

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล



จัดทำโดย

นางสาวปัทมา แก้วแดง
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนสิชลประชาสรรค์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่องสารชีวโมเลกุล เป็นนวัตกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ การลงมือทำกิจกรรม และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยนักเรียนสามารถใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่และเหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละบุคคล ช่วยส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา และประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ ในการสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของสังคมเทคโนโลยีในปัจจุบัน

การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นักเรียนจะได้ลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การเชื่อมโยงความรู้เดิมมาใช้ และการนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ชุด ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียน ผู้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ขอขอบพระคุณนายพีระพงษ์ สองวิหค ผู้อำนวยการโรงเรียนสิชลประชาสรรค์ คณะผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสำเร็จลุล่วงด้วยดีไว้ ณ โอกาสนี้

ปัทมา แก้วแดง

สารบัญ

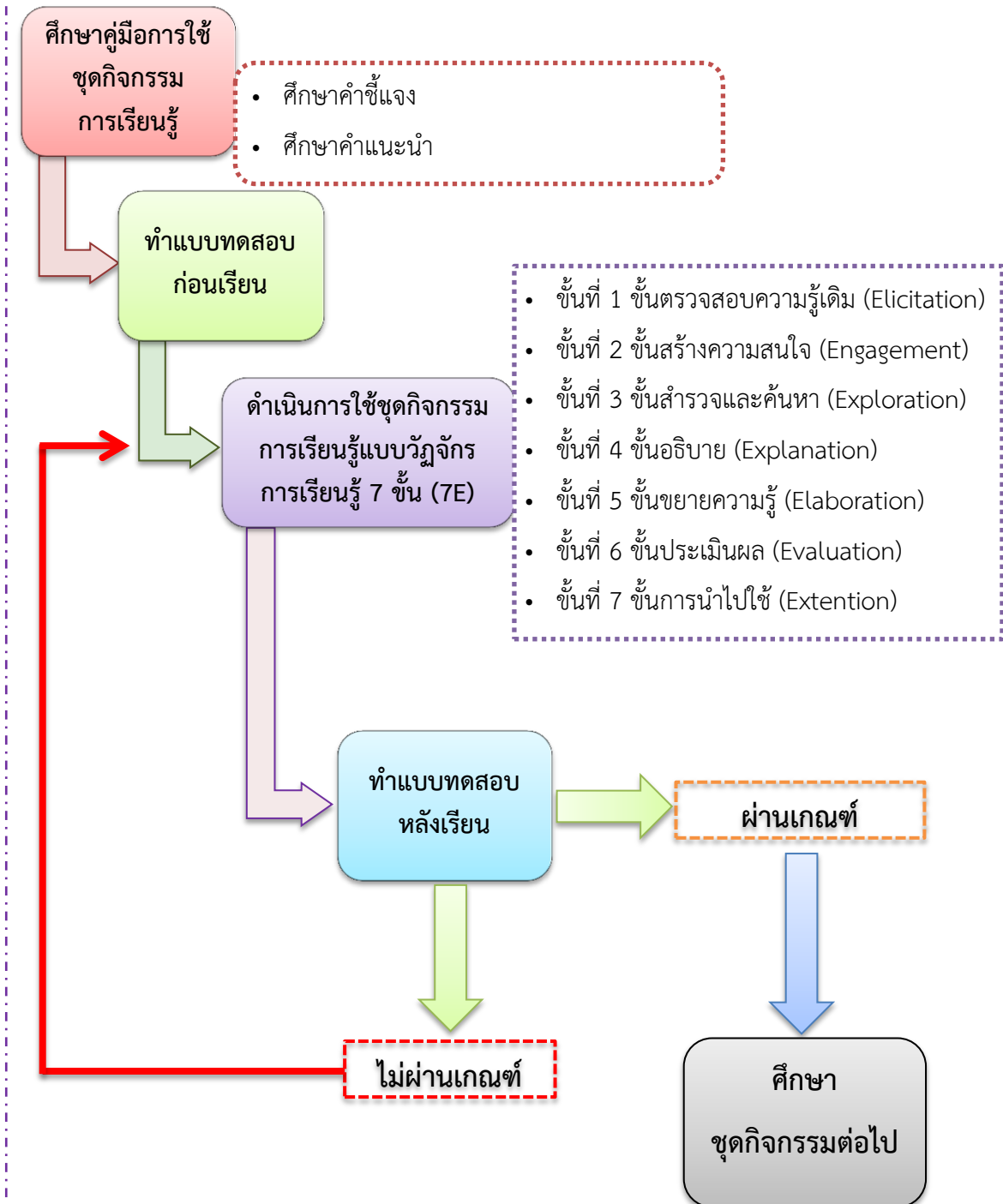
คำนำ	a
สารบัญ	b
คำชี้แจงการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)	1
ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียน	4
เป้าหมายการเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	7
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)	
ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)	11
กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง อาหาร และ สารอาหาร	11
เนื้อหานี้ที่ 1.1 เรื่อง อาหาร และ สารอาหาร	13
ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	16
กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ธาตุอะไรรอยู่ในสารชีวโมเลกุล	16
ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	17
เนื้อหานี้ที่ 1.2 เรื่อง สารชีวโมเลกุล (Biomolecules)	17
ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation)	23
กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล	23
ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	25
กิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง สารอาหารกับสุขภาพ	25
ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation)	26
แบบทดสอบหลังเรียน	26
ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้ (Extention)	30
กิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง กินอย่างถูกหลักกับโภชนาการ	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	34
เฉลยกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง อาหาร และ สารอาหาร	35
เฉลยกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ธาตุอะไรรอยู่ในสารชีวโมเลกุล	37
เฉลยกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล	38
เฉลยกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง สารอาหารกับสุขภาพ	40
เฉลยกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง กินอย่างถูกหลักกับโภชนาการ	41



คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดการเรียนรู้จำนวน 5 ชุด ดังนี้
 - ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล
 - ชุดที่ 2 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต
 - ชุดที่ 3 เรื่อง โปรตีน
 - ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก
 - ชุดที่ 5 เรื่อง ลิพิด
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ใช้ประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 จำนวน 2 ชั่วโมง
3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ประกอบด้วย
 - 3.1 คำชี้แจง
 - 3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับครู
 - 3.4 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียน
 - 3.5 มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.6 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
 - 3.7 กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.8 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.9 บัตรกิจกรรม
 - 3.10 บัตรเนื้อหา
 - 3.11 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
 - 3.12 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.13 เฉลยบัตรกิจกรรม
4. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ควรศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนใช้งาน

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



สำหรับครู



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลแก่นักเรียน ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาที่สอน รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และคำชี้แจงต่าง ๆ ให้เข้าใจ ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เตรียมอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อม
3. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่มให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในห้องเรียน โดยคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 3 : 1
4. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การปฏิบัติระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้นด้วยความสนใจ และตอบข้อสงสัยต่างๆ ระหว่างเรียน พร้อมทั้งสังเกตและประเมินพฤติกรรมของนักเรียน
6. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วแจ้งผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้นักเรียนทราบ เพื่อให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง
7. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนร่วมตรวจสอบ หรือทำความสะอาด และเก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของ ให้เรียบร้อย

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



สำหรับนักเรียน



การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และความตั้งใจ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อัตราส่วน 1 : 3 : 1
3. อ่านคำชี้แจง คำแนะนำ และขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
6. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขณะปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น ซักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เปิดใจและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
7. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามบัตรกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยบัตรกิจกรรม ถ้าคำตอบไม่ถูกให้กลับไปอ่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาอีกครั้ง และตอบคำถามใหม่
8. เมื่อศึกษาและทำกิจกรรมครบทุกขั้นตอนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
9. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมบันทึกคะแนนที่ได้เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ให้นักเรียนทบทวนเนื้อหา แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 ต่อไป
10. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อนที่จะทำกิจกรรม
11. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัย หรือมีปัญหาที่ยังไม่เข้าใจสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล
2. การนำความรู้เรื่องสารชีวโมเลกุลไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

สืบค้น และอธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

เป้าหมายการเรียนรู้ (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม 5 เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุลแล้ว นักเรียนสามารถ

1. ด้านความรู้ (Knowledge : K)

