



รายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา **วิทยาศาสตร์** ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์
จำนวน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

2. ผู้เขียนคู่มือ

ชื่อ

นางสาวพูนทรัพย์ โชคปิตินันท์

ตำแหน่ง

ครูผู้สอน

โทรศัพท์

032-522345

โทรสาร

032-520478, 032-522345

สถานที่ทำงาน

โรงเรียนวังไกลกังวล (ฝ่ายมัธยม)

ตำบลหัวหิน อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

รายวิชา **วิทยาศาสตร์**

รหัสวิชา ว22102

จำนวน 1.5 หน่วยกิต รวมเวลา 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

- | | | | |
|-----------|-------|--------|---|
| ตัวชี้วัด | ว 1.1 | ม. 2/1 | อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ |
| | ว 1.1 | ม. 2/2 | อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |
| | ว 1.1 | ม. 2/3 | สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน |
| | ว 1.1 | ม. 2/4 | อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |
| | ว 1.1 | ม. 2/5 | ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย |
| | ว 1.1 | ม. 2/6 | อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการป้องกันตนเองจากสารเสพติด |

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



- ตัวชี้วัด ว 5.1 ม. 2/1 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว 5.1 ม. 2/2 อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ
- ว 5.1 ม. 2/3 ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

- ตัวชี้วัด ว 8.1 ม. 2/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้
- ว 8.1 ม. 2/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
- ว 8.1 ม. 2/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
- ว 8.1 ม. 2/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ว 8.1 ม. 2/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ม. 2/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผล หรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ม. 2/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการ หรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ว 8.1 ม. 2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
- ว 8.1 ม. 2/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา **วิทยาศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

ศึกษา วิเคราะห์ อาหารและสารอาหาร ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย การเลือกบริโภคอาหาร โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า สารเสพติด เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ แสงและการมองเห็น การสะท้อนและการหักเหของแสง ความสว่างและการมองเห็นสีของวัตถุ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.1 ม. 2/1, ม. 2/2, ม. 2/3, ม. 2/4, ม. 2/5, ม. 2/6

ว 5.1 ม. 2/1, ม. 2/2, ม. 2/3

ว 8.1 ม. 2/1, ม. 2/2, ม. 2/3, ม. 2/4, ม. 2/5, ม. 2/6, ม. 2/7, ม. 2/8, ม. 2/9

รวมทั้งหมด 18 ตัวชี้วัด



โครงสร้าง รายวิชา

รายวิชา **วิทยาศาสตร์**

รหัสวิชา ว22102

จำนวน 1.5 หน่วยกิต รวมเวลา 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	อาหารกับการดำรงชีวิต ว 1.1 ม. 2/5 ว 8.1 ม. 2/1 ม. 2/2 ม. 2/3 ม. 2/4 ม. 2/5 ม. 2/6 ม. 2/7 ม. 2/8 ม. 2/9	1. ทดสอบแป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน และ วิตามินซี 2. อธิบายแนวทางการ บริโภคอาหารให้ได้ สารอาหารครบถ้วนใน สัดส่วนที่เหมาะสมกับ เพศและวัย ได้ปริมาณ พลังงานที่เพียงพอ ต่อความต้องการของ ร่างกาย 3. อธิบายวัตถุเจือปนและ สารปนเปื้อนในอาหารที่ มักพบในชีวิตประจำวัน 4. เลือกบริโภคอาหาร ได้อย่างปลอดภัยเหมาะ สมกับเพศและวัย ให้ได้ สารอาหารและปริมาณ พลังงานเพียงพอ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด อาหารประกอบด้วยสารอาหาร หลายประเภท โดยที่อาหารต่าง ๆ จะมี ประเภทและปริมาณของสารอาหารที่ เป็นส่วนประกอบแตกต่างกัน จำแนก สารอาหารตามองค์ประกอบทางเคมี ได้เป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารหลัก ที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ประกอบ ด้วยหน่วยย่อยคือ น้ำตาล ขนาดของ โมเลกุลของคาร์โบไฮเดรตขึ้นอยู่กับ จำนวนน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบ โปรตีน เป็นสารอาหารที่เสริมสร้าง การเจริญเติบโต ซ่อมแซมเซลล์ในส่วน ต่าง ๆ ของร่างกาย ประกอบด้วย หน่วยย่อยคือ กรดอะมิโนมาเชื่อมต่อกัน นอกจากนี้ โปรตีนยังให้พลังงาน แก่ร่างกายในกรณีที่จำเป็น ไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน แก่ร่างกายมากที่สุด ช่วยในการดูดซึม วิตามินบางชนิด ประกอบด้วยหน่วย	16	20

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ย่อยคือ กรดไขมันและกลีเซอรอล ถ้าร่างกายได้รับมากเกินไปจะทำให้ เกิดโทษต่อร่างกาย วิตามิน มีความสำคัญต่อปฏิกิริยา เคมีในร่างกาย ช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่ได้ตามปกติ แร่ธาตุ เป็นส่วนประกอบของสาร หลายชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำ หน้าที่ของเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ และเป็นส่วนประกอบของอวัยวะ บางอย่าง น้ำ เป็นส่วนประกอบของเซลล์ ทุกเซลล์ ช่วยในการกำจัดของเสีย และปรับอุณหภูมิของร่างกาย การทดสอบสารอาหารบางชนิด สามารถทำได้โดยการทำปฏิกิริยากับ สารเคมี เช่น ทดสอบน้ำตาลบางชนิด โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์ ทดสอบ แป้ง โดยใช้สารละลายไอโอดีน ทดสอบโปรตีนโดยใช้สารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์และคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ไขมันสามารถทดสอบโดย หยดลงบนกระดาษและสังเกตความ โปร่งแสงของกระดาษ ส่วนวิตามินซี ทดสอบโดยหยดลงไปในน้ำแอมมอส สารละลายไอโอดีน แคลอรี เป็นหน่วยที่ใช้วัดปริมาณ พลังงานจากอาหาร แต่ละคนมีความ ต้องการพลังงานหรือปริมาณแคลอรี จากอาหารแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			และวัย สภาพของร่างกายและกิจกรรม ที่ทำ การเลือกรับประทานอาหาร จึงต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่าง พลังงานที่ได้รับและพลังงานที่ใช้ไป ควรรับประทานอาหารให้ครบทุก ประเภทในสัดส่วนที่เหมาะสมและ เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย อาหารบางประเภทอาจมีการเติม สารบางอย่าง เพื่อสงวนคุณค่าทาง โภชนาการ ช่วยยืดอายุในการเก็บ รักษา ช่วยให้อาหารมีคุณภาพคงที่ และช่วยปรับปรุงคุณภาพ สาร ดังกล่าวเรียกว่า วัตถุเจือปนในอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเภท แต่ ที่ใช้กันบ่อย ๆ ได้แก่ วัตถุกันเสีย สีผสมอาหาร วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรส อาหาร ส่วนสารปนเปื้อนในอาหารนั้น เป็นสารที่ติดมาในอาหาร โดยไม่ได้ ตั้งใจจากกระบวนการผลิตอาหาร สาระการเรียนรู้แกนกลาง แป้ง น้ำตาล ไขมัน โปรตีน วิตามินซี เป็นสารอาหารและสามารถ ทดสอบได้ การบริโภคอาหารจำเป็นต้องให้ ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย และได้รับ ปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความ ต้องการของร่างกาย		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
สอบกลางภาค					20
2	ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ ว 1.1 ม. 2/1 ม. 2/2 ม. 2/3 ม. 2/4 ม. 2/6 ว 8.1 ม. 2/1 ม. 2/2 ม. 2/3 ม. 2/4 ม. 2/5 ม. 2/6 ม. 2/7 ม. 2/8 ม. 2/9	1. ทดลองและอธิบาย โครงสร้างและการทำงานของ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ และสัตว์บางชนิดรวมทั้ง ระบบประสาท ของมนุษย์ 2. อธิบายการทำงานให้ สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ ทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตได้ อย่างปกติ 3. สำรวจ วิเคราะห์ และ อธิบายพฤติกรรมบาง อย่างของมนุษย์และสัตว์ ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า บางอย่าง 4. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายผลของสาร เสพติดต่อการทำงานของ ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เสนอแนะและรณรงค์เพื่อ ป้องกันและต่อต้าน สารเสพติด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด อาหารที่มนุษย์และสัตว์กินเข้าไป จะถูกย่อยและดูดซึมบริเวณทางเดิน อาหาร การย่อยอาหารของมนุษย์ ประกอบด้วย การย่อยเชิงกลและการ ย่อยทางเคมี อาหารจะผ่านไปตาม หลอดอาหารลงสู่กระเพาะอาหารและ เคลื่อนต่อไปยังลำไส้เล็ก สารอาหาร ทุกประเภทถูกย่อยจนสมบูรณ์โดย เอนไซม์หลายชนิดบริเวณลำไส้เล็ก และดูดซึมที่เซลล์บุผนังลำไส้เล็ก จากนั้นแพร่เข้าสู่หลอดเลือดฝอย และหลอดน้ำเหลือง เพื่อลำเลียงไป ยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ส่วนกาก อาหารถูกกำจัดออกทางทวารหนัก สำหรับสัตว์โครงสร้างของระบบย่อย อาหารมีความซับซ้อนแตกต่างกันไป ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และ เลือด หัวใจมนุษย์มี 4 ห้อง ทำหน้าที่ สูบฉีดเลือด หลอดเลือดที่นำเลือด ออกจากหัวใจ เรียกว่า อาร์เทอร์รี่ หลอดเลือดที่นำเลือดเข้าหัวใจ เรียกว่า เวน อาร์เทอร์รี่และเวน เชื่อมต่อกัน โดยหลอดเลือดฝอยที่อยู่บริเวณ ปลายของหลอดเลือดทั้งสอง หลอด เลือดฝอยเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยน	24	20



