชาเขียวสกัดยังช่วยกระตุ้นระบบการเผาผลาญของร่างกายโดยการยับยั้งเอนไซม์ที่จะไปทำลาย Norepinephrine (NA) ทำให้ NA อยู่ในร่างกายและออกฤทธิ์ ส่งผลให้การเผาผลาญไขมันในร่างกายเพิ่มมากขึ้น

5. จากข้อมูลข้างต้น สาเหตุที่ทำให้การทำงานของเอนไซม์ไลเปสลดลง คือข้อใด

- ก. การดูดซึมไขมันเข้าร่างกายได้น้อยลง
- ข. ตับอ่อนไม่สามารถสร้างเอนไซม์ไลเปสย่อยไขมัน
- ค. เอนไซม์ไลเปสถูกยับยั้งการทำงานโดยสารสกัดจากชาเขียว
- ง. เอนไซม์ไลเปส ออกฤทธิ์ได้นานขึ้นทำให้การเผาผลาญไขมันได้เพิ่มขึ้น

6. ข้อใดคือหน้าที่ของชาเขียว

- ก. ช่วยลดคอเรสเตอรอล
- ข. ช่วยดูดซึมสารอาหาร
- ค. ช่วยเผาผลาญ
- ง. ช่วยยับยั้งเอนไซม์ไลเปส

7. เหตุผลสำคัญที่ทำให้กินชาเขียวแล้วผอมคือข้อใด

- ก. ชาเขียวช่วยยับยั้งเอนไซม์ไลเปส
- ข. ชาเขียวสกัดในการลดน้ำหนัก
- ค. ชาเขียวสกัดยังช่วยกระตุ้นระบบการเผาผลาญ
- ง. ชาเขียวสามารถทำให้สะสมไขมันในร่างกายน้อย

8. จากข้อมูลกล่าวถึงเรื่องใด

- ก. ชาเขียวสกัดเป็นสารอาหารธรรมชาติ
- ข. ชาเขียวส่งผลให้ไขมันดูดซึมเข้าร่างกาย
- ค. ชาเขียวช่วยกระตุ้นระบบประสาท
- ง. ชาเขียวช่วยลดน้ำหนักแก่ร่างกาย

สถานการณ์ที่ 3 : “ภัยจากสารบอแรกซ์”

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/-csmb2544.nsf>

: <http://oknation.nationtv.tv/blog/oomzz/2008/01/21/entry-1>

“ภัยจากสารบอแรกซ์”

บอแรกซ์ เป็นสารอนินทรีย์สังเคราะห์มีชื่อทางเคมีว่า "โซเดียมบอเรท" (Sodium borate) ลักษณะเป็นผลึก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสขมเล็กน้อย ละลายน้ำได้ดี ชาวบ้านเรียกว่า "น้ำประสานทอง" หรือ "ผงกรอบ" ภาษาจีนเรียกว่า "เม่งแซ่" บอแรกซ์ เป็นสารเคมีที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น ทำแก้ว ภาชนะเคลือบ เครื่องสำอาง ยา ชุบโลหะอาหารที่มักตรวจพบ บอแรกซ์ ได้แก่ แป้งกรุบ ลูกชิ้น ทอดมัน มะม่วงดอง ไข่กรอก หัวไชโป๊ หมูยอ ผักกาดเค็ม เนื้อสัตว์บด สับ ทับทิมกรอบ ลอดช่อง หากรับประทานเป็นประจำจะมีอาการ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน เจ็บในช่องท้อง กระเพาะอาหารและลำไส้ อุจจาระเป็นเลือดในบางครั้ง มีน้มน้ำ ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ เป็นผื่นแดง พุพองตามผิวหนัง และการทำงานของตับและไตถูกทำลายได้

9. ข้อใดต่อไปนี้ที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลดังกล่าว

- ก. ตาตำรับประทานทับทิมกรอบแล้วรู้สึกสมองดี
- ข. ญาติรับประทานกล้วยเตี๋ยแล้วรู้สึกปวดหัว
- ค. สกાયรับประทานมะม่วงดองแล้วรู้สึกคลื่นไส้
- ง. ดวงพรรับประทานหมูยอแล้วรู้สึกคลื่นไส้