- (1) อธิบายความหมายของสารชีวโมเลกุลได้
- (2) บอกประเภทของสารชีวโมเลกุลได้
- (3) อธิบายองค์ประกอบของสารชีวโมเลกุลได้
- (4) อธิบายลักษณะสำคัญของสารชีวโมเลกุลได้
- (5) อธิบายบทบาทสำคัญของสารชีวโมเลกุลได้
- (6) อธิบายแหล่งที่พบสารชีวโมเลกุลประเภทต่าง ๆ ได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

สืบค้นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude : A)

ใฝ่เรียนรู้

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (Competencies : C)

ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

แบบทดสอบก่อนเรียน



อ่านคำชี้แจงก่อนนะครับ

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่อาหาร

- ก. วัตถุ หรือเครื่องค้ำจุนชีวิต
- ข. วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท
- ค. วัตถุเจือปนอาหาร สี และเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส
- ง. สิ่งเข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย

2. ข้อความเกี่ยวกับสารอาหารต่อไปนี้

- a. สารอาหารทุกชนิดเป็นสารประกอบอินทรีย์
- b. สารอาหาร คือ สารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร
- c. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ
- d. สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
- e. เพปตาซินเป็นพลังงาน ใช้ในการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรบของร่างกาย

มีข้อความที่กล่าวถูกต้อง จำนวนกี่ข้อ

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

3. เกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. เป็นสารอินทรีย์ที่พบในสิ่งมีชีวิตทั่วไป
- ข. เป็นสารอินทรีย์ที่พบเฉพาะในสัตว์เท่านั้น
- ค. เป็นสารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตนำไปใช้ในกระบวนการดำรงชีวิต
- ง. เป็นกลุ่มของสารอาหารที่เป็นแหล่งเก็บพลังงานเคมีในสิ่งมีชีวิต

4. ประเภทของสารชีวโมเลกุล จำแนกตามลักษณะโมเลกุลเชิงซ้อนได้ดังข้อใด

- ก. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน
- ข. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก
- ค. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ ไขมัน
- ง. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ ไขมัน น้ำ

5. ธาตุองค์ประกอบข้อใดที่พบมากที่สุดโดยสารชีวโมเลกุล

- ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน
- ข. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
- ค. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน กำมะถัน
- ง. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

6. สารชีวโมเลกุลในข้อใดที่มีธาตุฟอสฟอรัส (P) เป็นองค์ประกอบด้วย

- ข. คาร์โบไฮเดรต ข. โปรตีน ค. กรดนิวคลีอิก ง. ลิพิด

7. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของสารชีวโมเลกุล

- ก. ประกอบด้วยธาตุขนาดใหญ่มีมวลโมเลกุลสูง
- ข. สารชีวโมเลกุลทุกชนิดเกิดจากหมู่ฟังก์ชันชนิดเดียวกัน
- ค. เป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่เกิดจากหน่วยขนาดเล็กจัดเรียงตัวเป็นโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น
- ง. เป็นสารประกอบของคาร์บอนกับโลหะทรานซิชัน โดยเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

8. ข้อใดไม่ใช่บทบาทของสารชีวโมเลกุล

- ก. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- ข. เมื่อเกิดการสลายตัวจะให้พลังงานแก่สิ่งมีชีวิต
- ค. เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมน เอนไซม์ และระบบภูมิคุ้มกัน
- ง. ควบคุมการทำงานของกระบวนการโซเดียม-โพแทสเซียมปั๊ม

9. เกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- ข. ช่วยเผาผลาญไขมันให้เป็นไปตามปกติ
- ค. พบได้เฉพาะในพืชเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วย แป้งและน้ำตาล
- ง. เป็นแหล่งสะสมพลังงาน โดยคาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี

10. เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ในร่างกาย จะมีสารชีวโมเลกุลประเภทใดมากที่สุด

- ก. คาร์โบไฮเดรต ข. โปรตีน ค. กรดนิวคลีอิก ง. ลิพิด

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	

ผลการประเมิน

- ☐ ดีมาก (9-10 คะแนน)
☐ ดี (7-8 คะแนน)
☐ พอใช้ (5-6 คะแนน)
☐ ปรับปรุง (0-4 คะแนน)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตรวจคำตอบการทดสอบก่อนเรียน จากเฉลยต่อไปนี้
2. บันทึกคะแนน และประเมินผลการทดสอบก่อนเรียนลงในกระดาษคำตอบด้วยตนเอง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1		×		
2				×
3		×		
4		×		
5	×			
6			×	
7			×	
8				×
9		×		
10		×		



เก็บคะแนนไว้รอเปรียบเทียบกับพัฒนาการของตัวเองนะคะ
ต่อไปเรามาเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้กันเลยนะคะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ขั้นที่ 1

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)

กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง อาหาร และ สารอาหาร

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 3 : 1 และแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และลงข้อสรุปในประเด็นต่อไปนี้

(1) อาหาร (Food) หมายถึง

.....

.....

.....

.....

.....

(2) สารอาหาร (Nutrients) หมายถึง

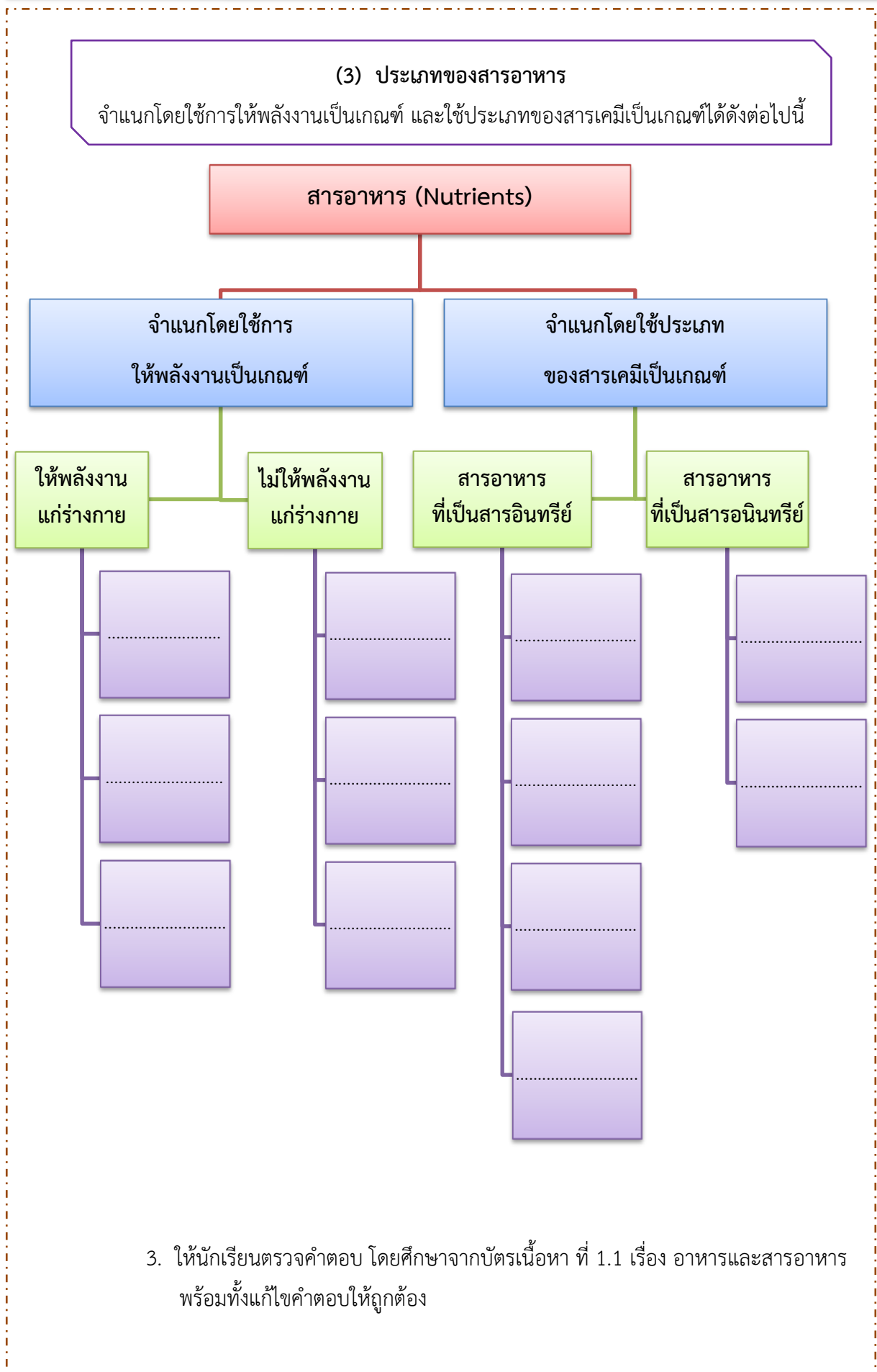
.....

