

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
และแผนการสอนตามคู่มือครู

- | | | |
|--------------------|------------|--|
| 1. อาจารย์กรองแก้ว | มังคละพฤษ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์นาฏญา | ใจมหา | โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์มยุรีย์ | ชนรินทร์คำ | โรงเรียนแมริมิวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์ศิราภรณ์ | เขตสกุล | โรงเรียนแมริมิวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์จิราภรณ์ | ตริยาพันธ์ | โรงเรียนนวมินทร์ทราวุฑฒิต พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |
| 6. อาจารย์ยุทธพงศ์ | ศิรินันท์ | โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ |

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร
และแบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

- | | | |
|---------------------------------|-------------|--|
| 1. อาจารย์ดร. ชติยา | กัณทวงศ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรจันทร์ | ใจสว่าง | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์สิริพร | จันทวรรณ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์วีระพงษ์ | แสง-ชูโต | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์แก้วใจ | พวงกนกนิรัญ | โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 6. อาจารย์ศิริภาณี | สกุลหาญ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |
| 7. อาจารย์จิราภรณ์ | ตริยาพันธ์ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์ชัยวัฒน์ | ฤทธิ์ชุมพล | โรงเรียนแมริมวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์ไพรัตน์ | คำป่า | โรงเรียนบ้านหาดบ้ายดอนทิวทยา จังหวัดเชียงราย |

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงข้อมูลต่าง ๆ

- ตารางแสดงจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา สื่อ และเวลาที่ใช้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหาร
- ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังการเรียนรู้กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ตารางแสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอน 8 ชุด
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ตาราง 15 แสดงจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา สื่อ และเวลาที่ใช้อยู่ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
1. การทดสอบ สารอาหาร	นักเรียนอธิบาย ความหมายของ อาหาร สารอาหาร สามารถทดสอบ สารอาหาร พร้อมทั้งบอก ความสำคัญของ สารอาหารแต่ละ ประเภทได้	1. บอกความหมายของอาหารและ สารอาหารได้ 2. ทดสอบและสรุปสมบัติของ สารอาหารแต่ละประเภทได้ 3. ชี้แจงแหล่งที่มาของสารอาหารบาง ประเภทได้ 4. จำแนกสารอาหารตามสมบัติบาง ประการได้	1. ความหมายของ อาหารและ สารอาหาร 2. วิธีการทดสอบ สารอาหาร ประเภท คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมัน	- ภาพอาหารชนิดต่าง ๆ - บัตรคำสั่ง - บัตรงาน - ชุดทดสอบสารอาหาร ประเภทต่าง ๆ - บัตรกิจกรรม - แผ่นโป่งใส่เรื่อง การทดสอบสารอาหาร	2 คาบ (100 นาที)

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
2. สารอาหารที่ให้พลังงาน	นักเรียนอธิบาย ความหมายของ คำว่า แคลอรี จูล ป็นอาหารที่ให้ พลังงานพร้อมทั้ง คำนวณหาค่า พลังงานความร้อน จากอาหารได้	1. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้ 2. สามารถอธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี และจูลได้ 3. สามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาถัสดังและจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ 4. สามารถสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานได้	1. ความหมายของแคลอรี จูล 2. สูตรการคำนวณหาค่าพลังงานความร้อน 3. ค่าพลังงานจากสารอาหารที่ให้พลังงาน 4. ประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงาน	- บัตรคำสั่ง - บัตรงาน - ชุดอุปกรณ์การทดลองเรื่องอาหารมีพลังงานสะสมหรือไม่ - บัตรเนื้อหา - แผนไปโรงโสตเรื่อง - การคำนวณหาค่าพลังงานความร้อน - บัตรกิจกรรม	2 คาบ (100 นาที)

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
3. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	1. นักเรียนสามารถทดสอบและออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณวิตามินซี พร้อมทั้งบอกประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้	- ทดสอบวิตามินบางชนิดได้ - เปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ทดสอบโดยใช้วิตามินซีสังเคราะห์เป็นเกณฑ์ได้ - ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินได้ - บอกประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้	- การทดสอบวิตามินซีอย่างง่าย - การแบ่งประเภทของวิตามิน - ประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามิน	- รูปภาพอาหารชนิดต่างๆ - บัตรคำสั่ง - บัตรงาน (ตอนที่ 1) - ชุดอุปกรณ์การทดลองเปรียบเทียบวิตามินซีในผลไม้ - บัตรกิจกรรมที่ 1 - เอกสารสิ่งตีพิมพ์ประกอบการศึกษาเรื่องวิตามินซี - บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1) - บัตรกิจกรรมที่ 2	3 คาบ (150 นาที)

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
	2. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งที่มา ความสำคัญ ประโยชน์ และโทษของแร่ธาตุบางชนิดที่มีต่อร่างกาย	5. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้ 6. บอกความสำคัญ ประโยชน์ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้	4. แหล่งที่มาของอาหารประเภทแร่ธาตุ 5. ความสำคัญ ประโยชน์ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้ 6. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุ	- บัตรงาน (ตอนที่ 2) - สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง ความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ	
		7. ชี้บ่งโรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิดได้	6. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิด -	- บัตรเนื้อหา(ตอนที่ 2) - บัตรกิจกรรมที่ 3	

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
4. ส่วนประกอบของอาหาร	นักเรียนสามารถทดสอบและตีปังกาซและของเหลวที่ได้จากการเผาอาหารพร้อมทั้งสรุปเกี่ยวกับธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสารอาหารที่ให้พลังงานได้	- ทดสอบและตีปังกาซและของเหลวที่ได้จากการเผาอาหารได้ - สรุปเกี่ยวกับธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสารอาหารที่ให้พลังงานได้	- วิธีการทดสอบองค์ประกอบพื้นฐานของสารอาหาร - ธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสารอาหารที่ให้พลังงาน	- บัตรคำสั่ง - บัตรงาน - ชุดอุปกรณ์การทดลองเรื่องอาหารประกอบด้วยอะไรบ้าง - บัตรเนื้อหา - บัตรกิจกรรม	2 คาบ (100 นาที)

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
5. การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน	นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องกินอาหารเพื่อใหร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกประเภทและเพียงพอตามเพศ วัย และสภาพร่างกาย	1. บอกถึงความจำเป็นที่จะต้องกินอาหารครบทุกประเภทในแต่ละมื้อได้ 2. บอกเหตุผลเกี่ยวกับความต้องการสารอาหารของคนวัยต่างกัน และสภาพร่างกายต่างกันได้ 3. ตีความหมายข้อมูลและสรุปเกี่ยวกับความต้องการพลังงานในแต่ละวัยของแต่ละบุคคล	1. ความจำเป็นที่จะต้องกินอาหารครบทุกประเภท 2. ความต้องการสารอาหารของคนวัยต่างกันและสภาพร่างกายต่างกัน 3. ความต้องการพลังงานในแต่ละวัยของแต่ละบุคคล	- บัตรคำสั่ง - บัตรงาน - บัตรเนื้อหา - บัตรกิจกรรม - แผนใบร้องเรียนเรื่องการกินอาหารให้ถูกสัดส่วน	2 คาบ (100 นาที)

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
6. โพิษของสารอาหาร	1. นักเรียนอธิบายถึงพิษที่ปองโรคพร้อมทั้งอาการที่เกิดจากการขาดสารอาหารได้	1. รับประทานอาหารบางชนิดได้	1. โรคและอาการที่เกิดจากการขาดสารอาหารบางชนิด	- แผนโปรงใสแสดงอาการโรคและการที่เกิดจากการขาดสารอาหารบางชนิด - บัตรคำสั่ง - บัตรงาน	2 คาบ (100 นาที)
		2. บอกพิษที่เกิดจากการกินอาหารบางประเภทมากเกินไปของร่างกายได้	2. พิษที่เกิดจากการกินอาหารบางประเภทมากเกินไปความต้องการของร่างกาย	- แผนโปรงใสแสดงพิษที่เกิดจากการรับสารบางประเภทในปริมาณที่มากเกินไปความต้องการของร่างกาย	

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
	2. นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าของการเลือกกินอาหารเพื่อสุขภาพ	3. บอกเหตุผลในการเลือกกินอาหารเพื่อทำใหร่างกายมีสุขภาพที่สมบูรณ์และแข็งแรง	3. เหตุผลในการเลือกกินอาหารเพื่อทำใหร่างกายมีสุขภาพสมบูรณ์และแข็งแรง	- บัตรเนื้อหา - บัตรกิจกรรม	

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
7. พลังงานจากสารอาหารกับกิจกรรมต่างๆ	นักเรียนอธิบายและคำนวณพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้	- บอกถึงการให้พลังงานของแต่ละคนในวัยต่างๆ กันเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ได้ - บอกถึงแหล่งที่มาของพลังงานที่ร่างกายใช้ทำกิจกรรมต่างๆ - คำนวณค่าพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้	- การใช้พลังงานของแต่ละคนในวัยต่างๆ กันเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ - แหล่งที่มาของพลังงานที่ร่างกายใช้ทำกิจกรรมต่างๆ	- แผ่นโปสเตอร์แสดงรูปการกระทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน - บัตรคำสั่ง - บัตรงาน - บัตรเนื้อหา - บัตรกิจกรรม	2 คาบ (100 นาที)

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
			4. โรคหรืออาการที่ เกิดจากสิ่งเป็นพิษ ที่เจือปนในอาหาร จากการกระทำ ของมนุษย์	- บัตรเนื้อหา - บัตรกิจกรรม (ตอนที่ 1)	
	2. นักเรียนตระหนัก ถึงอันตรายของ สิ่งเป็นพิษบางชนิด ในอาหารและ ความจำเป็นที่ จะต้องหลีกเลี่ยง สิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ในอาหารได้	3. บอกวิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกิน อาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเหล่านี้ปะปนอยู่ได้	5. ระวังป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหาร ที่มีสิ่งเป็นพิษปะปน อยู่ในอาหารตาม ธรรมชาติ		

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
8. สิ่งเจือปนในอาหาร	1. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างสิ่งปนเปื้อนที่เป็นพิษที่ปะปนในอาหารพร้อมทั้งชี้แจงอาหารที่มีสิ่งปนเปื้อนพิษปะปนอยู่ได้	1. ยกตัวอย่างสิ่งปนเปื้อนพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งปนเปื้อนพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้	1. สิ่งปนเปื้อนพิษที่อยู่ในอาหารตามธรรมชาติ	- แผนโป่งโตแสดงสิ่งปนเปื้อนพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ	3 คาบ (150 นาที)
			2. สิ่งปนเปื้อนพิษที่อยู่ในอาหารจากการกระทำของมนุษย์	- สไลด์ประกอบเสียงเรื่องสิ่งปนเปื้อนพิษในอาหารจากการกระทำของมนุษย์	
		2. ยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งปนเปื้อนพิษพร้อมทั้งบอกที่มาของสิ่งเหล่านั้นได้	3. โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งปนเปื้อนพิษที่อยู่ในอาหารตามธรรมชาติ	- บัตรคำสั่ง - บัตรงาน (ตอนที่ 1)	

ตาราง 15 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	สื่อที่ใช้	เวลาที่ใช้
		4. ทดสอบและแบ่งปันข่าวสารเรื่องความปลอดภัยในอาหารได้	6. วิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งปนเปื้อนที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์	- บัตรงาน (ตอนที่ 2) - ชุดอุปกรณ์การทดลองการตรวจสอบสิ่งเจือปนในอาหาร - บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 2) - บัตรกิจกรรม (ตอนที่ 2)	

3	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	0
4	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	0
5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
6	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
8	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1
9	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
10	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
12	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
13	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
14	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
16	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1
17	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

3	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	0
4	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	0
5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
6	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
8	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1
9	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
10	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
12	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
13	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
14	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
16	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1
17	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20

17
18
19
20

ตาราง 16 (ต่อ)

ชุด กิจกรรมที่	ชื่อเรื่อง	ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่									ผล รวม
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		4	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	8
		5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		6	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		9	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		10	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		12	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		13	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		14	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		16	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		17	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		18	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		19	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		20	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		21	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		22	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		23	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		24	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		25	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		26	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		27	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		28	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		29	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	7

ตาราง 16 (ต่อ)

[illegible]

Chia

[illegible]

ตาราง 16 (ต่อ)

	5	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+
	6	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+
	7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+
	8	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+
	9	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+
	10	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	+
	11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+
	12	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	+
	13	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+
	14	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+
	15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+

ตาราง 16 (ต่อ)

ชุด กิจกรรมที่	ชื่อเรื่อง	ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่									ผล รวม
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
8	สิ่งเจือปนในอาหาร	1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		4	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		6	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		9	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		10	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		12	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		13	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		14	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7
		15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		16	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7
		17	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7
		18	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		19	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		20	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9
		21	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9

+1 รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์นั้น

0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์นั้นหรือไม่

-1 รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์นั้น

ตาราง 17 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมที่ 1: การทดสอบสารอาหาร จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1				2				
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	—	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	—	—	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	—	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	—	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	29	29	27	30	30	30	30	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	96.67	96.67	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		90.00				100.00				

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 17 (ต่อ)

จุดประสงค์		3				4			
นักเรียน	ข้อสอบ	10	11	12	13	14	15	16	17
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	—	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X	X	X
9		X	—	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X
15		—	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	—	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		29	28	30	30	29	30	30	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		96.67	93.33	100.00	100.00	96.67	100.00	100.00	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		93.33				96.67			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 17 (ต่อ)

จุดประสงค์		ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		17	100.00	4	100.00
2		17	100.00	4	100.00
3		17	100.00	4	100.00
4		16	94.12	3	75.00
5		17	100.00	4	100.00
6		16	94.12	3	75.00
7		17	100.00	4	100.00
8		17	100.00	4	100.00
9		16	94.12	3	75.00
10		17	100.00	4	100.00
11		15	88.24	3	75.00
12		17	100.00	4	100.00
13		17	100.00	4	100.00
14		17	100.00	4	100.00
15		16	94.12	3	75.00
16		17	100.00	4	100.00
17		17	100.00	4	100.00
18		17	100.00	4	100.00
19		17	100.00	4	100.00
20		17	100.00	4	100.00
21		16	94.12	3	75.00
22		17	100.00	4	100.00
23		17	100.00	4	100.00
24		17	100.00	4	100.00
25		17	100.00	4	100.00
26		17	100.00	4	100.00
27		16	94.12	3	75.00
28		16	94.12	3	75.00
29		17	100.00	4	100.00
30		17	100.00	4	100.00
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		เฉลี่ย	98.24	93.33	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		95.00			

ตาราง 18 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 2: สารอาหารที่ให้พลังงาน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1					
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6
1		X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X
6		—	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X
8		X	X	—	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	—	X
12		X	X	X	X	X	X
13		—	X	—	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X
16		X	X	—	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X
22		—	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X
25		X	—	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	—	X
29		X	X	X	X	X	X
30		—	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		26	30	26	30	28	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		86.67	100.00	86.67	100.00	93.33	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		86.67					

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 18 (ต่อ)

จุดประสงค์		2						3			
นักเรียน	ข้อสอบ	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
5		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	—	X	X	X	X	X	—	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	—	X	X	X	X	X	—	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
21		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X	—	X
28		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	—	X	X	X	X	X	X	16
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	25	29	30	30	30	30	27	27
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	83.33	96.67	100.00	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		83.33						90.00			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 18 (ต่อ)

จุดประสงค์		4					ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	17	18	19	20	21	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
2		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
3		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
4		X	X	X	—	X	19	90.48	3	75.00
5		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
6		X	X	X	X	X	18	85.71	3	75.00
7		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
8		X	X	X	X	X	19	90.48	4	100.00
9		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
10		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
11		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
12		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
13		X	X	X	X	X	17	80.95	2	50.00
14		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
15		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
16		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
17		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
18		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
19		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
20		X	X	X	X	X	20	95.23	3	75.00
21		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
22		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
23		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
24		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
25		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
26		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
27		X	X	X	—	X	19	90.48	3	75.00
28		X	X	X	X	X	20	95.23	4	100.00
29		X	X	X	X	X	21	100.00	4	100.00
30		X	X	X	X	X	18	85.71	3	75.00
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	30	28	30	เฉลี่ย	96.19	94.17	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	100.00	93.33	100.00				
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		93.33					88.33			

X = ผ่าน

-- = ไม่ผ่าน

ตาราง 19 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 3: สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1				2			
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	—	—	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	—	—	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	30	30	28	28	30	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	100.00	100.00	93.33	93.33	100.00	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		100.00				93.33			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 19 (ต่อ)

จุดประสงค์		3					4			
นักเรียน	ข้อสอบ	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1		X	X	—	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	—	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		—	X	—	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	—	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X	X
16		—	X	—	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X
23		—	X	—	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		—	X	—	X	X	X	X	—	X
28		X	X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		26	30	25	30	30	30	30	27	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		86.67	100.00	83.33	100.00	100.00	100.00	100.00	90.00	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		83.33					90.00			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 19 (ต่อ)

จุดประสงค์		5				6			
นักเรียน	ข้อสอบ	18	19	20	21	22	23	24	25
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	—	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	—	X
17		X	X	X	X	X	X	—	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	—	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	30	30	30	30	26	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	86.67	86.67
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		100.00				86.67			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 19 (ต่อ)

จุดประสงค์		7				ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	26	27	28	29	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		X	X	X	X	28	96.55	7	100.00
2		X	X	X	X	28	96.55	6	85.71
3		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
4		X	X	-	X	27	93.10	5	71.43
5		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
6		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
7		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
8		X	X	X	X	25	86.21	5	71.43
9		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
10		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
11		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
12		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
13		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
14		X	X	-	X	27	93.10	5	71.43
15		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
16		X	X	X	X	26	89.65	5	71.43
17		X	X	X	X	28	96.55	6	85.71
18		X	X	X	X	27	93.10	6	85.71
19		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
20		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
21		X	X	-	X	28	96.55	6	85.71
22		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
23		X	X	X	X	27	93.10	6	85.71
24		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
25		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
26		X	X	-	X	27	93.10	5	71.43
27		X	X	X	X	26	89.65	5	71.43
28		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
29		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
30		X	X	X	X	29	100.00	7	100.00
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	26	30	เฉลี่ย	97.24	91.90	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	86.67	100.00				
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		86.67				91.43			

X = ผ่าน

-- = ไม่ผ่าน

ตาราง 20 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมที่ 4: ส่วนประกอบของอาหาร จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1						
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6	7
1		X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	--	X
5		X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	--	X	--	X
8		X	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	--	X
20		X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	--	X	--	X
25		X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	30	28	30	26	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	100.00	93.33	100.00	86.67	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		86.67						

X = ผ่าน

-- = ไม่ผ่าน

ตาราง 20 (ต่อ)

จุดประสงค์		2					ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	8	9	10	11	12	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
2		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
3		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
4		X	X	X	X	X	11	91.67	2	100.00
5		—	X	X	X	X	11	91.67	2	100.00
6		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
7		X	X	X	X	X	10	83.33	1	50.00
8		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
9		X	X	X	—	X	11	91.67	2	100.00
10		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
11		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
12		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
13		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
14		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
15		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
16		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
17		—	X	X	—	X	10	83.33	1	50.00
18		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
19		X	X	X	X	X	11	91.67	2	100.00
20		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
21		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
22		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
23		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
24		—	X	X	—	X	8	66.67	0	0.00
25		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
26		X	X	—	—	X	10	83.33	1	50.00
27		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
28		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
29		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
30		X	X	X	X	X	12	100.00	2	100.00
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		27	30	29	26	30	เฉลี่ย		91.67	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		90.00	100.00	96.67	86.67	100.00				
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		90.00					86.67			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 21 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 5: การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1					2				
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	—	X	X	—
10		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15		—	X	X	—	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
21		X	X	X	X	X	X	—	X	X	—
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	—	X	X	—
30		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		29	30	28	27	30	30	26	30	30	25
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		96.67	100.00	93.33	90.00	100.00	100.00	86.67	100.00	100.00	83.33
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		90.00					83.33				