10. จากข้อมูลดังกล่าวต้องการให้ความรู้เรื่องอะไร

- ก. อันตรายจากสารบอแรกซ์
- ข. อันตรายจากหมูยอไข่กรอก
- ค. อันตรายจากอาหารฟาสต์ฟู้ด
- ง. อันตรายก่อให้เกิดโรคไตจากสารบอแรกซ์

สถานการณ์ที่ 4 : พืชดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs – Genetically Modified Organisms)

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <http://www1.fda.moph.go.th/consumer/csmb/-csmb2544.nsf>

: <http://oknation.nationtv.tv/blog/oomez/2008/01/21/entry-1>

พืชดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs – Genetically Modified Organisms)

พืช GMOs นั้นคือ “สิ่งไม่มีชีวิต” ที่เป็นผลพวงจากการใช้เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ซึ่งเกิดจากความตั้งใจของนักวิทยาศาสตร์ที่จะปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติ ตามอย่างที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่นการดัดแปลงพันธุกรรมของมะเขือให้มีลักษณะ การสุกงอมที่ช้าลงกว่าปกติ การดัดแปลงพันธุกรรมของถั่วเหลืองให้มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ซึ่งให้ประโยชน์ต่อมนุษย์สูง เป็นต้น ข้าวโพดนับเป็นพืชทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง ที่เรานำมาทำการตัดต่อทางพันธุกรรม โดยการตัดต่อยีนของแบคทีเรียที่ชื่อว่า *Bacillus thuringiensis* เข้าไปในยีนของเมล็ดข้าวโพดมีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถสร้างสารพิษต่อแมลงที่เป็นศัตรูพืชได้

11. ข้อคิดที่ได้จากบทความดังกล่าวคือข้อใด
 - ก. พืชดัดแปลงพันธุกรรมมีประโยชน์ต่อมนุษย์
 - ข. พืชดัดแปลงพันธุกรรมมีคุณสมบัติพิเศษ
 - ค. พืชดัดแปลงพันธุกรรมช่วยเศรษฐกิจได้ดี
 - ง. พืชดัดแปลงพันธุกรรมช่วยลดการขาดแคลนอาหารได้
12. ข้อใดคือความสัมพันธ์ของการดัดแปลงพันธุกรรมพืชได้ถูกต้อง
 - ก. มะเขือสามารถผลิตผลได้ตลอดปี
 - ข. ข้าวโพดมีสารพิษต่อแมลงศัตรูพืช
 - ค. ถั่วเหลืองมีไขมันอิ่มตัวสูง
 - ง. มะเขือและข้าวโพดมีสารต่อต้านแมลง
13. ถ้าจัดอาหารกลุ่มนี้อยู่ด้วยกันใช้อะไรเกณฑ์ในการจัด

โรตีสายไหม	ชาเขียว	ซีเรียลหวาน
ลูกอมกวาด	มันฝรั่ง	ขนมเบเกอรี่

 - ก. อาหารที่มีแป้งและไม่มีน้ำตาลสูง
 - ข. อาหารที่เสี่ยงต่อระดับไตรกลีเซอไรด์
 - ค. อาหารประเภทของหวานและน้ำตาลมาก
 - ง. อาหารที่ควบคุมต่อระดับไตรกลีเซอไรด์

สถานการณ์ที่ 4 : จังก์ฟู้ด (Junk Food)

เรียบเรียงและดัดแปลงจาก : <https://www.dekthaid.com/knowledge-detail.aspx?nid=13>
: <http://oknation.nationtv.tv/blog/oomzz/2008/01/21/entry-1>

จังก์ฟู้ด (Junk Food)