.....

.....

.....







ความหมายของอาหาร

อาหาร (Food) หมายถึง ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, ม.ป.ป.) ได้แก่



รูปที่ 1 อาหาร

ที่มาของภาพ <http://healthydee.moph.go.th>

1. วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่ม อม หรือนำเข้าสู่ร่างกาย ไม่ว่าจะด้วยวิธีใดๆ หรือในรูปลักษณะใดๆ แต่ไม่รวมถึงยา วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท หรือยาเสพติดให้โทษ
2. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ หรือใช้เป็นส่วนผสม ในการผลิตอาหาร รวมถึงวัตถุเจือปนอาหาร สี และเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส

หรืออาจกล่าวได้ว่า อาหาร คือ สิ่งที่นำเข้าสู่ร่างกายแล้วไม่เป็นพิษ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตแข็งแรง ให้พลังงานแก่ร่างกาย ทำให้ร่างกายมีพลังงานเพียงพอในการทำกิจกรรมต่างๆ และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย

ความหมายของสารอาหาร

สารอาหาร (Nutrients) หมายถึง สารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร เป็นสิ่งที่กินเข้าไปแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกาย ใช้เผาผลาญเป็นพลังงาน ใช้ในการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต สารอาหารมีโครงสร้างโมเลกุลเฉพาะตัว มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และ น้ำ

การจำแนกประเภทของสารอาหาร

การจำแนกประเภทของสารอาหาร สามารถจำแนกโดยใช้การให้พลังงานเป็นเกณฑ์ และจำแนกโดยใช้ประเภทของสารเคมีเป็นเกณฑ์ ได้ดังต่อไปนี้

1. จำแนกโดยใช้การให้พลังงานเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1 สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน ซึ่งอาหารทั้งหมดในกลุ่มนี้จัดเป็นสารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกาย และร่างกายจะขาดไม่ได้

1.2 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ เป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ไม่สามารถขาดได้ ถ้าขาดจะทำให้ระบบร่างกายผิดปกติ หรือเกิดโรคต่างๆ ซึ่งวิตามิน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน (fat-soluble vitamin) ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และ วิตามินเค วิตามินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่พบในอาหารร่วมกับไขมันและน้ำมัน จะถูกดูดซึมพร้อมกับการดูดซึมไขมันและน้ำมัน และต้องมีน้ำดีทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) หากเกิดภาวะผิดปกติต่อการย่อยและการดูดซึมไขมันและน้ำมัน เช่น การสร้างน้ำดีที่ตับผิดปกติ หรือท่อน้ำดีอุดตัน หรือร่างกายได้รับอาหารที่มีไขมันและน้ำมันน้อยเกินไป จะทำให้การดูดซึมของวิตามินกลุ่มนี้ผิดปกติไปด้วย และจากคุณสมบัติที่วิตามินกลุ่มนี้ละลายได้ดีในไขมันและน้ำมัน แต่ไม่ละลายในน้ำ เมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย จะไม่สามารถถูกขับออกมาทางปัสสาวะได้ หากร่างกายได้รับวิตามินกลุ่มนี้มากเกินไปจะเก็บสะสมไว้ในร่างกาย อาจทำให้เกิดพิษได้ จึงไม่จำเป็นต้องได้รับจากอาหารที่มีวิตามินกลุ่มนี้ทุกวัน

(2) วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ (water-soluble vitamin) ได้แก่ วิตามินซี และวิตามินบีรวม ซึ่งวิตามินบีรวมยังแบ่งย่อยออกเป็นอีกหลายชนิด เช่น วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง วิตามินบีหก วิตามินบีสิบสอง ไนอะซิน กรดโฟลิก กรดแพนโททินิก และไบโอติน เป็นต้น วิตามินกลุ่มนี้ร่างกายจำเป็นต้องได้รับจากอาหารทุกวัน ร่างกายไม่สามารถสะสมวิตามินกลุ่มนี้ได้ เพราะมีสมบัติละลายได้ดีในน้ำ หากร่างกายได้รับมากเกินไป ส่วนที่มากเกินไปจะถูกขับออกทางปัสสาวะ วิตามินบีรวมส่วนใหญ่ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการทำงานของเอนไซม์ เรียกว่า “โคเอนไซม์ (Coenzyme)” ซึ่งเกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึม (Metabolism) ของสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ดังนั้น วิตามินบีรวมจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกายเป็นอย่างยิ่ง

ตารางที่ 1 แสดงสารอาหารและแหล่งอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย

สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย	แหล่งอาหาร	
โปรตีน โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี		เนื้อสัตว์ต่างๆ นม ไข่ ถั่วต่างๆ
คาร์โบไฮเดรต คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี		ข้าว แป้ง เผือก มัน น้ำตาล
ไขมัน ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี		ไขมัน และ น้ำมันต่างๆ

ตารางที่ 2 แสดงสารอาหารและแหล่งอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย

สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย	แหล่งอาหาร	
วิตามิน		ผักชนิดต่าง ๆ
เกลือแร่		ผลไม้ชนิดต่าง ๆ
น้ำ		น้ำ

2. จำแนกโดยใช้ประเภทของสารเคมีเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1 สารอาหารที่เป็นสารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และ วิตามิน

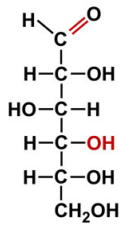
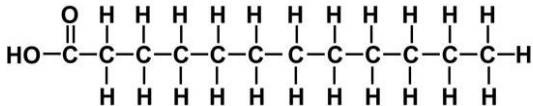
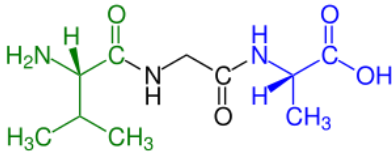
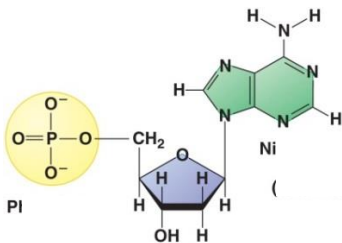
2.2 สารอาหารที่เป็นสารอนินทรีย์ ได้แก่ เกลือแร่ และ น้ำ

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ธาตุอะไรอยู่ในสารชีวโมเลกุล

คำชี้แจง

โครงสร้างของสารที่กำหนดให้เป็นตัวอย่างของสารชีวโมเลกุล (Biomolecules) 4 ประเภท ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลทั้ง 4 ประเภท แล้วสรุปให้ได้ว่าสารชีวโมเลกุลแต่ละประเภทมีธาตุองค์ประกอบเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

ตัวอย่างโครงสร้างสารชีวโมเลกุล	ชนิดของธาตุองค์ประกอบ
	
	
	
	

จากตารางสรุปได้ว่า.....

.....

.....