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		5. สืบค้นข้อมูล และ นำเสนอตัวอย่างการใช้ ประโยชน์และผลของ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ในด้านการปรับปรุงพันธุ์ และขยายพันธุ์สัตว์ รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ใน การแก้ปัญหาการมีบุตร ยากในมนุษย์	แก๊สและสารต่าง ๆ ระหว่างเลือดกับ เซลล์ ขณะหัวใจบีบและคลายตัว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความดัน เลือด เลือด ประกอบด้วย น้ำเลือด เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด เซลล์เม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจน เซลล์เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่ทำลาย เชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม และสร้าง แอนติบอดี เกล็ดเลือดช่วยในการ แข็งตัวของเลือด แอนติบอดีที่ร่างกาย สร้างมีสมบัติในการคุ้มกันโรค ระบบหายใจมีหน้าที่นำแก๊ส ออกซิเจนจากการหายใจเข้าสู่ ร่างกาย เพื่อทำปฏิกิริยากับสาร อาหารก่อให้เกิดพลังงาน และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะถูกกำจัด ออกจากร่างกาย โดยการหายใจออก ภายในปอดประกอบด้วยถุงลมจำนวนมาก ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊ส ออกซิเจน ระบบขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ มีกระตุกสันหลัง มีไตเป็นอวัยวะ สำคัญในการกำจัดของเสียออกจาก ร่างกาย ไตประกอบ ด้วยหน่วยไต เล็ก ๆ จำนวนมาก ทำหน้าที่กรอง ของเสียออกจากเลือดและดูดสารที่มี ประโยชน์และน้ำบางส่วนกลับคืนสู่		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			หลอดเลือด ของเหลวที่ไหลประกอบ ด้วย ยูเรีย น้ำ และสารบางชนิด รวมเรียกว่า น้ำปัสสาวะ ระบบประสาททำหน้าที่ควบคุม การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมทั้งจาก ภายนอกและภายในโดยการแสดง พฤติกรรมออกมา พฤติกรรมแบ่งเป็น 2 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด และพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ สารเสพติดบางชนิดทำให้พฤติกรรมที่ แสดงออกเปลี่ยนไปจากปกติ การสืบพันธุ์เป็นสมบัติที่สำคัญ อย่างหนึ่งของสิ่งมีชีวิตแบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มนุษย์ มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ระบบ สืบพันธุ์เพศชายประกอบด้วยอวัยวะ สำคัญคืออัณฑะ ส่วนเพศหญิง คือ รังไข่ การรวมกันระหว่างนิวเคลียส ของเซลล์สุจิกับนิวเคลียสของเซลล์ ไข่ เรียกว่า การปฏิสนธิ เกิดเป็นไซโกต และเจริญเป็นเอ็มบริโอซึ่งมีการ เปลี่ยนแปลงรูปร่างจนมีอวัยวะครบ สมบูรณ์ การคุมกำเนิดเป็นวิธีการป้องกัน ไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์สำหรับผู้ที่ยัง ไม่พร้อมในการมีบุตร หรือผู้ที่มีบุตร เพียงพอแล้ว ส่วนผู้ที่มีบุตรยาก		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ช่วยแก้ปัญหา เช่น การทำกิฟต์ การปฏิสนธิในหลอดแก้ว ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ส่วนใหญ่ คล้ายคลึงกับมนุษย์ การสืบพันธุ์ของสัตว์มีทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีทั้งการปฏิสนธิภายนอกและปฏิสนธิภายใน ปัจจุบันมนุษย์นำเทคโนโลยีชีวภาพมาช่วยในการขยายและปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและคุณภาพดีขึ้น เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน สาระการเรียนรู้แกนกลาง ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของมนุษย์ในแต่ละระบบประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของสัตว์ในแต่ละระบบประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ในแต่ละระบบมีการทำงานสัมพันธ์กันทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติย่อมส่งผลกระทบต่อระบบอื่น ๆ ดังนั้น จึงต้องมีการดูแลสุขภาพ แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส จัดเป็นสิ่งเร้าภายนอก ส่วนการเปลี่ยนแปลงระดับสารในร่างกาย เช่น ฮอรโมนจัดเป็นสิ่งเร้าภายใน ซึ่งทั้งสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายใน มีผลต่อมนุษย์และสัตว์ ทำให้แสดง พฤติกรรมต่าง ๆ ออกมา เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อทำให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามต้องการ การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลน เป็นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ ร่างกายมนุษย์มีภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นกลไกในการป้องกันเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย สารเสพติดแต่ละประเภทมีผลต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้ระบบเหล่านั้นทำหน้าที่ผิดปกติ ดังนั้นจึงต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด และหาแนวทางในการป้องกันตนเองจากสารเสพติด		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	แสง ว 5.1 ม. 2/1 ม. 2/2 ม. 2/3 ว 8.1 ม. 2/1 ม. 2/2 ม. 2/3 ม. 2/4 ม. 2/5 ม. 2/6 ม. 2/7 ม. 2/8 ม. 2/9	1. ทดลองและอธิบาย การสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การ เกิดภาพจากการสะท้อน และการหักเหของแสง รวมทั้งการใช้ประโยชน์ 2. อธิบายส่วนประกอบ ที่สำคัญของนัยน์ตา ทดลองและอธิบาย เกี่ยวกับผลของปริมาณ แสงกับการมองเห็นวัตถุ 3. อธิบายการมองเห็น สีของวัตถุ ทดลองและ อธิบายการดูดกลืนแสงสี ของวัตถุ และการนำไปใช้ ประโยชน์	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด การที่เรามองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ เพราะมีแสงเดินทางจากวัตถุเข้าสู่ตา แสงอาจจะเกิดจากวัตถุเอง หรือเกิด จากการสะท้อนหรือการหักเหของ แสง การสะท้อนของแสงจะเป็นไป ตามกฎการสะท้อนคือ มุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน เมื่อรังสีสะท้อน ตัดกันจะเกิดภาพ ถ้ารังสีสะท้อน ตัดกันจริงภาพที่เกิดจะเป็นภาพจริง แต่ถ้าตัดกันไม่จริงจะเกิดภาพเสมือน ภาพที่เกิดจากกระจกเงาระนาบเป็น ภาพเสมือนขนาดเท่าวัตถุ ภาพที่เกิด จากกระจกนูนก็เป็นภาพเสมือนแต่มี ขนาดเล็กกว่าวัตถุ ส่วนภาพที่เกิด จากกระจกเว้าเป็นได้ทั้งภาพจริงและ ภาพเสมือน ในตัวกลางชนิดเดียวกัน แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง ถ้าแสง ผ่านจากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลาง หนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ทำให้แสงเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การหักเหของ แสง แสงขาวเมื่อผ่านอากาศเข้าไป ในปริซึม จะมีการกระจายแสงออก เป็นสีต่าง ๆ เนื่องจากแต่ละสีมีการ หักเหไม่เท่ากัน ภาพจากเลนส์เว้าเป็น ภาพเสมือน ส่วนภาพจากเลนส์นูน เป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน ในการหักเหของแสง บางครั้งแสง ไม่สามารถผ่านจากตัวกลางหนึ่ง	20	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ไปอีกตัวกลางหนึ่งได้ เนื่องจากมุมตกกระทบโตกว่ามุมวิกฤตทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง การสะท้อนและการหักเหของแสงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทัศนูปกรณ์ได้มากมาย การที่คนจะมองเห็นวัตถุได้ต้องมีแสงที่มีความเข้มที่เหมาะสมหักเหไปรวมกันบนเรตินา ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉากรับภาพ สาระการเรียนรู้แกนกลาง เมื่อแสงตกกระทบผิววัตถุ หรือตัวกลางอีกตัวกลางหนึ่ง แสงจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่โดยการสะท้อนของแสงหรือการหักเหของแสง การนำความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง และการหักเหของแสงสามารถนำไปใช้อธิบายแว่นตา ทัศนูปกรณ์ กระจก เส้นใยนำแสง นัยน์ตามนุษย์ เป็นอวัยวะที่ใช้ในการมองดูสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญหลายอย่าง ความสว่างมีผลต่อนัยน์ตามนุษย์ จึงมีการนำความรู้เกี่ยวกับความสว่างมาช่วยในการจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำงาน ออกแบบวิธีการตรวจสอบว่าความสว่างมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีบางสีไว้ และสะท้อน		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			แสงสีที่เหลืออกมาทำให้เรามองเห็น วัตถุเป็นสีต่าง ๆ การนำความรู้เกี่ยวกับการดูดกลืน แสงสี การมองเห็นสีของวัตถุสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในการถ่ายรูปและ ในการแสดง		
สอบปลายภาค					30
รวมตลอดภาคเรียน				60	100

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
1	3 พ.ย. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดสอบแป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน วิตามินซีได้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - อาหารและสารอาหาร	- กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 1	- อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 1.1 ตอนที่ 1 - ปีกเกอร์, น้ำแป้งสุก - หลอดทดลองขนาดกลาง - สารละลายไอโอดีน, ไม้ขีด - สารละลายเบเนดิกต์ - สารละลายกลูโคส, น้ำ - ตะเกียงพร้อมที่ก้นลม - หลอดดูดสาร - หลอดหยดสาร - ไข่ขาวดิบ, น้ำมันพืช - กระดาษขาว
2	7 พ.ย. 60 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดสอบแป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน วิตามินซีได้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - อาหารและสารอาหาร	- กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 2	- อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 1.1 ตอนที่ 2 - ขนมอบ, ถั่วลิสง - อาหารอื่น ๆ

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
3	10 พ.ย. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดสอบแบ่ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน วิตามินซีได้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - การตรวจสอบวิตามินซี	กิจกรรม 1.2 ตรวจสอบวิตามินซี	- อุปกรณ์การทดลอง - กิจกรรม 1.2 - ปีกเกอร์, น้ำแบ่งสุก - หลอดทดลองขนาดกลาง - สารละลายวิตามินซี - สารละลายไอโอดีน - น้ำผักผลไม้ชนิดต่าง ๆ - หลอดดูดสาร - หลอดหยดสาร
4	14 พ.ย. 60 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดสอบแบ่ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน วิตามินซีได้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - องค์ประกอบและความ สำคัญของสารอาหาร (คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, ไขมัน)		

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
5	17 พ.ย. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดสอบแบ่ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน วิตามินซีได้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - ความสำคัญของสาร อาหาร (วิตามิน, แร่ธาตุ, น้ำ) - ความต้องการสารอาหาร และพลังงานของร่างกาย		
6	21 พ.ย. 60 09.30 – 10.30 น.	1	2. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ได้ สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย ในปริมาณพลังงานที่ เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - ความต้องการสารอาหาร และพลังงานของร่างกาย	- การหาดัชนีมวลกาย	- เครื่องคิดเลข
7	24 พ.ย. 60 09.30 – 11.30 น.	2	2. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ได้ สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย ในปริมาณพลังงานที่ เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - การเลือกบริโภคอาหาร	- กิจกรรม 1.3 บันทึกการรับประทานอาหาร - กิจกรรม 1.4 สำรวจผลิตภัณฑ์อาหาร	- ข้อมูลการรับประทาน อาหารในเวลา 1 สัปดาห์ - ฉลากอาหารชนิดต่างๆ

รายวิชา **วิทยาศาสตร์** รหัสวิชา **ว22102** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ **2** ภาคเรียนที่ **2** ปีการศึกษา **2560** เวลา **43** ชั่วโมง จำนวน **1.5** หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
8	28 พ.ย. 60 09.30 – 10.30 น.	1	3. อธิบายวัตถุประสงค์และสารปนเปื้อน ในอาหารที่มักพบในชีวิตประจำวันได้ 4. เลือกบริโภคอาหารได้อย่างปลอดภัย เหมาะสมกับเพศและวัย ได้ปริมาณ พลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการของ ร่างกาย	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต - การเลือกบริโภคอาหาร		
9	1 ธ.ค. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและ การทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบ หมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับ ถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของ มนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - ระบบย่อยอาหาร	- กิจกรรม 2.1 การย่อยแป้ง	- อุปกรณ์กิจกรรม 2.1 - ปีกเกอร์, ข้าวสุก, น้ำกลั่น - หลอดทดลองขนาดกลาง - สารละลายเบเนดิกต์ - ตะเกียงพร้อมที่กั้นลม - หยอดหยดสาร, ไม้ขีด

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
10	8 ธ.ค. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ - ระบบหมุนเวียนเลือด	- กิจกรรม 2.2 อัตราการเต้นของชีพจร - กิจกรรม 2.3 แบบจำลองการทำงาน ของหัวใจ	- อุปกรณ์กิจกรรม 2.2 - นาฬิกา - อุปกรณ์กิจกรรม 2.3 - อุปกรณ์จำลองการทำงาน ของหัวใจ, น้ำสี
11	12 ธ.ค. 60 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ - ระบบหมุนเวียนเลือด	- กิจกรรม 2.4 โรคหัวใจ - กิจกรรม 2.5 แบบจำลองการทำงาน ของปอด	- กิจกรรม 2.4 การสืบค้นข้อมูลโรคหัวใจ - อุปกรณ์กิจกรรม 2.5 - ปอดจำลอง
12	15 ธ.ค. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ - ระบบหมุนเวียนเลือด - ระบบหายใจ	- กิจกรรม 2.6 ความจุอากาศของปอด	- อุปกรณ์กิจกรรม 2.6 - ชุดวัดปริมาตรความจุปอด

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
13	19 ธ.ค. 60 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - ระบบหายใจ	- กิจกรรม 2.7 สารเจือปนในอากาศ	- การสืบค้นข้อมูลสารเจือปนในอากาศ
14	22 ธ.ค. 60 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - ระบบขับถ่าย - ระบบประสาท	- กิจกรรม 2.8 อวัยวะของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์	- ไปสเตอร์ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์
15	26 ธ.ค. 60 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - ระบบประสาท	กิจกรรม 2.9 สังเกตและสืบค้นข้อมูลพฤติกรรมของสัตว์ ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า	- สืบค้นข้อมูลการแสดงพฤติกรรมของสัตว์ ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
16	29 ธ.ค. 60 09.30 – 11.30 น.	2	และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาท ของมนุษย์ 3. สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบาย พฤติกรรมบางอย่างของมนุษย์และสัตว์ที่ ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - สารเสพติด - ระบบสืบพันธุ์	- กิจกรรม 2.10 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ สารเสพติด	- ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับ สารเสพติด



กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
			4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายผลของสาร เสพติดต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เสนอแนะ และรณรงค์เพื่อ ป้องกันและต่อต้านสารเสพติด			
วันอังคารที่ 2 มกราคม 2561 หยุดชดเชยวันสงกรานต์ปีใหม่เก่า						
17	5 ม.ค. 61 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและ การทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบ หมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบ ขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และ สัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของ มนุษย์ 3. สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบาย พฤติกรรมบางอย่างของมนุษย์และสัตว์ ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางชนิด	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - ระบบสืบพันธุ์		
วันที่ 9 และ 12 มกราคม 2561 สอบกลางภาคเรียน						
วันอังคารที่ 16 มกราคม 2561 หยุดวันครู						

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
18	19 ม.ค. 61 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ 2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ ที่ทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ 3. สืบค้นข้อมูล นำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ และผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์ รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการมีบุตรยากในมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ - ระบบสืบพันธุ์ - การตั้งครรภ์และการคลอด - การคุมกำเนิด	- กิจกรรม 2.11 เทคโนโลยีที่ช่วยให้มีบุตร	- การสืบค้นข้อมูลการใช้เทคโนโลยีที่ช่วยในการมีบุตร

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
19	23 ม.ค. 61 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์บางชนิด รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ 5. สืบค้นข้อมูล นำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ และผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์สัตว์ รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการมีบุตรยากในมนุษย์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ - ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์	- กิจกรรม 2.12 เทคโนโลยีในการปรับปรุงพันธุ์ และขยายพันธุ์สัตว์	- การสืบค้นข้อมูลการใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงและขยายพันธุ์สัตว์
20	26 ม.ค. 61 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการสะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้งการใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - นัยน์ตากับการมองเห็น - การสะท้อนของแสงและภาพที่เกิดจากการสะท้อน	- กิจกรรม 3.1 ผลของแสงสว่างที่มีต่อการมองเห็น	- กล่องกระดาษพับแสง ขนาด 5 x 30 x 5 เซนติเมตร - หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
21	30 ม.ค. 61 09.30 – 10.30 น.	1	2. อธิบายส่วนประกอบที่สำคัญของ นัยน์ตาเรา ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับ ผลของปริมาณแสงกับการมองเห็นวัตถุ	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การสะท้อนของแสง และ ภาพที่เกิดจากการสะท้อน	- กิจกรรม 3.2 การสะท้อนของแสง - กิจกรรม 3.3 ภาพจากการสะท้อนของ แสงของวัตถุ	- สายไฟ 2 เส้น, กล่องแสง - แผ่นช่องแสง 1 ช่อง - กระดาษขาว, กระดาษขาว - ชุดศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างระยะวัตถุกับระยะ ภาพ
			1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการ สะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้ง การใช้ประโยชน์		- กิจกรรม 3.4 ภาพจากการหักเห และกระจกนูน	- เทียนไข, ไม้ขีด - กระจกเงา, กระจกนูน
22	2 ก.พ. 61 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการ สะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้ง การใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การสะท้อนของแสง และ ภาพที่เกิดจากการสะท้อน	กิจกรรม 3.5 การสะท้อนแสงของผิวโค้ง	- หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ - สายไฟ 2 เส้น, กระดาษขาว - แผ่นช่องแสง 3 ช่อง - แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง - แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน - กล่องแสง