จังก์ฟู้ด (Junk Food) เป็นอาหารจานด่วน ที่ทำง่าย รวดเร็ว ไม่แพง สั่งแล้วรอเดียวเดียวก็ได้กินแล้ว เพราะเป็นอาหารที่ทำง่ายหรือทำเตรียมไว้แล้วเป็นส่วนใหญ่ แคนนำมาอุ่นด้วยไมโครเวฟเท่านั้น อาหารจังก์ฟู้ด (Junk Food) อาจจะมีประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการครบหรือไม่ครบก็ได้ ซึ่งอาหารจังก์ฟู้ด (Junk Food) เป็นส่วนย่อยของอาหารฟาสต์ฟู้ดอีกทีหนึ่ง เช่น เบอร์เกอร์ ไก่ทอด มันฝรั่งทอด ฮอทดอก พิซซ่า โดนัท น้ำอัดลม ลูกอม ขนมขบเคี้ยว ส่วนใหญ่มีแต่แป้ง ไขมัน น้ำตาล และเกลือ ไม่ค่อยมีวิตามินและใยอาหารเท่าไรนัก ส่วนประกอบในจังก์ฟู้ดนี้แหละที่ส่งผลกับสุขภาพของเรา ไขมันอิ่มตัว อาหารประเภททอด เช่น ไก่ทอด มันฝรั่งทอด มักจะใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวทอด เพราะมีราคาถูก อาหารจังก์ฟู้ดทำให้เราได้รับไขมันมากกว่าที่ร่างกายต้องการสำหรับ 1 มื้อ ถ้ากินบ่อยเกินไปอาจมีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดเพิ่มขึ้น เกลือ ปกติร่างกายต้องการเกลือเพียงเล็กน้อยประมาณ 2,500 มก. ใน 1 วัน แต่อาหารจังก์ฟู้ดมีปริมาณโซเดียมเยอะมาก ถ้ากินมากก็จะทำให้ความดันเลือดเพิ่มสูงขึ้น และเสี่ยงต่อโรคหัวใจ น้ำตาล น้ำอัดลม ลูกอม โดนัทนั้น มีน้ำตาลสูงมาก ถ้าเรากินอาหารพวกนี้มากก็จะทำให้อ้วนและเป็นสาเหตุของฟันผุด้วย คาร์โบไฮเดรต เป็นแหล่งพลังงานหลักของร่างกายก็จริง แต่หากเรากินเข้าไปมากเกินไปเกินความต้องการ ส่วนที่เหลือใช้จะเก็บสะสมเป็นไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้อ้วนได้ง่าย

14. ข้อใดคือข้อคิดที่ได้จากบทความดังกล่าว

- ก. อาหารจังก์ฟู้ดเป็นอาหารที่ให้ประโยชน์แก่ร่างกาย
- ข. อาหารจังก์ฟู้ดเป็นอาหารจานด่วนที่หารับประทานได้ทั่วไป
- ค. อาหารจังก์ฟู้ดเป็นอาหารที่เด็กวัยรุ่นชอบรับประทาน
- ง. อาหารจังก์ฟู้ดมีทั้งคุณค่าและไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ

15. อาหารจังก์ฟู้ดชนิดใดที่วัยรุ่นชอบรับประทาน

- ก. เบอร์เกอร์ ไก่ทอด
- ข. พิซซ่า สลัดผัก
- ค. ฮอทดอก ข้าวมันไก่
- ง. มันฝรั่งทอด ข้าวผัดกุ้ง

16. ถ้านักเรียนบริโภคอาหารจังก์ฟู้ดเป็นประจำผลที่ตามมาจะทำให้นักเรียนเป็นโรคอะไร

- ก. โรคความดัน โรคหัวใจ
- ข. โรคอ้วน โรคหลอดเลือดอุดตัน
- ค. โรคหัวใจ โรคไขมันอุดตัน
- ง. โรคไขมันอุดตัน โรคความดัน