ขั้นที่ 3

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำความเข้าใจ



ความหมายของสารชีวโมเลกุล

สารชีวโมเลกุล หมายถึง สารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตนำไปใช้ในกระบวนการดำรงชีวิต ซึ่งการเคลื่อนไหวและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเกิดจากการทำงานร่วมกันของเซลล์ต่างๆ ที่อยู่ในร่างกาย โดยอาศัยพลังงานเป็นตัวขับเคลื่อนการทำงานของเซลล์

แหล่งพลังงานที่ใช้เพื่อการทำงานของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย เป็นพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในอาหารที่สิ่งมีชีวิตบริโภคเข้าไป โดยพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในอาหารเหล่านี้ มีที่มาจากพืชเป็นผู้ผลิตโดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงช่วยเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นพลังงานเคมี เก็บสะสมไว้ในรูปของสารอาหารต่างๆ พลังงานเคมีที่สะสมในสารอาหารถูกส่งผ่านจากพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ด้วยการกินต่อไปเป็นทอดๆ ตามห่วงโซ่อาหาร โดยสิ่งมีชีวิตต่างๆ จะมีการเก็บพลังงานเคมีที่ได้จากการบริโภคอาหารไว้ในรูปของสารอาหารที่แตกต่างกัน กลุ่มของสารอาหารที่เป็นแหล่งเก็บพลังงานเคมีในสิ่งมีชีวิตก็คือ สารชีวโมเลกุล ซึ่งจะถูกละลายให้เป็นโมเลกุลที่เล็กลง และนำเข้าสู่เซลล์ เพื่อนำไปเผาผลาญเป็นพลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ ของชีวิต และสร้างความอบอุ่นให้แก่ร่างกาย สารชีวโมเลกุลจำแนกตามลักษณะโมเลกุลเชิงซ้อนเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)
2. กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid)
3. โปรตีน (Protein)
4. ลิพิด (Lipid)

องค์ประกอบของสารชีวโมเลกุล

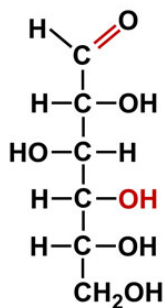
สารชีวโมเลกุลทุกชนิดประกอบด้วยธาตุหลักเหมือนกัน คือ ธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และ ออกซิเจน (O) แต่แตกต่างกันที่โครงสร้างและอัตราส่วนของแต่ละธาตุ สำหรับโปรตีนมีธาตุไนโตรเจน (N) เป็นองค์ประกอบด้วย ส่วนกรดนิวคลีอิกมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบเพิ่มเติมอีก 2 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) ดังตาราง

ตารางที่ 3 ชนิดธาตุองค์ประกอบหลักของสารชีวโมเลกุล

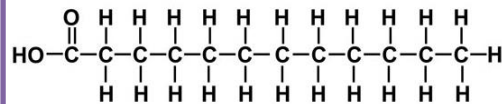
สารชีวโมเลกุล	ธาตุองค์ประกอบ				
คาร์โบไฮเดรต	C	H	O		
ลิพิด	C	H	O		
โปรตีน	C	H	O	N	
กรดนิวคลีอิก	C	H	O	N	P

ตัวอย่างโครงสร้างสารชีวโมเลกุล
ประเภทคาร์โบไฮเดรต

กลูโคส (Glucose)

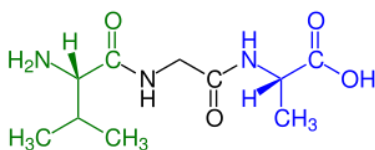
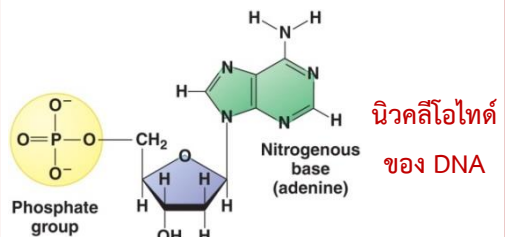
ธาตุองค์ประกอบหลัก
คือ C, H, Oตัวอย่างโครงสร้างสารชีวโมเลกุล
ประเภทลิพิด

กรดลอริก (Lauric acid)

ธาตุองค์ประกอบหลัก
คือ C, H, Oตัวอย่างโครงสร้างสารชีวโมเลกุล
ประเภทโปรตีน

Val-Gly-Ala

(โปรตีนที่เกิดจากการต่อมีโนเวลิโน-ไกลซีน-อะลานีน)

ธาตุองค์ประกอบหลัก
คือ C, H, O, Nตัวอย่างโครงสร้างสารชีวโมเลกุล
ประเภทกรดนิวคลีอิกธาตุองค์ประกอบหลัก
คือ C, H, O, N, P

ลักษณะสำคัญของสารชีวโมเลกุล

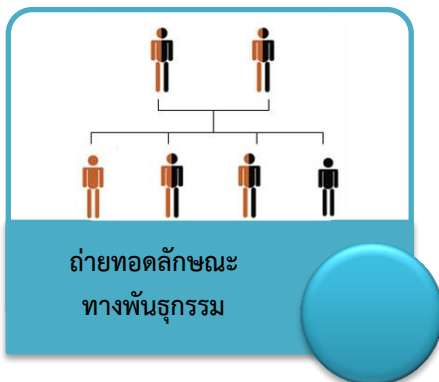
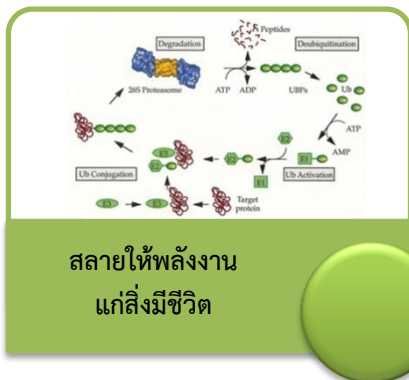
ประกอบด้วยธาตุขนาดเล็ก มีมวลโมเลกุลต่ำ เช่น C, H, O, N, S, P และธาตุชนิดอื่นมีพบบ้าง แต่ปริมาณน้อย แต่ก็มีผลจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น Fe, Cu, Zn

เป็นสารประกอบคาร์บอน ที่เชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ และมีหมู่ฟังก์ชันเติมเข้ามาในโครงร่างคาร์บอนทำให้เกิดโมเลกุลที่มีลักษณะเฉพาะ

เกิดจากหน่วยย่อย (monomer) ที่มีโครงสร้างใกล้เคียงกัน รวมตัวเป็นโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น (polymer) การรวมตัวกันต้องใช้พลังงาน ส่วนการย่อยสลายพอลิเมอร์จะได้พลังงาน

บทบาทสำคัญของสารชีวโมเลกุล

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ในร่างกายพบว่า โดยทั่วไปร้อยละ 15 ของน้ำหนักตัวเรา คือ โปรตีน เยื่อหุ้มเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยโปรตีนและไขมัน ภายในเซลล์มีไซโทพลาสซึม ซึ่งมี สารโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ส่วนพืชน้ำเซลล์ที่ประกอบด้วยเซลล์ลูโลสซึ่งเป็นสารพวก คาร์โบไฮเดรต ดังนั้น สารชีวโมเลกุลจึงมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตมาก ได้แก่



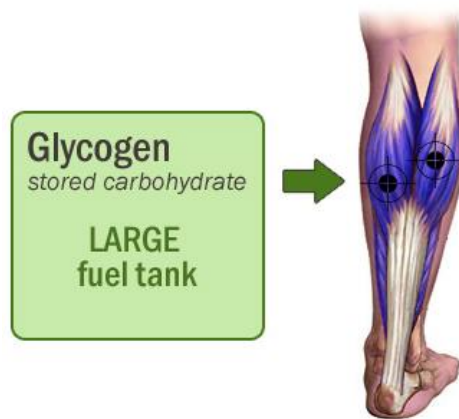
แหล่งที่พบสารชีวโมเลกุลประเภทต่างๆ

1. คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตเป็นสารชีวโมเลกุลที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย มี 2 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรตที่พบในพืช ได้แก่ น้ำตาลและแป้ง และคาร์โบไฮเดรตที่พบในสัตว์ ได้แก่ ไกลโคเจน คาร์โบไฮเดรตเป็นสารที่ช่วยให้การเผาผลาญไขมันเป็นไปตามปกติ ถ้าร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอ ร่างกายจะเผาผลาญไขมันมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ นอกจากนี้ยังเปลี่ยนสารพิษที่เข้าสู่ร่างกายให้ความเป็นพิษลดลงและอยู่ในสภาพที่ขับออกมาได้ รวมทั้งช่วยการทำงานของสมอง ในแต่ละวันร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 45-65 ของพลังงานที่ร่างกายได้รับ ซึ่งควรเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ได้จาก พืช ผัก ผลไม้ มากกว่าอาหารประเภทอื่น



รูปที่ 2 แหล่งคาร์โบไฮเดรตประเภทน้ำตาลและแป้งที่พบในพืช
ที่มาของภาพ <https://www.livestrong.com>