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
23	6 ก.พ. 61 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการ สะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้ง การใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การหักเหของแสง และการใช้ประโยชน์	- กิจกรรม 3.6 ผลที่เกิดจากแสงส่องผ่าน ตัวกลางต่างชนิดกัน	- หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ - สายไฟ 2 เส้น - แผ่นช่องแสง 1 ช่อง - กล่องแสง - กระดาษขาว, ไม้บรรทัด - ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า
24	9 ก.พ. 61 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการ สะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้ง การใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การหักเหของแสง และการใช้ประโยชน์	- กิจกรรม 3.7 การมองเห็นวัตถุใต้น้ำ กิจกรรม 3.8 สีของรุ้งเกิดขึ้นได้อย่างไร กิจกรรม 3.9 การหักเหของแสงผ่าน เลนส์นูนและเลนส์เว้า	- ถ้วยพลาสติก, น้ำ, ดินสอ - หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ - สายไฟ 2 เส้น - แผ่นช่องแสง 1 ช่อง และ 3 ช่อง - กล่องแสง - กระดาษขาว - ปริซึมรูปสามเหลี่ยม - เลนส์นูน, เลนส์เว้า

วันอังคารที่ 13 กุมภาพันธ์ 2561 วันวิชาการโรงเรียน

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
25	16 ก.พ. 61 09.30 – 11.30 น.	2	1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการ สะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้ง การใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การหักเหของแสง และการใช้ประโยชน์	- กิจกรรม 3.10 ภาพที่เกิดจากเลนส์นูน	- เลนส์นูน, เทียนไข, ไม้ขีด - ไม่เมตร - กระดาษขาว
26	20 ก.พ. 61 09.30 – 10.30 น.	1	1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากการ สะท้อนและการหักเหของแสง รวมทั้ง การใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การหักเหของแสง และการใช้ประโยชน์	- กิจกรรม 3.11 การสะท้อนกลับของแสง	- แท่งพลาสติกครึ่งวงกลม - หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ - กล้องแสง - แผ่นช่องแสง - กระดาษขาว - สายไฟ

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 43 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/สื่อ/ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
27	23 ก.พ. 61 09.30 – 11.30 น.	2	3. อธิบายการมองเห็นสีของวัตถุ ทดลอง และอธิบายการดูดกลืนแสงสีของวัตถุ และการนำไปใช้ประโยชน์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสง - การหักเหของแสง และการใช้ประโยชน์ - การมองเห็น - สีของวัตถุ - การดูดกลืนแสงของวัตถุ สีต่าง ๆ	- กิจกรรม 3.12 หลักการทำงานของ ทัศนูปกรณ์ - กิจกรรม 3.13 การดูดกลืนแสงของวัตถุ สีต่างๆ	- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลัก การทำงานของเลนส์ใน กล้องจุลทรรศน์, กล้องโทรทรรศน์ และกล้องถ่ายภาพ - กระดาษสีต่าง ๆ - เทอร์มอมิเตอร์

หมายเหตุ กรณีชั่วโมงการเรียนการสอนไม่ครบตามโครงสร้างหลักสูตร ให้โรงเรียนปลายทางพิจารณาเสริมตามความเหมาะสมเพื่อให้ครบตามโครงสร้างหลักสูตร

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว22102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง **อาหารกับการดำรงชีวิต**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 12 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม. 2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม. 2/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 2/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม. 2/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม. 2/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม. 2/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 2/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผล หรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 2/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน



สถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

- ว 8.1 ม. 2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม
- ว 8.1 ม. 2/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. ทดสอบแป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน วิตามินซีได้
2. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย
3. อธิบายวัตถุดิบและสารปนเปื้อนในอาหารที่มักพบในชีวิตประจำวันได้
4. เลือกบริโภคอาหารได้อย่างปลอดภัย เหมาะสมกับเพศและวัยให้ได้สารอาหารและปริมาณพลังงานเพียงพอ

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

อาหารประกอบด้วยสารอาหารหลายประเภท โดยที่อาหารต่าง ๆ จะมีประเภทและปริมาณของสารอาหารที่เป็นส่วนประกอบแตกต่างกัน จำแนกสารอาหารตามองค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารหลักที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ประกอบด้วยหน่วยย่อยคือ น้ำตาล ขนาดของโมเลกุลของคาร์โบไฮเดรตขึ้นอยู่กับจำนวนน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบ

โปรตีน เป็นสารอาหารที่เสริมสร้างการเจริญเติบโต ซ่อมแซมเซลล์ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ประกอบด้วยหน่วยย่อยคือ กรดอะมิโน นอกจากนี้ยังให้พลังงานแก่ร่างกายในกรณีที่จำเป็น

ไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายมากที่สุด ช่วยในการดูดซึมวิตามินบางชนิด ประกอบด้วยหน่วยย่อยคือ กรดไขมันและกลีเซอรอล ถ้าร่างกายได้รับมากเกินไปจะก่อให้เกิดโทษต่อร่างกาย

วิตามิน มีความสำคัญต่อปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย ช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่ได้ตามปกติ

แร่ธาตุ เป็นส่วนประกอบของสารหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ และเป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง

น้ำ เป็นส่วนประกอบของเซลล์ทุกเซลล์ ช่วยในการกำจัดของเสียและปรับอุณหภูมิของร่างกาย

การทดสอบสารอาหารบางชนิดสามารถทำได้โดยการทำปฏิกิริยากับสารเคมี เช่น ทดสอบน้ำตาลบางชนิดโดยใช้สารละลายเบเนดิกต์ ทดสอบแป้งโดยใช้สารละลายไอโอดีน ทดสอบโปรตีนโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และ

คออปเปอร์ (II) ซัลเฟต ไขมันสามารถทดสอบโดยหยดลงบนกระดาษและสังเกตความโปร่งแสงของกระดาษ ส่วนวิตามินซี ทดสอบโดยหยดลงไปในน้ำแป้งผสมสารละลายไอโอดีน แคลอรีเป็นหน่วยที่ใช้วัดปริมาณพลังงานจากอาหาร แต่ละคน มีความต้องการพลังงานหรือปริมาณแคลอรีจากอาหารแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเพศ วัย สภาพของร่างกายและกิจกรรมที่ทำ การเลือกรับประทานอาหารจึงต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างพลังงานที่ได้รับและพลังงานที่ใช้ไป ควรรับประทานอาหารให้ครบทุกประเภทในสัดส่วนที่เหมาะสมและเพียงพอับความต้องการของร่างกาย อาหารบางประเภทอาจมีการเติมสารบางอย่างเพื่อสงวนคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยยืดอายุในการเก็บรักษา ช่วยให้อาหารมีคุณภาพคงที่และช่วยปรับปรุงคุณภาพ สารดังกล่าวเรียกว่า วัตถุเจือปนในอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเภท แต่ที่ใช้กันบ่อยๆ ได้แก่ วัตถุกันเสีย สีผสมอาหาร วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร

ส่วนสารปนเปื้อนในอาหารนั้นเป็นสารที่ติดมาในอาหารโดยไม่ได้ตั้งใจจากกระบวนการผลิตอาหาร หรือการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม

4. การการเรียนรู้

ความรู้

- แป้ง น้ำตาล ไขมัน โปรตีน วิตามินซี เป็นสารอาหารและสามารถทดสอบได้
- การบริโภคอาหารจำเป็นต้องให้ได้สารอาหารที่ครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย และได้รับปริมาณพลังงานที่เพียงพอับความต้องการของร่างกาย

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. การตั้งสมมติฐาน
7. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
8. การทดลอง
9. กระบวนการกลุ่ม

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และผลการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต



3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
4. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร การเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึก รายงานการทดลองหรือการทำกิจกรรม ผลการสืบค้นข้อมูล การทำแบบฝึก
2. การนำเสนอผลงาน
3. การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้งแต่ ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงมือทำกิจกรรม หรือทำการทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้องบาง ส่วนและไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จตาม กำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จแต่ช้า เกินกำหนดเวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
คุณภาพของงาน	งานถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป	งานถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึง ร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง มากกว่าร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 16 - 20 ระดับ ดีมาก

คะแนน 11 - 15 ระดับ ดี

คะแนน 6 - 10 ระดับ พอใช้

คะแนน ต่ำกว่า 6 ระดับ ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 - 2 เรื่อง การตรวจสอบสารอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายวิธีการทดสอบ แป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมันในอาหาร
2. อธิบายได้ว่าอาหารประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1 - 2)

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เดิม โดยเชื่อมโยงจากสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่าพืชสามารถสร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจากวัตถุดิบคือ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และน้ำ โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ แต่มนุษย์และสัตว์ไม่สามารถสร้างอาหารได้ ต้องได้รับอาหารจากการกิน
2. ครูใช้ภาพนำเข้าสู่บทเรียนในหนังสือเรียนหรือภาพอื่น ๆ ที่สื่อถึงความสำคัญของอาหาร เช่น ภาพทารกดูนมมารดา ภาพเด็กเล่นกีฬา ภาพเด็กขาดสารอาหาร แล้วให้นักเรียนบอกสิ่งที่เห็นในภาพและอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของอาหารต่อการดำรงชีวิต โดยใช้คำถามในหนังสือเรียนที่ว่า
 - เพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตจึงต้องการอาหาร



นักเรียนอาจตอบว่า เพราะสิ่งมีชีวิตต้องใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

- ครูเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียนไปสู่เรื่องสารอาหารแต่ละชนิดในอาหาร ประโยชน์ของสารอาหารโดยอาจใช้คำถาม เช่น สารอาหารชนิดใดที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ป้องกันโรคต่าง ๆ ระหว่างการอภิปรายครูควรสังเกตคำตอบของนักเรียนว่ามีความเข้าใจอย่างไรเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหาร
3. ครูอาจนำตัวอย่างอาหารที่นักเรียนเตรียมมาทำกิจกรรมมาตั้งประเด็นคำถามว่า นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าในอาหารเหล่านี้มีสารอาหารเป็นส่วนประกอบ และจะมีวิธีการใดในการตรวจสอบ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

 1. ทดลองและอธิบายวิธีการทดสอบ แป้ง น้ำตาล โปรตีน และไขมัน
 2. อธิบายได้ว่าอาหารประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด
2. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 ของ สสวท. หน้า 3 - 4 ก่อนทำกิจกรรมครูทำความเข้าใจกับนักเรียนในประเด็นต่าง ๆ
 - 2.1 กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร มี 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 วิธีการตรวจสอบสารอาหาร

ซึ่งนักเรียนจะได้ทดสอบอาหารที่มี แป้ง น้ำตาล โปรตีน และไขมัน

ตอนที่ 2 การตรวจสอบสารอาหารในอาหารต่าง ๆ เป็นการตรวจสอบว่าอาหารตัวอย่างมีแป้ง น้ำตาล โปรตีน และไขมันอยู่หรือไม่
 - 2.2 กิจกรรมตอนที่ 1 ใช้น้ำแป้งเป็นตัวแทนของสารอาหารคาร์โบไฮเดรตจำพวกแป้ง น้ำตาลกลูโคสเป็นตัวแทนของสารอาหารคาร์โบไฮเดรตจำพวกน้ำตาล ไข่ขาวเป็นตัวแทนของสารอาหารโปรตีน น้ำมันพืชเป็นตัวแทนของสารอาหารไขมัน
 - 2.3 นักเรียนทุกกลุ่มจะได้ทำการทดลองตอนที่ 1 และบันทึกผลการทดลองไว้ เพื่อใช้เปรียบเทียบกับ การทดสอบสารอาหารที่เลือกตามความสนใจ การเลือกทดสอบอาหารในตอนที่ 2 อาจให้เลือกเพียงกลุ่มละ 1 รายการ แล้วนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน
 - 2.4 แจ้งเตือนนักเรียนในเรื่องต่อไปนี้
 - ถ้าสารเคมีสัมผัสกับผิวหนังให้ล้างด้วยน้ำสะอาด หากสารเคมีเข้าตาให้บอกครูทันที
 - ใช้ที่จับหลอดทดลองทุกครั้งที่ยิบหลอดทดลองขณะร้อนและไม่ควรให้ความร้อนแก่หลอดทดลองเกิน 2 นาที เพื่อไม่ให้เกิดการสลายของแป้งเป็นน้ำตาลจากความร้อน
 - การบันทึกผลการทำกิจกรรม ถ้าทดสอบแล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ให้บันทึกว่าไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสีเปลี่ยนไปจากปกติให้บันทึกตามที่สังเกตได้

3. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 1 และตอนที่ 2
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม

ตัวอย่างตารางบันทึกผลของกิจกรรม ตอนที่ 1

การตรวจสอบแป้ง น้ำตาล และโปรตีน

หลอดที่	ส่วนประกอบ	ผลการสังเกต
1	น้ำแป้งสุก 0.1% + สารละลายไอโอดีน	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
2	น้ำแป้งสุก 0.1% + สารละลายเบเนดิกต์	ไม่เปลี่ยนแปลง
3	สารละลายน้ำตาลกลูโคส 1% + สารละลายไอโอดีน	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	สารละลายน้ำตาลกลูโคส 1% + สารละลายเบเนดิกต์	พบตะกอนสีแดงอิฐ
5	น้ำ + สารละลายไอโอดีน	ไม่เปลี่ยนแปลง
6	น้ำ + สารละลายเบเนดิกต์	ไม่เปลี่ยนแปลง
7	ไข่ขาวดิบ + น้ำ + สารละลาย CuSO_4 + สารละลาย NaOH	เปลี่ยนเป็นสีม่วง
8	น้ำ + สารละลาย CuSO_4 + สารละลาย NaOH	ไม่เปลี่ยนแปลง

การตรวจสอบไขมัน

กระดาษที่หยดไขมัน ปรากฏเป็นรอยโปร่งแสง

กระดาษที่หยดน้ำ ปรากฏเป็นรอยไม่โปร่งแสง

5. หลังนำเสนอผลการทำกิจกรรม ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตอนที่ 1 โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง ดังนี้

คำถามท้ายกิจกรรม ตอนที่ 1

- การตรวจสอบสารอาหารชนิดต่าง ๆ ตอนที่ 1 ให้ผลเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อทดสอบน้ำแป้งด้วยสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน แต่เมื่อทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อทดสอบสารละลายน้ำตาลกลูโคสด้วยสารละลายเบเนดิกต์เกิดตะกอนสีแดงอิฐ แต่เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อทดสอบไข่ขาวด้วยสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต/สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วง ส่วนการทดสอบโดยใช้น้ำกับสารละลายไอโอดีน สารละลายเบเนดิกต์และสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต/สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง สำหรับการทดสอบน้ำมันพืชโดยการหยดบนกระดาษ