สถานการณ์ที่ 5 : คุณตาต้องการรับประทานเงาะ

ในช่วงฤดูกาลนี้มีมังคุดกับสับปะรดออกผลจำนวนมากจะมีขายตามท้องตลาดทั่วไปคุณตาของดวงกมลชอบรับประทานเงาะจึงให้ดวงกมลไปซื้อเงาะที่ตลาดมารับประทาน พอดวงกมลไปถึงตลาดพบว่าที่ตลาดมีแผงลอยเดียวที่ขายเงาะส่วนมากแม่ค้าจะขายมังคุดและสับปะรดเกือบทุกแผงลอยดวงกมลจึงตัดสินใจซื้อมังคุดและสับปะรดมาให้คุณตารับประทานแทน

17. ถ้านักเรียนเป็นดวงกมล นักเรียนจะใช้เหตุผลกับตาว่าอย่างไรจึงจะดีที่สุด

- ก. ซื้อมังคุดและสับปะรดมาแทนเพราะเงาะแพง
- ข. แม่ค้าส่วนมากขายแต่สับปะรดและมังคุด
- ค. เงาะมีเจ้าเดียวไม่น่ารับประทานราคาแพง
- ง. ให้ทานผลไม้ตามฤดูกาลเพราะได้วิตามินสูงและมีราคาถูก

18. เพราะเหตุใดดวงกมลจึงซื้อมังคุดและสับปะรด

- ก. เงาะมีเพียงร้านเดียว
- ข. เงาะไม่น่ารับประทาน
- ค. มังคุดและสับปะรดมีจำนวนมาก
- ง. มังคุดและสับปะรดในฤดูกาล

สถานการณ์ที่ 6 : ธนิตไม่สบาย

ในช่วงเวลาเช้าธนิตแปลงฟันพบว่าเลือดออกเวลาแปลงฟันธนิตจึงไปพบหมอ ธนิตเล่าอาการดังกล่าวให้หมอฟังปรากฏว่าธนิตเป็นโรคโลหิตจางซึ่งเป็นโรคเกี่ยวกับเลือดออกตามไรฟัน หมอจึงแนะนำให้ธนิตรับประทานอาหารที่มีวิตามินซีสูง เพื่อจะช่วยให้เลือดแข็งตัวเร็ว อาหารที่พบวิตามินซีสูงได้แก่ ส้ม มะละกอ มะเขือเทศ ฝรั่ง เป็นต้น

19. เหตุผลสำคัญที่ทำให้วิตามินซีป้องกันโรคโลหิตจางได้คือข้อใด

- ก. ควรรับประทานส้ม มะละกอ
- ข. ควรรับประทานมะละกอ มะเขือ
- ค. ควรรับประทานมะเขือเทศ ผักใบเขียว
- ง. ควรรับประทานปลา นม มะละกอ

20. ธนิตมีอาการเลือดออกตามไรฟันธนิตเป็นโรคอะไร

- ก. โรคปากนกกระจก
- ข. โรคเส้นเลือดฝอยแตก
- ค. โรคโลหิตจาง
- ง. โรคเลือดไหลไม่หยุด

เฉลยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อน - หลังเรียน
เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

เฉลยก่อนเรียน		เฉลยหลังเรียน	
ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	1	ง
2	ง	2	ข
3	ก	3	ก
4	ค	4	ข
5	ง	5	ค
6	ข	6	ง
7	ค	7	ง
8	ก	8	ง
9	ข	9	ง
10	ค	10	ก
11	ง	11	ง
12	ค	12	ข
13	ก	13	ก
14	ก	14	ง
15	ข	15	ก
16	ค	16	ก
17	ง	17	ง
18	ง	18	ง
19	ก	19	ก
20	ค	20	ค

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ข้อมูล



การหาค่าความตรงของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 1 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม (SSI)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้				
	3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	3
	3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจ	+1	+1	+1	3
	3.3 กิจกรรมในขั้นโต้แย้ง	+1	+1	+1	3
	3.4 กิจกรรมในขั้นตัดสินใจ	+1	+1	+1	3
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3
2	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้				
	3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	3
	3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจ	+1	+1	+1	3
	3.3 กิจกรรมในขั้นโต้แย้ง	+1	+1	+1	3
	3.4 กิจกรรมในขั้นตัดสินใจ	+1	+1	+1	3
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3

แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	รายการที่ใช้ในการพิจารณาความ สอดคล้อง	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับ สาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการ สอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นโต้แย้ง	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นตัดสินใจ	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่ง เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
4	5. การวัดและประเมินผลกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับ สาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการ สอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นโต้แย้ง	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นตัดสินใจ	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่ง เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00

แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	รายการที่ใช้ในการพิจารณาความ สอดคล้อง	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับ สาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการ สอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นโต้แย้ง	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นตัดสินใจ	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่ง เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
6	5. การวัดและประเมินผลกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับ สาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการ สอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นโต้แย้ง	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นตัดสินใจ	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่ง เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00

**การหาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้**

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนการ จัดการ เรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1. บอกความหมายของอาหารและ สารอาหารได้ถูกต้อง	1	+1	+1	+1	3	1.00
		2	+1	+1	+1	3	1.00
	2. จำแนกประเภทของอาหารโดยให้/ ไม่ให้พลังงานเป็นเกณฑ์	3	+1	+1	+1	3	1.00
		4	+1	+1	+1	3	1.00
	3. บอกความหมายของอาหารที่ให้ พลังงานได้	5	+1	+1	+1	3	1.00
		6	+1	+1	0	2	0.67
	4. จำแนกประเภทของสารอาหารที่ให้ พลังงานได้ถูกต้อง	7	+1	+1	+1	3	1.00
		8	+1	+1	+1	3	1.00
		9	+1	+1	+1	3	1.00
		10	+1	+1	+1	3	1.00
	5. ระบุแหล่งที่พบสารอาหารที่ให้พลังงาน ได้	11	+1	+1	+1	3	1.00
		12	+1	+1	+1	3	1.00
	6. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ให้ พลังงานแต่ละประเภทได้	13	+1	0	0	3	0.33
		14	+1	+1	+1	3	1.00
	7. อธิบายเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงาน แต่ละประเภทได้	15	+1	+1	+1	3	1.00
		16	+1	+1	+1	3	1.00
		17	+1	+1	+1	3	1.00
	8. ทดสอบสารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้	18	+1	+1	+1	3	1.00
		19	+1	+1	+1	3	1.00
	9. ทดสอบอาหารประเภทคาร์ไฮเดรต โปรตีน และไขมันได้	20	+1	+1	+1	3	1.00
		21	+1	+1	+1	3	1.00
		22	+1	+1	+1	3	1.00
2	1. บอกความหมายของอาหารที่ไม่ให้ พลังงานได้	23	+1	+1	+1	3	1.00
	2. จำแนกประเภทของสารอาหารที่ไม่ให้ พลังงานได้ถูกต้อง	24	+1	+1	+1	3	1.00
	3. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ไม่ให้ พลังงานแต่ละประเภทได้	25	+1	+1	+1	3	1.00

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	4. ระบุองค์ประกอบของสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้	27	+1	+1	0	2	0.67
	5. ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามินและแร่ธาตุแต่ละชนิดได้	28	+1	+1	+1	3	1.00
		29	+1	+1	+1	3	1.00
	6. บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ได้	30	+1	+1	+1	3	1.00
		31	+1	+1	+1	3	1.00
		32	+1	+1	+1	3	1.00
	7. อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้	33	+1	+1	+1	3	1.00
	8. ทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้	34	+1	+1	+1	3	1.00
		35	+1	+1	+1	3	1.00
3	1. บอกความหมายของวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้	36	+1	+1	+1	3	1.00
		37	+1	+1	+1	3	1.00
	2. ยกตัวอย่างวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้	38	+1	+1	+1	3	1.00
		39	+1	+1	+1	3	1.00
		40	+1	+1	+1	3	1.00
	3. บอกพิษของวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารบางชนิดที่มีต่อร่างกาย	41	+1	+1	+1	3	1.00
		42	+1	+1	0	2	0.67
4	4. อธิบายแนวทางปฏิบัติตนเพื่อให้ปลอดภัยจากวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้	43	+1	+1	+1	3	1.00
		44	+1	+1	+1	3	1.00
	1. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	45	+1	+1	+1	3	1.00
		46	+1	+1	+1	3	1.00
	2. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมให้ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย	47	0	+1	+1	2	0.67
		48	+1	0	0	1	0.33
	3. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายได้	49	+1	+1	+1	3	1.00
		50	+1	+1	+1	3	1.00
	4. เปรียบเทียบความต้องการสารอาหารและพลังงานตามความแตกต่างของเพศวัย และสภาพร่างกายได้	51	+1	+1	+1	3	1.00
	5. คำนวณหาพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้	52	+1	+1	+1	3	1.00