รูปที่ 3 แหล่งคาร์โบไฮเดรตประเภทไกลโคเจนที่พบในสัตว์
ที่มาของภาพ <https://www.thefitglobal.com>

2. ลิพิด

ลิพิดประเภทไขมันและน้ำมัน เป็นสารประกอบที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์ทุกชนิด และในเมล็ดพืช โดยเฉพาะในน้ำมันพืช น้ำมันหมู และเนยชนิดต่างๆ ซึ่งนำมาใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการปรุง และเพิ่มรสชาติอาหาร หากรับประทานอาหารที่มีไขมันมากเกินไปกว่าพลังงานที่ร่างกายต้องการ ร่างกายจะนำสารอาหารส่วนที่เหลือสะสมไว้ได้ผิวหนังและอวัยวะต่างๆ ซึ่งสะสมมากขึ้น อาจเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคอ้วน



รูปที่ 4 แหล่งลิพิดประเภทไขมันและน้ำมัน
ที่มาของภาพ <https://www.kirtland.af.mil>

3. โปรตีน

เป็นสารประกอบที่โมเลกุลมีขนาดใหญ่มาก และมีโครงสร้างซับซ้อน เป็นองค์ประกอบในส่วนต่างๆ ของร่างกาย โปรตีนจึงเป็นสารอาหารที่จำเป็นมากสำหรับมนุษย์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ โปรตีนที่ได้จากพืชจำพวกถั่ว และโปรตีนที่ได้จากสัตว์ ได้แก่ เนื้อ นม และไข่



รูปที่ 5 แหล่งโปรตีนจากพืชและสัตว์
ที่มาของภาพ <https://www.kirtland.af.mil>

ชั้นที่ 4

ชั้นอธิบาย (Explanation)

บัตรกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

ผังมโนทัศน์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกทำเครื่องหมาย ✓ ข้อใดผิดทำเครื่องหมาย ✗
หน้าข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดผิดแก้ไขให้ถูกต้อง

..... 2.1	สารชีวโมเลกุลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีชีวิตนำไปใช้ในการดำรงชีวิต
	แก้ไข
..... 2.2	สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และ น้ำ
	แก้ไข
..... 2.3	สารชีวโมเลกุลทุกชนิดมีธาตุองค์ประกอบหลักเหมือนกัน คือ C, H, O, N และ P
	แก้ไข
..... 2.4	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไม่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล
	แก้ไข
..... 2.5	สารชีวโมเลกุลจะย่อยให้เป็นโมเลกุลที่เล็กลง และนำเข้าสู่เซลล์เพื่อเผาผลาญเป็นพลังงาน
	แก้ไข
..... 2.6	สารชีวโมเลกุลเกิดจากคาร์บอนเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ และมีหมู่ฟังก์ชันที่แตกต่างกันเติมเข้ามาในโครงร่างของคาร์บอน
	แก้ไข
..... 2.7	สารชีวโมเลกุลเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติ ที่เกิดจากหน่วยเล็กๆ เชื่อมต่อกันเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่
	แก้ไข
..... 2.8	ไขมัน ช่วยในการดูดซึมวิตามินทุกชนิดเข้าสู่ร่างกาย
	แก้ไข
..... 2.9	ไกลโคเจน เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบได้ในกล้ามเนื้อของสัตว์
	แก้ไข
..... 2.10	โปรตีน พบได้เฉพาะในเนื้อสัตว์เท่านั้น
	แก้ไข

ขั้นที่ 5

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

กิจกรรมที่ 1.4
เรื่อง สารอาหารกับสุขภาพ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น เว็บไซต์ วารสาร หนังสือ เป็นต้น แล้วลงข้อสรุปในประเด็น “ผลของการได้รับสารอาหารในปริมาณที่ไม่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย”

สารอาหาร	ผลที่เกิดจากการได้รับสารอาหารในปริมาณที่ไม่เหมาะสม	
	ได้รับมากเกินไป	ได้รับน้อยเกินไป
โปรตีน		
คาร์โบไฮเดรต		
ไขมัน		

ขั้นที่ 6

ขั้นประเมินผล (Evaluation)

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่อาหาร

- ก. สิ่งเข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย
- ข. วัตถุเจือปนอาหาร สี และเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส
- ค. วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท
- ง. วัตถุ หรือเครื่องสำอางในชีวิต

2. ข้อความเกี่ยวกับสารอาหารต่อไปนี้

- a. สารอาหารทุกชนิดเป็นสารประกอบอินทรีย์
- b. สารอาหาร คือ สารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร
- c. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ
- d. สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
- e. เพาผลาญเป็นพลังงาน ใช้ในการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย

มีข้อความที่กล่าวไม่ถูกต้อง จำนวนกี่ข้อ

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

3. เกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. เป็นกลุ่มของสารอาหารที่เป็นแหล่งเก็บพลังงานเคมีในสิ่งมีชีวิต
- ข. เป็นสารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตนำไปใช้ในกระบวนการดำรงชีวิต
- ค. เป็นสารอินทรีย์ที่พบเฉพาะในสัตว์เท่านั้น
- ง. เป็นสารอินทรีย์ที่พบในสิ่งมีชีวิตทั่วไป

4. ประเภทของสารชีวโมเลกุล จำแนกตามลักษณะโมเลกุลเชิงซ้อนได้ดังข้อใด

- ก. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน กรดไขมัน น้ำ
- ข. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน กรดไขมัน
- ค. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก
- ง. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน

5. ธาตุองค์ประกอบข้อใดที่พบมากที่สุดโดยสารชีวโมเลกุล

- ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส
- ข. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน กำมะถัน
- ค. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
- ง. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน

6. สารชีวโมเลกุลในข้อใดที่มีธาตุฟอสฟอรัส (P) เป็นองค์ประกอบด้วย

- ก. โปรตีน ข. คาร์โบไฮเดรต ค. ลิพิด ง. กรดนิวคลีอิก

7. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของสารชีวโมเลกุล

- ก. เป็นสารประกอบของคาร์บอนกับโลหะทรานซิชัน โดยเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์
- ข. เป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่เกิดจากหน่วยขนาดเล็กจัดเรียงตัวเป็นโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น
- ค. สารชีวโมเลกุลทุกชนิดเกิดจากหมู่ฟังก์ชันชนิดเดียวกัน
- ง. ประกอบด้วยธาตุขนาดใหญ่มีมวลโมเลกุลสูง

8. ข้อใดไม่ใช่บทบาทของสารชีวโมเลกุล

- ก. ควบคุมการทำงานของกระบวนการโซเดียม-โพแทสเซียมปั๊ม
- ข. เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมน เอนไซม์ และระบบภูมิคุ้มกัน
- ค. เมื่อเกิดการสลายตัวจะให้พลังงานแก่สิ่งมีชีวิต
- ง. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

9. เกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เป็นแหล่งสะสมพลังงาน โดยคาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี
- ข. พบได้เฉพาะในพืชเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วย แป้งและน้ำตาล
- ค. ช่วยเผาผลาญไขมันให้เป็นไปตามปกติ
- ง. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

10. เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ในร่างกาย จะมีสารชีวโมเลกุลประเภทใดมากที่สุด

- ก. กรดนิวคลีอิก ข. คาร์โบไฮเดรต ค. ลิพิด ง. โปรตีน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	☐ ผ่านเกณฑ์ (6 คะแนนขึ้นไป) ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ (ต่ำกว่า 6 คะแนน)

ผลการประเมิน

- ☐ ดีมาก (9-10 คะแนน)
- ☐ ดี (7-8 คะแนน)
- ☐ พอใช้ (5-6 คะแนน)
- ☐ ปรับปรุง (0-4 คะแนน)

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตรวจคำตอบการทดสอบหลังเรียน จากเฉลยต่อไปนี้
2. บันทึกคะแนน และประเมินผลการทดสอบหลังเรียนลงในกระดาษคำตอบด้วยตนเอง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1			×	
2	×			
3			×	
4			×	
5				×
6				×
7		×		
8	×			
9			×	
10				×

ขั้นที่ 7

ขั้นการนำไปใช้ (Extention)

บัตรกิจกรรมที่ 1.5

เรื่อง กินอย่างถูกหลักกับธงโภชนาการ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น เว็บไซต์ วารสาร หนังสือ เป็นต้น แล้วลงข้อสรุปให้ได้ว่า การรับประทานอาหารให้ถูกหลักธงโภชนาการ ใน 1 วัน นักเรียนควรรับประทานอาหารชนิดใด อย่างละเท่าไร

ภาพธงโภชนาการ

ที่มาของภาพ :

การรับประทานอาหารให้ถูกหลักธงโภชนาการ ใน 1 วัน นักเรียนควรกินอาหารชนิดใด
อย่างละเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

นภดล ไชยคำ. (2547). **เคมี 2**. กรุงเทพฯ : ท้อป.