แล้วปล่อยให้แห้ง พบว่ากระดามีลักษณะโปร่งแสงแต่เมื่อทดสอบโดยการหยดน้ำแล้ว
ปล่อยให้แห้ง พบว่ากระดามีลักษณะไม่โปร่งแสงเช่นเดิม

- ในกิจกรรมตอนที่ 1 เหตุใดจึงมีการตรวจสอบโดยใช้น้ำในหลอดที่ 5, 6 และ 8

แนวคำตอบ เหตุที่ใช้น้ำแทนแป้ง น้ำตาล โปรตีนและไขมัน ในกิจกรรมตอนที่ 1 เนื่องจากน้ำไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่ใช้ทดสอบจึงนำมาเป็นการทดลองควบคุม โดยเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสารอาหารในหลอดอื่น

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม 1.1 ตอนที่ 1 ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้
 - การทดสอบแป้ง ใช้สารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
 - การทดสอบน้ำตาลกลูโคสใช้สารละลายเบเนดิกต์ เมื่อให้ความร้อนจะเกิดตะกอนสีแดงอิฐ
 - การทดสอบโปรตีน (ไข่ขาว) ใช้สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ทดสอบ จะเปลี่ยนเป็นสีม่วง
 - การทดสอบไขมัน ใช้หยดลงบนกระดาษทึงไว้จนแห้ง กระดาษจะเปลี่ยนแปลงมีลักษณะโปร่งแสง

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. สารเคมี วัสดุ อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร
2. ใบงานที่ 1 (กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร)
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. Slide Presentation

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 3 เรื่อง การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายวิธีการทดสอบ แป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมันในอาหาร
2. อธิบายได้ว่าอาหารประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 3)

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เดิม โดยเชื่อมโยงจากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนมาจากชั่วโมงที่ 1 - 2 ว่า
 สารอาหารคาร์โบไฮเดรตจำพวกแป้ง ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีน้ำเงิน
 สารอาหารคาร์โบไฮเดรตจำพวกน้ำตาล ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์จะได้สีแดงอิฐ
 สารอาหารโปรตีน ทดสอบด้วยสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะได้สีม่วง
 สารอาหารไขมันทดสอบด้วยกระดาษทำให้กระดาษโปร่งแสง
2. ครูให้นักเรียนนำตัวอย่างอาหารที่เตรียมมาทำกิจกรรม 1.1 ตอนที่ 2 มาตั้งประเด็นคำถามว่า นักเรียนจะทราบได้อย่างไร ว่าในอาหารเหล่านี้มีสารอาหารอะไรเป็นส่วนประกอบ และจะมีวิธีการใดในการตรวจสอบเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 2

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม
 เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ
 1. ทดลองและอธิบายวิธีการทดสอบ แป้ง น้ำตาล โปรตีน และไขมัน
 2. อธิบายได้ว่าอาหารประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด
2. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 2 ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 ของสสวท. หน้า 4 ก่อนทำกิจกรรมครูทำความเข้าใจกับนักเรียนในประเด็นต่าง ๆ
 - 2.1 ชี้แจงนักเรียนทุกกลุ่มว่าให้ทดสอบสารอาหารที่เลือกตามความสนใจ โดยให้เลือกเพียงกลุ่มละ 1 รายการ แล้วนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน
 - 2.2 ในการทำกิจกรรมตอนที่ 2 หากต้องบดอาหารตัวอย่าง ครูอาจสาธิตวิธีการบด และการใช้ผ้าขาวบาง คั้นเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวเพื่อนำมาทดสอบ โดยเน้นว่าถ้าจำเป็นต้องเติมน้ำลงในอาหารระหว่างการบดก็ไม่ควรเติมมากเกินไป
 - 2.3 แจ้งเตือนนักเรียนซ้ำอีกครั้ง ในเรื่องต่อไปนี้
 - ถ้าสารเคมีสัมผัสกับผิวหนังให้ล้างด้วยน้ำสะอาด หากสารเคมีเข้าตาให้บอกครูทันที
 - ใช้ที่จับหลอดทดลองทุกครั้งที่ยิบหลอดทดลองขณะร้อนและไม่ควรให้ความร้อนแก่หลอดทดลองเกิน 2 นาที เพื่อไม่ให้เกิดการสลายของแป้งเป็นน้ำตาลจากความร้อน
 - การบันทึกผลการทำกิจกรรม ถ้าทดสอบแล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ให้บันทึกว่าไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสีเปลี่ยนไปจากปกติให้บันทึกตามที่สังเกตได้
3. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 2
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม
5. หลังนำเสนอผลการทำกิจกรรม ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตอนที่ 2 โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง ดังนี้



คำถามท้ายกิจกรรม ตอนที่ 2

- อาหารตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบในกิจกรรมตอนที่ 2 ให้ผลเป็นอย่างไร สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบคำถามตามข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และสรุปว่าจากการทดสอบพบ
สารอาหารชนิดใดในอาหารตัวอย่างบ้าง

- จากกิจกรรมนักเรียนพบว่าอาหาร 1 อย่าง ประกอบด้วยสารอาหารกี่ชนิด ให้นักเรียนอธิบายและ
ยกตัวอย่างประกอบ

แนวคำตอบ นักเรียนตอบคำถามตามข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม 1.1 ตอนที่ 2 ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

ในอาหารมีสารอาหารเป็นส่วนประกอบ อาหารบางอย่างอาจมีสารอาหารประกอบอยู่มากกว่า 1 ชนิด

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. สารเคมี วัสดุ อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร ตอนที่ 2
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. Slide Presentation

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประเมิน ได้แก่ การสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป โดยอาจใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	3	2	1
การสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บ รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้น ด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่ม ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการ ตรวจสอบสารอาหาร	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บ รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการชี้แนะของครู หรือผู้อื่น หรือใช้ประสาท สัมผัสได้ด้วยตนเอง แต่เพิ่ม เดิมความคิดเห็นของตนเอง	ครูหรือผู้อื่นต้องช่วยแนะนำ หรือชี้แนะเพราะไม่สามารถ ใช้ประสาทสัมผัสรวมถึง เครื่องมือในการเก็บข้อมูล หรือมีการเพิ่มเติมความคิดเห็น ของตนเอง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	3	2	1
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสอบสารอาหาร ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนด้วยตนเอง	นำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนโดยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	ไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน ถึงแม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลการตรวจสอบสารอาหาร	ครูหรือผู้อื่นต้องช่วยแนะนำหรือชี้แนะจึงจะสามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลการตรวจสอบสารอาหาร	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลการตรวจสอบสารอาหาร

ชั่วโมงที่ 4 - 5 เรื่อง การตรวจสอบวิตามินซี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทดสอบวิตามินซีได้

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 5 - 6)

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงานและวิธีการทดสอบ
2. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ซึ่งได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ซึ่งสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานบางชนิดสามารถทดสอบได้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ซึ่งได้แก่ วิตามินซี

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม 1.2 การตรวจสอบวิตามินซี
นักเรียนสามารถตรวจสอบและเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ได้
2. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 1.2 การตรวจสอบวิตามินซี ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 ของ สสวท. หน้า 12 ก่อนทำกิจกรรมครูทำความเข้าใจกับนักเรียนในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 กิจกรรมนี้มี 2 ตอน ตอนที่ 1 นักเรียนหาคำตอบว่าต้องใช้สารละลายวิตามินซี 0.01% จำนวนกี่หยด จึงจะให้น้ำแบ่งสุกที่หยดไอโอดีน เปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสารละลายใส ตอนที่ 2 นักเรียนจะได้ทำการทดลองคล้ายกับตอนแรก โดยหาว่าน้ำผักผลไม้ต่าง ๆ จำนวนกี่หยดจึงจะให้น้ำแบ่งสุกที่หยดไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสารละลายใส โดยวัตถุประสงค์หลักคือ การเปรียบเทียบจำนวนหยดของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในตอนที่ 1 และ 2 โดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า สารที่ใช้จำนวนหยดมากมีวิตามินซีอยู่น้อย



- 2.2 เน้นให้นักเรียนควบคุมปริมาณของน้ำแปะ และจำนวนหยดของสารละลายไอโอดีนในหลอดทดลองแต่ละหลอดให้เท่ากัน นักเรียนควรใช้หลอดหยดอันเดียวกันกับน้ำผลไม้ทุกชนิด เพื่อควบคุมปริมาตรในการหยดแต่ละครั้งให้เท่ากัน แต่ต้องทำความสะอาดหลอดหยดทุกครั้งที่เปลี่ยนชนิดของน้ำผลไม้ โดยใช้น้ำกลั่นแล้วซับให้แห้ง นอกจากนี้ควรควบคุมแรงที่ใช้ในการบีบหลอดหยดให้สม่ำเสมอเท่ากันทุกครั้ง
- 2.3 ขณะหยดสารละลายลงในหลอดทดลอง ระวังอย่าให้ถูกข้างหลอด
- 2.4 ครูควรเตือนให้นักเรียนระมัดระวังไม่ให้สารละลายไอโอดีนสัมผัสกับร่างกายหรือเสื้อผ้า และระวังอันตรายจากปลายแหลมของหลอดหยด
3. ครูให้นักเรียนทำนายผลว่าผลไม้ชนิดใดน่าจะมีวิตามินซีมากที่สุด และน้อยที่สุด และเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น ให้นักเรียนบันทึกคำตอบไว้
4. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม 1.2 การตรวจสอบวิตามินซี ตอนที่ 1 และตอนที่ 2
5. ครูนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตารางผลการทดลอง

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 วิธีตรวจสอบวิตามินซี

เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแปะสุก น้ำแปะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินและต้องใช้สารละลายวิตามินซี 0.01% ประมาณ 35 หยด จึงจะให้น้ำแปะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในผักผลไม้

ตารางแสดงจำนวนหยดของน้ำผักผลไม้ที่ใช้

ชนิดของน้ำผลไม้	จำนวนหยดที่ใช้*
น้ำฝรั่ง	5
น้ำมะเขือเทศ	12
น้ำมะนาว	16
น้ำส้ม	17
น้ำสับปะรด	24

***หมายเหตุ :** จำนวนหยดที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งอาจแตกต่างจากนี้ ขึ้นอยู่กับขนาดของหลอดหยดและปริมาณของวิตามินซีในผักผลไม้ที่ใช้ทดลอง

6. หลังนำเสนอผลการทำกิจกรรม ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง ดังนี้
 - เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแปะจะได้ผลอย่างไร

แนวคำตอบ เป็นสีน้ำเงินเข้ม

- เมื่อหยดสารละลายวิตามินซี ลงในน้ำแบ่งที่ผสมกับสารละลายไอโอดีนจะได้ผลอย่างไร

แนวคำตอบ สีน้ำเงินเข้มจะจางหายไป

- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่ามีวิตามินซีในน้ำผลไม้

แนวคำตอบ ทราบได้จากเมื่อหยดน้ำผลไม้ลงในน้ำแบ่งที่ผสมกับสารละลายไอโอดีนสีน้ำเงินเข้มจะจางหายไป

- น้ำผลไม้ที่นำมาตรวจสอบมีปริมาณวิตามินซีมากน้อยเพียงใด ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ ปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้แต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลองแตกต่างกัน บางชนิดมีปริมาณวิตามินซีน้อยกว่า 0.01% บางชนิดมีวิตามินซีมากกว่า 0.01% ทราบได้โดยเปรียบเทียบกับจำนวนหยดที่ใช้ในการทดลองตอนที่ 1 หากใช้จำนวนหยดมากกว่าถือว่าวิตามินซีน้อยกว่า 0.01% แต่หากใช้จำนวนหยดน้อยกว่าถือว่าวิตามินซีมากกว่า 0.01% โดยในตัวอย่างผลการทดลองจะพบว่าน้ำฝรั่งมีวิตามินซีสูงกว่าผักและผลไม้อื่น ๆ

- ปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้หลังจากทดสอบแล้วเหมือนหรือแตกต่างจากที่นักเรียนทำนายไว้ก่อนเริ่มทำกิจกรรมอย่างไร

แนวคำตอบ ให้นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้กับที่นักเรียนได้บันทึกไว้โดยการทำนายผลในตอนแรก ซึ่งนักเรียนบางคนอาจคิดว่าผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว น่าจะมีวิตามินซีมากที่สุด ผลไม้ที่ไม่มีรสเปรี้ยว เป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีน้อยที่สุดซึ่งผลที่ออกมาอาจไม่ใช่อะไรที่นักเรียนทำนาย ซึ่งครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

- จากผลการทดลอง ถ้านักเรียนต้องการวิตามินซีมาก จะเลือกรับประทานผลไม้ชนิดใด

แนวคำตอบ ฝรั่ง

ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทำกิจกรรม เรื่องการตรวจสอบวิตามินซี ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า

1. การทดสอบวิตามินซี ทำได้โดยหยดสารละลายที่ต้องการทดสอบลงในน้ำแบ่งผสมสารละลายไอโอดีน และสังเกตดูการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำแบ่ง ถ้าน้ำแบ่งเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี แสดงว่าสารนั้นมีวิตามินซีอยู่
2. ผลไม้แต่ละชนิดมีปริมาณวิตามินซีมากน้อยต่างกัน และสามารถตรวจสอบได้โดยเทียบจากจำนวนหยดที่สารนั้นเปลี่ยนสีน้ำเงินของน้ำแบ่งผสมสารละลายไอโอดีนเป็นไม่มีสี กับจำนวนหยดของวิตามินซีสังเคราะห์ ซึ่งทราบปริมาณความเข้มข้นของวิตามินซี
3. จากการเปรียบเทียบจำนวนหยดของน้ำผลไม้กับวิตามินซีสังเคราะห์ในการทดลองนี้ พบว่าในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ ที่นำมาทดสอบ พบว่า น้ำฝรั่ง มีวิตามินซีมากที่สุด รองลงมา คือ น้ำมะเขือเทศ น้ำมะนาว น้ำส้ม น้ำสับปะรด ตามลำดับ



แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. สารเคมี วัสดุ อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 1.2 การตรวจสอบวิตามินซี
2. ใบงานที่ 2 (กิจกรรม 1.2 การตรวจสอบวิตามินซี)
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. Slide Presentation

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประเมิน ได้แก่ การสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป โดยอาจใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	3	2	1
การสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบวิตามินซี	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นโดยอาศัยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น หรือใช้ประสาทสัมผัสได้ด้วยตนเอง แต่เพิ่มเติมความคิดเห็นของตนเอง	ครูหรือผู้อื่นต้องช่วยแนะนำหรือชี้แนะเพราะไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสรวมถึงเครื่องมือในการเก็บข้อมูลหรือมีการเพิ่มเติมความคิดเห็นของตนเอง
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสอบวิตามินซี ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนด้วยตนเอง	นำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนโดยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	ไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนถึงแม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลการตรวจสอบวิตามินซี	ครูหรือผู้อื่นต้องช่วยแนะนำหรือชี้แนะจึงจะสามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลการตรวจสอบวิตามินซี	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลการตรวจสอบวิตามินซี

ชั่วโมงที่ 6 เรื่อง ความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญ และระบุแหล่งอาหารของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน
2. ระบุหน่วยย่อยและชนิดของธาตุที่เป็นส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 6)

ชั้นนำ

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้จากกิจกรรมที่ผ่านมาและเชื่อมโยงไปยังหัวข้อที่จะเรียนต่อไป เช่น
 - ในอาหารมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบอยู่

แนวคำตอบ ในอาหารประกอบด้วยสารอาหาร อาหารส่วนใหญ่มักประกอบด้วยสารอาหารมากกว่า

1 ชนิด โดยสารอาหารมีอยู่ด้วยกัน 6 ชนิด คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

- เหตุใดคนเราจึงต้องรับประทานอาหารที่มีสารอาหารหลากหลายและครบถ้วน เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เพราะสารอาหารแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายแตกต่างกัน

ครูเชื่อมโยงคำตอบนี้ไปสู่หัวข้อที่จะเรียนต่อไป

ขั้นสอน

1. นักเรียนศึกษาและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบและความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ หน้า 6 - 12 และแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ
2. ครูให้นักเรียนอ่านและช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีครูช่วยเสริมเพิ่มเติม หรืออาจให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดคำถามและคำตอบของเรื่องที่อ่าน แล้วให้แต่ละกลุ่มถามกันเอง
3. ครูและนักเรียนใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น ดังนี้

ตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต

- แป้งและน้ำตาลในพืชมาจากไหน

แนวคำตอบ น้ำตาลได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือเปลี่ยนแปลงมาจากผลผลิตของการสังเคราะห์

ด้วยแสง ส่วนแป้งสังเคราะห์ขึ้นจากน้ำตาลกลูโคสจำนวนมาก เพื่อสะสมไว้ในเซลล์พืชบางเซลล์

- น้ำตาลโมเลกุลคู่เกิดได้อย่างไร

แนวคำตอบ น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 โมเลกุลมารวมกัน

- คาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ได้แก่อะไร

แนวคำตอบ แป้ง, ไกลโคเจน, เซลลูโลส

- หน่วยย่อยที่สุดของคาร์โบไฮเดรตคืออะไร

แนวคำตอบ น้ำตาลกลูโคส



- แป้งและไกลโคเจน เป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในอะไร

แนวคำตอบ แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในพืช ส่วนไกลโคเจนเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในสัตว์

- โครงสร้างของแป้ง ไกลโคเจนและเซลลูโลส เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ โครงสร้างของแป้ง ไกลโคเจน และเซลลูโลสเหมือนกัน คือประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสเป็นหน่วยย่อย มาเชื่อมต่อกันเป็นจำนวนมาก ต่างกันคือโครงสร้างของแป้งประกอบด้วยกลูโคสที่เชื่อมต่อกันในลักษณะเป็นเกลียว ไกลโคเจนประกอบด้วยกลูโคสที่เชื่อมต่อกันแบบแตกกิ่งก้านสาขา ส่วนเซลลูโลสประกอบด้วยกลูโคสที่เชื่อมต่อกันเป็นสายยาวตรง

- แป้งและน้ำตาลเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เหมือนกัน คือเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ต่างกันคือ น้ำตาลประกอบด้วยหน่วยย่อย 1 - 2 หน่วย แต่แป้งประกอบด้วยหน่วยย่อยจำนวนมากเชื่อมต่อกัน

- เหตุใดเราจึงควรบริโภคโยเกิร์ตอาหารทั้ง ๆ ที่ร่างกายดูดซึมโยเกิร์ตอาหารไม่ได้

แนวคำตอบ กระบวนการเคลื่อนไหวของลำไส้ใหญ่ ช่วยในการดูดซับน้ำของกากอาหาร ทำให้อาหารไม่อยู่ในลำไส้ใหญ่นาน ท้องไม่ผูก ลดความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ เพราะช่วยลดโอกาสที่เนื้อเยื่อของลำไส้ใหญ่จะสัมผัสกับสารก่อมะเร็งที่อยู่ในอาหาร นอกจากนี้ยังลดความเสี่ยงต่อโรคอื่น เช่น โรคริดสีดวงทวาร

ตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับโปรตีน

- หน่วยย่อยที่สุดของโปรตีนคืออะไร

แนวคำตอบ กรดอะมิโน

- โปรตีนมีจำนวนและชนิดของกรดอะมิโนเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ โปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนเป็นจำนวนมากและมีจำนวนหลายชนิด

- ระหว่างเด็กในวัยเจริญเติบโตกับผู้ใหญ่ วัยใดต้องการโปรตีนมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เด็กในวัยเจริญเติบโตต้องการโปรตีนเป็นปริมาณมากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากต้องการโปรตีนไปใช้ในการเสริมสร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ เพื่อการเจริญเติบโต สำหรับในวัยผู้ใหญ่เป็นวัยที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว โปรตีนส่วนใหญ่จะนำไปซ่อมแซมเซลล์ที่ชำรุดหรือเสียหายไปเท่านั้น จึงต้องการโปรตีนในปริมาณไม่มากนัก

- ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัตินี้จะรับประทานเนื้อสัตว์ ได้รับโปรตีนจากอาหารอย่างไร

แนวคำตอบ ผู้ที่รับประทานมังสวิรัตินี้ สามารถรับประทานอาหารชนิดอื่นที่มีโปรตีนสูง เช่น ถั่วชนิดต่าง ๆ นม หรือผลิตภัณฑ์จากถั่วและนม เป็นต้น

ตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับไขมัน

- หน่วยย่อยที่สุดของไขมันคืออะไร

แนวคำตอบ กรดไขมัน และกลีเซอรอล

- กรดไขมันกลุ่มโอเมกาพบมากในอาหารประเภทใดบ้าง

แนวคำตอบ กลุ่มโอเมกา 3 พบมากในปลาที่มีไขมันมาก เช่น แซลมอน ชาร์ดีน แมคเคอเรล

กลุ่มโอเมกา 6 พบในเนื้อสัตว์ นม ไข่ ข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง

- ถ้ามีคอเลสเตอรอลในร่างกายมากเกินไป จะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย

แนวคำตอบ ทำให้หลอดเลือดอุดตัน และเป็นโรคหัวใจ

- กรดไขมันกลุ่มโอเมกา พบมากในอาหารประเภทใดบ้าง

แนวคำตอบ กรดไขมันกลุ่มโอเมกา 3 พบมากในปลาที่มีไขมันมาก เช่น แซลมอน ชาร์ดีน แมคเคอเรล

ที่ใบสีเขียวเข้ม ส่วนกลุ่มโอเมกา 6 พบมากในเนื้อสัตว์ นม ไข่ ข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง

กรดไขมันกลุ่มโอเมกา 6 ยังพบมากในเมล็ดพืชและถั่วเปลือกแข็งบางชนิด

ขั้นสรุป

1. ครูหาภาพอาหารแต่ละชนิด เช่น ข้าว ผัก ไข่ ข้าวโพด มัน ขนมนม ไข่ เนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง น้ำมัน เนย กะทิ ฯลฯ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกอาหารเหล่านี้ออกเป็นกลุ่มคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินดูกลุ่มอื่น ๆ ว่าจัดกลุ่มอาหารเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มตนเองอย่างไร
3. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนทั้งชั้นสรุปความรู้เกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน จากที่เรียนมาทั้งหมด ตามประเด็นต่อไปนี้

- ธาตุใดเป็นส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

- แหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน พบได้ในอาหารชนิดใด และมีความสำคัญอย่างไร

โดยครูนำตารางเกี่ยวกับแหล่งอาหาร องค์ประกอบ และความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ในคู่มือครูมาให้นักเรียนศึกษา และสรุปว่า

1. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันมีธาตุที่เป็นส่วนประกอบเหมือนกันคือ

ธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน แต่โปรตีนจะมีไนโตรเจนและบางครั้งมีกำมะถันเป็นส่วนประกอบด้วย

2. คาร์โบไฮเดรต พบใน ข้าว ผัก ไข่ ข้าวโพด มัน ธัญพืชอื่นๆ และอาหารแปรรูปเช่น ขนมนม

คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย คาร์โบไฮเดรตน้ำตาลเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารบางชนิดที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย โยอาหารมีความสำคัญต่อระบบการขับถ่าย

3. โปรตีน พบในเนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง

โปรตีน เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ที่เร่งและควบคุมปฏิกิริยาในเซลล์ โปรตีนหลายชนิดมีหน้าที่เฉพาะเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ อาทิ คอลลาเจน เฮโมโกลบิน



แอนติบอดี ฮอร์โมนบางชนิด เช่น อินซูลิน

4. ไขมัน พบในน้ำมัน เนย กะทิ น้ำมันจากพืชและสัตว์ ไขมัน เป็นสารที่ให้พลังงานกับร่างกาย

ไขมันที่อยู่ใต้ผิวหนังช่วยรักษาอุณหภูมิของร่างกาย ห่อหุ้มรอบอวัยวะภายใน

ป้องกันการกระแทกกระแทก มีความสำคัญในการดูดซึมวิตามินบางชนิด เป็นส่วนประกอบ

ของเยื่อหุ้มเซลล์และเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์ เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารบางชนิดที่

จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย เช่น ฮอร์โมนเพศ

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. รูปภาพต่าง ๆ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่น ๆ
4. Slide Presentation
5. สารานุกรมวิทยาศาสตร์

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำที่มีต่อร่างกาย
2. สืบค้นข้อมูล ระบุแหล่งอาหารของวิตามิน แร่ธาตุ

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 7)

ขั้นนำ

1. ครูนำภาพคนที่ เป็นโรคอันเนื่องมาจากการขาดวิตามินหรือแร่ธาตุบางชนิดมาให้นักเรียนดู นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าเหตุใดคนจึงเป็นโรสดังกล่าว เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความสำคัญของวิตามินและแร่ธาตุ

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และความสำคัญของวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ จากหนังสือเรียน หน้า 14 – 18 และแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ โดยใช้คำถามที่นักเรียนช่วยกันคิดขึ้น หรือคำถามจากหนังสือเรียน เช่น

- วิตามินแบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

แนวคำตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ วิตามิน B และวิตามิน C

2. วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามิน A, D, E, K

- วิตามินอะไรถ้าขาดแล้วจะทำให้เลือดหยุดไหลช้า

แนวคำตอบ วิตามิน K เพราะวิตามิน K ช่วยในการแข็งตัวของเกล็ดเลือด

- คนที่เป็นโรคโลหิตจางควรรับประทานอาหารที่มีวิตามินชนิดใดมากเป็นพิเศษ

แนวคำตอบ โรคโลหิตจางมีหลายสาเหตุ แต่ผู้ที่เป็นโรคโลหิตจางเนื่องจากร่างกายสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงไม่เพียงพอ หรือเสียเลือดมาก ควรรับประทานอาหารที่มีวิตามินที่ช่วยทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงแข็งแรง และช่วยในการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง คือ วิตามินบี 12 ซึ่งมีอยู่ในอาหารพวก ตับ ไข่ เนื้อปลา ผักใบเขียว

- ในการทำอาหาร ควรปอกและหั่นผักผลไม้ก่อนหรือหลังการล้าง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ควรล้างผักผลไม้ก่อนการปอกและหั่น เพราะวิตามินบางชนิดในผักและผลไม้ละลายน้ำได้

- ปัจจุบันมีการโฆษณาให้รับประทานวิตามินหรืออาหารเสริมเพื่อบำรุงสุขภาพ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร

แนวคำตอบ ควรรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนดีกว่ารับประทานวิตามินหรืออาหารเสริม ยกเว้นในกรณีเจ็บป่วยที่ต้องรับประทานวิตามินบางชนิดเพิ่ม หรือถ้ารับประทานอาหารไม่ได้อาจจำเป็นต้องได้รับวิตามินเสริม แต่ควรอยู่ภายใต้คำแนะนำของแพทย์

- ผู้ที่เสียเลือดหรือสตรีที่มีประจำเดือน ควรรับประทานอาหารที่มีแร่ธาตุประเภทใด

แนวคำตอบ ธาตุเหล็ก พบมากในตับ ถั่ว ไข่ ผักใบเขียว

- สารอาหารใดบ้างที่มีบทบาทสำคัญต่อความแข็งแรงของกระดูก

แนวคำตอบ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และวิตามินดี

- นักเรียนคิดว่า น้ำมีความสำคัญต่อชีวิตอย่างไร

แนวคำตอบ น้ำเป็นองค์ประกอบในร่างกายมนุษย์ 70% ขาดน้ำมากกว่า 7 วัน อาจเสียชีวิตได้

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการเรียนรู้โดยนักเรียนบอกแหล่งอาหารและความสำคัญของวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ดังนี้

1.1 วิตามิน พบในผัก ผลไม้ ธัญพืชที่ไม่ผ่านการขัดสี ถั่วเมล็ดแห้ง นม ตับ ไข่ ประโยชน์เป็นสารตั้งต้น หรือสารที่มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์สารที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย

1.2 แร่ธาตุ พบในอาหารที่แตกต่างกัน เช่น ไอโอดีนจากอาหารทะเล แคลเซียมจากนม ประโยชน์เป็น



ส่วนประกอบในสารละลายภายในและภายนอกเซลล์ เกี่ยวข้องกับการรักษาสมดุลของน้ำ เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน

- 1.3 น้ำ พบในเครื่องดื่ม อาหาร ผักและผลไม้ ประโยชน์เป็นตัวทำละลายของสารต่าง ๆ ในร่างกาย เป็นส่วนประกอบของของเหลวภายในและภายนอกเซลล์ ช่วยกำจัดของเสียออกจากร่างกาย ช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกาย

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. รูปภาพต่าง ๆ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่น ๆ
4. Slide Presentation
5. สารานุกรมวิทยาศาสตร์

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 8 เรื่อง ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายปริมาณพลังงานที่คนในกลุ่มต่าง ๆ ต้องการ
2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณพลังงานที่แต่ละคนต้องการ
3. อธิบายแนวทางในการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย
ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 8)

ขั้นนำ

1. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน ดังนี้
 - เหตุใดคนเราจึงต้องรับประทานอาหาร

แนวคำตอบ เพื่อให้ได้พลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโตทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

2. ครูยกตัวอย่างนักเรียนในห้องเปรียบเทียบกับกัน เช่น นักเรียนผู้หญิงกับผู้ชาย นักเรียนที่เป็นนักกีฬาของโรงเรียนกับนักเรียนที่ไม่เป็นนักกีฬา และยกตัวอย่างคนแก่กับเด็ก คนเจ็บกับคนป่วย ผู้หญิงตั้งครรภ์กับผู้หญิงปกติ แล้วใช้คำถามว่า คนในแต่ละคู่ที่ยกตัวอย่างต้องการสารอาหารและพลังงานเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย ครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบนั้น จากนั้นครูนำเข้าสู่หัวข้อที่จะเรียน

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาตาราง 1.4 ปริมาณสารอาหารในอาหารบางชนิด หน้า 19 แล้วตอบคำถาม

- ข้าวเจ้าสุกและข้าวซ้อมมือมีปริมาณสารอาหารแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ข้าวเจ้าสุกมีปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามินบี 1 บี 2 และฟอสฟอรัสน้อยกว่า ข้าวซ้อมมือ ปริมาณวิตามินเอ และบี 3 ใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณน้ำในข้าวเจ้าสุกมีมากกว่าในข้าวซ้อมมือ

- ผู้ที่รับประทานกล้วยเตี้ยเส้นเล็กแห้งใส่หมูและตับ กับผู้ที่รับประทานบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป จะได้รับสารอาหารชนิดใดแตกต่างกันบ้าง อย่างไร

แนวคำตอบ ผู้ที่รับประทานกล้วยเตี้ยเส้นเล็กแห้งใส่หมูและตับ เมื่อเปรียบเทียบกับบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป พร้อมเครื่องปรุง และได้รับคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และธาตุเหล็กน้อยกว่า ได้รับฟอสฟอรัสใกล้เคียงกัน และได้รับวิตามินเอ บี1 บี2 บี3 และน้ำมากกว่า

- ปริมาณวิตามินเอจากส้มตำซึ่งมีมะละกเป็นส่วนประกอบหลัก กับปริมาณวิตามินเอในมะละกอสุกแตกต่างกันอย่างไร นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ส้มตำ 100 กรัม มีวิตามินเอ 8 ไมโครกรัม ส่วนในมะละกอสุกปริมาณเท่ากัน มีวิตามินเออยู่ถึง 435 ไมโครกรัม การที่ในมะละกอสุกมีวิตามินเอสูงกว่าส้มตำ อาจเนื่องมาจากในส้มตำไม่ได้มีมะละกเป็นส่วนประกอบเพียงอย่างเดียว ยังประกอบด้วยเครื่องปรุงอย่างอื่นซึ่งอาจมีวิตามินเอหรือไม่มีเลย นอกจากนั้นมะละกอสำหรับปรุงส้มตำยังเป็นมะละกอดิบ ซึ่งอาจมีวิตามินเอน้อยกว่ามะละกอสุก แต่หากต้องการเปรียบเทียบให้เห็นใจต้องเปรียบเทียบเฉพาะมะละกอดิบและมะละกอสุกในปริมาณเท่ากัน

2. จากคำถามในตาราง 1.4 ครูควรให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันให้ได้ข้อสรุปว่า อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารในปริมาณและสัดส่วนแตกต่างกัน

3. ให้นักเรียนศึกษาตาราง 1.5 ปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน สำหรับผู้มีอายุ 13 - 15 ปี จากหนังสือเรียนหน้า 20 แล้วตอบคำถาม

- เพศชายและเพศหญิงมีความต้องการสารอาหารแตกต่างกันอย่างไร นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด

แนวคำตอบ จากตาราง 1.5 เพศชายต้องการสารอาหารมากกว่าเพศหญิงเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นธาตุเหล็ก ทั้งนี้เนื่องจากเพศชายมีน้ำหนักมากกว่าและขนาดร่างกายใหญ่กว่าเพศหญิง

- เหตุใดเพศหญิงจึงต้องการธาตุเหล็กมากกว่าเพศชาย



แนวคำตอบ เพราะธาตุเหล็กช่วยในการสร้างเลือดทดแทนเลือดส่วนที่เสียไปในแต่ละเดือน

- นอกจากเพศแล้วยังมีปัจจัยได้อีกบ้างที่นักเรียนคาดว่าจะมีผลต่อสารอาหารที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวัน

แนวคำตอบ วัยและสภาพร่างกาย เด็กต้องการสารอาหารน้อยกว่าผู้ใหญ่ เด็กในวัยเจริญเติบโตก็ต้องการโปรตีนและแร่ธาตุที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต การเสริมสร้างกระดูก เช่น ไอโอดีน แคลเซียม และฟอสฟอรัสในปริมาณมาก ผู้ป่วยก็อาจต้องการสารอาหารบางอย่างแตกต่างจากคนทั่วไป เช่น ต้องการคาร์โบไฮเดรต ไขมัน หรือโซเดียมน้อยกว่า นอกจากนั้นหญิงมีครรภ์และหญิงที่ให้นมบุตรยังต้องการสารอาหารเพิ่มเติมในการเสริมสร้างทารกในครรภ์

4. จากคำถามในตาราง 1.5 ครูควรให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันให้ได้ข้อสรุปว่า เพศหญิงและชายต้องการสารอาหารในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยเพศชายมีความต้องการปริมาณของสารอาหารส่วนใหญ่มากกว่าเพศหญิง
5. ครูนำเข้าสู่เรื่องการวัดค่าพลังงานในอาหาร โดยนำฉลากโภชนาการที่พิมพ์อยู่บนผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ให้นักเรียนสังเกตข้อมูลในฉลากที่บ่งบอกถึงค่าพลังงานในอาหารที่มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรี ซึ่งแต่ละค่าพลังงานในอาหารบนฉลากผลิตภัณฑ์จะมีค่าแตกต่างกันไป ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องหน่วยวัดพลังงานในอาหาร
6. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและภาพ 1.12 แคลอรีมิเตอร์ ในหนังสือเรียนหน้า 21 - 22 จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนประกอบและหลักการทำงานของแคลอรีมิเตอร์ โดยอ้างอิงจากภาพในหนังสือเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจว่า การวัดค่าพลังงานในอาหารด้วยแคลอรีมิเตอร์ ใช้ประกายไฟทำให้อาหารลุกไหม้ พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจะให้ความร้อนกับน้ำ ทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลง จากนั้นคำนวณค่าพลังงานต่ออาหาร 1 กรัม โดยเทียบว่าพลังงานในอาหาร 1 แคลอรีทำให้น้ำ 1 กรัมมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จากนั้นใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจอีกครั้ง ดังนี้
 - การวัดพลังงานความร้อนในอาหารสามารถวัดได้อย่างไร

แนวคำตอบ ใช้แคลอรีมิเตอร์

- หน่วยในการวัดพลังงานความร้อนจากอาหารคือหน่วยใด

แนวคำตอบ แคลอรี, กิโลแคลอรี

- พลังงานในอาหาร 1 แคลอรี หมายความว่าอย่างไร

แนวคำตอบ พลังงานที่ทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส

- ในฉลากผลิตภัณฑ์อาหารระบุว่า ขนมปัง 2 แผ่น ให้พลังงาน 130 กิโลแคลอรี ตัวเลขนี้หมายความว่าอย่างไรและหาได้อย่างไร

แนวคำตอบ ขนมปัง 2 แผ่น ให้พลังงาน 130 กิโลแคลอรี จึงหมายความว่า หากบริโภคขนมปังนั้น 2 แผ่น ร่างกายจะได้รับพลังงาน 130 กิโลแคลอรี ข้อมูลดังกล่าวได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้แคลอรีมิเตอร์ แล้วพบว่าขนมปังนั้น 1 แผ่น ปลดปล่อยพลังงานที่ทำให้น้ำ 1,000 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 70 องศาเซลเซียส

7. ครูให้นักเรียนศึกษาความต้องการพลังงานของคนแต่ละเพศ แต่ละวัย จากกราฟในภาพ 1.13 แผนภูมิ แสดงความต้องการพลังงานที่ควรได้รับในแต่ละวันสำหรับคนไทย ในหนังสือเรียน หน้า 22 ครูให้นักเรียน ร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามในหนังสือเรียน ดังนี้

- ชายหรือหญิงต้องการพลังงานมากกว่ากัน

แนวคำตอบ เด็กชายหญิงตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 8 ปี ต้องการพลังงานใกล้เคียงกัน ตั้งแต่อายุ 9 ปีขึ้นไป ชายต้องการพลังงานมากกว่าหญิง

- ในช่วงอายุที่แตกต่างกัน ความต้องการพลังงานแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ตั้งแต่แรกเกิดความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูงสุดในช่วงอายุ 16 - 18 ปี จากนั้นความต้องการพลังงานก็จะลดลง

- เหตุใดหญิงมีครรภ์ และหญิงให้นมบุตรจึงต้องการพลังงานเพิ่มขึ้น

แนวคำตอบ หญิงมีครรภ์ ต้องการพลังงานเพื่อสร้างเนื้อเยื่อของทารกในครรภ์ ขณะนี้น้ำหนักตัวมากขึ้น ทำให้ต้องการพลังงานมากขึ้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ หญิงให้นมบุตร ต้องการพลังงาน สำหรับสังเคราะห์สารต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับทารกและซ่อมแซมร่างกายที่ผ่านการตั้งครรภ์ และคลอดบุตร

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากภาพ 1.13 ว่า พลังงานที่ร่างกายต้องการจะแตกต่างกันไปตามเพศ อายุ และสภาพร่างกาย โดยให้ความรู้ตามหนังสือเรียนว่า พลังงานที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน ควรได้มาจาก คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55 - 60 โปรตีนร้อยละ 10 - 15 และไขมันร้อยละ 25 - 30 ส่วนคนที่ทำงานหนัก เช่น เกษตรกร กรรมกร หรือนักกีฬา มักต้องการพลังงานมากกว่าคนที่ทำงานเบาว่า จากนั้นให้นักเรียน ระบุว่า ตนเองต้องการพลังงานโดยประมาณวันละกี่แคลอรี และประเมินว่าตนเองรับประทานอาหารได้ พลังงานเหมาะสมเพียงพอหรือไม่
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปได้ว่า พลังงานที่ร่างกายต้องการจะแตกต่างกันไปตาม เพศ อายุ กิจกรรมที่ทำ และสภาพร่างกาย

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. รูปภาพต่าง ๆ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่น ๆ
4. Slide Presentation
5. สารานุกรมวิทยาศาสตร์



การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก

ชั่วโมงที่ 9 เรื่อง ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายปริมาณพลังงานที่คนในกลุ่มต่าง ๆ ต้องการ
2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณพลังงานที่แต่ละคนต้องการ
3. อธิบายแนวทางในการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย
ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

กิจกรรมการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 9

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับพลังงานที่ร่างกายต้องการจากสารอาหารใน 1 วัน โดยได้
จากคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55 – 60 โปรตีนร้อยละ 10 - 15 ไขมันร้อยละ 25 -30
2. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน ดังนี้
- นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าใน 1 วัน ต้องรับประทานโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันในปริมาณเท่าใด
จึงได้สัดส่วนที่เหมาะสมและให้พลังงานเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียนหน้า 23 ดังนี้
- ด.ช.เคน อายุ 12 ปี ต้องการพลังงานในแต่ละวันประมาณ 1,700 กิโลแคลอรี ปริมาณคาร์โบไฮเดรต
โปรตีน และไขมันที่รับประทานควรเป็นเท่าไร

แนวคำตอบ คาร์โบไฮเดรตประมาณ 255 กรัม โปรตีนประมาณ 60 กรัม และไขมันประมาณ 50 กรัม

วิธีคิด กำหนดให้ ด.ช.เคนได้รับพลังงาน จากคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 60 จากโปรตีนร้อยละ 15
และจากไขมันร้อยละ 25 (อาจเลือกกำหนดสัดส่วนการรับพลังงานจากสารอาหารชนิดต่าง ๆ
ที่แตกต่างจากนี้ แต่อยู่ในช่วงที่กำหนด และรวมกันเท่ากับ 100)