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
		53	+1	+1	+1	3	1.00
5	1. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ถูก สัดส่วนตามธงโภชนาการ	54	+1	+1	+1	3	1.00
	2. บอกความหมายของภาวะทุพ โภชนาการ	55	0	+1	+1	2	0.67
		56	+1	+1	+1	3	1.00
	3. ยกตัวอย่างภาวะทุพโภชนาการ	57	+1	+1	+1	2	1.00
		58	+1	+1	0	2	1.00
	4. บอกสาเหตุของการเกิดภาวะทุพ โภชนาการ	59	+1	+1	+1	3	1.00
		60	+1	0	+1	2	0.67
		61	+1	+1	+1	3	1.00
	5. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภค อาหารเพื่อป้องกันโรคภาวะทุพโภชนาการ	62	+1	+1	+1	3	1.00
6	1. บอกความหมายของสารเสพติดได้	63	+1	+1	+1	3	1.00
	2. จำแนกประเภทของสารเสพติดตามการ ออกฤทธิ์ได้	66	+1	+1	+1	2	1.00
	3. บอกโทษของสารเสพติดที่มีต่อร่างกาย ผู้ใกล้ชิด สังคม และประเทศชาติได้	67	+1	+1	+1	3	1.00
	4. อธิบายแนวทางการป้องกันตนเอง ครอบครั้ว สถานศึกษาและชุมชนจากสาร เสพติดได้	68	+1	+1	+1	3	1.00
		69	+1	+1	+1	3	1.00
		70	+1	+1	+1	3	1.00

การหาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	3	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	5	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	6	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้
	7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	8	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	9	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	11	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	13	+1	0	0	3	0.33	ไม่นำไปใช้
	14	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	15	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	16	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	17	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	18	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	19	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	20	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	21	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	22	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
2	23	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	26	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	27	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้
	28	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	29	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	30	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	31	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	32	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	33	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	34	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	35	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
3	36	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	37	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	38	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	39	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	40	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	41	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	42	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้
	43	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
4	44	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	45	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	46	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้
	47	+1	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
	48	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	49	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	50	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	51	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	52	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	53	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	54	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
5	55	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้
	56	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	57	+1	+1	+1	2	1.00	นำไปใช้
	58	+1	+1	0	2	1.00	นำไปใช้

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	59	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	60	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้
	61	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	62	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
6	63	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	66	+1	+1	+1	2	1.00	นำไปใช้
	67	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	68	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	69	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	70	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้



ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต

ตารางที่ 4 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1 (1)	0.59	0.48	21 (34)	0.48	0.54
2 (2)	0.65	0.51	22 (35)	0.52	0.81
3 (6)	0.47	0.82	23 (36)	0.65	0.45
4 (4)	0.42	0.75	24 (48)	0.61	0.38
5 (10)	0.52	0.60	25 (49)	0.50	0.48
6 (14)	0.58	0.75	26 (50)	0.60	0.49
7 (7)	0.51	0.43	27 (51)	0.48	0.48
8 (11)	0.65	0.49	28 (52)	0.45	0.74
9 (17)	0.42	0.89	29 (53)	0.65	0.35
10 (20)	0.62	0.82	30 (39)	0.61	0.34
11 (21)	0.64	0.35	31 (54)	0.58	0.63
12 (16)	0.59	0.89	32 (55)	0.62	0.35
13 (15)	0.45	0.91	33 (56)	0.44	0.72
14 (25)	0.46	0.85	34 (62)	0.45	0.81
15 (28)	0.50	0.78	35 (59)	0.59	0.62
16 (19)	0.47	0.86	36 (65)	0.48	0.69
17 (30)	0.64	0.48	37 (63)	0.44	0.61
18 (31)	0.42	0.81	38 (66)	0.61	0.55
19 (33)	0.49	0.92	39 (69)	0.65	0.35
20 (32)	0.62	0.69	40 (67)	0.49	0.82