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 21 (ต่อ)

จุดประสงค์		3			ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	11	12	13	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		X	X	X	13	100.00	3	100.00
2		X	—	X	12	92.31	2	66.67
3		X	X	X	12	92.31	3	100.00
4		X	X	X	13	100.00	3	100.00
5		X	X	X	13	100.00	3	100.00
6		X	X	X	13	100.00	3	100.00
7		X	X	X	13	100.00	3	100.00
8		X	X	X	11	84.62	2	66.67
9		X	—	X	10	76.92	1	33.33
10		X	X	—	12	92.31	2	66.67
11		X	X	X	13	100.00	3	100.00
12		X	X	X	13	100.00	3	100.00
13		X	X	X	13	100.00	3	100.00
14		X	X	X	13	100.00	3	100.00
15		X	X	X	11	84.62	2	66.67
16		X	X	X	13	100.00	3	100.00
17		X	X	X	13	100.00	3	100.00
18		X	X	X	13	100.00	3	100.00
19		X	X	X	13	100.00	3	100.00
20		X	X	X	12	92.31	3	100.00
21		X	—	X	10	76.92	1	33.33
22		X	X	X	13	100.00	3	100.00
23		X	X	X	11	84.62	2	66.67
24		X	X	X	13	100.00	3	100.00
25		X	X	X	13	100.00	3	100.00
26		X	X	X	13	100.00	3	100.00
27		X	X	X	13	100.00	3	100.00
28		X	X	—	11	84.62	2	66.67
29		X	X	—	10	76.92	1	33.33
30		X	X	X	13	100.00	3	100.00
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	27	27	เฉลี่ย		86.67	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	90.00	90.00				
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		90.00			87.78			

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 22 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 6: โทษของการขาดสารอาหาร จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1									
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
4		-	-	X	X	X	X	X	X	-	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
8		X	X	X	-	-	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
12		X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	-	X	-	X	X	X	-	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	-	X	X	X	-	-
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		27	26	27	29	24	30	30	30	25	29
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		90.00	86.67	90.00	96.67	80.00	100.00	100.00	100.00	83.33	96.67
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		80.00									

X = ผ่าน

- = ไม่ผ่าน

ตาราง 22 (ต่อ)

จุดประสงค์		1	2					3			
นักเรียน	ข้อสอบ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
3		X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
5		X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
13		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	-	X	X	X	X	-	X	-
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	26	29	30	30	30	25	30	25
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	86.67	96.67	100.00	100.00	100.00	83.33	100.00	83.33
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์			86.67					83.33			

X = ผ่าน

- = ไม่ผ่าน

ตาราง 22 (ต่อ)

จุดประสงค์		ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		20	100.00	3	100.00
2		18	90.00	2	66.67
3		18	90.00	2	66.67
4		16	80.00	2	66.67
5		19	95.00	3	100.00
6		20	100.00	3	100.00
7		19	95.00	3	100.00
8		17	85.00	1	33.33
9		20	100.00	3	100.00
10		18	90.00	2	66.67
11		19	95.00	3	100.00
12		18	90.00	3	100.00
13		20	100.00	3	100.00
14		20	100.00	3	100.00
15		19	95.00	3	100.00
16		18	90.00	2	66.67
17		19	95.00	3	100.00
18		20	100.00	3	100.00
19		19	95.00	3	100.00
20		20	100.00	3	100.00
21		18	90.00	2	66.67
22		17	85.00	2	66.67
23		20	100.00	3	100.00
24		20	100.00	3	100.00
25		17	85.00	2	66.67
26		19	95.00	3	100.00
27		20	100.00	3	100.00
28		19	95.00	3	100.00
29		19	95.00	3	100.00
30		16	80.00	1	33.33
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		เฉลี่ย		86.67	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		83.33			

ตาราง 23 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 7: พลังงานจากสารอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1							
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X
6		—	X	X	X	X	X	—	X
7		X	X	—	X	X	X	—	X
8		X	X	X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X
13		—	X	—	—	X	X	—	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	—	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	—	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X
24		—	X	X	X	—	X	—	—
25		X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	—	X	X	X	X	X
29		—	X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		26	30	25	29	29	30	26	29
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		86.67	100.00	83.33	96.67	96.67	100.00	86.67	96.67
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		83.33							

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 23 (ต่อ)

จุดประสงค์		2				3		
นักเรียน	ข้อสอบ	9	10	11	12	13	14	15
1		X	X	X	X	X	X	-
2		-	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	-
5		X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X	-
9		X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X	X
14		-	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X
17		X	-	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	-
19		X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X	-
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		28	29	30	30	30	30	25
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		93.33	96.67	100.00	100.00	100.00	100.00	83.33
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		93.33				83.33		

X = ผ่าน

- = ไม่ผ่าน

ตาราง 23 (ต่อ)

จุดประสงค์		ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		14	93.33	2	66.67
2		14	93.33	2	66.67
3		15	100.00	3	100.00
4		14	93.33	2	66.67
5		15	100.00	3	100.00
6		13	86.66	2	66.67
7		13	86.66	2	66.67
8		14	93.33	2	66.67
9		15	100.00	3	100.00
10		15	100.00	3	100.00
11		15	100.00	3	100.00
12		15	100.00	3	100.00
13		11	73.33	2	66.67
14		14	93.33	2	66.67
15		15	100.00	3	100.00
16		14	93.33	3	100.00
17		14	93.33	2	66.67
18		14	93.33	2	66.67
19		15	100.00	3	100.00
20		15	100.00	3	100.00
21		14	93.33	3	100.00
22		15	100.00	3	100.00
23		15	100.00	3	100.00
24		11	73.33	2	66.67
25		15	100.00	3	100.00
26		15	100.00	3	100.00
27		15	100.00	3	100.00
28		14	93.33	3	100.00
29		13	86.66	2	66.67
30		14	93.33	2	66.67
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		เฉลี่ย	94.44	85.56	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		85.56			

ตาราง 24 แสดงรายละเอียดการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 8: สิ่งเจือปนในอาหาร จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

จุดประสงค์		1					
นักเรียน	ข้อสอบ	1	2	3	4	5	6
1		X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	—	X	—
6		X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	—	—	X
13		X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	—
16		X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	—	X	X
25		X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	—	—	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	30	26	28	28
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	100.00	86.67	93.33	93.33
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		86.67					

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 24 (ต่อ)

จุดประสงค์		2					
นักเรียน	ข้อสอบ	7	8	9	10	11	12
1		X	X	X	X	X	X
2		X	X	—	X	X	X
3		X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X
6		X	X	—	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	—	X	X
11		X	X	X	X	X	X
12		X	X	—	—	X	X
13		X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	—	—
18		X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	—	X	X
21		X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X
26		X	—	—	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X
29		X	X	X	X	X	X
30		X	X	X	X	X	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	29	26	27	29	29
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	96.67	86.67	90.00	96.67	96.67
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		86.67					

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 24 (ต่อ)

จุดประสงค์		3						4		
นักเรียน	ข้อสอบ	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1		X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X	X	X	—	X	—	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X	X
6		X	X	X	X	X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	—	X	X	X	X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X	X	X
11		X	X	X	X	X	X	X	X	X
12		X	X	X	X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	—	X	—	X
14		X	X	X	X	X	X	X	X	X
15		X	X	X	X	X	X	X	X	X
16		X	X	X	X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X	X	X	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X	X
21		X	X	X	X	—	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X
23		X	X	X	X	X	X	X	X	X
24		X	X	X	X	—	—	X	X	X
25		X	X	X	X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	—	X	X	X
29		X	X	X	X	X	—	X	X	X
30		X	X	X	X	—	—	X	—	X
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		30	30	30	30	26	24	30	27	30
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		100.00	100.00	100.00	100.00	86.67	80.00	100.00	90.00	100.00
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		86.67						90.00		

X = ผ่าน

— = ไม่ผ่าน

ตาราง 24 (ต่อ)

จุดประสงค์		ข้อสอบที่ตอบถูก		จำนวนจุดประสงค์ที่ผ่าน	
นักเรียน	ข้อสอบ	คะแนน	ร้อยละ	ข้อ	ร้อยละ
1		21	100.00	4	100.00
2		20	95.23	4	100.00
3		19	90.48	3	75.00
4		21	100.00	4	100.00
5		19	90.48	3	75.00
6		20	95.23	4	100.00
7		21	100.00	4	100.00
8		20	95.23	4	100.00
9		21	100.00	4	100.00
10		20	95.23	4	100.00
11		21	100.00	4	100.00
12		17	80.95	2	50.00
13		19	90.48	3	75.00
14		21	100.00	4	100.00
15		20	95.23	4	100.00
16		21	100.00	4	100.00
17		19	90.48	3	75.00
18		21	100.00	4	100.00
19		21	100.00	4	100.00
20		20	95.23	4	100.00
21		20	95.23	4	100.00
22		21	100.00	4	100.00
23		21	100.00	4	100.00
24		18	85.71	3	75.00
25		21	100.00	4	100.00
26		19	90.48	3	75.00
27		21	100.00	4	100.00
28		20	95.23	4	100.00
29		20	95.23	4	100.00
30		16	76.19	1	25.00
จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก		เฉลี่ย	95.07	90.83	
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					
ร้อยละของการผ่านจุดประสงค์		85.84			

ตาราง 25 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ
ของแบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.66	0.41	26	0.70	0.33
2	0.60	0.44	27	0.62	0.46
3	0.64	0.30	28	0.52	0.61
4	0.79	0.30	29	0.55	0.59
5	0.51	0.26	30	0.68	0.56
6	0.61	0.24	31	0.57	0.33
7	0.65	0.32	32	0.69	0.54
8	0.42	0.27	33	0.61	0.59
9	0.72	0.37	34	0.65	0.54
10	0.65	0.54	35	0.48	0.56
11	0.63	0.39	36	0.48	0.56
12	0.67	0.50	37	0.66	0.41
13	0.48	0.30	38	0.55	0.78
14	0.59	0.41	39	0.61	0.70
15	0.59	0.26	40	0.55	0.33
16	0.56	0.42	41	0.60	0.65
17	0.70	0.50	42	0.66	0.59
18	0.60	0.44	43	0.68	0.52
19	0.66	0.33	44	0.48	0.48
20	0.63	0.57	45	0.22	0.22
21	0.50	0.35	46	0.56	0.46
22	0.23	0.43	47	0.59	0.67
23	0.62	0.52	48	0.39	0.28
24	0.68	0.56	49	0.57	0.52
25	0.71	0.39	50	0.65	0.32

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การทดสอบสารอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 บอกความหมายของอาหารและสารอาหารได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

1. ข้อใดอธิบายความหมายคำว่า “อาหาร” ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. เป็นสิ่งที่รับประทานแล้วให้พลังงาน
 - ข. เป็นสิ่งที่รับประทานแล้วให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
 - ค. เป็นสิ่งที่รับประทานแล้วก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย
 - ง. เป็นสิ่งที่รับประทานแล้วจะไปช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
2. ความหมายของสารอาหารตรงกับข้อใด
 - ก. องค์ประกอบพื้นฐานในอาหาร
 - ข. สิ่งที่ย่อยแล้วให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย
 - ค. สารประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอาหารที่ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต
 - ง. สารเคมีต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบในอาหารซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย
3. ตัวเลือกในข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นอาหาร
 - ก. โปรตีน ไขมัน
 - ข. เกลือแร่ กากใย
 - ค. ข้าว ไขมัน
 - ง. นม เนย

4. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. อาหาร 1 ชนิดจะให้สารอาหารมากกว่า 1 ชนิด
2. คาร์โบไฮเดรต และวิตามิน จัดเป็นสารอาหาร
3. น้ำเกลือสำหรับผู้ป่วยถือว่าเป็นอาหาร

ข้อใดถูกต้อง

- ก. ข้อ 1 เพียงข้อเดียว
- ข. ข้อ 1 และ ข้อ 2
- ค. ข้อ 2 และ ข้อ 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 ทดสอบและสรุปสมบัติของสารอาหารแต่ละประเภท

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

5. การทดสอบแป้งจะทำได้โดยหยดสารละลายชนิดใดลงในอาหาร

6. ถ้านำอาหารไปถูกกับกระดาษ ปรากฏว่ากระดาษมีลักษณะโปร่งแสง อาหารชนิดนั้นควรมีสารอาหารชนิดใด

7. สมบัติของสารอาหารประเภทโปรตีน สามารถเปลี่ยนสีของสารละลายไบยูเรตจากสีน้ำเงินไปเป็นสีอะไร

8. การทดสอบสารอาหารประเภทใดที่ไม่ต้องใช้สารเคมี

9. เมื่อเติมสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารชนิดหนึ่งพบว่าเปลี่ยนเป็นสีม่วง แสดงว่าสารชนิดนั้นมีสารอาหารประเภทใด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารบางประเภทได้

คำชี้แจง : จงอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่า ข้อความใดถูก ให้เขียนเครื่องหมาย ✓

ข้อความใดผิดให้เขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความนั้น ๆ

-10 ข้าวเหนียว ไข่เจียว และนมถั่วเหลือง จัดเป็นกลุ่มอาหารที่ประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียวกัน
-11 ศรัณย์ชอบรับประทาน ขนมบัวลอยไข่หวาน ศรัณย์จะได้รับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและไขมันเท่านั้น
-12. สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตพบในอาหารจำพวกเผือกและน้ำมันพืช
-13. ถ้าหากโยนินต้องการสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน โยนินต้องรับประทานขนมปังกับนมสด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 จำแนกประเภทของอาหารตามสมบัติบางประการได้

คำชี้แจง : จงใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 14 – 16

ชนิดอาหาร	การเปลี่ยนแปลงเมื่อทดสอบกับสารละลาย			
	สารละลายเบเนดิกต์	สารละลายไอโอดีน	สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์	ถูกกับกระดาษ
A	สีส้ม	ไม่เปลี่ยนแปลง	สีม่วง	โปร่งแสง
B	ไม่เปลี่ยนแปลง	สีน้ำเงิน	สีม่วง	โปร่งแสง
C	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	โปร่งแสง
D	สีเหลือง	สีน้ำเงิน	สีม่วง	ไม่เปลี่ยนแปลง
E	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	สีม่วง	โปร่งแสง
F	สีส้ม	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

14. อาหารที่มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนคือข้อใด

- ก. A, B, C
- ข. A, B, D
- ค. D, E, F
- ง. C, D, E

15. อาหาร F ควรเป็นอาหารชนิดใด

- ก. ขนมห้าง
- ข. ไก่ย่าง
- ค. หมูทอด
- ง. น้ำเชื่อม

16. เมื่อนำไก่ชุบแป้งทอดมาทดสอบ ผลที่ได้จะตรงตามอาหารชนิดใด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

17. อาหารในข้อใดเมื่อทดสอบแล้วให้ผลการทดลองเดียวกับเนื้อปลา

ก. เส้นก๋วยเตี๋ยว

ข. ปาท่องโก๋

ค. น้ำส้มคั้น

ง. ไข่ต้ม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สารอาหารที่ให้พลังงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ทดลองและสรุปเกี่ยวกับพลังงานจากอาหารได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

1. พลังงานที่มีอยู่ในอาหารจะวัดได้จากอะไร
 - ก. ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหารนั้น
 - ข. ปริมาณความร้อนที่ใช้ต้มอาหาร
 - ค. ปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาอาหาร
 - ง. ปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับเมื่อต้มอาหารนั้น
2. ในการทดลองเผาถั่วลิสงของนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อหาค่าพลังงานปรากฏว่าได้ผลไม่เหมือนกัน อาจจะเป็นเพราะสาเหตุใด
 - ก. เมล็ดถั่วลิสงมีขนาดไม่เท่ากัน
 - ข. แปลงไฟจากเมล็ดถั่วอยู่ห่างหลอดทดลองไม่เท่ากัน
 - ค. อุณหภูมิของน้ำก่อนทดลองของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน
 - ง. ถูกทั้ง ก, ข, และ ค
3. อาหารที่เรารับประทานกันอยู่นั้น มีพลังงานสะสมอยู่ในรูปของพลังงานในข้อใด
 - ก. พลังงานแสง
 - ข. พลังงานเคมี
 - ค. พลังงานกายภาพ
 - ง. พลังงานความร้อน
4. เครื่องมือที่ใช้วัดพลังงานในอาหารได้อย่างละเอียด คือข้อใด
 - ก. เทอร์โมมิเตอร์
 - ข. ไฮโดรมิเตอร์
 - ค. สเปคโตรมิเตอร์
 - ง. บอมบ์แคลอรีมิเตอร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลข้างล่างนี้แล้วตอบคำถามข้อ 5-6

จากการทดลองเผาอาหาร 2 ชนิดที่มีปริมาณเท่ากัน ได้ผลการทดลองดังนี้

การทดลอง	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	
	อาหารชนิดที่ 1	อาหารชนิดที่ 2
ก่อนการต้ม	28	28
หลังการต้ม	60	72

5. อาหารชนิดใดที่ให้พลังงานมากกว่า เพราะเหตุใด

6. พลังงานที่ทำให้น้ำร้อนขึ้นมาจากไหน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 สามารถอธิบายความหมายของคำว่า แคลอรี และจูลได้

คำชี้แจง : จงอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่า ข้อความใดถูกให้เขียนเครื่องหมาย ✓

ข้อความใดผิดให้เขียนเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความนั้น ๆ

.....7. ปริมาณความร้อน 1 แคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 1 กรัม อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส

.....8. ปริมาณความร้อน 16.8 จูล หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำ 16.8 กรัม อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส

.....9. ปริมาณความร้อน 21 จูล เทียบได้กับปริมาณความร้อน 88.2 แคลอรี

.....10. การทำให้น้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 30 องศาเซลเซียส ต้องใช้ปริมาณความร้อน 30 กิโลแคลอรี

.....11. หน่วยวัดพลังงานความร้อนใช้วัดเป็น จูล แต่การวัดพลังงานความร้อนในอาหารนิยมวัดเป็น กิโลแคลอรี

.....12. 1 กิโลจูล มีค่าประมาณ 4.2 กิโลแคลอรี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 สามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผา
ถั่วลิสงในการทดลองและโจทย์ที่กำหนดให้ได้

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร
หน้าตัวเลือก

คำชี้แจง : จากตารางผลการทดลองในการเผาถั่วลิสง 2 เมล็ด ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 13 – 14

เมล็ดถั่วลิสง	ปริมาณน้ำ(cm ³)	อุณหภูมิของน้ำในหลอด (°C)	
		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
เมล็ดที่ 1	40	40	62
เมล็ดที่ 2	10	38	68

13. น้ำในหลอดทดลองได้รับความร้อนจากเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดที่ 1 กี่แคลอรี
 - ก. 600 แคลอรี
 - ข. 880 แคลอรี
 - ค. 1,040 แคลอรี
 - ง. 2,080 แคลอรี
14. ถั่วลิสงเมล็ดที่ 2 ให้พลังงานความร้อนเท่าใด
 - ก. 300 จูล
 - ข. 580 แคลอรี
 - ค. 1,260 จูล
 - ง. 4,872 แคลอรี
15. ปริมาณความร้อน 6 กิโลแคลอรี จะทำให้น้ำที่ 1 กรัมมีอุณหภูมิเปลี่ยนจาก 20 องศาเซลเซียส เป็น 70 องศาเซลเซียส
 - ก. 0.12 กรัม
 - ข. 30 กรัม
 - ค. 120 กรัม
 - ง. 240 กรัม