ด.ช.เคนต้องการพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 60 ของ 1,700 กิโลแคลอรี คิดเป็น

$$0.60 \times 1,700 = 1,020 \text{ กิโลแคลอรี}$$

คาร์โบไฮเดรตให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี/กรัม

ดังนั้นต้องรับประทานคาร์โบไฮเดรตประมาณ $1,020/4 = 255$ กรัม

ด.ช.เคน ต้องการพลังงานจากโปรตีนร้อยละ 15 ของ 1,700 กิโลแคลอรี

คิดเป็น $0.15 \times 1,700 = 255$ กิโลแคลอรี

โปรตีนให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี/กรัม

ดังนั้นต้องรับประทานโปรตีนประมาณ $255/4 = 63.75$ กรัม

ด.ช.เคน ต้องการพลังงานจากไขมันร้อยละ 25 ของ 1,700 กิโลแคลอรี

คิดเป็น $0.25 \times 1,700 = 425$ กิโลแคลอรี

ไขมันให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี/กรัม

ดังนั้นด.ช.เคน ต้องรับประทานไขมันประมาณ $425/9 = 47.22$ กรัม

- ด.ญ.หน้อย หลีกเลี้ยงไม่รับประทานไขมัน แต่รับประทานคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนในปริมาณมาก เพราะเหตุใด ด.ญ.หน้อยจึงอ้วน

แนวคำตอบ เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนเป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน หากรับประทานมากเกินไป ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นไขมันสะสมอยู่ตามร่างกายบางส่วนเพื่อใช้ในยามฉุกเฉิน

- เหตุใดคาร์โบไฮเดรตจึงเป็นสารอาหารหลักที่ให้พลังงานแก่ประชากรโลกในภูมิภาคต่าง ๆ แม้ว่าโปรตีนจะให้พลังงานเท่ากัน และไขมันจะให้พลังงานมากกว่า

แนวคำตอบ เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตมีราคาถูกกว่า เพราะได้จากพืช เช่น ข้าว มันฝรั่ง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการผลิตน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนและไขมันที่ได้จากสัตว์ เช่น หมู ไก่ วัว ซึ่งต้องปลูกพืชมาเป็นอาหารสัตว์เหล่านี้ ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการผลิตสูง และทำให้มีราคาสูงตามไปด้วย

- พฤติกรรมการบริโภคลักษณะใดบ้างที่ส่งผลให้น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน และพฤติกรรมใดบ้างที่ทำให้ น้ำหนักสูงกว่ามาตรฐาน

แนวคำตอบ พฤติกรรมที่ส่งผลให้น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน ได้แก่ การออกกำลังกายอย่างหนักหรือประกอบกิจกรรมที่ใช้พลังงานมากแต่รับประทานน้อยเกินไป ทำให้ได้รับพลังงานไม่เพียงพอ ส่วนพฤติกรรมที่ส่งผลให้น้ำหนักสูงกว่ามาตรฐาน คือการรับประทานมากเกินไป หรือรับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง ประกอบกับการไม่ออกกำลังกาย หรือกิจกรรมประจำวันไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้ใช้พลังงานน้อยกว่าที่รับประทานเข้าไป

- การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ทำให้พื้นที่การเกษตรลดน้อยลง จะส่งผลต่อภาวะโภชนาการของประชากรในภูมิภาคต่าง ๆ อย่างไร

แนวคำตอบ วัตถุดิบในการปรุงอาหารมาจากภาคเกษตรกรรมทั้งการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ เมื่อพื้นที่การเกษตรลดน้อยลง ราคาของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรก็จะเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับสังคมที่เปลี่ยนแปลงจากภาคเกษตรกรรมเดิม ซึ่งสามารถบริโภคสิ่งที่ตนเองผลิตมาเป็นสังคมที่ต้องซื้อบริโภค ทำให้กลุ่มประชากรที่ฐานะยากจนทั้งในเมืองและในชนบทไม่สามารถซื้ออาหารที่หลากหลายให้สารอาหารครบถ้วนและมีปริมาณเพียงพอ จึงนำไปสู่ภาวะการขาดสารอาหารได้



ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปจากสิ่งที่เรียนมาในหัวข้อนี้ นักเรียนควรสรุปได้ว่า พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มาจากอาหาร ดังนั้นจึงต้องรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนและปริมาณที่เหมาะสมกับกิจกรรมของแต่ละคน

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. รูปภาพต่าง ๆ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่น ๆ
4. Slide Presentation
5. สารานุกรมวิทยาศาสตร์

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก

ชั่วโมงที่ 10 เรื่อง การเลือกบริโภคอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และสืบค้นข้อมูล เพื่อประเมินแนวปฏิบัติในการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน
2. อธิบายวัตถุประสงค์และสารปนเปื้อนในอาหารที่มักพบในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 10)

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างรายการอาหารที่รับประทานใน 1 วัน และถามว่าใช้เกณฑ์ใดในการเลือกรับประทานอาหาร
2. ครูเชื่อมโยงคำตอบเข้าสู่เรื่องที่จะเรียนว่า นักเรียนจะได้ศึกษาวิธีเลือกบริโภคอาหารอย่างไร เพื่อให้ร่างกายได้รับพลังงานและสารอาหารเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย นอกจากนี้จะเลือกบริโภคอาหารอย่างปลอดภัย ได้อย่างไรจากหัวข้อที่จะเรียนต่อไป

ขั้นสอน

1. นักเรียนศึกษาภาพ 1.14 ธงโภชนาการ ในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ หน้า 24 จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- อาหารกลุ่มใดที่ควรบริโภคมาก

แนวคำตอบ ข้าว แป้ง

- อาหารกลุ่มใดที่ควรบริโภคน้อย

แนวคำตอบ น้ำมัน น้ำตาล เกลือ

- ธงโภชนาการแบ่งอาหารเป็นกี่ชั้น แต่ละชั้นมีความหมายอย่างไร

แนวคำตอบ 4 ชั้น 6 กลุ่ม ขนาดพื้นที่มารับประทานมาก ขนาดพื้นที่น้อยรับประทานน้อย

- แป้งและน้ำตาลต่างก็เป็นคาร์โบไฮเดรต เหตุใดในธงโภชนาการจึงจัดให้อยู่ต่างกลุ่มกัน

แนวคำตอบ ธงโภชนาการ ไม่ได้จัดหมวดหมู่อาหารตามประเภทของสารอาหาร แต่แบ่งตามปริมาณที่แนะนำให้บริโภค แป้งอยู่ในกลุ่มที่แนะนำให้บริโภคมากที่สุดเพราะเป็นแหล่งพลังงานขณะที่น้ำตาลจัดให้อยู่กลุ่มเดียวกับเกลือและน้ำมันซึ่งแนะนำให้บริโภคน้อย เนื่องจากน้ำตาลมีผลเสียต่อสุขภาพของช่องปากและทำให้อ้วนง่าย

2. นักเรียนสรุปความสำคัญของธงโภชนาการ ซึ่งทำให้ทราบว่าใน 1 วัน ควรรับประทานอาหารกลุ่มใดเป็นปริมาณเท่าใด
3. นักเรียนศึกษาดารง 1.6 ปริมาณของอาหารที่คนไทยควรรับประทานใน 1 วัน โดยเน้นไปที่ปริมาณของอาหารแต่ละกลุ่มที่นักเรียนควรรับประทานใน 1 วัน
4. ครูนำเข้าสู่กิจกรรม 1.3 บันทึกรายการอาหารโดยใช้ความรู้ในเรื่องธงโภชนาการ และข้อมูลในตาราง 1.6 เป็นแนวทางในการวิเคราะห์การรับประทานอาหารของนักเรียน
5. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม 1.3 บันทึกรายการอาหาร
 - 5.1 วางแผนและออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูลเชิงสำรวจ
 - 5.2 วิเคราะห์และประเมินการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน โดยใช้ธงโภชนาการเป็นแนวปฏิบัติ
 - 5.3 ออกแบบวิธีการนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบโปสเตอร์
6. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 1.3 บันทึกรายการอาหาร ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 2 เล่ม 2 ของสสวท. หน้า 26
7. ก่อนทำกิจกรรมครูทำความเข้าใจกับนักเรียนในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์จากข้อมูลที่ตัวแทนกลุ่มบันทึกมาว่าได้บริโภคตามแนวทางที่เสนอแนะไว้ในธงโภชนาการหรือไม่
 - ออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลของกลุ่มตนเองในรูปแบบโปสเตอร์ และจัดทำโปสเตอร์ไปติดไว้สำหรับศึกษาร่วมกัน
8. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม 1.3 บันทึกรายการอาหาร

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยให้แต่ละกลุ่มสรุปผลการทำกิจกรรมโดยพิจารณาจากการบริโภคอาหารของผู้แทนกลุ่มว่าได้บริโภคอาหารตามที่เสนอแนะในธงโภชนาการหรือไม่ และนักเรียน



ควรลดหรือเพิ่มอาหารกลุ่มใด ในสัดส่วนเท่าใด เพื่อให้การบริโภคอาหารเป็นไปตามสัดส่วนที่เหมาะสมของ
ธงโภชนาการ

การเตรียมตัวล่วงหน้า

ก่อนเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้หัวข้อ 1.2 ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย ครูควร
มอบหมายงานล่วงหน้าสำหรับกิจกรรม 1.3 บันทึกการอาหาร โดยให้นักเรียนบันทึกชนิดและปริมาณของ
อาหารที่รับประทานในแต่ละวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. รูปภาพต่าง ๆ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่น ๆ
4. Slide Presentation
5. สารานุกรมวิทยาศาสตร์

การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 11 เรื่อง การเลือกบริโภคอาหาร (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. วิเคราะห์และสืบค้นข้อมูลเพื่อประเมินแนวปฏิบัติในการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน
4. อธิบายวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารที่มักพบในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 11

ชั้นนำ

1. ครูเชื่อมโยงความรู้ไปยังเรื่องวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหาร ว่า นอกจากนักเรียนจะบริโภคอาหาร
ให้ได้สัดส่วนตามธงโภชนาการแล้ว ยังอาจคำนึงถึงความสะอาดและความปลอดภัยจากอาหารที่รับประทาน
ด้วย ซึ่งอาจมีวัตถุเจือปนหรือสารปนเปื้อนในอาหาร
2. ให้นักเรียนสังเกตภาพอาหารชนิดต่าง ๆ เช่น ภาพไส้กรอก ลูกกวาดสีต่าง ๆ แยมทาขนมปัง หรืออื่น ๆ
แล้วถามนักเรียนดังนี้

- อาหารที่เห็นผู้ผลิตน่าจะเติมสิ่งใดลงไปเพื่อให้มีน้ำหนักหรือยืดอายุของอาหาร

แนวคำตอบ สี สารกันบูด ผงปรุงรส กลิ่นหอมต่าง ๆ เป็นต้น

ชั้นสอน

1. ครูบอกนักเรียนว่า สี สารกันบูด ผงปรุงรส กลิ่นหอมที่ใส่ลงในอาหาร เป็นตัวอย่างของวัตถุเจือปนในอาหาร จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันบอกความหมายของวัตถุเจือปนในอาหาร ซึ่งควรบอกได้ว่า วัตถุเจือปนในอาหาร คือสารเคมีบางอย่างที่ใส่ลงไปในการปรุงอาหารเพื่อสงวนคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยยืดอายุในการเก็บช่วยให้อาหารนั้นมีคุณภาพคงที่ หรือช่วยปรับปรุงคุณภาพในด้านสี กลิ่น รส

2. ครูให้นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียน หน้า 28 - 30 เกี่ยวกับวัตถุเจือปนในอาหารที่ใช้บ่อยและควรทราบ ได้แก่ วัตถุกันเสีย สีผสมอาหาร วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร

3. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร เช่น

- ผู้ผลิตอาหารเติมวัตถุกันเสีย ลงไปในอาหารเพื่อวัตถุประสงค์ใด

แนวคำตอบ เพื่อให้อาหารคงสภาพเดิมได้นาน

- ถ้านักเรียนเป็นผู้ผลิตอาหาร จำเป็นต้องใส่วัตถุกันเสียลงไปในอาหาร นักเรียนจะมีวิธีเลือกใช้วัตถุกันเสียอย่างไร จึงจะปลอดภัยต่อผู้บริโภค

แนวคำตอบ ต้องเป็นชนิดที่กระทรวงสาธารณสุขอนุญาต และต้องใช้ในปริมาณที่มาตรฐานกำหนดไว้

- สีผสมอาหาร มีกี่ชนิด

แนวคำตอบ 2 ชนิด ได้แก่ สีธรรมชาติและสีสังเคราะห์

- วัตถุประสงค์ของการใช้สีผสมอาหารคืออะไร

แนวคำตอบ เพื่อแต่งสีของอาหารให้คล้ายธรรมชาติหรือให้สีสวยขึ้น

- นักเรียนควรเลือกบริโภคอาหารที่มีสีผสมอาหารชนิดใด จึงจะปลอดภัยต่อสุขภาพ

แนวคำตอบ สีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ที่อนุญาตให้ใช้ในอาหารนั้นได้

- ผู้ผลิตเติมวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารลงไปในอาหาร เพื่อวัตถุประสงค์ใด

แนวคำตอบ เพื่อให้มีกลิ่นและรสชาติถูกใจผู้บริโภค

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารบางชนิดที่เติมลงไปในอาหารแล้วทำให้อาหารมีลักษณะน่ารับประทาน เช่น สารเร่งเนื้อแดง สารฟอกขาว บอแรกซ์ หรือสารที่เติมลงไปในอาหารเพื่อให้เก็บรักษาได้นาน เช่น สารกันรา ฟอรัมาลิน ยาฆ่าแมลง ครูเน้นถึงอันตรายของสารเหล่านี้

5. จากนั้นครูให้นักเรียนอ่านเนื้อหาเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในอาหารในหนังสือเรียน หน้า 30 - 31 แล้วให้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวัตถุเจือปนในอาหารและสารปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า วัตถุเจือปนในอาหารเป็นสารเคมีที่ผู้ผลิตตั้งใจเติมลงไป ส่วนสารปนเปื้อนในอาหาร เป็นสารที่ติดมาในอาหารโดยไม่ตั้งใจ



- ครูให้นักเรียนสังเกตสัญลักษณ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข สำหรับอาหารสด อาหารปรุงสำเร็จ อาหารแปรรูป จากภาพในหนังสือเรียน โดยเน้นให้นักเรียนนำไปใช้ในการเลือกซื้ออาหารที่สะอาด ปราศจากสารปนเปื้อน

ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปได้ว่า การบริโภคอาหารต้องเลือกรับประทานอาหารที่สะอาด ปลอดภัย จากสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

- รูปภาพต่าง ๆ
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่นๆ
- Slide Presentation
- สารานุกรมวิทยาศาสตร์

การวัดผลและการประเมินผล

- การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
- สมุดจดบันทึก
- การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 12 เรื่อง การเลือกบริโภคอาหาร (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้

- วิเคราะห์และสืบค้นเพื่อประเมินแนวปฏิบัติในการบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน
- อธิบายวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารที่มักพบในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 12

ขั้นนำ

- ครูนำเข้าสู่กิจกรรม 1.4 สืบค้นผลิตภัณฑ์อาหาร โดยอาจถามว่า ผลิตภัณฑ์หรืออาหารที่นักเรียนบริโภค อยู่ย่นมีวัตถุเจือปนในอาหารหรือไม่ และประกอบด้วยสารอาหารอะไรบ้าง
- ให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 1.4 สืบค้นผลิตภัณฑ์อาหาร ในหนังสือเรียน หน้า 28 ก่อนปฏิบัติกิจกรรมครูมอบหมายนักเรียนดังนี้
 - ให้นักเรียนรวบรวมฉลากผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ ที่ชอบบริโภค

2.2 ฉลากผลิตภัณฑ์อาหารที่นำมาควรประกอบด้วยข้อมูลโภชนาการ หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์
วันเดือนปีที่ผลิต วันหมดอายุ หมายเลขทะเบียนอาหารที่ออกโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหาร
และยา

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม 1.4 สํารวจผลิตภัณฑ์อาหารเมื่อทำกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ
 - 1.1 ระบุข้อมูลส่วนประกอบ สารอาหาร วัตถุเจือปน ตลอดจนข้อมูลการผลิตและวันหมดอายุจากฉลาก
ของผลิตภัณฑ์อาหารได้
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรม 1.4 สํารวจผลิตภัณฑ์อาหาร
3. ครูให้แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อสรุปผลการทำกิจกรรมว่า อาหารต่าง ๆ ที่นำมามีวัตถุเจือปนใดบ้าง และ
แต่ละกลุ่มจำแนกวัตถุเจือปนเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
4. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้ประเด็นคำถามท้ายกิจกรรมดังต่อไปนี้
 - ฉลากอาหารมีข้อมูลอะไรบ้าง

แนวคำตอบ ตอบตามที่นักเรียนสังเกตได้ เช่น อาหารนั้นมีสารอาหารประเภทใด เช่น โปรตีน และปริมาณ
เท่าไร และปริมาณสารอาหารที่มีนั้นเป็นสัดส่วนเท่าไรของปริมาณสารอาหารที่ควรบริโภค
ในแต่ละวัน ฉลากอาหารนั้นมีการระบุสิ่งใดบ้าง เช่น หน่วยบริโภค จำนวนหน่วยบริโภคต่อ
ภาชนะบรรจุ คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน
ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ เช่น สถานที่ วันที่ผลิต วันที่หมดอายุ เป็นต้น

- อาหารที่นักเรียนสำรวจมีข้อมูล Thai RDI ในฉลากหรือไม่ Thai RDI คืออะไร

แนวคำตอบ Thai RDI หรือ Thai Recommended Daily Intake หมายถึง ปริมาณสารอาหารที่แนะนำ
ให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุ 6 ปีขึ้นไป โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000
กิโลแคลอรี

ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อข้อสรุปได้ว่า การบริโภคอาหารต้องเลือกรับประทานให้ได้พลังงานพอเหมาะกับ
กิจกรรมของแต่ละบุคคล และให้ได้สารอาหารทุกประเภทในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศ และวัย นอกจากนี้ยัง
ต้องเลือกบริโภคอาหารที่ สะอาด ปลอดภัยจากสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ฉลากอาหารชนิดต่าง ๆ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์อื่น ๆ
4. Slide Presentation



การวัดผลและการประเมินผล

1. การตอบคำถามและการนำเสนอผลงาน
2. สมุดจดบันทึก
3. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.



ใบงานที่ 1

กิจกรรมที่ 1.1 การตรวจสอบสารอาหาร

ตอนที่ 1

การตรวจสอบแป้งและน้ำตาล

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

วิธีทำกิจกรรม

- 1.1 นำหลอดทดลองขนาดกลางมา 6 หลอด
หลอดที่ 1 และ 2 ใส่แป้งสุก 3 cm³
หลอดที่ 3 และ 4 ใส่สารละลายกลูโคส 3 cm³
หลอดที่ 5 และ 6 ใส่น้ำ 3 cm³
- 1.2 หยดสารละลายไอโอดีน 2 – 3 หยด ลงในหลอดที่ 1, 3 และ 5
เขย่าให้เข้ากัน สังเกตและบันทึกผล
- 1.3 เติมสารละลายเบเนดิกต์ 1 cm³ ลงในหลอดที่ 2, 4 และ 6 เขย่าให้เข้ากัน
นำไปต้มในปิกเกอร์ที่มีน้ำเดือด ประมาณ 1 - 2 นาที สังเกตและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

หลอดที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	สารละลายไอโอดีน	สารละลายเบเนดิกต์
1 น้ำแป้ง		*****
2 น้ำแป้ง	*****	
3 กลูโคส		*****
4 กลูโคส	*****	

หลอดที่	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	สารละลายไอโอดีน	สารละลายเบเนดิกต์
5 น้ำ		*****
6 น้ำ	*****	

การตรวจสอบโปรตีน

วิธีทำกิจกรรม

- 2.1 ใส่ไข่ขาวดิบ 2 cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง เติมน้ำ 1 cm³ แล้วเขย่าให้เข้ากัน
- 2.2 หยดสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยด และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3 หยด
ลงในหลอดทดลอง เขย่าเบา ๆ สังเกตและบันทึกผล
- 2.3 ทำซ้ำข้อ 2.1 และ 2.2 โดยใช้ น้ำ แทน ไข่ขาว

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สาร	การเปลี่ยนแปลงเมื่อหยด สารละลาย CuSO ₄ + NaOH
ไข่ขาว	
น้ำ	

การตรวจสอบไขมัน

วิธีทำกิจกรรม

- 3.1 หยดน้ำมันพืช 2 หยด ลงบนกระดาษ แล้วเกลี่ยให้กระจาย
- 3.2 หยดน้ำ 2 หยด ลงบนกระดาษชนิดเดียวกัน เกลี่ยให้กระจาย
- 3.3 ร่อนกระดาษแห้ง สังเกตกระดาษบริเวณที่หยดน้ำมัน และบริเวณที่หยดน้ำ ยกขึ้นส่องให้แสงผ่าน
สังเกตการส่องผ่านของแสง และบันทึกผล



บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่ทดสอบ	สารที่หยด	
	น้ำมันพืช	น้ำ
กระดาษ		

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- การตรวจสอบสารอาหารชนิดต่าง ๆ ตอนที่ 1 ให้ผลเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

- ในกิจกรรมตอนที่ 1 เหตุใดจึงมีการตรวจสอบโดยใช้น้ำในหลอดที่ 5, 6 และ 8

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การตรวจสอบสารอาหารในอาหารต่างๆ

วิธีทำกิจกรรม

นำอาหารต่าง ๆ เช่น ข้าวสุก, ขนมอบ, นมถั่วเหลือง, เนย, ถั่วลิสงดิบ, กล้วย, เนื้อดิบ หรืออาหารอื่น ๆ ที่นักเรียนสนใจมาตรวจสอบสารอาหารแต่ละประเภท ถ้าเป็นอาหารแข็งต้องบดให้ละเอียด เติมน้ำเล็กน้อย ใช้ผ้าขาวบางกรองส่วนที่เป็นของเหลวไปตรวจสอบแป้ง น้ำตาล และโปรตีน ตามวิธีการในกิจกรรม การตรวจสอบไขมันให้แบ่งอาหารส่วนหนึ่งมาวางบนกระดาษ ประมาณ 5 นาที ถ้ากระดาษเปียกให้รอจนแห้งแล้วสังเกต

บันทึกผลการทดลอง

สาร	ไอโอดีน	เบเนดิกต์	$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$	กระดาษ
ขนมอบ				
ข้าวสุก				
นมถั่วเหลือง				
ถั่วลิสงดิบ				

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- อาหารตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบในกิจกรรมตอนที่ 2 ให้ผลเป็นอย่างไร สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....



- จากกิจกรรมนักเรียนพบหรือไม่ว่าอาหาร 1 อย่างประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด ให้นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

- แก้วตาน้ำน้ำผึ้งมาผสมน้ำแล้วทดสอบหาน้ำตาลตามวิธีการทำกิจกรรมตอนที่ 1 แต่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ผลการทดลองเช่นนี้จะเกิดจากสาเหตุใดได้บ้างและจะทดสอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

กิจกรรมที่ 1.2 ตรวจสอบวิตามินซี

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 1 วิธีการตรวจสอบวิตามินซี

1. ใส่น้ำแบ่งสุก 0.1 % ปริมาณ 2 cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 1 หลอด
2. หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด เขย่าให้เข้ากัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
3. หยดสารละลายวิตามินซี 0.01 % ลงในหลอดทดลองครึ่งละ 1 หยด เขย่าหลอดทดลองทุกครั้งที่ยกจนกระทั่งของเหลวในหลอดไม่มีสีน้ำเงินเหลืออยู่ นับจำนวนหยดของสารละลายวิตามินซีที่ใช้ บันทึกผล

ตอนที่ 2 ตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้

ตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับกิจกรรมตอนที่ 1

นักเรียนอาจใช้น้ำผลไม้สดชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำมะนาว น้ำส้ม น้ำสับปะรด หรือน้ำฝรั่ง

แทนสารละลายวิตามินซี สังเกตและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

สารละลาย	จำนวนหยดของสาร
วิตามินซี	
น้ำมะนาว	
น้ำส้ม	
น้ำสับปะรด	
น้ำฝรั่ง	



ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- น้ำผลไม้ที่นำมาตรวจสอบมีปริมาณวิตามินซีมากน้อยเพียงใด ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

- นักเรียนคิดว่าถ้าใช้ผลไม้ที่ไม่สดมาก็น้ำ ปริมาณวิตามินซีจะแตกต่างไปจากที่ตรวจสอบแล้วอย่างไร
ให้นักเรียนออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติและนำเสนอผล

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 3

กิจกรรม 1.3 บันทึกการอาหาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

วิธีทำกิจกรรม

1. ออกแบบตารางสำหรับใช้บันทึกชนิดและปริมาณของอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน
2. บันทึกสิ่งที่นักเรียนรับประทานในแต่ละวันเป็นเวลา 1 สัปดาห์
3. ใช้ธงโภชนาการและตาราง 1.7 เป็นแนวทางในการวิเคราะห์การรับประทานอาหารของนักเรียนว่าเหมาะสมครบถ้วนหรือไม่ แล้วนำเสนอเปรียบเทียบกับเพื่อนร่วมชั้น

บันทึกผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....



ใบงานที่ 4

กิจกรรมที่ 1.4 สำรวจผลิตภัณฑ์อาหาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

1. สำรวจอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ที่ขายในโรงเรียน หรือร้านค้าที่นักเรียนส่วนใหญ่ชอบซื้อรับประทาน ศึกษาฉลากของผลิตภัณฑ์อาหารตามประเด็นต่อไปนี้
 - 1.1 อาหารนั้นประกอบด้วยสารอาหารประเภทใด
 - 1.2 ใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดใด เพื่อวัตถุประสงค์ใด วัตถุเจือปนอาหารที่ใช้แต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร
 - 1.3 ข้อมูลอื่น ๆ เช่น วันที่ผลิต, วันหมดอายุ, สถานที่ผลิต, หมายเลขทะเบียนอาหารที่ออกให้โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)
 - 1.4 คุณค่าทางอาหารที่ผู้บริโภคจะได้รับ เปรียบเทียบความเหมาะสมของราคา
 - 1.5 ประโยชน์ตามที่อ้างในสื่อประชาสัมพันธ์
 - 1.6 ข้อเสนอแนะในการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารชนิดที่ศึกษา
2. ทำการสำรวจและสืบค้นตามที่ได้กำหนดแนวทางไว้
3. ออกแบบวิธีการนำเสนอผลการสำรวจและสืบค้น
4. นำเสนอผลสำรวจและสืบค้น และอภิปรายร่วมกัน
5. จำแนกวัตถุเจือปนในอาหารที่สำรวจพบเป็นกลุ่ม โดยกำหนดเกณฑ์การจำแนกด้วยตนเอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. อาหาร คือ
- มีส่วนประกอบ ดังนี้
1.
 2.
 3.

4.

5.

2. อาหารประกอบด้วยสารอาหาร ดังนี้

โปรตีน ได้แก่

คาร์โบไฮเดรต ได้แก่

ไขมัน ได้แก่

วิตามิน ได้แก่

แร่ธาตุ ได้แก่

3. วัตถุดิบอาหารที่พบ ได้แก่

- สารแต่งสี

- สารแต่งรส

- สารแต่งกลิ่น

- สารกันเสีย

4. ข้อมูลอื่น ๆ

วันที่ผลิต

วันหมดอายุ

สถานที่ผลิต

หมายเลขทะเบียนอาหาร

5. วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารที่จะได้รับ

เปรียบเทียบความเหมาะสมของราคา และเสนอแนวทางการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารชนิดที่ศึกษา

.....



ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- ฉลากอาหารมีข้อมูลอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

- อาหารที่นักเรียนสำรวจมีข้อมูล Thai RDI ในฉลากหรือไม่ Thai RDI คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

บรรณานุกรม

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ. (2557). **วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันคุณภาพวิชาการ (พว.).

ยุพา วรยศ และคณะ. (2554). **วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ ฯ : อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ 4**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ (2553). **วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษา**

ปีที่ 2 เล่ม 2. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2546). **พจนานุกรมชีววิทยา ฉบับภาพประกอบ**. กรุงเทพฯ ฯ :

พูลเพิ่มผลิตผล จำกัด.