ค่า p 0.53 – 0.68 ค่า r 0.35 ขึ้นไป

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบใช้สูตรของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน KR 20
(กัญญา ลินทรัดนศิริกุล, 2554, น. 2-61)
ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.95

ตารางที่ 5 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (40 คะแนน)
1	9	25	1	12	23
2	15	33	2	15	27
3	13	31	3	14	29
4	20	36	4	17	28
5	13	29	5	18	29
6	21	35	6	13	25
7	23	37	7	20	31
8	10	27	8	13	25
9	21	35	9	10	28
10	13	27	10	17	29
11	19	27	11	12	23
12	9	24	12	13	29
13	21	33	13	19	31
14	15	29	14	14	28
15	17	31	15	19	32
16	10	33	16	18	30
17	15	32	17	21	33
18	19	35	18	13	26
19	16	30	19	17	25
20	22	38	20	15	28
21	25	38	21	20	30
22	14	29	22	14	26
23	16	28	23	13	28
24	17	30	24	16	30
25	18	29	25	19	32
26	8	25	26	18	25
27	10	28	27	12	20
28	12	26	28	14	25

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (40 คะแนน)
29	16	28	29	13	28
30	17	29	30	17	29
31	18	29	31	12	28
32	20	31	32	18	28
33	12	27	33	13	31
34	10	28	34	21	27
35	17	29	35	12	33
36	21	34	36	9	22
37	17	25	37	17	29
38	23	35	38	18	30
39	13	26	39	10	22
40	9	24	40	17	24
41	21	27	41	13	25
42	24	36	42	14	26
43	20	33	43	19	21
44	19	29	44	12	22
45	17	27	45	13	28
46	18	31	46	19	29
47	22	35	47	12	28
48	21	36	48	9	22
49	22	38	49	18	31
50	21	32	50	14	28
51	22	34	51	12	25
52	20	35	52	14	28

ตารางที่ 6 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (20 คะแนน)	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (20 คะแนน)
1	5	11	1	3	10
2	8	14	2	5	11
3	7	15	3	7	12
4	11	18	4	8	14
5	10	18	5	3	10
6	12	17	6	2	10
7	11	15	7	5	10
8	6	13	8	9	15
9	9	15	9	4	12
10	5	11	10	7	10
11	3	12	11	5	11
12	10	15	12	8	13
13	9	15	13	5	11
14	7	15	14	6	10
15	9	16	15	7	13
16	8	17	16	8	14
17	11	16	17	5	10
18	10	17	18	8	12
19	10	16	19	7	12
20	12	18	20	6	13
21	10	15	21	7	14
22	5	11	22	8	13
23	7	13	23	4	13
24	6	14	24	3	11
25	8	14	25	6	11
26	8	14	26	2	10
27	10	15	27	4	10
28	12	18	28	10	14

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (20 คะแนน)	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (20 คะแนน)
29	10	15	29	9	13
30	5	11	30	8	12
31	7	16	31	8	13
32	9	15	32	8	11
33	9	14	33	6	12
34	8	14	34	7	14
35	9	15	35	4	10
36	10	17	36	10	15
37	9	15	37	7	13
38	10	18	38	8	16
39	10	17	39	10	15
40	11	18	40	7	14
41	9	16	41	8	13
42	8	16	42	4	11
43	10	17	43	9	15
44	8	14	44	9	12
45	7	13	45	6	11
46	9	15	46	9	15
47	10	16	47	7	12
48	9	15	48	9	15
49	10	18	49	8	15
50	8	16	50	4	11
51	9	16	51	10	16
52	10	15	52	8	15