16. ปริมาณความร้อน 1,000 แคลอรี ทำให้น้ำ 25 กรัม อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิ
สุดท้ายเป็น
กี่องศาเซลเซียส
- ก. 50 องศาเซลเซียส
 - ข. 80 องศาเซลเซียส
 - ค. 90 องศาเซลเซียส
 - ง. 140 องศาเซลเซียส

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 สามารถสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหาร
ที่ให้พลังงานได้**

17. สารอาหารชนิดใดในข้อต่อไปนี้ ให้พลังงานสูงสุดเมื่อมีปริมาณเท่ากัน

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

18. จิตรลดากินไก่ทอด เมื่อนำมาแยกสารอาหาร ปรากฏว่าได้โปรตีน 4 กรัม ไขมัน 1 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 3 กรัม พลังงานที่จิตรลดาได้รับเป็นกี่แคลอรี

- ก. 37 แคลอรี
- ข. 42 แคลอรี
- ค. 3700 แคลอรี
- ง. 4200 แคลอรี

คำชี้แจง : ให้เลือกข้อความทางขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือโดยนำอักษรหน้าข้อความ
ที่ถูกต้องทางขวามือใส่ลงบนหน้าข้อนั้น ๆ ทางซ้ายมือ

.....19. คาร์โบไฮเดรต

ก. ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันและฮอร์โมน

.....20. โปรตีน

ข. เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานเท่ากับโปรตีน

.....21. ไขมัน

เมื่อเทียบในปริมาณเท่ากัน

ค. ช่วยในการดูดซึมวิตามินบางชนิด

ง. ช่วยทำให้เลือดแข็งตัวเร็ว เมื่อเกิดบาดแผล

จ. ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ทดสอบวิตามินบางชนิดได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้าต้องการเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ ควรออกแบบการทดลองอย่างไร

2. ในการทดลองเปรียบเทียบวิตามินซีในน้ำผลไม้ ตัวแปรต้น คืออะไร

3. ตัวแปรตามในการเปรียบเทียบวิตามินซีในน้ำผลไม้ คืออะไร

4. ในการเปรียบเทียบวิตามินซีในน้ำผลไม้ มีสิ่งใดบ้างที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 7 – 8

พิธีกรรมทำการทดลองโดยใส่น้ำแบ่งสุกลงในหลอดทดลองที่ 1,2,3 และ 4 อย่างละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหยดสารละลายไอโอดีนหลอดละ 1 หยด ได้ตะกอนสีม่วงน้ำเงิน เมื่อหยดวิตามินซี 0.01 % และน้ำผลไม้ A,B,C ลงไปในหลอดที่ 1,2,3 และ 4 ชนิดละ 5 หยด ตามลำดับ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้ผลดังตาราง

หลอด ที่	สาร	ผลการเปลี่ยนแปลงของน้ำแบ่งที่หยดสารละลายไอโอดีน เมื่อหยดน้ำผลไม้ลงไป 5 หยด
1	วิตามินซี 0.01%	ตะกอนสีม่วงน้ำเงินจางลงเป็นสีฟ้าอ่อน
2	น้ำผลไม้ A	ตะกอนสีม่วงน้ำเงินจางลงจนไม่มีสี
3	น้ำผลไม้ B	ตะกอนสีม่วงน้ำเงินเข้มเหมือนเดิม
4	น้ำผลไม้ C	ตะกอนสีม่วงน้ำเงินจางลงเล็กน้อย แต่ยังคงเป็นสีน้ำเงิน

7. น้ำผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากที่สุด และน้อยที่สุดตามลำดับ
 - ก. น้ำผลไม้ B และ A
 - ข. น้ำผลไม้ B และ C
 - ค. น้ำผลไม้ C และ B
 - ง. น้ำผลไม้ A และ B
8. ถ้านำนํ้าตาลกลูโคสไปทดสอบเช่นเดียวกัน ผลการทดลองน่าจะเหมือนกับสารใดมากที่สุด
 - ก. วิตามินซี 0.01 %
 - ข. น้ำผลไม้ A
 - ค. น้ำผลไม้ B
 - ง. น้ำผลไม้ C

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ทดสอบโดยใช้
วิตามินซีสังเคราะห์เป็นเกณฑ์ได้**

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลข้างล่างนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 5 – 6

ในการทดสอบอาหารที่มีวิตามินซีโดยนับจำนวนหยดของสารละลาย

อาหาร	จำนวนหยดของสารละลาย
วิตามินซี 0.01 %	6
A	2
B	5
C	20
D	10

5. อาหารในข้อใดมีปริมาณวิตามินซีมากกว่า วิตามินซี 0.01 %

- ก. A และ B
- ข. C และ D
- ค. A และ D
- ง. B และ C

6. ข้อใดเรียงลำดับปริมาณวิตามินซีในอาหารเหล่านี้จากมากไปหาน้อย

- ก. C D B A
- ข. C B D A
- ค. A B D C
- ง. A D B C

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินได้

คำชี้แจง : ให้เลือกข้อความทางขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือ โดยนำอักษรหน้าข้อความที่ถูกต้องทางขวามือใส่ลงบนหน้าข้อความนั้น ๆ ทางซ้ายมือ

.....9. วิตามินเอ

ก. น้ำมันตับปลา

.....10. วิตามินดี

ข. ข้าวซ้อมมือ

.....11. วิตามินอี

ค. เกลีสสมุท

.....12. วิตามินบีหนึ่ง

ง. มะขามป้อม

.....13. วิตามินซี

จ. มะละกอสุก

ฉ. ปลาขนาดเล็ก

ช. น้ำมันพืช

ซ. เกลีสสินเฮอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 อธิบายประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภท
วิตามินได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

14. เมื่อร่างกายของคนเราขาดวิตามินบีสองจะเกิดโรคชนิดใด
 - ก. โรคผิวหนัง
 - ข. โรคเหน็บชา
 - ค. โรคปากนกกระจอก
 - ง. โรคเส้นเลือดฝอยแตกง่าย
15. ถ้านักเรียนชอบดื่มน้ำฝรั่ง เป็นประจำนักเรียนจะมีโอกาสเป็นโรคอะไรน้อยที่สุด
 - ก. ตาฟาง
 - ข. โลหิตจาง
 - ค. เบื่ออาหาร
 - ง. เลือดออกตามไรฟัน
16. ถ้านักเรียนเป็นหวัดง่าย แสดงว่านักเรียนขาดวิตามินอะไร
 - ก. วิตามินเอ
 - ข. วิตามินบีหก
 - ค. วิตามินซี
 - ง. วิตามินอี
17. เด็กชายปองพล มีอาการนัยน์ตาแห้ง ตาอักเสบ มองไม่เห็นในที่สลัว นักเรียนควรแนะนำ
เด็กชายปองพลให้รับประทานอาหารชนิดใด
 - ก. ไข่แดง ตับ ผักสีเหลือง ผักสีเขียว
 - ข. ไข่ ตับ นม น้ำมันตับปลา
 - ค. ส้ม มะเขือเทศ มะละกอ
 - ง. ข้าวซ้อมมือ ตับ ถั่ว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5 ชีบ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้

คำชี้แจง : ให้เลือกข้อความทางขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือ โดยนำอักษรหน้าข้อความที่ถูกต้องทางขวามือใส่ลงบนหน้าข้อความนั้น ๆ ทางซ้ายมือ

- | | |
|-------------------|---|
|18. แคลเซียม | ก. พบในอาหารหมักดอง |
|19. กำมะถัน | ข. พบมากในผลไม้ประเภทมะขามป้อม |
|20. เหล็ก | ค. พบมากในกุ้งแห้ง ปลาไส้ตัน |
|21. โซเดียม | ง. พบมากในอาหารพวกดัดไก่ ไข่แดง มะเขือพวง |
| | จ. เป็นแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของโปรตีน |
| | ฉ. มีมากในเกลือสมุทรแต่ไม่พบในเกลือสินเธาว์ |

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6 อธิบายความสำคัญ ประโยชน์ ของสารอาหาร
ประเภทแร่ธาตุได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

22. ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของแร่ธาตุ

- ก. ช่วยเพิ่มความต้านทานโรค
- ข. ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ
- ค. เป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง
- ง. เป็นส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ในร่างกาย

23. ประโยชน์ของธาตุเหล็กตรงกับข้อใด

- ก. ช่วยรักษาปริมาณน้ำในเซลล์ให้คงที่
- ข. ช่วยให้การทำงานของกล้ามเนื้อในเซลล์คงที่
- ค. เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน
- ง. ช่วยในการสร้างเม็ดโลหิตแดง

24. อาหารชนิดใดที่ป้องกันการเป็นโรคคอพอก

- ก. ปูนา
- ข. เกลือสมุทร
- ค. เกลือสินเธาว์
- ง. ถูกลมดทุกข้อ

25. การที่เลือดแข็งตัวช้า เนื่องมาจากร่างกายขาดแร่ธาตุชนิดใด

- ก. เหล็ก
- ข. แคลเซียม
- ค. แมกนีเซียม
- ง. ฟอสฟอรัส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7 ซึ่งบ่งโรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

26. โรคเอื้อ เกิดจากการขาดแร่ธาตุใด

27. ถ้าร่างกายขาดแคลเซียม และฟอสฟอรัสจะเกิดโรคอะไร

28. โรคโลหิตจางเกิดจากการขาดแร่ธาตุชนิดใด

29. การทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาทผิดปกติ น่าจะมีสาเหตุเกิดจากการขาดแร่ธาตุชนิดใด

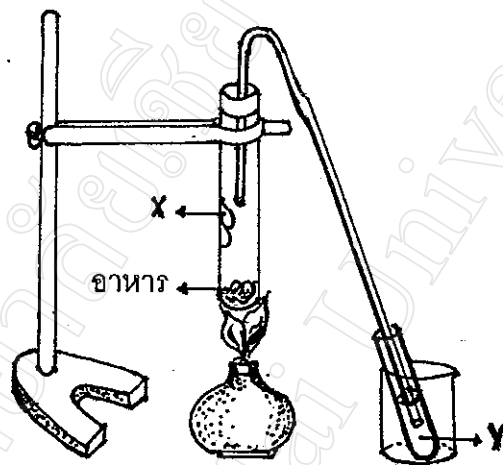
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**เรื่อง ส่วนประกอบของอาหาร**

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ทดสอบและชี้บ่งก๊าซและของเหลวที่ได้จากการเผาอาหารได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

1. ถ้าอยากทราบว่าหยดของเหลวในหลอดทดลองที่เผาแป้งมันเป็นน้ำหรือไม่จะใช้สารใดทดสอบ
 - ก. ผงถ่าน
 - ข. ผงจุนสี
 - ค. ผงจุนสีสะตุ
 - ง. ผงคอปเปอร์ซัลเฟต
2. สารใดที่ใช้ทดสอบก๊าซที่เกิดขึ้นจากการเผาอาหารว่าเป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ก. สารละลายไอโอดีน
 - ข. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์
 - ค. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
 - ง. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณารูปการทดลองเพื่อหาชนิดของธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน
ของอาหาร แล้วตอบคำถามข้อ 3 - 4



3. เมื่อนำของเหลวใส X หยดลงในสารที่ใช้ทดสอบน้ำ จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - ก. เปลี่ยนเป็นสีฟ้า
 - ข. เปลี่ยนเป็นสีเหลือง
 - ค. เปลี่ยนเป็นสีขาวใส
 - ง. เปลี่ยนเป็นสีขาวเทา
4. เมื่อเผาใบผักบุ้งสักครู่สารละลาย Y มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - ก. สารละลาย Y เปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น
 - ข. สารละลาย Y เปลี่ยนเป็นสีฟ้า
 - ค. สารละลาย Y เปลี่ยนเป็นสีดำ
 - ง. สารละลาย Y เปลี่ยนเป็นสีขาวปนเทา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

5. ในขณะที่เผาอาหารมีก๊าซเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

6. ก๊าซที่ได้จากการเผาอาหารมีสูตรเคมีว่าอย่างไร มีธาตุอะไรเป็นองค์ประกอบ

7. เมื่อผงจุนสีสะตุถูกน้ำ จะเปลี่ยนเป็นสีอะไร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 สรุปเกี่ยวกับธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของ
สารอาหารที่ให้พลังงานได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร

หน้าตัวเลือก

8. ข้อใดคือธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาหาร
 - ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน
 - ข. คาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน
 - ค. คาร์บอน กำมะถัน ไนโตรเจน
 - ง. คาร์บอน น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
9. น้ำมีธาตุเป็นองค์ประกอบ 2 ธาตุ คือธาตุใดบ้าง
 - ก. คาร์บอน กับออกซิเจน
 - ข. คาร์บอน กับไฮโดรเจน
 - ค. ไฮโดรเจน กับออกซิเจน
 - ง. ไฮโดรเจน กับไนโตรเจน
10. อาหารชนิดใดที่มีองค์ประกอบพื้นฐานของธาตุแตกต่างจากข้ออื่น
 - ก. น้ำมันพืช
 - ข. เนื้อไก่
 - ค. แป้งมัน
 - ง. ข้าวเหนียว
11. กำมะถันเป็นธาตุที่ประกอบอยู่ในสารอาหารประเภทใด
 - ก. ไขมัน
 - ข. โปรตีน
 - ค. คาร์โบไฮเดรต
 - ง. ข้อ ก และ ค

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างในตารางข้อ 13 ให้สมบูรณ์

12.

อาหาร	สารอาหารประเภท	ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
ถั่วเหลือง		
ไข่ขาว		
น้ำมันหมู		
เนย		
ไข่แดง		

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 อธิบายถึงความจำเป็นที่จะต้องกินอาหารครบทุกประเภท
ในแต่ละมื้อได้

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร
หน้าตัวเลือก

1. การรับประทานอาหารในข้อใด จึงทำให้ร่างกายแข็งแรง ปราศจากโรคภัย และสารพิษต่าง ๆ
 - ก. รับประทานอาหารที่มีโปรตีน และเกลือแร่มาก
 - ข. รับประทานอาหารที่สะอาดมีวิตามิน และเกลือแร่ครบถ้วน
 - ค. รับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง และหลีกเลี่ยงสิ่งเจือปน
 - ง. รับประทานอาหารให้ครบทุกประเภท และหลีกเลี่ยงสิ่งเจือปน
2. ข้อความในข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. เราควรรับประทานอาหารในปริมาณมาก ๆ เพื่อสุขภาพที่แข็งแรง
 - ข. เราควรรับประทานอาหารหลาย ๆ ประเภท เพื่อให้ได้สารอาหารครบทุกชนิด
 - ค. เราควรรับประทานอาหารประเภทไขมันมาก ๆ เพราะเป็นอาหารที่ให้พลังงานมาก
 - ง. เราไม่ควรรับประทานอาหารประเภทผักและผลไม้มากเกินไป เพราะเป็นอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
3. เพราะเหตุใดจึงต้องกินอาหารให้ถูกสัดส่วน
 - ก. เพราะอาหารแต่ละประเภทให้ประโยชน์เท่ากัน
 - ข. เพราะอาหารแต่ละประเภทให้ประโยชน์ต่างกัน
 - ค. เพราะอาหารแต่ละประเภทให้ประโยชน์เหมือนกัน
 - ง. เพราะอาหารบางประเภทให้ประโยชน์เหมือนกัน
4. การรับประทานอาหารให้ได้คุณค่าครบถ้วนสมบูรณ์ควรเลือกรับประทานอาหารตามข้อใด
 - ก. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน
 - ข. เกลือแร่ โปรตีน วิตามิน และไขมัน
 - ค. ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และเกลือแร่
 - ง. วิตามินที่ละลายในน้ำ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

5. ถ้าหากนักเรียนจะเลือกรับประทานอาหาร นักเรียนควรจะเลือกอาหารในข้อใดจึงจะได้คุณค่าทางอาหารครบถ้วน
- ก. ข้าวเหนียวกับหมูปิ้ง
 - ข. ก๋วยเตี๋ยวหมูแดง
 - ค. น้ำพริกและผักนึ่ง
 - ง. ขนมปังกับแฮม

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 อธิบายเหตุผลเกี่ยวกับความต้องการสารอาหาร
ของคนวัยต่างกันและสภาพร่างกายต่างกันได้**

คำชี้แจง : จงอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่า ข้อความใดถูก ให้เขียนเครื่องหมาย ✓
ข้อความใดผิดให้เขียนเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความนั้น ๆ

-6. การที่เพศหญิงต้องการธาตุเหล็กมากกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงนำธาตุเหล็กไปใช้
ในการสร้างเลือดในปริมาณมากกว่าเพศชาย
-7. หญิงที่ให้นมบุตร ต้องการแคลเซียมมากกว่าปกติ เพราะแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ
อย่างหนึ่งของเอนไซม์ที่เกิดขึ้นในระยะให้นมบุตร
-8. ไขมันเป็นสารอาหารประเภทที่คนอยู่ในเขตหนาวต้องการมากกว่าคนที่อยู่ในเขตร้อน
-9. วัยทารกเป็นวัยที่ต้องการสารอาหารประเภทโปรตีนสูงกว่าวัยอื่น ๆ
-10. ชายอายุ 60 ปีขึ้นไป ต้องการแคลเซียมในปริมาณสูงกว่าวัยอื่น ๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 ตีความหมายข้อมูล และสรุปเกี่ยวกับความต้องการพลังงานในแต่ละวัยของแต่ละบุคคลได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในตารางข้างล่าง แล้วตอบคำถามข้อ 11-14

ตารางแสดงปริมาณพลังงาน และสารอาหารบางอย่างที่ร่างกายควรได้รับใน 1 วัน

บุคคล	พลังงาน (Kcal)	โปรตีน (g)	แคลเซียม (mg)	เหล็ก (mg)
เด็กต่ำกว่า 1 ขวบ	60 ต่อ 1 Kg ของน้ำหนักร่างกาย	3 g ต่อ 1 Kg ของน้ำหนักร่างกาย	500	5
เด็ก 1 – 4 ขวบ	900 – 1200	35 – 40	500	6
เด็ก 5 – 10 ขวบ	1400 – 1700	50 – 60	500 – 800	6 – 10
เด็กวัยรุ่นชาย	2000 – 3000	60 – 80	1000	12
เด็กวัยรุ่นหญิง	2200 – 2500	65 – 75	1000	12
ชาย (55 Kg)	2500	55	700	10
หญิง (45 Kg)	2100	45	700	12
หญิงมีครรภ์	+ 400	80	1000	18
หญิงให้นมบุตร	+ 600	85	1200	18

11. เด็กต่ำกว่า 1 ขวบ มีน้ำหนัก 5 กิโลกรัม จะต้องการพลังงานวันละเท่าใด

12. ผู้หญิงคนหนึ่งหนัก 45 กิโลกรัมอยู่ในระยะให้นมบุตรใน 1 วันหญิงคนนี้จะต้องการพลังงานเท่าใด

13. จากตารางดังกล่าว จะสรุปได้ว่าอย่างไร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง โทษของการขาดสารอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 อธิบายซึ่งโรคและอาการที่เกิดจากการขาดสารอาหาร
บางชนิด

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร
หน้าตัวเลือก

1. เด็กชายเอกภพมีกล้ามเนื้อลีบ ร่างกายอ่อนแอ ไม่ร่าเริง แสดงว่าเด็กชายเอกภพขาดสารอาหารประเภทใด
 - ก. คาร์โบไฮเดรต
 - ข. โปรตีน
 - ค. ไขมัน
 - ง. วิตามิน
2. เด็กชายประสิทธิ์ มีลักษณะตาตำอึกเสบจนกระทั่งอาจเกิดสภาพตาบอดได้ เนื่องจากขาดสารอาหารในข้อใด
 - ก. วิตามินเอ
 - ข. วิตามินบีสอง
 - ค. ธาตุแคลเซียม
 - ง. ธาตุแมกนีเซียม
3. อาการผิวหนังแห้ง ลื่นอักเสบ โรคปากนกกระจาก เกิดจากการขาดสารอาหารในข้อใด
 - ก. วิตามิน เอ
 - ข. วิตามิน บีสอง
 - ค. วิตามิน ซี
 - ง. วิตามิน ดี