นิธยา รัตนพานนท์. (ม.ป.ป.). **การจำแนกชนิดของวิตามิน**. เข้าถึงได้จาก

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธยา รัตนพานนท์. (ม.ป.ป.). **Glucose/น้ำตาลกลูโคส**. เข้าถึงได้จาก

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1014/glucose-AA>

พงศธร นันทนเศ และ สุนทร ภูริปริชาเลิศ. (ม.ป.ป.). **สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. กรุงเทพฯ : ไทยร่มเกล้า.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช. (2554). **อันตรายจากคาร์โบไฮเดรต**. เข้าถึงได้จาก

http://blogcarbohydrate.blogspot.com/2016/09/blog-post_87.html

วิชัย ต้นไฉจิตร. (2531). **โรคพร่องโปรตีน**. เข้าถึงได้จาก [http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/](http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/other_sub.php?file=encyclopedia/saranugrom.htm)

[other_sub.php?file=encyclopedia/saranugrom.htm](http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/other_sub.php?file=encyclopedia/saranugrom.htm)

วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2556). **คู่มือ-เตรียมสอบ เคมี ม.4-5-6**. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต.

ศิริทิพย์ ผอมน้อย. (ม.ป.ป.). **ไขมัน ไม่ได้ร้ายอย่างที่คิด เพราะร่างกายขาดไขมันไม่ได้**. เข้าถึงได้จาก

<https://www.honestdocs.co/fat-not-as-bad-as-you-think-the-body-needs-it>

ศรีนวล สติวิทยานันท์. (2559). **อาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ**. เข้าถึงได้จาก <http://healthydeemoph.go.th>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **คู่มือครูรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเคมี เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (พิมพ์ครั้งที่ 7)**. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (พิมพ์ครั้งที่ 11)**. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดพร้าว.

สลิล ศิริอุดมภาส. (ม.ป.ป.). **ดื่มน้ำ ยิ่งเยอะ ยิ่งดีจริงหรือ**. เข้าถึงได้จาก <https://www.pobpad.com>

สลิล ศิริอุดมภาส. (ม.ป.ป.). **โปรตีน สำคัญอย่างไร กินเท่าไรถึงเพียงพอ**. เข้าถึงได้จาก

<https://www.pobpad.com>

บรรณานุกรม (ต่อ)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (ม.ป.ป.). **พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522**

พร้อมกฎกระทรวงและประกาศสาธารณสุข. เข้าถึงได้จาก http://food.fda.moph.go.th/data/Admin/food_law.pdf

สำนักงานแผนงานสร้างสุขมุสลิมไทย. (ม.ป.ป.). **จะเป็นอย่างไรเมื่อดื่มน้ำน้อย.** เข้าถึงได้จาก <http://www.thaihealth.or.th/Content/41948-A2.html>

สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (ม.ป.ป.). **ธงโภชนาการ.** เข้าถึงได้จาก http://nutrition.anamai.moph.go.th/ewt_news.php?nid=496

สำราญ พงษ์สุนทร. (2556). **ตะลุยก้อย เคมี PAT2.** กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.

อินทรา หาญพงษ์พันธ์ และบัญชา พูลโกคา. (ม.ป.ป.). **เอกสารประกอบการสอนโครงการสอนเสริม สโมสราจารย์จุฬาฯ เรื่องสารชีวโมเลกุล.** เข้าถึงได้จาก http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/Chem_Tutor/biomolecules.pdf

Anonymous. (n.d.). **Types of Nutrients.** Available from <http://ib.bioninja.com.au/options/option-d-human-physiology/d1-human-nutrition/essential-nutrients.html>

Anonymous. (n.d.). **Carbohydrate Rich Foods That You Should Not Miss at Any Cost** Available from <https://www.thefitglobal.com/carbohydrate-rich-foods/>

Dallas Learning Solutions. (n.d.). **Carbohydrates.** Available from <https://dlc.dcccd.edu/biology/1-3/carbohydrates>

Dallas Learning Solutions. (n.d.). **lipid.** Available from <https://dlc.dcccd.edu/biology/1-3/lipids>

Erin Van Der Meer. (n.d.). **What happens to your body when you start eating more vegetables.** Available from <https://coach.nine.com.au/vegetables-health-benefits-timeline>

Garsiet Creus. (2015). **Biomolecules.** Available from <https://www.slideshare.net/kancross/by-profdrgarsiet-creus>

Guy Leahy and Kirsten David. (2016). **Research shows little benefit to ketogenic diet.** Available from <https://www.kirtland.af.mil/News/Commentaries/Display/Article/986234/research-shows-little-benefit-to-ketogenic-diet>

Jen. (n.d.). **The Top 14 High Protein Foods To Eat Healthy.** Available from <http://www.vixendaily.com/diet/high-protein-foods-to-eat/>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- John E. McMurry and Robert C. Fay. (2008). **Chemistry** (15th). America : Pearson Educational.
- Laura Holland. (2015). **Don't use vegetable oil, says experts: Butter, lard and olive oil are better**. Available from <https://www.express.co.uk/life-style/health/618023/health-vegetable-oil-coconut-lard-butter>
- Lumenlearning. (n.d.). **Peptide Hormones**. Available from <https://courses.lumenlearning.com/wm-biology2/chapter/peptide-hormones/>
- Michael R. Craig. (n.d.). **Water: the Essential Life-Sustaining Element**. Available from <https://whosgreenonline.com/water-essential-life-sustaining-element/>
- Nadine Monley. (n.d.). **SOME FOOD FOR THOUGHT**. Available from <https://www.beautydepartment.com.au/uncategorized/some-food-for-thought/>
- Rososusilo. (n.d.). **Glycogen Is Stored Mainly In Which Of The Following Tissues**. Available from <http://gabrieldroberts.com/glycogen-stored-mainly-following-tissues/>
- WILLIAM MCCOY. (n.d.). **The Nutrition Facts of Pure Sugar Cane Syrup**. Available from <https://www.livestrong.com/article/284468-nutrition-pure-sugar-cane-syrup/>

ภาคผนวก

เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง อาหาร และ สารอาหาร

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 3 : 1 และแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และลงข้อสรุปในประเด็นต่อไปนี้

(1) อาหาร (Food) หมายถึง

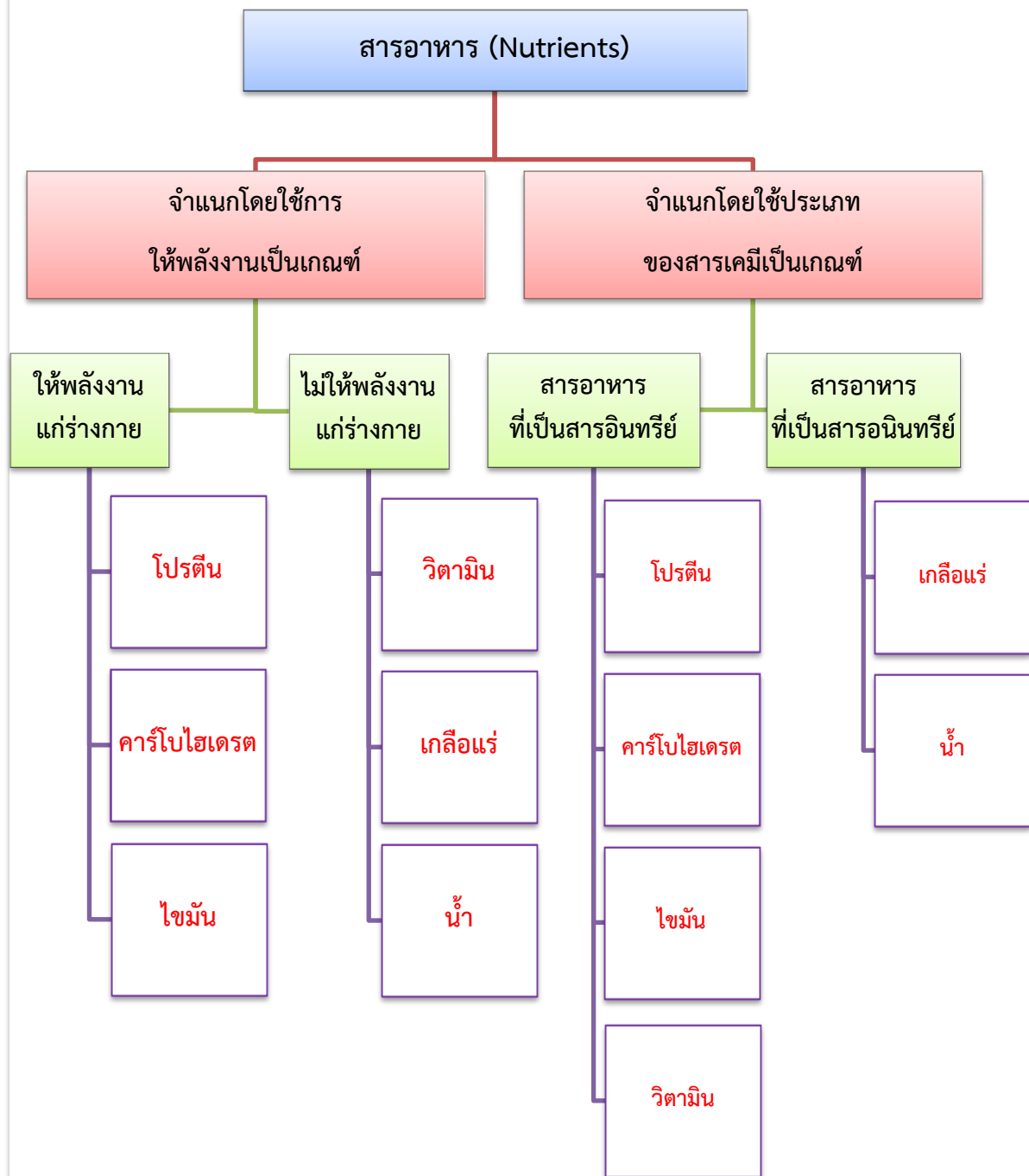
ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต หรือ สิ่งที่น่าเข้าสู่ร่างกายแล้วไม่เป็นพิษ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตแข็งแรง ให้พลังงานแก่ร่างกาย ทำให้ร่างกายมีพลังงานเพียงพอในการทำกิจกรรมต่างๆ และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย หรือวัตถุที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร รวมถึงวัตถุดิบ



(2) สารอาหาร (Nutrients) หมายถึง

สารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร เป็นสิ่งที่กินเข้าไปแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกาย ใช้เผาผลาญเป็นพลังงาน ใช้ในการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และใช้ในการกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต

(3) ประเภทของสารอาหาร จำแนกโดยใช้การให้พลังงานเป็นเกณฑ์
และใช้ประเภทของสารเคมีเป็นเกณฑ์ได้ดังต่อไปนี้

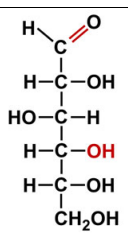
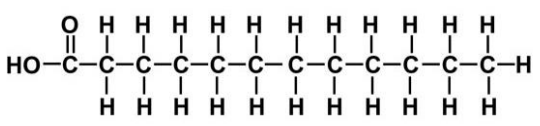
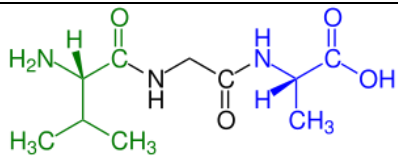
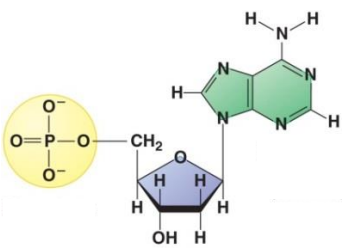


เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ธาตุอะไรมีอยู่ในสารชีวโมเลกุล

คำชี้แจง

โครงสร้างของสารที่กำหนดให้เป็นตัวอย่างของสารชีวโมเลกุล (Biomolecules) 4 ประเภท ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลทั้ง 4 ประเภท แล้วสรุปให้ได้ว่าสารชีวโมเลกุลแต่ละประเภทมีธาตุองค์ประกอบเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

ตัวอย่างโครงสร้างสารชีวโมเลกุล	ชนิดของธาตุองค์ประกอบ
	C, H, O
	C, H, O
	C, H, O, N
	C, H, O, N, P

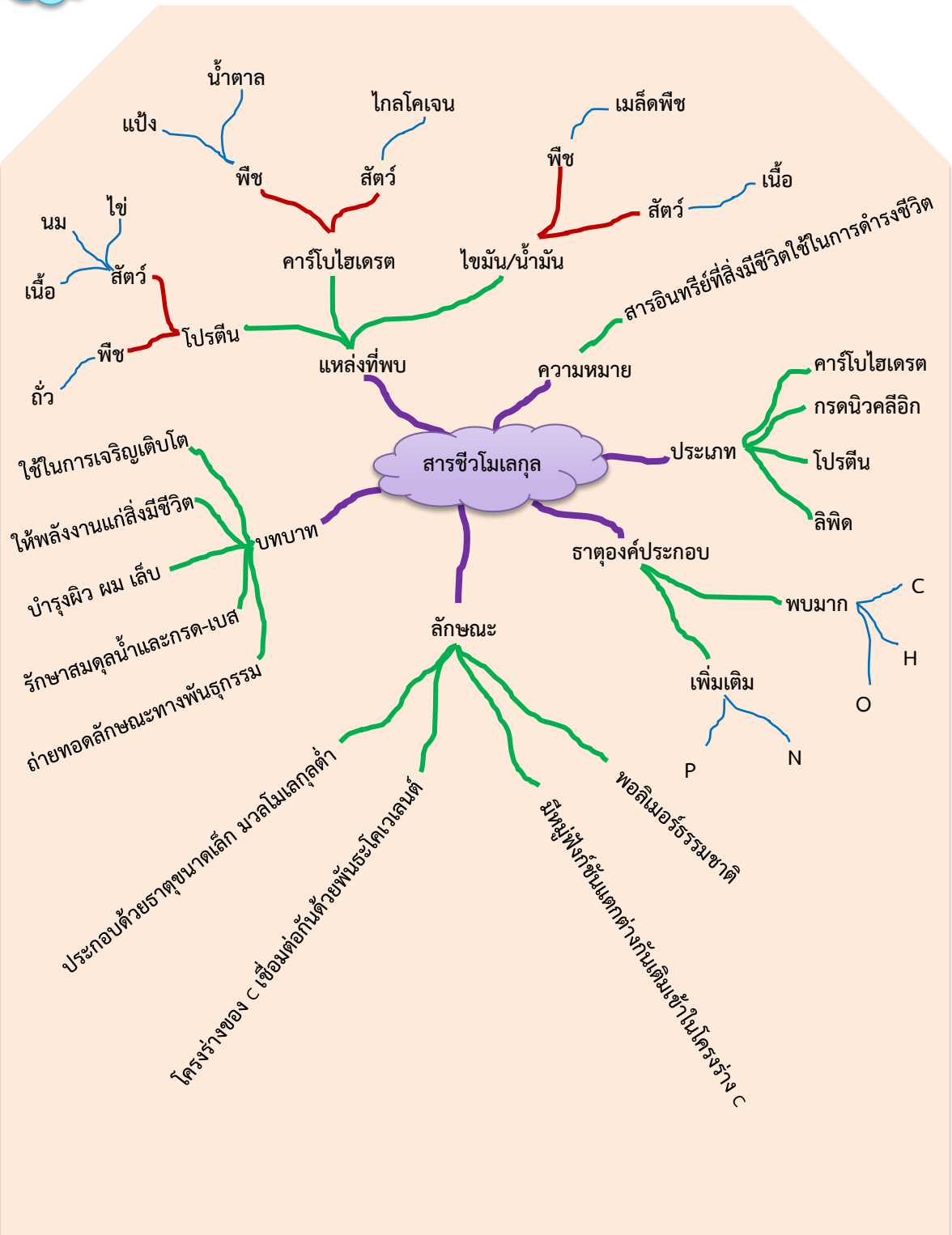
จากตารางสรุปได้ว่า สารชีวโมเลกุล 4 ประเภทที่กำหนดให้ มีธาตุ C, H และ O เหมือนกัน
บางชนิดมี N เพิ่มเติม และบางชนิดมีทั้ง N และ P เพิ่มเติม

เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล



2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกทำเครื่องหมาย ✓ ข้อใดผิดทำเครื่องหมาย ✕
หน้าข้อความที่กำหนดให้ ข้อใดผิดแก้ไขให้ถูกต้อง

✓ 2.1	สารชีวโมเลกุลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตนำไปใช้ในการดำรงชีวิต
	แก้ไข -
✕ 2.2	สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และ น้ำ
	แก้ไข สารชีวโมเลกุลเป็นสารอินทรีย์ ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก
✕ 2.3	สารชีวโมเลกุลทุกชนิดมีธาตุองค์ประกอบหลักเหมือนกัน คือ C, H, O, N และ P
	แก้ไข สารชีวโมเลกุลมีธาตุองค์ประกอบที่เหมือนกัน คือ C, H และ O
✕ 2.4	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไม่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล
	แก้ไข สารชีวโมเลกุล ประเภทกรดนิวคลีอิก มีบทบาทในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
✓ 2.5	สารชีวโมเลกุลจะย่อยให้เป็นโมเลกุลที่เล็กลง และนำเข้าสู่เซลล์เพื่อเผาผลาญเป็นพลังงาน
	แก้ไข -
✓ 2.6	สารชีวโมเลกุลเกิดจากคาร์บอนเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ และมีหมู่ฟังก์ชันที่แตกต่างกันเติมเข้ามาในโครงร่างของคาร์บอน
	แก้ไข -
✓ 2.7	สารชีวโมเลกุลเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติ ที่เกิดจากหน่วยเล็กๆ เชื่อมต่อกันเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่
	แก้ไข
✕ 2.8	ไขมัน ช่วยในการดูดซึมวิตามินทุกชนิดเข้าสู่ร่างกาย
	แก้ไข ไขมันช่วยในการดูดซึมวิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค ซึ่งเป็นวิตามินที่ละลายได้ในไขมันเท่านั้น
✓ 2.9	ไกลโคเจน เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบได้ในกล้ามเนื้อของสัตว์
	แก้ไข
✕ 2.10	โปรตีน พบได้เฉพาะในเนื้อสัตว์เท่านั้น
	แก้ไข โปรตีน พบได้ทั้งในพืชและสัตว์ โปรตีนในพืชจะพบในพืชจำพวกถั่ว

เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง สารอาหารกับสุขภาพ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น เว็บไซต์ วารสาร หนังสือ เป็นต้น แล้วลงข้อสรุปในประเด็น “ผลของการได้รับสารอาหารในปริมาณที่ไม่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย”

นักเรียนสามารถตอบได้อย่างหลากหลาย ตอบโดยการระบุชื่อโรคที่เกิดขึ้น หรือไม่ระบุชื่อโรค แต่ระบุอาการที่เกิด หรือผลที่เกิดขึ้นกับร่างกายก็ได้ ซึ่งนักเรียนอาจยกตัวอย่างประเด็นละ 1 โรค หรือ 1 อาการก็ได้ ทั้งนี้ให้เนื้อหาสาระของแต่ละประเด็นมีความถูกต้อง

สารอาหาร	ผลที่เกิดจากการได้รับสารอาหารในปริมาณที่ไม่เหมาะสม	
	ได้รับมากเกินไป	ได้รับน้อยเกินไป
โปรตีน	ทำให้เกิดการสลายสารคิตอนที่เป็นพิษ...ไตต้องทำงานหนักเพื่อขับสารพิษออกจากร่างกาย	ทำให้เกิดโรคขาดโปรตีนและแคลอรี...มีอาการบวมที่ขา...เส้นผมบางและหลุดง่าย...ตับโต...ผิวหนังบางและลอกหลุด...หรืออาจมีอาการแขนขาสั่นเล็กน้อย...เพราะไขมันและกล้ามเนื้อ...ถูกเผาผลาญมาใช้เป็นพลังงานเพื่อการอยู่รอด...ผอมหนังหุ้มกระดูก
คาร์โบไฮเดรต	ทำให้น้ำหนักตัวเกิน...เกิดภาวะอ้วน...ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดโรคเรื้อรังต่างๆ...เช่น โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคหัวใจ และโรคมะเร็ง	ทำให้เกิดภาวะคีโตซิส...คือร่างกายนำไขมันไปเผาผลาญ...ระดับกลูโคสในเลือดลดลง...เซลล์สมองขาดอาหาร...เกิดอาการผิดปกติทางประสาท...คือ...เวียนเวียน...มึนงง...ชักและอาจถึงขั้นสติ
ไขมัน	ทำให้เกิดการสะสมไขมันที่ชั้นใต้ผิวหนังเกิดเป็นโรคอ้วน...เกิดการสะสมไขมันในผนังเส้นเลือดทำให้เกิดโรคเรื้อรัง...เช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจหลอดเลือด	ทำให้การดูดซึมวิตามินน้อยลง...ซึมเศร้า...เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคมะเร็ง...เสี่ยงต่ออาการบาดเจ็บต่ออวัยวะภายใน...ผมนางเพราะ...ผิวหนังหยาบกร้าน

เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1.5

เรื่อง กินอย่างถูกหลักกับธงโภชนาการ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น เว็บไซต์ วารสาร หนังสือ เป็นต้น แล้วลงข้อสรุปในประเด็น “การรับประทานอาหารให้ถูกหลักธงโภชนาการ”

ภาพธงโภชนาการ



ที่มาของภาพ : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย

นักเรียนสามารถสืบค้นภาพ
ธงโภชนาการจากแหล่งใดๆ
ก็ได้ ซึ่งอาจมีการแสดง
รายละเอียดภายในภาพ
ธงโภชนาการแตกต่างกัน

การรับประทานอาหารให้ถูกหลักธงโภชนาการ ใน 1 วัน นักเรียนควรกินอาหารชนิดใด อย่างละเท่าไร
นักเรียนตอบให้ได้ว่าใน 1 วัน นักเรียนควรกินอาหารชนิดใด อย่างละเท่าไร โดยใช้ข้อมูลจากธงโภชนาการ
และหรือข้อมูลอื่นๆ เช่น ตารางอธิบายชนิดและปริมาณอาหารที่ควรกินตามธงโภชนาการ

ชนิดและปริมาณของอาหารที่คนไทยควรกินใน 1 วัน สำหรับเด็กอายุ 6 ปีขึ้นไป จนถึงผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุ
โดยแบ่งตามการใช้พลังงานเป็น 3 ระดับ คือ 1,600, 2,000 และ 2,400 กิโลแคลอรี

กลุ่มอาหาร	หน่วย ครัวเรือน	พลังงาน (กิโลแคลอรี)			
		1,600	2,000	2,400	
ข้าว, แป้ง	ทัพพี	8	10	12	1,600 กิโลแคลอรี สำหรับเด็ก อายุ 6-13 ปี หญิงวัยทำงาน อายุ 25-60 ปี ผู้สูงอายุ 60 ปี ขึ้นไป 2,000 กิโลแคลอรี สำหรับวัยรุ่น อายุ 14-25 ปี วัยทำงาน 25-60 ปี 2,400 กิโลแคลอรี สำหรับหญิง-ชายที่ใช้ พลังงานมากๆ เช่น เกษตรกร ผู้ใช้แรงงาน นักกีฬา
ผัก	ทัพพี	4.(6)	5	6	
ผลไม้	ส่วน	3.(4)	4	5	
เนื้อสัตว์	ชิ้นกินข้าว	6	9	12	
นม	แก้ว	2.(1)	1	1	
น้ำมัน น้ำตาล เกลือ	ช้อนชา	ใช้น้อยเท่าที่จำเป็น			

* () คือปริมาณที่แนะนำสำหรับผู้ใหญ่