4. ถ้ามีอาการเหน็บชาเกิดขึ้น ควรรับประทานอาหารในข้อใด

- ก. ผักสด
- ข. เกล็ดสมุทร
- ค. ข้าวซ้อมมือ
- ง. ข้าวเหนียวขาว

5. ผู้ที่เป็นโรคกระดูกอ่อน ควรจะรับประทานอาหารในข้อใด

- ก. ปลาที่กินได้ทั้งก้าง
- ข. ปลานขนาดเล็กนำมาต้ม
- ค. ปลานขนาดเล็กนำมาทอด
- ง. ปลานขนาดใหญ่นำมาต้ม

คำชี้แจง : ให้เลือกข้อความทางขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือ โดยนำอักษรหน้าข้อความที่ถูกต้องทางขวามือใส่ลงบนหน้าข้อความนั้น ๆ ทางซ้ายมือ

.....6. วิตามินบีหนึ่ง

.....7. วิตามินซี

.....8. วิตามินเค

.....9. วิตามินอี

.....10. โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ

.....11. ไอโอดีน

ก. สารอาหารที่คนไทยส่วนใหญ่มักขาด

ข. โรคเรื้อรัง

ค. ประสาทเสื่อม

ง. โรคเลือดไหลไม่หยุด

จ. เป็นหมัน

ฉ. กระจกตาขุ่น

ช. เลือดออกตามไรฟัน

ซ. เป็นโรคเหน็บชา

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 อธิบายถึงโทษที่เกิดจากการกินอาหารบางประเภท
มากเกินไปความต้องการของร่างกายได้**

12. อาหารประเภทใดถ้ารับประทานมากเกินไป อาจทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง
 - ก. น้ำตาล
 - ข. ไขมัน
 - ค. แป้ง
 - ง. เนื้อหมู
13. การกินอาหารที่มีแคลอรีสูงในปริมาณมาก ทำให้ร่างกายเกิดอาการของโรคใด
 - ก. เบาหวาน
 - ข. ไขมัน
 - ค. ความดันโลหิตสูง
 - ง. ถูกทั้ง ก และ ค
14. อาหารในข้อใดที่รับประทานมากเกินไป ทำให้เกิดโรคอ้วน โรคหัวใจ และเกิดการตีบตันของหลอดเลือดได้ง่าย
 - ก. ปลา นมผง หมูสามชั้น
 - ข. นมสด เนยแข็ง น้ำมันหมู
 - ค. ตับ เนยเหลว เนื้อวัวติดมัน
 - ง. ไข่แดง ตับอ่อน สมอสด
15. โรคอ้วนทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนอื่น ๆ มากมาย ถ้าหากต้องการลดความอ้วน ควรลดอาหารชนิดใด จึงเหมาะสมที่สุด
 - ก. กล้วย
 - ข. ทอดมัน
 - ค. ข้าวขาหมู
 - ง. ข้าวเหนียวส้มตำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกอาหาร เพื่อให้ร่างกาย
มีสุขภาพที่สมบูรณ์ และแข็งแรง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

16. ถ้าต้องการให้เด็กมีระดับสติปัญญาดีขึ้น ควรให้เด็กรับประทานอาหารประเภทใด

17. การเลือกรับประทานเกลืออนามัยถือว่าการเพิ่มแร่ธาตุใดให้กับร่างกาย

18. เมื่อนักเรียนเป็นแผล ถ้าหากต้องการให้แผลหายเร็ว นักเรียนควรรับประทานสารอาหารใด

19. การดำรงชีวิตอย่างเป็นปกติมีสุขภาพที่สมบูรณ์และแข็งแรงควรเลือกรับประทานอาหารอย่างไร

20. การที่ให้ทารกดื่มนมจากมารดาเป็นการลดการขาดสารอาหารใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง พลังงานจากสารอาหารกับกิจกรรมต่างๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 อธิบายถึงการใช้พลังงานของแต่ละคนในวัยต่าง ๆ กัน
เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้

คำชี้แจง : จงอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่า ข้อความใดถูกต้องให้เขียนเครื่องหมาย ✓

ข้อความใดผิด ให้เขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความนั้น ๆ

-1. การใช้พลังงานของแต่ละคนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับวัย เพศ น้ำหนักและสภาพของร่างกาย
-2. ผู้ชายต้องการพลังงานมากกว่าผู้หญิง
-3. ผู้ใหญ่ต้องการพลังงานมากกว่าเด็ก
-4. การนอนหลับไม่ต้องใช้พลังงาน เพราะไม่มีกิจกรรมใด ๆ
-5. การนั่งพักผ่อนเป็นกิจกรรมที่ใช้พลังงานน้อยกว่า การเดินเล่น
-6. ระยะเวลาในการทำกิจกรรมมีผลต่อการใช้พลังงาน
-7. ชายที่มีน้ำหนักน้อย ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมมากกว่าชายที่มีน้ำหนักมาก
-8. การนั่งสมาธิเป็นกิจกรรมที่ไม่ต้องใช้พลังงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 อธิบายได้ว่าแหล่งที่มาของพลังงานที่ร่างกายใช้
ได้มาจากที่ใด

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร
หน้าตัวเลือก

9. พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มาจากที่ใด

- ก. อาหาร
- ข. การทำงาน
- ค. การพักผ่อน
- ง. การออกกำลังกาย

10. ร่างกายนำพลังงานที่สะสมไว้ในอาหารเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปใด

- ก. พลังงานแสง → พลังงานกล
- ข. พลังงานกล → พลังงานความร้อน
- ค. พลังงานความร้อน → พลังงานแสง
- ง. พลังงานความร้อน → พลังงานกล

11. นักเรียนจะแนะนำบุคคลที่ใช้พลังงานมากในแต่ละวัน ให้เลือกรับประทานอาหารในข้อใด

- ก. ไข่ตุ๋น
- ข. ขนมปังทาเนย
- ค. ไก่ย่างอบเนย
- ง. น้ำพริกปลาทุ

12. ในชีวิตประจำวันต้องอาศัยพลังงานจากสารอาหารประเภทใดมากที่สุด

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

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 คำนวณค่าพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

13. เด็กชาย อัมรินทร์หนัก 50 กิโลกรัม ว่ายน้ำ 30 นาที ต้องใช้พลังงานในการว่ายน้ำกี่กิโลแคลอรี
(ว่ายน้ำใช้พลังงาน 4.73 กิโลแคลอรี / ชั่วโมง / กิโลกรัม)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 14 - 15

เด็กชาย 4 คน ทำกิจกรรมดังนี้

เด็กชาย ก. หนัก 40 กิโลกรัม อ่านหนังสือ 3 ชั่วโมง

เด็กชาย ข. หนัก 45 กิโลกรัม เล่นบาสเกตบอล 30 นาที

เด็กชาย ค. หนัก 50 กิโลกรัม ล้างจาน 2 ชั่วโมง 30 นาที

เด็กชาย ง. หนัก 60 กิโลกรัม ตีปิงปอง 40 นาที

(กำหนดให้ อ่านหนังสือใช้พลังงาน 1.05 กิโลแคลอรี / ชั่วโมง / น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

เล่นบาสเกตบอลใช้พลังงาน 7.88 กิโลแคลอรี / ชั่วโมง / น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ล้างจานใช้พลังงาน 2.84 กิโลแคลอรี / ชั่วโมง / น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ตีปิงปองใช้พลังงาน 4.2 กิโลแคลอรี / ชั่วโมง / น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม)

14. บุคคลใดใช้พลังงานน้อยที่สุด

15. เด็กชาย ง. ต้องรับประทานคาร์โบไฮเดรตกี่กรัมจึงจะเพียงพอกับความต้องการในการตีปิงปอง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1 ยกตัวอย่างสิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
และสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้

คำชี้แจง : ให้เลือกข้อความทางขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือ โดยนำอักษรหน้าข้อความ
ที่ถูกต้องทางขวามือใส่ลงบนหน้าข้อนั้น ๆ ทางซ้ายมือ

- | | |
|---------------------|---|
|1. ผักขึ้นอน | ก. สิ่งเป็นพิษในธรรมชาติที่ไม่สามารถทำลายได้ด้วย |
|2. อะฟลาทอกซิน | ความร้อนสูง ๆ |
|3. เชื้อรา | ข. สารที่ทำให้อาหารกรอบ |
|4. กรดกำมะถัน | ค. มีสมบัติทางเคมีเหมือนผงชูรส |
|5. บอแรกซ์ | ง. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ |
|6. สารกันบูด | จ. เป็นสารที่ปะปนอยู่ในน้ำส้มสายชูปลอมซึ่งเป็น |
| | อันตรายต่อสุขภาพ |
| | ข. สิ่งที่ทำให้เกิดสารพิษที่พบในเมล็ดถั่วลิสง |
| | ช. สารที่ใช้ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ |
| | ในอาหาร |
| | ฉ. ช่วยปรุงแต่งอาหารให้มีสีสวยงามน่ากินยิ่งขึ้น |

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2 ยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษ
พร้อมทั้งบอกที่มาของสิ่งเหล่านั้นได้

คำชี้แจง : จงอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่า ข้อความใดถูกต้องให้เขียนเครื่องหมาย ✓
ข้อความใดผิด ให้เขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความนั้น ๆ

-7. สารอะฟลาทอกซินที่พบในถั่วลิสง สามารถทำให้เกิดโรคมะเร็งในตับ
-8. สารเคมีกันบูด สีสันอาหาร และดินประสิว เป็นต้นเหตุของโรคมะเร็ง
-9. พรอท เป็นสารพิษที่ทำให้เกิดอาการปวดท้องอย่างรุนแรงมีอาการผื่นแดงของสมอง
และระบบประสาท และอาจทำให้เกิดโรคโลหิตจาง
-10. การรับประทานอาหารที่มีแบคทีเรียอยู่เป็นจำนวนมากทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ
-11. แบคทีเรียเป็นเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดอหิวาตกโรค
-12. ปลาน้ำจืดเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคพยาธิใบไม้ในตับได้

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3 อธิบายวิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหาร
ที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ได้**

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร
หน้าตัวเลือก

13. ในการเลือกซื้อผักโดยที่ไม่ให้มีสิ่งเป็นพิษปะปนควรจะเลือกซื้อผักที่มีลักษณะอย่างไร
 - ก. ผักสดที่มีสีเขียวสด
 - ข. ผักสดที่เก็บมาใหม่ ๆ
 - ค. ผักสดที่ไม่มีรอยตำหนิ
 - ง. ผักสดที่มีรอยกัดกินของแมลง
14. ข้อใดไม่ใช่ วิธีป้องกันสารพิษที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ
 - ก. กินอาหารที่ต้มสุก และยังร้อน
 - ข. กินอาหารกระป๋องที่มีลักษณะปกติ
 - ค. กินอาหารที่สุก และเก็บไว้อย่างมิดชิด
 - ง. กินอาหารที่ปรุงทิ้งไว้นานแล้ว โดยนำมาอุ่นให้ร้อน
15. สารในข้อใดที่นำมาผสมน้ำในการล้างผักและผลไม้ เพื่อลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างให้น้อยลง
 - ก. สารส้ม
 - ข. เกลือแกง
 - ค. ด่างทับทิม
 - ง. น้ำส้มสายชู
16. อาหารกระป๋องที่ไม่ควรบริโภคคือ ข้อใด
 - ก. เมื่อเจาะเปิดกระป๋องมีลมพุ่งออกมา
 - ข. หมดอายุ แต่กระป๋องไม่บวม
 - ค. กระป๋องบุบ หรือบวมเล็กน้อย
 - ง. ถูกหมดทุกข้อ

17. ถ้าหากนักเรียนพบว่าตัวลึงที่นำมาปรุงอาหารมีเชื้อราอยู่ นักเรียนควรจะทำอย่างไร

- ก. นำไปทิ้งไม่นำมาประกอบอาหาร
- ข. นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟนาน ๆ
- ค. ล้างน้ำหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำไปประกอบอาหาร
- ง. ต้มในน้ำเดือดจัด ๆ แล้วนำไปประกอบอาหาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 18

- 1. อาหารที่ปรุงทิ้งไว้นาน ๆ และมีลักษณะว่าจะเสีย เมื่อนำไปต้มใหม่ก็ยังรับประทานได้
- 2. ในการเลือกบริโภคอาหารที่ผสมสี ควรจะเลือกบริโภคอาหารที่ผสมสีจากธรรมชาติ หรือสีผสมอาหาร
- 3. การกินอาหารที่สุกและยังร้อนสามารถป้องกันอันตรายจากเชื้อโรคได้
- 4. การหลีกเลี่ยงการกินอาหารสุก ๆ ดิบ ๆ เป็นวิธีหนึ่งที่ป้องกันพิษหรืออันตรายที่เกิดจากการบริโภคเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ

18. ข้อใดถูกต้อง

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

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4 ทดสอบและบ่งชี้สารเจือปนบางชนิดในอาหารได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

19. เมื่อนำผงชูรสปลอมที่มีสารบอแรกซ์ไปทดสอบด้วยกระดาษขมิ้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างไร

20. เมื่อเด็กชายภูพิชิตนำโมโนโซเดียมกลูตาเมต และโซเดียมเมตาฟอสเฟต ไปเผาจนร้อนจัด สารทั้งสองเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

21. ถ้าหากนำผงชูรสแท้ไปเผาบนชั้นโลหะ ผงที่ได้จากการเผามีลักษณะเป็นแบบใด

ภาคผนวก ง

แบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

คำชี้แจง :

1. แบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบจำนวน 50 ข้อ ในแต่ละข้อมีคำตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาทำ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามทำเครื่องหมายหรือเขียนอักษรใดๆ ลงในแบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ฉบับนี้
4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อเรียบร้อยแล้วจึงลงมือทำแบบวัดพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ตัวอย่าง :

1. ประสาทสัมผัสใดใช้มากที่สุดในการสังเกต

ก. หู

ข. ตา

ค. จมูก

ง. กายสัมผัส

ข้อนี้คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ข. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบดังนี้

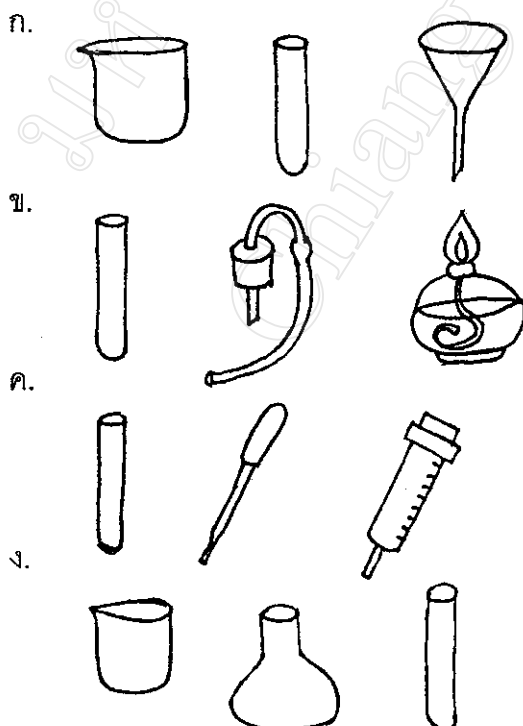
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1		X		

ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบเช่นจากข้อ ง. เป็นข้อ ข. ให้ทำดังนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1		X		✗

พฤติกรรมด้านความสามารถในการสังเกตและการวัด

1. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปากกา
 - ก. ปากกามีสีสวยราคาคงแพง
 - ข. ปากกาแท่งนี้คงจะใช้ได้นาน
 - ค. ปากกาแท่งนี้นิยมใช้กันมาก
 - ง. ปากกาแท่งนี้ยาวประมาณ 15 เซนติเมตร
2. เด็กชายธีรภพต้องการสารละลาย 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อทำการทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เด็กชายธีรภพควรจะต้องใช้เครื่องมืออะไร
 - ก. หลอดหยดสาร
 - ข. กระบอกตวงขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. หลอดฉีดยาขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ง. บีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. ถ้าต้องการทดสอบว่าสารแต่ละชนิดมีส่วนประกอบของแป้งหรือไม่ นักเรียนจะต้องใช้เครื่องมือในข้อใดจึงจะสะดวกและปฏิบัติง่ายที่สุด



4. เด็กชายต้นต้องการรู้ขนาดเส้นรอบวงของลูกกอล์ฟ เด็กชายต้นจะต้องเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด
 - ก. ตลับเมตร
 - ข. เส้นเชือก
 - ค. ไม้โปรแทรกเตอร์
 - ง. ไม้บรรทัดและเส้นเชือก
5. ชุดอุปกรณ์การทดลองในข้อใดที่เหมาะสมสำหรับการวัดความยาวรอบขอบใบของใบมะม่วง
 - ก. ไม้บรรทัด เทปใส เชือก
 - ข. เชือก กรรไกร ดินสอ
 - ค. ดินสอ ไม้บรรทัด แผ่นกระดาษ
 - ง. ลวด ดินสอ ไม้บรรทัด

พฤติกรรมด้านการมองเห็นปัญหา และหาวิธีที่ใช้แก้ปัญหา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 6 – 7

“เด็กชายโตได้ทำการปลูกต้นหอม โดยเลือกหัวหอมพันธุ์เดียวกัน ขนาดเดียวกัน แปลงหนึ่งปลูกโดยนำฟางข้าวมาคลุม ส่วนอีกแปลงหนึ่งปลูกโดยไม่มีฟางข้าวคลุมจากนั้นรดน้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยปริมาณเท่ากัน เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ ปรากฏว่าต้นหอมแปลงที่ไม่มีฟางข้าวคลุมแคะแกรนส่วนต้นหอมแปลงที่มีฟางข้าวคลุมเจริญเติบโตดีกว่าไม่แคะแกรน”

6. ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวคือ
 - ก. ปริมาณน้ำมีผลต่อการเติบโตของต้นหอม
 - ข. ต้นหอมแปลงที่ไม่มีฟางข้าวคลุมมีลักษณะแคะแกรน
 - ค. ขนาดของหัวหอมมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นหอม
 - ง. ดินบริเวณนั้นทำให้ต้นหอมแคะแกรน
7. ข้อใดคือวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าว
 - ก. รดน้ำปริมาณเท่ากันในเวลาเดียวกันทั้ง 2 แปลง
 - ข. เลือกหัวหอมที่มีลักษณะขนาดใหญ่นำมาปลูก
 - ค. นำฟางข้าวมาคลุมแปลงต้นหอมไว้ในการปลูกครั้งต่อไป
 - ง. พรวนดินให้อากาศในดินมีปริมาณมากขึ้น

8. จากสถานการณ์ดังต่อไปนี้

“อ่างเก็บน้ำหลังบ้านของเด็กชายแย้ม น้ำมีสีค่อนข้างดำคล้ำ ขุ่น และมีกลิ่นเหม็น เด็กชายแย้มนำผักตบชวามาใส่อ่างเก็บน้ำนั้น และอีก 2 เดือนต่อมา ก็ได้นำปลาช่อนมาเลี้ยงไว้ในอ่างเก็บน้ำ ปรากฏว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำมีลักษณะใสขึ้น และกลิ่นไม่เหม็นเหมือนเดิม”

จากสถานการณ์ปัญหานี้ปัญหาของเด็กชายแย้ม คือข้อใด

- ก. ผักตบชวามีผลต่อน้ำเสียอย่างไร
- ข. น้ำในอ่างเก็บน้ำมีกลิ่นเหม็นได้อย่างไร
- ค. ทำอย่างไรน้ำจึงจะไม่มีกลิ่นเหม็น
- ง. ทำไมไม่ใช้สารเคมีเติมลงไปให้น้ำแทนผักตบชวา

9. รถบรรทุกคันหนึ่งแล่นด้วยความเร็ว 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมงในระยะทาง 100 กิโลเมตรเป็นประจำ คนขับรถได้ลองบรรทุกสินค้าหนัก 3 4 5 และ 6 ตัน ตามลำดับปรากฏว่าสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงไม่เท่ากัน จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

- ก. ความเร็วมีผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
- ข. น้ำหนักสินค้าที่บรรทุกมีผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค. น้ำหนักสินค้าที่บรรทุกมีผลต่อความเร็วของรถ
- ง. ความเร็วของรถมีผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

10. เด็กชายแย้มทดลองละลายน้ำตาลทรายในน้ำ ปรากฏว่า น้ำตาลทราย 20 กรัมละลายได้พอดีในน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อมาเด็กชายแย้มนำน้ำตาลทรายจำนวนเท่าเดิมไปละลายในของเหลวชนิดอื่น ๆ ที่มีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร นักเรียนคิดว่าการทดลองของเด็กชายแย้มต้องการทดสอบสมมติฐานในข้อใด

- ก. ปริมาตรของของเหลวต่างกัน มีผลต่อการละลายของน้ำตาลทราย ต่างกัน
- ข. ชนิดของน้ำตาลทรายต่างกัน มีผลต่อการละลายของน้ำตาลทรายต่างกัน
- ค. ชนิดของของเหลวต่างกัน มีผลต่อการละลายของน้ำตาลทรายต่างกัน
- ง. การละลายของน้ำตาลทราย มีผลทำให้ปริมาตรของของเหลวมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างกัน

11. อิทธิพลทำการทดลองโดยนำสาหร่ายหางกระรอกใส่ขวดโหลที่มีน้ำเต็ม 2 ขวด ขวดละ 5 ต้น แล้วคว่ำปากขวดลงในอ่างน้ำ 2 ใบ นำอ่างน้ำใบที่ 1 ไปวางไว้ริมหน้าต่างในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 27 องศาเซลเซียส ส่วนอ่างใบที่ 2 นำไปวางไว้ริมหน้าต่างในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศปรับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส แล้ววัดปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน อยากทราบว่า อิทธิพลทำการทดลองครั้งนี้เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อใด
- ปริมาณของน้ำที่ใช้มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - อุณหภูมิของห้องมีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ถ้าปริมาตรของก๊าซออกซิเจนที่เกิดขึ้นมากแสดงว่ามีการสังเคราะห์ด้วยแสงมาก
 - ต้นสาหร่ายหางกระรอกจะงอกงามมากในขวดที่มีก๊าซเกิดขึ้นมาก
12. จากข้อ 11 ถ้าอิทธิพลนำอ่างน้ำทั้ง 2 ใบ วางไว้ริมหน้าต่างในห้องเดียวกัน สภาวะเดียวกันแต่อ่างใบที่ 1 เติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่มีความจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นระยะ ๆ แต่อ่างใบที่ 2 ทิ้งไว้เฉย ๆ แล้ววัดปริมาตรของก๊าซออกซิเจนที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงเปรียบเทียบกัน อยากทราบว่าอิทธิพลทำการทดลองนี้ เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อใด
- ถ้าต้นสาหร่ายหางกระรอกได้รับแสงสว่างมากทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้น
 - ถ้าต้นสาหร่ายหางกระรอกคายฟองก๊าซออกมามาก แสดงว่าการสังเคราะห์ด้วยแสงมาก
 - ถ้าเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงในน้ำทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้น
 - ถ้าเพิ่มก๊าซออกซิเจนลงไปในน้ำทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง
13. จากการทดลองปลูกต้นกล้วยในบริเวณแห่งหนึ่ง โดยใช้ปุ๋ยชนิดเดียวกันบันทึกผลข้อมูลได้ตามตารางต่อไปนี้

พันธุ์กล้วย	ชนิดของดิน	ปริมาณน้ำที่รดต่อวัน(cm^3)	ความสูงของต้นกล้วยหลังปลูก 1 เดือน(cm)
กล้วยไข่	ดินร่วน		
กล้วยไข่	ดินทราย		
กล้วยน้ำว้า	ดินร่วน		
กล้วยน้ำว้า	ดินทราย		

สมมติฐานในการทดลองนี้ มีว่าอย่างไร

- ก. ปุ๋ย ชนิดของดิน และพันธุ์กล้วย มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วย
 - ข. ปุ๋ย และชนิดของดิน มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วย
 - ค. พันธุ์กล้วย และปุ๋ย มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วย
 - ง. พันธุ์กล้วยและชนิดของดิน มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วย
14. ตารางบันทึกข้อมูลต่อไปนี้ออกแบบเพื่อบันทึกผลการทดลองการงอกของเมล็ดผักชีในภาชนะ 2 ใบซึ่งมีขนาดเท่ากันโดยมีจำนวนเมล็ดของผักชีปริมาณแตกต่างกัน และกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ดผักชีเหมือนกันทุกประการ

ภาชนะใบที่	จำนวนเมล็ดผักชีที่ใช้(เมล็ด)	ผลการงอกของเมล็ดผักชี
1	10	
2	50	

การออกแบบตามตารางนี้ต้องการพิสูจน์สมมติฐานใด

- ก. ดินและน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักชี
 - ข. แสงสว่างมีผลต่อการงอกของเมล็ดผักชี
 - ค. จำนวนเมล็ดมีผลต่อการงอกของเมล็ดผักชี
 - ง. จำนวนเมล็ดและแสงสว่างมีผลต่อการงอกของเมล็ดผักชี
15. การทดลองเรื่องหนึ่งใช้ตารางบันทึกผลการทดลองดังนี้

ชนิดของสาร	ความสามารถในการละลายของสาร(g) ในน้ำ 100 cm ³ ที่อุณหภูมิ				
	25°C	35°C	50°C	70°C	100°C
A					
B					
C					
D					

ตารางนี้ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลของการทดลองที่มีสมมติฐานของการทดลองว่าอย่างไร

- ก. ความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของตัวทำละลาย
- ข. ความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย
- ค. ความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของสารและอุณหภูมิของตัวทำละลาย
- ง. ความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับปริมาตรและอุณหภูมิของตัวทำละลาย

16. ภาควิชาต้องการทดสอบสมมติฐานที่ว่า ปุ๋ย A ช่วยเร่งการออกดอกของต้นมะลิ จึงทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เตรียมดินจากแหล่งเดียวกันใส่ลงในกระถางที่มีขนาดเท่ากันในปริมาณที่เท่ากัน 2 กระถาง
2. นำต้นมะลิพันธุ์เดียวกัน ขนาดเดียวกัน และมีความสมบูรณ์เท่ากันปลูกลงในกระถาง กระถางละ 1 ต้น
3. ใส่ปุ๋ย A ลงในกระถางต้นมะลิใบที่ 1 ส่วนใบที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย A
4. ใช้ใบไม้แห้งคลุมหน้าดินทั้งสองกระถาง เพื่อป้องกันน้ำระเหย
5. วางกระถางทั้งสองไว้ในสถานที่เดียวกัน สภาวะเหมือนกัน
6. รดน้ำในกระถางทั้งสองด้วยปริมาณเท่า ๆ กัน
7. สังเกตดูว่ากระถางไหนให้ดอกเร็วกว่ากัน

ขั้นตอนใดไม่จำเป็นในการทดสอบสมมติฐานดังกล่าว

- ก. ขั้นตอนที่ 1
- ข. ขั้นตอนที่ 4
- ค. ขั้นตอนที่ 5
- ง. ขั้นตอนที่ 6

17. ชาวลักษณะต้องการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นว่า “ฮอร์โมน A มีผลต่อการเปลี่ยนสีของปลากัด” เขาต้องทำอย่างไร

- ก. เลี้ยงปลากัด 2 ตัว แต่ละตัวอยู่ในบริเวณต่างกัน ให้อาหารปลาในปริมาณเท่า ๆ กันทุกวัน หลังจากนั้นอีก 3 สัปดาห์ ก็ให้ฮอร์โมน A
- ข. เลี้ยงปลากัด 2 ตัว แต่ละตัวอยู่ในบริเวณเดียวกัน ให้อาหารปลาในปริมาณเท่ากันทุกวัน หลังจากนั้นอีก 3 สัปดาห์ ก็ให้ฮอร์โมน A
- ค. เลี้ยงปลากัด 2 ตัว ในขวดโหล แต่ละตัวอยู่ในขวดโหลสภาวะต่างกัน ให้อาหารปลาในปริมาณเท่ากันทุกวัน หลังจากนั้นอีก 3 สัปดาห์ ก็ให้ฮอร์โมน A ในขวดที่ 1 ส่วนขวดที่ 2 ไม่ให้ฮอร์โมน A
- ง. เลี้ยงปลากัด 2 ตัว ในขวดโหลแต่ละตัวอยู่ในขวดโหลสภาวะเหมือนกันทุกอย่าง ให้อาหารปลาในปริมาณเท่ากันทุกวัน หลังจากนั้นอีก 3 สัปดาห์ ก็ให้ฮอร์โมน A ในขวดที่ 1 ส่วนขวดที่ 2 ไม่ให้ฮอร์โมน A

18. พงษ์กมลต้องการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นว่า “น้ำหอมกลิ่นกุหลาบ ดึงดูดผึ้งให้เข้าใกล้กว่าน้ำหอมกลิ่นมะลิ” เขาจะต้องทำอย่างไรบ้าง

- ก. ใช้ผ้า 1 ผืน ทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นกุหลาบ นำผึ้งจำนวนหนึ่งปล่อยบริเวณใกล้เคียงกับผ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลง หลังจากนั้นใช้ผ้าผืนเดิม แล้วนำผึ้งจำนวนเท่าเดิมมาปล่อยที่เดิม สังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ข. ใช้ผ้าชนิดเดียวกัน 2 ผืน ขนาดเท่ากัน ผืนหนึ่งทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นกุหลาบอีกผืนหนึ่งทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นมะลิ นำผึ้งจำนวนเท่า ๆ กันปล่อยบริเวณใกล้เคียงผ้าทั้งสองเป็นระยะทางเท่ากัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ค. ใช้ผ้าต่างชนิดกัน 2 ผืน ขนาดเท่ากัน ผืนหนึ่งทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นกุหลาบ อีกผืนหนึ่งทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นมะลิ นำผึ้งจำนวนเท่า ๆ กันปล่อยบริเวณใกล้เคียงผ้าทั้งสองเป็นระยะทางเท่ากัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ง. ใช้ผ้าชนิดเดียวกัน 2 ผืน ขนาดต่างกัน ผืนหนึ่งทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นกุหลาบ อีกผืนหนึ่งทำให้ชื้นด้วยน้ำหอมกลิ่นมะลิ นำผึ้งจำนวนเท่า ๆ กันปล่อยบริเวณใกล้เคียงผ้าทั้งสองเป็นระยะทางเท่ากัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง

19. นักเรียนจะทำการทดลองอย่างไร เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ว่า “น้ำมะนาวสามารถทำให้ไข่เจียวฟูได้มากกว่าน้ำธรรมดา”

- ก. ตอกไข่ใส่ลงในถ้วย หลังจากนั้นใส่น้ำมะนาวลงไป จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตีให้เข้ากัน แล้วใส่น้ำธรรมดาลงไป 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรนำไปเจียว สังเกตผล
- ข. นำไข่มาตีแล้วแบ่งลงในถ้วยให้มีปริมาณเท่ากัน เติมน้ำมะนาว 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในถ้วยที่ 1 ไม่ต้องตีให้เข้ากัน ส่วนถ้วยที่ 2 เติมน้ำธรรมดา 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตีให้เข้ากัน นำไข่ทั้งสองถ้วยไปเจียว สังเกตผล
- ค. นำไข่มาตีแล้วแบ่งลงในถ้วยให้มีปริมาณเท่ากัน เติมน้ำมะนาว 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในถ้วยที่ 1 ตีให้เข้ากัน ส่วนถ้วยที่ 2 เติมน้ำธรรมดา 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตีให้เข้ากัน นำไข่ทั้งสองถ้วยไปเจียว สังเกตผล
- ง. นำไข่มาตีแล้วแบ่งลงในถ้วยให้มีปริมาณเท่ากัน แล้วเติมน้ำมะนาว 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในถ้วยที่ 1 ตีให้เข้ากัน ส่วนถ้วยที่ 2 เติมน้ำธรรมดา 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตีให้เข้ากัน นำไข่ทั้งสองถ้วยไปเจียว สังเกตผล

20. ถ้านักเรียนตั้งสมมติฐานว่าอัตราการเจริญเติบโตของไก่พันธุ์พื้นเมืองที่แตกต่างกัน
เกิดจากความแตกต่างของคุณภาพของอาหาร นักเรียนจะมีวิธีทดสอบสมมติฐานได้อย่างไร
- เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมืองด้วยข้าวเปลือก เปรียบเทียบกับเลี้ยงไก่พันธุ์ต่างประเทศ
ด้วยข้าวเปลือก
 - เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมืองด้วยอาหารสำเร็จรูป เปรียบเทียบกับเลี้ยงไก่พันธุ์ต่างประเทศด้วย
อาหารสำเร็จรูป
 - เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมืองด้วยข้าวเปลือก เปรียบเทียบกับเลี้ยงไก่พันธุ์ต่างประเทศด้วย
อาหารสำเร็จรูป
 - เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมืองด้วยข้าวเปลือกเปรียบเทียบกับเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมืองด้วยอาหารสำเร็จรูป
21. ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของลำไย โดยการให้น้ำหยดกับการรดน้ำเข้าเย็น
มีขั้นตอนตามลำดับดังนี้
- เลือกลำไยพันธุ์เดียวกันที่มีขนาดและความสมบูรณ์เท่ากัน
 - ปลูกลำไยลงในกระถางซึ่งมีปริมาณและชนิดของดินเหมือนกัน
กระถางที่ใช้มีคุณสมบัติเหมือนกัน
 - นำกระถางที่มีต้นลำไยไปวางไว้ในบริเวณเดียวกัน
 - รดน้ำต้นลำไยในกระถางที่ 1 ด้วยการหยดน้ำตลอดเวลา ส่วนกระถางที่ 2
ใช้ ชันน้ำตักรดเข้าเย็น
 - เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นลำไยทั้งสอง

การทดลองโดยวิธีดังกล่าวมีข้อบกพร่องมากที่สุดในส่วนใด

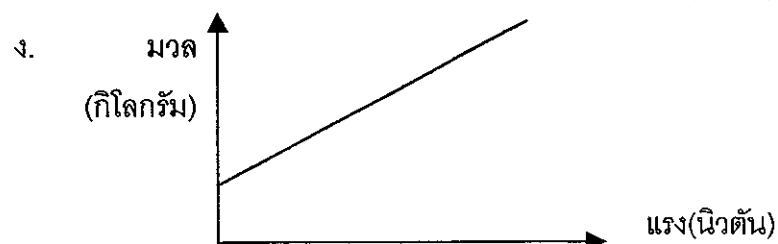
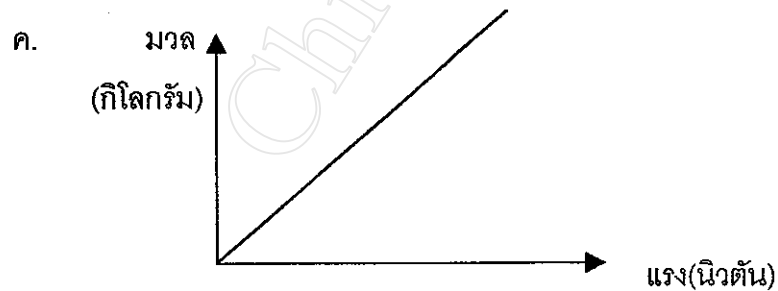
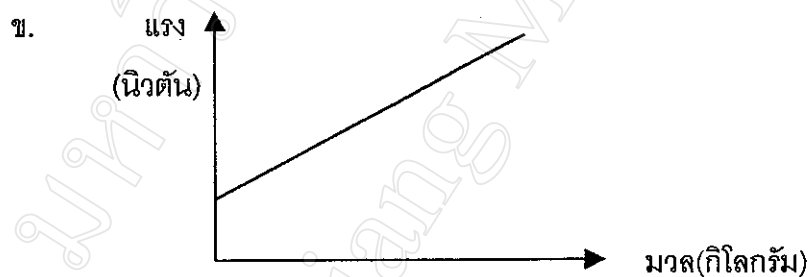
- ไม่ควบคุมคุณภาพของปริมาณดิน
- ไม่ควบคุมอุณหภูมิขณะทำการทดลอง
- ไม่ควบคุมรูปร่างของกระถาง
- ไม่ควบคุมปริมาณน้ำที่ใส่รด

พฤติกรรมด้านการแปลความหมายข้อมูลและการสร้างข้อสรุป

22. ตาซังสปริงอันหนึ่ง เมื่อแขวนมวลขนาดต่าง ๆ กัน เข็มตาซังบอกค่าแรงดังตารางต่อไปนี้

มวลที่แขวน(กิโลกรัม)	แรง(นิวตัน)
1	9.8
2	19.6
3	29.4
4	39.2

ถ้านำข้อมูลมาเขียนกราฟแล้ว ควรจะได้กราฟดังรูปใด



23. จากข้อมูลต่อไปนี้

“นักเรียนห้องหนึ่งมี 22 คน เมื่อวัดความสูงแล้วพบว่า มีนักเรียนสูง 150 เซนติเมตร จำนวน 2 คน สูง 154 เซนติเมตร จำนวน 1 คน อีก 12 คน สูงกว่า 154 เซนติเมตร แต่ไม่ถึง 160 เซนติเมตร ที่เหลือจากนั้นสูง 160 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 165 เซนติเมตร”

เมื่อนำมาบันทึกผลควรจะได้ตารางตามข้อใดจึงจะเหมาะสม

ก

ความสูง(cm)	จำนวน(คน)
150 – 154	2
155 – 159	1
160 - 165	12

ข

ความสูง(cm)	จำนวน(คน)
150 – 154	2
155 – 159	13
160 - 165	7

ค

ความสูง(cm)	จำนวน(คน)
150 – 154	3
155 – 159	12
160 - 165	5

ง

ความสูง(cm)	จำนวน(คน)
150 – 154	3
155 – 159	12
160 - 165	7

24. น้ำทะเลประกอบด้วยเกลือแร่ชนิดต่าง ๆ ดังนี้ โซเดียมคลอไรด์ 67.0% แมกนีเซียมคลอไรด์ 13.0% โพแทสเซียมคลอไรด์ 17.4% และเกลือชนิดอื่น 2.6% นักเรียนควรจะเลือกใช้รูปแบบใดในการนำเสนอข้อมูล จึงจะเข้าใจง่ายและเหมาะสมที่สุด

- ก. แผนภูมิรูปวงกลม
- ข. เขียนบรรยาย
- ค. กราฟเส้น
- ง. แผนภาพ

25. ในการสังเกตชีวิตของหนอนกินผัก พบว่าเมื่อมีผีเสื้อวางไข่แล้ว 2 วัน ไข่ฟักออกเป็นหนอนอีก 5 วัน ต่อมาตัวหนอนเจริญเติบโตกลายเป็นตัวดักแด้ ต่อมาอีก 3 วัน ดักแด้ก็ออกมาเป็นผีเสื้อ และเมื่อเติบโตก็วางไข่ นักเรียนจะเลือกรูปแบบเสนอข้อมูลอย่างไร จึงจะเข้าใจง่าย

- ก. ตาราง
- ข. กราฟเส้น
- ค. แผนภาพวงจร
- ง. ข้อความบรรยายสั้น ๆ

26. ธีรภพได้ทำการชั่งน้ำหนักของเนื้อปลาที่นำไปตากแดดในช่วงเวลาที่ผ่านไปหลายวันบันทึกผลได้ดังตาราง

จำนวนวันที่ตากแดด(วัน)	น้ำหนักปลา(กรัม)
1	500
2	440
3	390
4	350
5	320

อาศัยข้อมูลจากตารางเป็นหลักในการทำนาย เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันน้ำหนักของปลาควรเป็นเท่าใด

- ก. 300 กรัม
- ข. 290 กรัม
- ค. 250 กรัม
- ง. 200 กรัม

27. ศุภฤกษ์ทำการทดลองละลายสาร A ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ได้ผลการทดลองดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ (°C)	ปริมาณของสาร A ที่ละลายในน้ำ(กรัม)
30	10
40	15
50	25
60	40
70	60

อาศัยข้อมูลจากตารางเป็นหลักในการทำนาย เมื่ออุณหภูมิของน้ำ 80 องศาเซลเซียส ปริมาณสาร A จะละลายในน้ำได้กี่กรัม

- ก. 65 กรัม
- ข. 70 กรัม
- ค. 80 กรัม
- ง. 85 กรัม

28. สุริยาได้ทำการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. เลี้ยงไก่พันธุ์ไข่ไว้ในตู้กระจก 3 ตู้โดยใช้ไก่พันธุ์ไข่ อายุเท่ากัน มีความพร้อมออกไข่เท่ากัน ให้อาหารและน้ำที่เท่ากันทุกวัน
2. ตู้ใบที่ 1 เปิดหลอดไฟฟ้า ขนาด 30 วัตต์ ตู้ใบที่ 2 เปิดหลอดไฟฟ้าขนาด 40 วัตต์ และตู้ใบที่ 3 เปิดหลอดไฟฟ้า ขนาด 60 วัตต์ แต่ละตู้จะเปิดหลอดไฟฟ้าวันละ 8 ชั่วโมง
3. สังเกตจำนวนไข่ที่ไก่ไข่ออกมาปรากฏว่าจำนวนไข่ของไก่ตู้ใบที่ 3 มีมากที่สุด รองลงมาคือตู้ใบที่ 2 และตู้ใบที่ 1 มีจำนวนน้อยที่สุด

นักเรียนคิดว่าถ้าเด็กชายสุริยาทำการทดลองโดยใช้หลอดไฟฟ้า 10 วัตต์ ผลการทดลองที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ไก่จะตาย
- ข. จำนวนไข่น้อยกว่าตู้ใบที่ 1
- ค. จำนวนไข่มากกว่าตู้ใบที่ 3
- ง. จำนวนไข่มากกว่าตู้ใบที่ 2 แต่น้อยกว่าตู้ใบที่ 3

29. ถนอมศักดิ์ได้ทำการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหลอดทดลอง 2 หลอด แต่ละหลอดใส่น้ำแบ่ง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด ลงในหลอดที่ 1 ปรากฏว่าได้สารละลายสีน้ำเงิน
2. หลังจากนั้นหยดสารละลายไอโอดีน 3 หยด ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 2
ปรากฏว่าได้สารละลายสีน้ำเงินเข้มขึ้น

ถ้าถนอมศักดิ์ทำการทดลองใหม่โดยใส่น้ำแบ่งในหลอดทดลองในปริมาตรเท่าเดิม
แต่หยดสารละลายไอโอดีน 2 หยด นักเรียนคิดว่าผลการทดลองน่าจะเป็นอย่างไร

- ก. ได้สารละลายสีน้ำเงินเข้มกว่าหลอดที่ 2
- ข. ได้สารละลายสีน้ำเงินเข้มเท่ากับหลอดที่ 1
- ค. ได้สารละลายสีน้ำเงินเข้มเท่ากับหลอดที่ 2
- ง. ได้สารละลายสีน้ำเงินเข้มน้อยกว่าหลอดที่ 2 แต่เข้มมากกว่าหลอดที่ 1

30. ยูทพงษ์นำกระดาศชนิดเดียวกัน แต่สีแตกต่างกัน มาทำกล่งที่มีขนาดเท่ากัน จากนั้นนำไป

ตากแดดบริเวณเดียวกัน วัดอุณหภูมิในกล่งกระดาศดังกล่าว

กล่งที่ 1 ใช้กระดาศสีขาว อุณหภูมิที่วัดได้ 28 องศาเซลเซียส

กล่งที่ 2 ใช้กระดาศสีเทา อุณหภูมิที่วัดได้ 32 องศาเซลเซียส

กล่งที่ 3 ใช้กระดาศสีดำ

โดยอาศัยข้อมูลข้างบนเป็นหลักในการทำนาย เมื่อยูทพงษ์ทำการทดลองโดยใช้กล่งกระดาศ
สีดำ ผลที่น่าจะเป็นอย่างไร

- ก. อุณหภูมิที่วัดได้น้อยกว่ากล่งกระดาศสีขาว
- ข. อุณหภูมิที่วัดได้เท่ากับกล่งกระดาศสีเทา
- ค. อุณหภูมิที่วัดได้มากกว่ากล่งกระดาศสีเทา
- ง. อุณหภูมิที่วัดได้มากกว่ากล่งกระดาศสีขาว แต่น้อยกว่ากล่งกระดาศสีเทา

31. จงพิจารณาทารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ตารางแสดงความดันบรรยากาศ และความหนาแน่นของอากาศ ที่ระดับความสูงต่าง ๆ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (km)	ความดันบรรยากาศ (มิลลิเมตรของปรอท)	ความหนาแน่นของอากาศ (g/cm ³)
0	760	0.00130
2	600	0.00100
4	470	0.00082
6	360	0.00066
8	280	0.00052
10	160	0.00041

จากข้อมูลในตารางสรุปผลได้อย่างไร

- ก. ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่มีผลต่อความดันบรรยากาศ
- ข. ความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นของอากาศมีค่าเพิ่มขึ้น
- ค. ความสูงจากระดับน้ำทะเลลดลงทำให้ ความดันบรรยากาศมีค่าเพิ่มขึ้น
- ง. ความสูงจากระดับน้ำทะเลลดลงทำให้ ความหนาแน่นของอากาศมีค่าลดลง

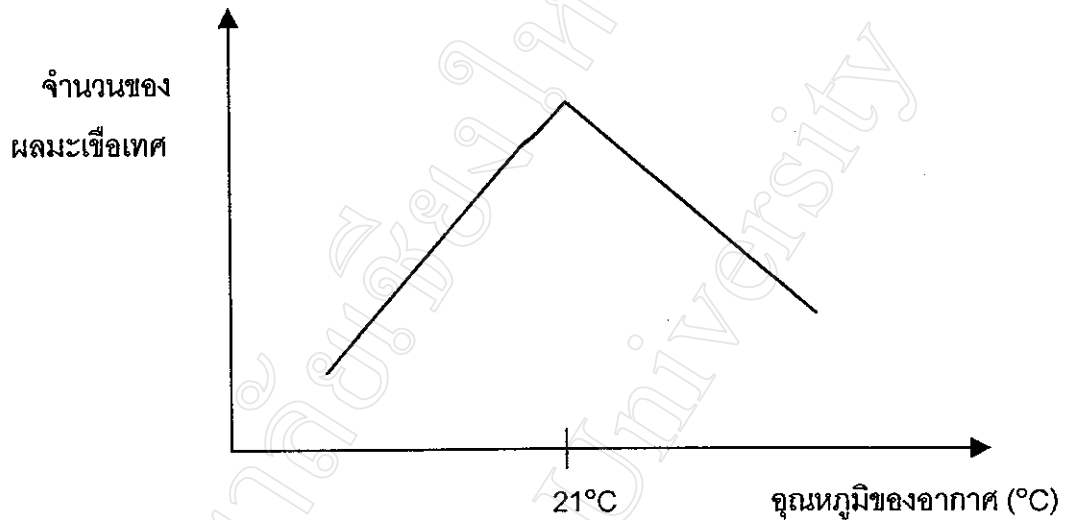
32. พงษ์ภมรนำของเหลวชนิดหนึ่งมาต้มและทำการวัดอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงทุก ๆ 1 นาที ได้ข้อมูลดังในตาราง

นาทีที่	1	2	3	4	5	6	7	8
อุณหภูมิ(°C)	28	35	70	75	78	78	78	78

จุดเดือดของของเหลวนี้น่าเท่ากับเท่าใด

- ก. 70 องศาเซลเซียส
- ข. 75 องศาเซลเซียส
- ค. 78 องศาเซลเซียส
- ง. อยู่ระหว่าง 75 องศาเซลเซียส ถึง 82 องศาเซลเซียส

33. พงศกรได้นับจำนวนของผลมะเขือเทศจากต้นมะเขือเทศที่ปลูกในที่ซึ่งมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ผลจากการนับแสดงให้เห็นดังกราฟข้างล่าง



จากกราฟข้อใดสรุปถูกต้อง

- ก. อุณหภูมิของอากาศเพิ่มขึ้นทำให้จำนวนของผลมะเขือเทศเพิ่มขึ้น
- ข. จำนวนของผลมะเขือเทศเพิ่มขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นกว่า 21 องศาเซลเซียส จำนวนของผลมะเขือเทศก็เริ่มลดลง
- ค. อุณหภูมิของอากาศมีผลต่อจำนวนของผลมะเขือเทศถึงอุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียสจากนั้นอุณหภูมิของอากาศไม่มีผลต่อจำนวนของผลมะเขือเทศ
- ง. อุณหภูมิของอากาศไม่มีผลต่อการเพิ่มหรือการลดของจำนวนของผลมะเขือเทศ

คำสั่ง : จงให้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 34 - 35

ตารางแสดงพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ใน 1 ชั่วโมง ต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม

กิจกรรม	พลังงานที่ใช้(กิโลแคลอรี) / ชั่วโมง	
	หญิง	ชาย
A	4.75	5.35
B	9.83	10.35
C	6.46	7.49
D	2.56	3.78

34. จากตารางให้เรียงกิจกรรมที่ใช้พลังงานจากมากที่สดุไปหาน้อยที่สุด

- ก. D A C B
- ข. B C A D
- ค. D C B A
- ง. B A D C

35. จากตาราง ข้อใดที่สรุปได้ถูกต้อง

- ก. เพศชายและเพศหญิงทำกิจกรรมชนิดเดียวกันใช้พลังงานต่างกัน
- ข. เพศชายและเพศหญิงทำกิจกรรมชนิดเดียวกันใช้พลังงานเท่ากัน
- ค. เพศหญิงมีแนวโน้มที่ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมมากกว่าเพศชาย
- ง. กิจกรรม B คือว่ายน้ำ และกิจกรรม D คือ นอนหลับ

36. จงศึกษาข้อมูลในตารางข้างล่างนี้

ตัวกลาง	ความเร็วของเสียงผ่านตัวกลาง(เมตร/วินาที)
ก๊าซ A	331
ก๊าซ B	475
ของเหลว C	1486
ของเหลว D	2013
ของแข็ง E	3850
ของแข็ง F	5046

จากข้อมูลในตารางข้อใดสรุป ไม่ถูกต้อง

- ก. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็ง ของเหลว และอากาศได้
- ข. เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางแต่ละชนิดได้ด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน
- ค. ความเร็วของเสียงเมื่อผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งจะมีค่ามากกว่าเมื่อผ่านตัวกลางที่เป็นของเหลว
- ง. หากนำของเหลว C และของเหลว D มาผสมกัน แล้วทำเป็นของแข็งเมื่อให้เสียงเคลื่อนผ่าน จะมีความเร็วของเสียงผ่านตัวกลางเท่ากับที่ ผ่านตัวกลางของแข็ง E

คำสั่ง : ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 37 - 38

สาร	มวล(g)	ปริมาตร(cm ³)	มวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร(g/cm ³)
A	12	3	4
B	6	1	6
C	4	20	0.2
D	25	5	5

37. ข้อใดเรียงสารตามค่าความหนาแน่นจากมากไปหาน้อย

- ก. C A D B
- ข. C D B A
- ค. B D A C
- ง. B C A D

38. จากข้อมูลในตารางสามารถสรุปผลได้อย่างไร

- ก. ค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของสารแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- ข. สาร A และ D สามารถนำผสมกันแล้วค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรมีค่าเท่ากับสาร B
- ค. สาร A และ D เป็นสารชนิดเดียวกัน เพราะค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรใกล้เคียงกัน
- ง. สาร C จมน้ำได้ ส่วนสาร B ลอยน้ำได้

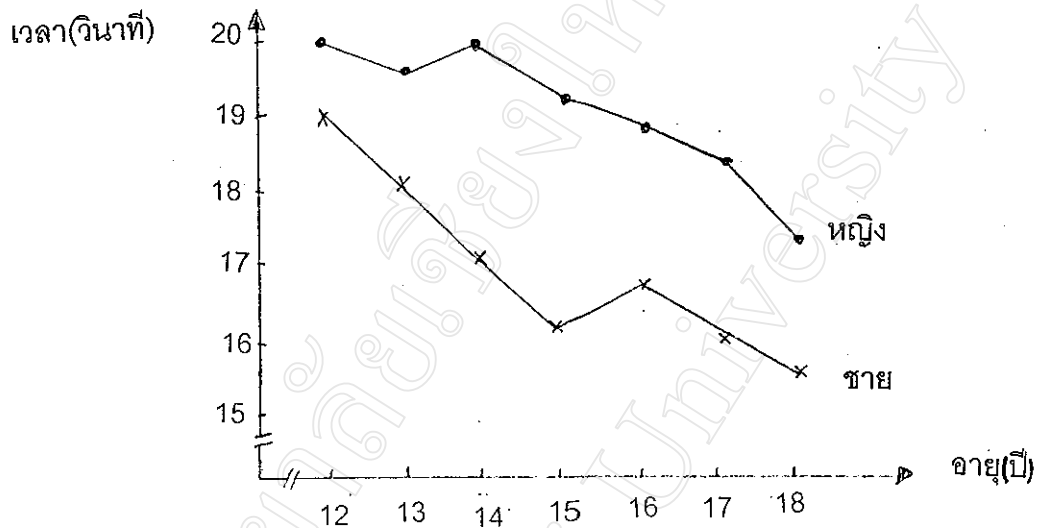
39. เศรษฐศักดิ์ต้องการศึกษา ว่าดินชั้นใดมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด จึงได้ทำการทดลองปลูกระยะต้นข้าวโพดลงในดินชั้นต่าง ๆ ปรากฏผลดังนี้

ผลการศึกษา ระยะเวลา(วัน)	ดินชั้นบน	ดินชั้นล่าง
5	ลำต้นสูง 5 cm มีใบเล็ก ๆ	ลำต้นสูง 2 cm ไม่มีใบ
10	ลำต้นสูง 12 cm ขนาดของใบโตขึ้น	ลำต้นสูง 5 cm มีใบเล็ก ๆ

จากตารางดังกล่าว ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. ดินชั้นล่างเหมาะในการปลูกข้าวโพด
- ข. ดินชั้นบนและดินชั้นล่างเหมาะแก่การปลูกระยะต้นข้าวโพด
- ค. ต้นข้าวโพดจะเจริญเติบโตเมื่อมีอาหารและน้ำที่เหมาะสม
- ง. ดินชั้นบนเหมาะแก่การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดมากกว่าดินชั้นล่าง

40. จงพิจารณากาแฟ แสดงเวลาในการว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตรของนักเรียนหญิงและชาย อายุระหว่าง 12 – 18 ปี



จากกราฟข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. ระหว่างอายุ 12-15 ปี นักเรียนชายและหญิงมีเวลาในการว่ายน้ำเท่ากัน
- ข. ระหว่างอายุ 12 – 18 ปี นักเรียนชายว่ายน้ำได้เร็วกว่าหญิง
- ค. เวลาในการว่ายน้ำของนักเรียนชายและหญิงเริ่มคงที่ เมื่ออายุครบ 18 ปีเป็นต้นไป
- ง. นักเรียนชายมีเวลาในการว่ายน้ำดีที่สุดเมื่ออายุ 12 ปี ส่วนนักเรียนหญิงมีเวลาในการว่ายน้ำดีที่สุดเมื่ออายุ 14 ปี

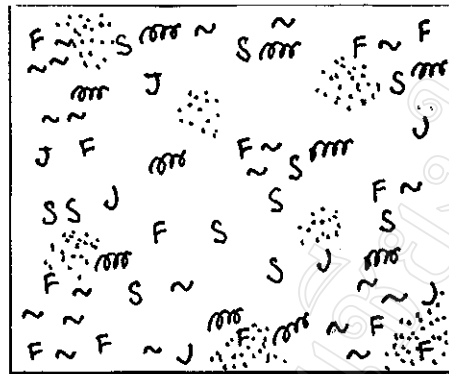
41. คิวทดลองทำการทดลองเกี่ยวกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงในช่วงเวลาและอุณหภูมิต่าง ๆ กัน แล้วบันทึกผลได้ตามตาราง

เวลา	อุณหภูมิ	อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
8.30 น.	29°C	35
9.30 น.	31°C	37
10.30 น.	33°C	39

จากตารางดังกล่าวข้อใดสรุปถูกต้อง

- ก. ปริมาณก๊าซออกซิเจน และอุณหภูมิที่ได้รับมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ข. ช่วงเวลาและอุณหภูมิไม่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ค. ช่วงเวลาต่างกันและอุณหภูมิต่างกันทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงต่างกัน
 - ง. ช่วงเวลา 8.30 น อุณหภูมิ 29°C พืชจะมีการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุดกว่าช่วงอื่น ๆ
42. ประสิทธิภาพการทดลอง นำหนู 2 ตัวที่มีความสมบูรณ์เหมือนกันมาเลี้ยงในขวดแก้วขนาดใหญ่ 2 ใบ วางไว้ที่เดียวกันโดยให้อาหาร และน้ำปริมาณเท่ากัน ขวดที่บรรจุหนูตัวที่ 1 ปิดฝาแน่น ส่วนขวดที่บรรจุหนูตัวที่ 2 ไม่ปิดฝา ผลปรากฏว่า สามวันต่อมาหนูตัวที่ 1 ตาย ส่วนหนูตัวที่ 2 ยังเป็นปกติ จากการทดลองดังกล่าวสรุปผลได้อย่างไร
- ก. หนูตัวที่ 1 เป็นโรค
 - ข. หนูตัวที่ 1 ได้รับอาหารและน้ำไม่เพียงพอ
 - ค. หนูตัวที่ 1 ได้รับอาหารและน้ำที่เป็นพิษ
 - ง. หนูตัวที่ 1 ขาดก๊าซออกซิเจนสำหรับการหายใจ

43. ชาวลักษณะ ทำการสำรวจอ่างเลี้ยงปลาได้ผลดังนี้



	= พื้นที่สำรวจ
	= ตะไคร่น้ำ
	= ลูกกุ้ง
F	= ปลาเล็ก
S	= หอย
J	= จอกแหวน
~	= ลูกน้ำ

ข้อสรุปใดถูกต้อง

- ก. อ่างเลี้ยงปลาประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตหลายชนิด
- ข. อ่างเลี้ยงปลาไม่มีตะไคร่น้ำ
- ค. อ่างเลี้ยงปลาไม่มีผู้ผลิต
- ง. อ่างเลี้ยงปลาสกปรก

พฤติกรรมด้านการสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎี

44. ผลการสังเกตต่อไปนี้ข้อใด ที่ไม่สามารถอธิบาย กรณีที่สสารสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะได้

- ก. การนำเหล็กมาหลอมเป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ
- ข. การนำแก้วมาหลอมเป็นรูปต่าง ๆ
- ค. การทำน้ำแข็ง
- ง. การเผากระดาษ

45. ผลการสังเกตต่อไปนี้ข้อใดที่สามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีจลน์ของก๊าซที่ว่า ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น โมเลกุลก๊าซจะเคลื่อนที่เร็วขึ้น และความดันจะสูงขึ้น

- ก. การพองตัวของเส้นบะหมี่ในขณะลวกน้ำร้อน
- ข. การเป็นแผลพุพองเมื่อถูกของร้อน
- ค. การปล่อยบอลลูก
- ง. ถูกทุกข้อ

46. ปรัชญาการณิดที่สนับสนุน ทฤษฎีอะตอมที่กล่าวว่าสารประกอบด้วยอะตอม
- ก. นำสารอาหารมาเผาเพื่อศึกษาส่วนประกอบพบว่าสารอาหารประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอน และไฮโดรเจน
 - ข. เมื่อแยกโมเลกุลของน้ำพบว่าประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจนและออกซิเจน
 - ค. เมื่อเผาผงคาร์บอนกับก๊าซออกซิเจนจะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ถูกทุกข้อ
47. การทดลองในข้อต่อไปนี้นับสนับสนุน ทฤษฎีของเซลล์ที่กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์และผลิตภัณฑ์ของเซลล์
- ก. ลอกผิวใบชาเป็นเยื่อบาง ๆ แล้วนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์พบว่ามียวเส้นเล็ก ๆ มากมาย
 - ข. นำใบมาเผา แล้วศึกษาองค์ประกอบที่เกิดจากการเผาพบว่าได้ธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน
 - ค. นำเซลล์เม็ดเลือดแดงมาเติมน้ำกลั่น ปรากฏว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงแตก
 - ง. หยดสารละลายไยยูเรตลงในเนื้อหมู ปรากฏว่าเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วง
48. ข้อใดที่ไม่สามารถอธิบายได้ว่า สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป
- ก. แมลงมีรูปร่างเหมือนใบไม้
 - ข. กบมีสีน้ำตาลคล้ายกับสีของก้อนหินบริเวณข้าง ๆ
 - ค. ช้างมีงวงไว้ช่วยในการกินอาหาร
 - ง. ในฤดูหนาวนกเปิดน้ำจากประเทศจีนบินลงมามากินในประเทศไทย
49. ข้อความต่อไปนี้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ของการสร้างอาหารของพืช ยกเว้นข้อใด
- ก. แสงเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างอาหารของพืช
 - ข. ขนาดของใบไม้เป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างอาหารของพืช
 - ค. ถ้าไม่มีคลอโรฟิลล์แล้ว พืชจะสร้างอาหารไม่ได้
 - ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างอาหารของพืช

50. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความดังต่อไปนี้

1. ผ่านกระแสไฟฟ้าไปยังขดลวดปรากฏว่าขดลวดร้อนขึ้น
2. เทกรดเกลือลงในน้ำปรากฏว่าน้ำร้อนขึ้น
3. ผ่านกระแสไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ปรากฏว่า มอเตอร์หมุนได้
4. ต้มน้ำโดยการเผาฟืน

ข้อความใดบ้างที่สนับสนุนข้อความที่ว่า “พลังงานสามารถเปลี่ยนแปลงรูปได้”

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 1 2 และ 3
- ง. ถูกหมดทุกข้อ

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

ชุดกิจกรรมที่ 3

คู่มือครู

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

แนวคิด :

1. วิตามิน และแร่ธาตุเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ร่างกายขาดไม่ได้
2. เราสามารถทดสอบวิตามินซี และหาปริมาณวิตามินซีในผลไม้ต่าง ๆ ได้โดยเปรียบเทียบกับสารละลายวิตามินซีที่ทราบค่าความเข้มข้นแล้ว
3. วิตามินแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน และวิตามินที่ละลายในน้ำ
4. แร่ธาตุมีอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย

จุดประสงค์ทั่วไป :

1. นักเรียนสามารถทดสอบและออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณวิตามินซี พร้อมทั้งบอกประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้
2. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งที่มา ความสำคัญ ประโยชน์ และโทษของแร่ธาตุบางชนิดที่มีต่อร่างกายได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ทดสอบวิตามินบางชนิดได้
2. เปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ทดสอบโดยใช้วิตามินซีสังเคราะห์เป็นเกณฑ์ได้
3. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินได้
4. บอกประโยชน์ และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้
5. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้

6. บอกความสำคัญ ประโยชน์ ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้
7. ชี้บ่งโรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิดได้

เนื้อหา :

1. สารอาหารประเภทที่ไม่ให้พลังงานแต่ร่างกายขาดไม่ได้ ได้แก่ วิตามิน ซึ่งจะช่วยควบคุม อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่ได้ตามปกติ ช่วยป้องกันโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากการขาดวิตามินได้
2. การทดสอบวิตามินซีอย่างง่ายทำได้โดยหยดสารละลายที่ต้องการทดสอบลงไปบนน้ำแข็ง ผสมสารละลายไอโอดีน ถ้าน้ำแข็งเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี แสดงว่าสารละลายนั้นมีวิตามินซีอยู่
3. การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ต้องการทดสอบทำได้โดยเปรียบเทียบกับ วิตามินซีสังเคราะห์ที่ทราบค่าความเข้มข้นแล้วเป็นเกณฑ์
4. วิตามินแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - 4.1 วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามิน เอ ดี อี และ เค
 - 4.2 วิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามิน บี1 บี2 บี6 บี12 และ วิตามินซี
5. แร่ธาตุมีอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน โซเดียม แมกนีเซียม และกำมะถัน
6. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิด เช่น โรคคอพอกเกิดจากการขาดไอโอดีน โรคโลหิตจางเกิดจากการขาดเหล็ก โรคกระดูกอ่อนและฟันผุเกิดจากการขาดแคลเซียม และฟอสฟอรัส เป็นต้น

สื่อและอุปกรณ์ :

1. บัตรคำสั่ง
2. บัตรงาน
3. บัตรกิจกรรม
4. บัตรเนื้อหา
5. ชุดอุปกรณ์การทดลอง เรื่อง การเปรียบเทียบวิตามินซีในผลไม้
6. เอกสารสิ่งดีพิมพ์ประกอบการศึกษา เรื่องวิตามินซี
7. สไลด์ประกอบเสียง เรื่องความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ

8. แบบทดสอบก่อนเรียน

9. แบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมที่ 4

การประเมินผล :

1. สังเกตจาก

- การร่วมอภิปรายและการซักถาม
- การตอบคำถาม
- การปฏิบัติการทดลอง
- การรายงานผลการทดลอง

2. ให้นักเรียนประเมินตนเองในการทำกิจกรรมในบทเรียน

3. การตรวจแบบฝึกหัด

4. การทดสอบ

เวลาที่ใช้สอน :

3 คาบ (150 นาที)

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. การทดสอบวิตามินซีอย่างง่าย 2. การแบ่งประเภทของวิตามิน 3. ประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามิน	<u>คาบที่ 1-2</u> 1. ทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล (เวลา 5 นาที) 2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน(เวลา 15 นาที) 2.1 นักเรียนศึกษารูปภาพอาหารชนิดต่าง ๆ ที่ครูนำมาจากนั้นร่วมกันตอบข้อซักถามตามแนวคำถามดังนี้ - จากภาพนักเรียนบอกได้หรือไม่ ว่าอาหารชนิดใดมีสารอาหารที่ให้พลังงาน - นักเรียนคิดว่าสารอาหารนอกเหนือจากที่นักเรียนตอบมาแล้วให้พลังงานหรือไม่ 2.2 ครูอธิบายว่านอกจากสารอาหารที่ให้พลังงานแล้ว ยังมีสารอาหารอีกประเภทหนึ่งซึ่งนักเรียนรับประทานเป็นประจำ สารอาหารประเภทนั้นคือ สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายได้แก่อะไรบ้าง - ทราบหรือไม่ว่า วิตามินมีอยู่ในอาหารอะไร และมีวิธีทดสอบวิตามินได้อย่างไร	- แบบทดสอบก่อนเรียนคนละ 1 ชุด - รูปภาพอาหารชนิดต่าง ๆ	- ประเมินผลจากคะแนนที่ได้ในการทำแบบทดสอบของนักเรียน - ประเมินโดยสังเกตจากการอภิปราย

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	3. ชั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 50 นาที) 3.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน 3.2 นักเรียนรับบัตรคำสั่งและ บัตรงาน (ตอนที่ 1) พร้อมทั้ง ชุดอุปกรณ์การเปรียบเทียบ ปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิด ต่าง ๆ จากครูแล้วทำกิจกรรม ในบัตรงาน 3.3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผล การทดลอง และสรุป 3.4 ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 1 พร้อมทั้งเอกสารสิ่งตีพิมพ์ ประกอบการศึกษาเรื่องวิตามิน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจาก บัตรกิจกรรม 3.5 นักเรียนศึกษา เรื่องแหล่ง อาหารที่ให้วิตามิน ประโยชน์ และอาการที่ขาดวิตามินจาก บัตรเนื้อหา(ตอนที่ 1) ที่ครู แจกให้ 3.6 ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด	- บัตรคำสั่ง - บัตรงาน (ตอนที่ 1) - ชุดอุปกรณ์ การทดลอง การเปรียบเทียบ วิตามินซีใน ผลไม้ - บัตรกิจกรรม ที่ 1 - เอกสาร สิ่งตีพิมพ์ ประกอบการ ศึกษาเรื่อง วิตามินซี - บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1) - บัตรกิจกรรม ที่ 2	- ให้นักเรียนเขียน ความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อการ ปฏิบัติการทดลอง - ประเมินผลจาก การทำแบบฝึกหัด ในบัตรกิจกรรม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
4. แหล่งที่มาของอาหารประเภทแร่ธาตุ 5. ความสำคัญและประโยชน์ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้ 6. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิด	4. ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 15 นาที) 4.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ในการทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม และอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ 4.2 นักเรียนช่วยกันสรุปในเรื่องวิธีการทดสอบวิตามินซีอย่างง่าย แหล่งอาหารที่ให้วิตามินซี ประโยชน์ และอาการที่เกิดจากการขาดวิตามิน คาบที่ 3 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 5 นาที) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานโดยใช้คำถามดังนี้ - นอกจากวิตามินแล้วยังมีสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานอะไรอีก - แร่ธาตุมีอยู่ในอาหารอะไรบ้าง และมีความสำคัญอย่างไรต่อร่างกาย 2. ขั้นประกอบกิจกรรม (เวลา 35 นาที) 2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน 2.2 ครูแจกบัตรงาน (ตอนที่ 2) พร้อมนำเสนอสไลด์ประกอบเสียงเรื่องความสำคัญ และแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ	- บัตรงาน (ตอนที่ 2) - สไลด์ประกอบเสียงเรื่องความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุ บางชนิดที่ร่างกายต้องการ - บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 2) - บัตรกิจกรรมที่ 3	- สังเกตจากการอภิปรายและตอบคำถาม - ให้นักเรียนประเมินตนเองในการทำกิจกรรมในบัตรงาน (ตอนที่ 2) - ประเมินจากคะแนนที่ได้ตามจุดประสงค์

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	2.3 ครูแจกบัตรเนื้อหา(ตอนที่ 2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเพิ่มเติม 2.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากบัตรกิจกรรมที่ 3 3. ขึ้นสรุปบทเรียน (เวลา 10 นาที) นักเรียนร่วมกันสรุป สาระสำคัญของบทเรียน 4. ทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล (เวลา 15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมที่ 3	- แบบทดสอบ หลังเรียน ชุดกิจกรรมที่ 3	- ประเมินจากคะแนน ที่ได้ตามจุดประสงค์

บัตรคำสั่ง

คาบที่ 1-2

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. แต่ละกลุ่มรับบัตรงาน (ตอนที่ 1) พร้อมทั้งชุดอุปกรณ์การทดลองจากครู
3. ศึกษาและทดลอง การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ จากบัตรงาน และทำตามขั้นตอนของกิจกรรมในบัตรงาน
4. ศึกษาเนื้อหาเรื่องวิตามินซีจากเอกสารสิ่งตีพิมพ์ และทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรมที่ 1
5. ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรมที่ 2

คาบที่ 3

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. แต่ละกลุ่มรับบัตรงาน (ตอนที่ 2)
3. ศึกษาสไลด์ประกอบเสียง เรื่องความสำคัญ และแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ และทำตามขั้นตอนของกิจกรรมในบัตรงาน
4. ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรมที่ 3
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมที่ 3

คู่มือสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

แนวคิด :

1. วิตามิน และแร่ธาตุเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ร่างกายขาดไม่ได้
2. เราสามารถทดสอบวิตามินซี และหาปริมาณวิตามินซีในผลไม้ต่าง ๆ ได้โดยเปรียบเทียบกับสารละลายวิตามินซีที่ทราบค่าความเข้มข้นแล้ว
3. วิตามินแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน และวิตามินที่ละลายในน้ำ
4. แร่ธาตุมีอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย

จุดประสงค์ทั่วไป :

1. นักเรียนสามารถทดสอบและออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณวิตามินซี พร้อมทั้งบอกประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้
2. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งที่มา ความสำคัญ ประโยชน์ และโทษ ของแร่ธาตุบางชนิดที่มีต่อร่างกาย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ทดสอบวิตามินบางชนิดได้
2. เปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ทดสอบโดยใช้วิตามินซีสังเคราะห์เป็นเกณฑ์ได้
3. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินได้
4. อธิบายประโยชน์ และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้
5. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้
6. อธิบายความสำคัญ ประโยชน์ ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้
7. อธิบายและชี้บ่งโรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิดได้

เนื้อหา : บัตรเนื้อหา

คู่มือการศึกษาชุดกิจกรรมการทดลอง

ให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการทดลอง เรื่องการเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. อ่านคำชี้แจงในบัตรงานให้เข้าใจ
2. ศึกษาและปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในบัตรงาน
3. ตอบคำถามโดยใช้ผลที่ได้จากการทดลอง
4. นำเสนอผลการทดลอง

บัตรงาน (ตอนที่1)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตรวจสอบชุดอุปกรณ์การทดลองที่รับมาจากครูว่ามีครบตามรายการที่กำหนดไว้หรือไม่
2. ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามคำสั่งในข้อ 1 – 8
3. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วให้ทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

ชุดอุปกรณ์การทดลอง

- | | | |
|----------------------------------|--------------------|------------------|
| • หลอดทดลองขนาดเล็ก | • ที่ตั้งหลอดทดลอง | • เทอร์โมมิเตอร์ |
| หลอดทดลองขนาดกลาง | ตะเกียงแอลกอฮอล์ | แท่งแก้วคนสาร |
| หลอดทดลองขนาดใหญ่ | ข้อตักสารเบอร์ 1 | กระบอกลดแรงดัน |
| • หลอดจีดขนาด 12 cm ³ | • น้ำกลั่น | • น้ำแข็ง |
| หลอดนำก๊าซพร้อมจุกยาง | หลอดพลาสติก | น้ำฝรั้ง |
| หลอดหยด | กระจกนาฬิกา | น้ำส้ม |
| • สารละลายวิตามินซี 0.01% | • น้ำมะเขือเทศ | • น้ำมะละกอสุก |
| สารละลายไอโอดีน | น้ำมะนาว | น้ำแอปเปิ้ล |

การปฏิบัติงาน

คำสั่ง : ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำการทดลอง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
 - 1.1 ให้นักเรียนใส่น้ำแข็ง 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดทดลอง หยดสารละลายไอโอดีน ลงในน้ำแข็ง 2 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล จากนั้นหยดสารละลายวิตามินซี 0.01% จำนวน 5 หยด ลงในหลอดทดลองที่มีน้ำแข็งอยู่ โดยหยดทีละ 1 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล

1.2 จากการทดลองในข้อ 1.1 นักเรียนจะสรุปการทดสอบวิตามินซีได้อย่างไร

2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

นักเรียนชายและนักเรียนหญิง 2 คน สนทนากันดังนี้

หญิง : เมื่อเช้าเราฟังรายการวิทยุเขาพูดถึงเรื่องประโยชน์ของวิตามินซี น่าสนใจทีเดียว

ใจ้ : มีประโยชน์อะไรบ้างล่ะ

หญิง : ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน บรรเทาอาการหวัด และมีประโยชน์อื่น ๆ อีกหลายอย่าง

ใจ้ : แล้วเราจะกินอาหารอะไรบ้างล่ะที่มีวิตามินซี

หญิง : ส่วนมากก็มีในพวกผักและผลไม้ แต่เราก็สงสัยว่าในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ มีปริมาณวิตามินซีเท่ากันหรือเปล่า

ใจ้ : เราก็ไม่รู้ แต่เราคิดว่าน่าจะทดสอบได้นะ

หญิง : เธอคิดว่า น้ำฝรั่ง น้ำส้ม น้ำมะเขือเทศ น้ำมะนาว น้ำมะละกอสุก น้ำแอปเปิ้ล
อย่างไหนจะมีวิตามินซีมากที่สุด เรามาคิดหาวิธีทดสอบกันดีไหม

2.1 จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนจะระบุปัญหาได้อย่างไร

2.2 สมมติฐานของปัญหาในข้อ 2.1 คืออะไร

3. ให้นักเรียนพิจารณาชุดอุปกรณ์การทดลอง แล้วเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมพร้อมออกแบบการทดลองโดยในการทดลองให้ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมที่นักเรียนศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

4. ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบการทดลองไว้ในข้อ 3
5. ให้นักเรียนบันทึกผลจากการทดลองโดยคิดหารูปแบบการบันทึกผลที่เหมาะสม

[illegible]

6. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการบันทึกผลการทดลองและให้เหตุผลในการเลือกรูปแบบตามที่น่าสนใจ

7. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองครั้งนี้ได้อย่างไร

8. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- 8.1 ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่ว่า “แสงแดดมีผลต่อการสลายตัวของวิตามินซี” จากข้อความนี้นักเรียนจะระบุปัญหาว่าอย่างไร

- 8.2 จากปัญหาดังกล่าวนักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

- 8.3 ให้นักเรียนพิจารณาชุดอุปกรณ์การทดลองแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม พร้อมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหา และทดสอบสมมติฐานในข้อ 8.1 และ 8.2 พร้อมทั้งบอกตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

บัตรกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษา เอกสารสิ่งตีพิมพ์ประกอบการศึกษาเรื่องวิตามินซี แล้วตอบคำถาม
ดังต่อไปนี้

1. ผลงานจากการค้นพบของนายแพทย์ เจมส์ ลินส์ คืออะไร

2. วิตามินซี พบมากในอาหารจำพวกใด

3. วิตามินซี มีกลไกออกฤทธิ์ต่อโรคหวัดได้อย่างไร

4. จากการสำรวจทางระบาดวิทยา พบว่า บุคคลที่บริโภควิตามินซีในปริมาณมาก ๆ ป่วยด้วย
โรคมะเร็งในอัตราที่ต่ำลงเป็นเพราะเหตุใด

5. จงบอกประโยชน์ของวิตามินซี ที่มีผลต่อร่างกาย

ขนาดบริโภคที่เหมาะสม

ควรพอล้าง กล่าวหาปริมาณสูงสุดของวิตามินซีที่คนเราจะบริโภคอยู่ในระหว่างวันละ 250-500 มิลลิกรัมถึง 4 กรัม คำนึงถึงปริมาณที่เหมาะสมคือ ควรเริ่มต้นบริโภควันละ 1-2 กรัมแล้วจึงเพิ่มอีก 2-3 เดือน ควรจะเป็นขนาดของวิตามินซีที่เพียงพอที่จะทำให้ร่างกายสามารถต่อต้านโรคหวัดได้ และอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงบ้างสุดแต่ความต้องการของแต่ละบุคคล

วิตามินซีคือวิตามินซี

ดร.พอลลิง กล่าวว่าจากการสำรวจทางระบาดวิทยา ทำให้เคยเชื่อกันว่าวิตามินซีเป็นปริมาณมาก ๆ ป่วยด้วยโรคอะไรในอัตราที่ต่ำลง วิตามินซีสามารถลดการสังเคราะห์ไขมัน ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดเป็นโรคมะเร็ง สาเหตุที่โรคมะเร็งในอาหารจะทำปฏิกิริยากับสารเอมีน ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งอย่างง่ายดาย ภายใต้สภาวะกรดในกระเพาะอาหารเป็นสาเหตุให้เกิดการทำลายต่อเซลล์ ถ้าร่างกายได้รับสารนี้ติดต่อกันนาน ๆ จะทำให้เกิดเป็นโรคมะเร็งของกระเพาะอาหารหรือตับ

ฤทธิ์ของวิตามินซี

1. ป้องกันการเป็นจุดด่าง และสีคล้ำที่ผิวหนังโดยลดการสร้างเมลานิน
2. วิตามินซี ช่วยทำให้สภาพโลหิตเจางดีขึ้น โดยช่วยกระตุ้นการดูดซึมของธาตุเหล็กให้ดีขึ้น

ขนาดบริโภคที่เหมาะสม

ควรพอล้าง พบว่าถ้าหากเราบริโภควิตามินซี 2 กรัม 50% จะดูดซึมได้และเหลือทิ้ง 40% จำนวนนี้จะเหลือแค่เลือดขาว เซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ อีก 60% ที่เหลือจะถูกขับถ่ายออกมาทางปัสสาวะ ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง โดยป้องกันมิให้เกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะ และป้องกันมิให้เกิดอาการผิดปกติต่าง ๆ รวมทั้งมะเร็งของกระเพาะปัสสาวะได้ด้วย

ขนาดบริโภคที่เหมาะสม

วิตามินซี บางส่วนที่ถูกขับถ่ายออกทางปัสสาวะ บางส่วนจะถูกเผาไหม้และขับออกไปในรูปของกรดออกซาลิก โดยปกติแล้วกรดออกซาลิกจะถูกขับถ่ายลงในปัสสาวะ วันละ 300-500 มิลลิกรัม แม้ว่าเราจะบริโภควิตามินซีเป็นจำนวนมากเข้าไปก็จะได้รับการย่อย แต่ปริมาณของกรดออกซาลิกในปัสสาวะยังคงอยู่เท่าเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง ถ้าบริโภควิตามินซีเข้าไป 4-6 กรัม ระดับของกรดออกซาลิกจะเพิ่มเป็น 45-68 มิลลิกรัมเท่านั้น ฉะนั้นความกลัวที่ว่า เมื่อเราบริโภควิตามินซีวันละ 1-2 กรัม อาจเกิดนิ่วในไตจึงเป็นอันตกไป ปัญหาอาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ คือท้องร่วง ซึ่งมักเกิดขึ้นในคนบางคนซึ่งบริโภควิตามินซีมากกว่าวันละ 3 กรัม ในขณะท้องร่วง อาการดังกล่าวจะเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวแล้วหายไปเองภายใน 3-4 วัน

ฤทธิ์ของวิตามินซี

ด้วยเหตุผลและประโยชน์ต่าง ๆ ดังกล่าวจึงขอให้พวกเราทุกคนบริโภควิตามินซีที่มีคุณภาพดี ให้เกิดเป็นนิสัย เช่นเดียวกับการบริโภคอาหารปกติ ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่อร่างกายของเรา เช่น โรคมะเร็ง โรคโลหิตจาง และต่อต้านโรคมะเร็งบางชนิดได้เป็นอย่างดี

เอกสารความรู้เพื่อสุขภาพ

วิตามินซี

รสมผลไม้รสหวาน สดชื่น

Takeda

บริษัท ทาคาดา (ประเทศไทย) จำกัด
ชั้น 12A อาคารศรีอยุธยา ราชเทวี กทม. 10400
โทร. 2480994-7 แฟกซ์ 2480996

การค้นพบเชื้อมีนซ์ครั้งแรก นับตั้งแต่โบราณกาลมา
จนกระทั่งปลายคริสต์ศตวรรษที่สิบแปด นักเดินเรือทั้ง
หลายต้องเผชิญกับความตายของลูกเรือ ตัวสาเหตุจาก
โรคลัทธิกลับเปิด อันเป็นโรคอุกยพินัยให้ผู้คนเสียชีวิตนับ
พันคนต่อปี กะลาสีทั้งหมดแรง เซอซิม มีวหนึ่งของพวก
เขาจะปริ และมีเลือดไหลออกมา ในปี ค.ศ. 1751 นาย
แพทย์ เจมส์ ลินส์ แห่งยานนาวีอังกฤษ ได้มีพบกับความ
เรื่อง โรคลัทธิกลับเปิด เขารายงานว่าโรคนี้อาจป้องกันได้
ด้วยการให้กะลาสีรับประทานผลไม้จากลิ้ม วันละหนึ่ง
ผลทุกวันตามวิธีชาวอังกฤษจอร์จิกกับไมวเลของ โลคีย์
(จากคำขวัญ "PIPER" แปลว่า มะนาว) ซึ่งมาจากตาราง
อาหารในค่ายแพทย์ เจมส์ ลินส์ เสนอแนะนี้เอง

ช่วงทศวรรษหลัง ค.ศ. 1970 นักวิจัยได้ค้นพบว่าวิตามินซีบีหนึ่งสิ่งซึ่งจำเป็นสำหรับการเจริญของเนื้อเยื่อใหม่และทดแทนเนื้อเยื่อเก่า เช่นในกรณีการสลายแผล โดยที่วิตามินซีบีหนึ่งส่วนสำคัญกับการสังเคราะห์โปรตีนชนิดหนึ่งของร่างกายคือ คอลลาเจน (ลักษณะคล้ายวัสดุซีเมนต์) ยึดติดเซลล์ของร่างกายไว้ด้วยกัน วิตามินซีบีหนึ่งมีความจำเป็นสำหรับการสร้างกระดูกอ่อน ฟัน และกระดูกแข็งด้วย วิทยาศาสตร์ของเส้นเลือดฝอย ซึ่งเป็นหลอดเลือดเล็กที่สุดในร่างกายของเราเพื่อป้องกันมิให้ขยาย

วิวัฒามินซี เป็นสารต้านกำเนิดในการผลิตฮอร์โมนหลายชนิด เช่น แอดรีนาลินและคอร์ติโซน ซึ่งร่างกายผลิตขึ้นมาเพื่อเป็นปราการป้องกันให้แก่ร่างกาย วิตามินซียังป้องกันวิตามินเอจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน(การเสื่อม

ชีวิตามิชิ พบมากในทะเลเม็กซิโกทุกชนิด โดยเฉพาะส้ม มะนาว ฝรั่ง และผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว นอกจากนั้นก็ยังพบในผักสด โดยเฉพาะผักใบสีเขียว มะเขือเทศ ในเนื้อสัตว์พบได้น้อยกว่าในพวกผลไม้และผักสด แต่ในเครื่องในสัตว์จะมีวิตามินซีมากกว่า ตัวมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์วิตามินซีได้เอง ฉะนั้นควรที่จะได้รับวิตามินซี อย่างน้อยที่สุดวันละ 60-100 มิลลิกรัม เพื่อรับประทานวิตามินซีเข้าไปจะถูกร่างกายดูดซึมทางลำไส้อย่างรวดเร็ว หลังดูดซึมแล้วบางส่วนจะถูกเก็บไว้ในเนื้อเยื่อที่เหลือจะถูกขับออกทางปัสสาวะ

โรคหัดเป็นโรคที่รักษายากาโรคหนึ่ง และโรคหัดมักเป็นต้นเหตุที่จะนำไปสู่โรคร้ายแรงต่าง ๆ เช่น ปอดบวมและไม่วัรสีใด ๆ ที่จะป้องกันให้เกิดโรคหัด สาเหตุส่วนใหญ่ของโรคหัดเกิดจากเชื้อไวรัส แต่เชื้อไวรัสมีมากมายหลายพันธุ์ เพราะฉะนั้นวิธีที่ให้ได้เตรียมขึ้นเพื่อต่อต้านเชื้อไวรัส 2-3 ชนิดจึงไม่สามารถจะป้องกันโรคหัดที่เกิดจากเชื้อไวรัสทุกชนิดได้ “ยาบรรเทาอาการหัด” ที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดยาปัจจุบัน ก็เป็นเพียงยาลดไข้หรือแก้ปวดซึ่งเกิดจากโรคหัด ไม่ใช่ยาที่ออกฤทธิ์รักษาโรคโดยตรง

ชีวิตามิขี มีกลไกออกฤทธิ์ต่อโรคหัวใจได้อย่างไร
 นั้นยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ แต่มีจุดสำคัญ ๆ พอที่จะ
 นามาสรูปได้ดังนี้

2) วิถีใหม่ เสริมความแข็งแกร่งของเซลล์ประสาท ซึ่งเป็นผลกลับมามาแล้วทางตอนต้น จะทำให้ลดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสผ่านเซลล์ดังกล่าว ซึ่งจะถูกปิดกั้น และลดโอกาสการแพร่ของเชื้อไวรัสให้อยู่กับที่ และหมดโอกาสการแพร่ของเชื้อไวรัสไปต่อ ส่วนหางตามองผู้วยหมดโอกาสที่จะแสดงฤทธิ์ต่อไปได้ จะไม่เกิดการขึ้น จะเกิดอาการไข้หวัดเพียงเล็กน้อย หรือไม่เกิดอาการเลย ถึงแม้ว่าอาการบางอย่างจะปรากฏขึ้นน้อยกว่าแบบ และจะปราบสิ้นไปในระยะเวลาอันสั้น นอกจากหิวฉามิน ซึ่งช่วยซ่อมแซมเซลล์ที่เสียหายไปให้กลับตั่งเดิม (ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัสหวัด) ได้ในระยะเวลาสั้น

3. ดร. พอล ลิง
ในหลายครั้ง ๆ จะช่วยเพิ่มความแข็งแกร่ง และกลไก
ป้องกันทางชีววิทยา ซึ่งเป็นกุญแจดอกสำคัญในการ
ป้องกันโรคสำหรับร่างกายต่อเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย
ยังบริโภควิตามินซีในปริมาณมาก ๆ กลไกในการ
ป้องกันโรคจะเพิ่มมากขึ้น

วิดาภิรมย์ ยังช่วยยกระดับการดูแลสุขภาพ และกระตุ้นการผลิต
หน้าทำเป็นกลไกป้องกันทางชีววิทยา และกระตุ้นการผลิต
แอนติบอดี (ภูมิคุ้มกัน) ด้วย

4 วิตามินซี ช่วยเพิ่มอัตราการผลิตสารอินเตอร์เฟอรอน (INTERFERON) ซึ่งจะช่วยเพิ่มความต้านทานโรคของเซลล์ต่อเชื้อไวรัสมากขึ้น โดยเฉพาะต้านโรคมะเร็ง และไวรัสตับอักเสบบและสารนี้ยังป้องกันการแพร่พันธุ์ของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและไวรัสเกล็ดเชื้ออีกด้วย โดยจะหยุดยั้งการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส

เจลยบัตรกิจกรรมที่ 1

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1. ผลไม้จำพวกส้มป้องกันการเป็นโรคลักปิดลักเปิด
2. พบมากในผลไม้เกือบทุกชนิด โดยเฉพาะส้ม มะนาว ฝรั่ง และผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว นอกจากนี้
นั้นก็ยังพบในผักสด โดยเฉพาะผักใบสีเขียว มะเขือเทศ
3.
 1. ออกฤทธิ์โดยตรงต่อเชื้อไวรัสที่เป็นต้นเหตุของโรคหวัด
 2. ทำให้อัตราการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสผ่านเข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ จะถูกปิดกั้นลง และลด
โอกาสการบุกรุกทะลุของเชื้อไวรัสให้อยู่กับที่
 3. ช่วยกระตุ้นการผลิตเม็ดเลือดขาวซึ่งทำหน้าที่เป็นกลไกป้องกัน และกระตุ้นการผลิต
ภูมิคุ้มกัน
 4. ช่วยเพิ่มอัตราการผลิตสารอินเตอร์เฟอรอน ซึ่งจะช่วยเพิ่มความต้านทานโรคของเซลล์
ต่อเชื้อไวรัสมากขึ้น
4. วิตามินซีสามารถป้องกัน การสร้างไนโตรซามีน ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดโรคมะเร็ง
5.
 1. ป้องกันการเป็นจุด ต่าง และสีคล้ำที่ผิวหนังโดยป้องกันการสร้างเมลานิน
 2. ช่วยทำให้สภาพโลหิตจางดีขึ้น โดยช่วยกระตุ้นการดูดซึมของธาตุเหล็กให้ดีขึ้น

บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1)

เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

นอกจากสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ซึ่งเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายแล้วยังมีสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่ร่างกายต้องการเป็นประจำ ซึ่งร่างกายจะขาดไม่ได้ คือ สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน วิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่จำเป็นต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกาย สำหรับร่างกายที่ขาดสารอาหารเหล่านี้ จะทำให้ระบบการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกายผิดปกติไป

วิตามิน

1. วิตามินเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ร่างกายต้องการวิตามินในปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับความต้องการสารอาหารประเภทที่ให้พลังงาน แต่ร่างกายจะขาดวิตามินไม่ได้ ถ้าร่างกายขาดวิตามินแต่ละชนิดจะทำให้มีความผิดปกติแตกต่างกันไป สำหรับร่างกายที่ได้รับวิตามินมากเกินไปเกินความต้องการก็ทำให้เกิดโทษต่อระบบการทำงานของร่างกายได้ ประโยชน์ของวิตามินที่มีต่อร่างกายคนเรามีดังนี้

- 1.1 ช่วยในการควบคุมอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ให้ทำหน้าที่ตามปกติ
- 1.2 ช่วยบำรุง ผิวพรรณ ผม เหนืออก และตา ให้ดูสวยงามและสดชื่น
- 1.3 ช่วยสร้างเซลล์ให้เจริญเติบโต และเพิ่มความต้านทานต่อโรคของร่างกาย

2. วิตามินเป็นส่วนประกอบที่อยู่ในอาหารทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะพืชผักที่มีสีเขียวเข้ม สีเหลืองเข้ม ถั่วเมล็ดแห้งและน้ำมันพืชต่าง ๆ ส่วนในสัตว์มีในตับ นม ไข่ เนื้อสัตว์

3. วิตามินสามารถแบ่งได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

- 3.1 พวกที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี วิตามินเค (วิตามินเอ ในพืชส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของสารที่เรียกว่า แคโรทีน(Carotene) ซึ่งจะพบมากในส่วนของพืชที่มีสีเหลืองและสีเขียว โดยลำไส้เล็กของคนทำหน้าที่ในการเปลี่ยนแคโรทีนเป็นวิตามินเอ)
- 3.2 พวกที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามินในกลุ่มวิตามินบี เช่น บี₁ บี₂ บี₅ บี₆ บี₁₂ และวิตามินซี

4. เนื่องจากวิตามินมีอยู่หลายชนิด วิตามินชนิดต่าง ๆ เหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อร่างกาย และมีอยู่ในอาหารหลายชนิดแตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของวิตามิน แหล่งอาหารที่พบ ประโยชน์ และอาการที่เกิดขึ้นเมื่อขาดวิตามิน

ชนิดของวิตามิน	แหล่งอาหารที่พบ	ประโยชน์	อาการเมื่อขาดวิตามิน
ละลายในไขมัน A	ตับ ไข่แดง นม น้ำมันตับปลา มะละกอสุก มันเทศ มะม่วง สุก	- ช่วยบำรุงสายตา - รักษาสุขภาพของผิวหนัง - ช่วยในการเจริญของ กระดูกและฟัน	- ไม่สามารถมองเห็นในที่สลัวๆ - นัยน์ตาแห้ง หรือตาอักเสบ - เกิดการเปลี่ยนแปลงของ เนื้อตาขาวและเนื้อตาดำ - ผิวหนังแห้ง
D	เนื้อ ตับ ปลา น้ำมันตับปลา ไข่ นม	- ช่วยรักษาระดับ แคลเซียม และฟอสฟอรัส ในร่างกาย - ช่วยในการดูดซึม แคลเซียมและฟอสฟอรัส เพื่อใช้สร้างกระดูก	- เป็นโรคกระดูกอ่อน - ฟันผุง่าย
E	ผักสีเขียว น้ำมันพืช ถั่วชนิดต่าง ๆ	- ช่วยทำให้เม็ดเลือดแดง มีความแข็งแรง - ช่วยป้องกันการเป็นหมัน	- เป็นหมันได้ง่าย - เม็ดเลือดแดงแตกง่าย - เกิดการแท้งได้ง่าย - เกิดโรคโลหิตจางในเด็ก อายุ 6-24 เดือน
K	ผักขม กะหล่ำปลี มะเขือเทศ ถั่วเหลือง เนื้อหมู ตับ	- ช่วยให้เลือดแข็งตัวได้ เร็วเมื่อเป็นแผล	- เลือดแข็งตัวช้ากว่าปกติ - เลือดไหลไม่หยุด
ละลายในน้ำ B ₁	ข้าวซ้อมมือ เนื้อหมู ตับ ไข่ ถั่ว มันเทศ	- บำรุงระบบประสาท และ การทำงานของหัวใจ - มีความสำคัญในขบวนการ เมแทบอลิซึมของ คาร์โบไฮเดรต	- เกิดโรคเหน็บชา - เบื่ออาหารอ่อนเพลีย - เกิดความผิดปกติของระบบ ต่าง ๆ ในร่างกาย - การเจริญเติบโตหยุดชะงัก

ชนิดของวิตามิน	แหล่งอาหารที่พบ	ประโยชน์	อาการเมื่อขาดวิตามิน
B ₂	เนื้อสัตว์ ตับ ไข่ นม ยีสต์ ปลา ถั่ว ผักสีเขียว	- ช่วยให้การเจริญเติบโต ของร่างกายเป็นไปอย่าง ปกติ - ช่วยทำให้ผิวหนัง ลื่น ตา มีสุขภาพดีและ แข็งแรง	- เกิดโรคปากนกกระชอก - ผิวหนังแห้งและแตก - ลิ้นเป็นแผลอักเสบ - อ่อนเพลียและเบื่ออาหาร
B ₅	เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ชนิดต่าง ๆ ยีสต์	- เป็นส่วนประกอบของ โคเอนไซม์บางชนิด	- เกิดการอ่อนเพลีย - ผิวหนังแห้งและแตก - มีอาการประสาทหลอน - อาหารไม่ย่อยท้องเดิน
B ₆	เนื้อสัตว์ ตับ ผักสีเขียว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ไข่ นม ข้าวซ้อมมือ	- ช่วยในการทำงานของ ระบบย่อยอาหาร - บำรุงผิวหนัง	- เกิดอาการบวมตามร่างกาย - คันตามผิวหนัง - ปวดตามมือและเท้า - ประสาทเสื่อม - ผมหร่วง
B ₁₂	เนื้อหมู เนื้อปลา ตับ ไข่ ยีสต์	- จำเป็นสำหรับการสร้าง และการเจริญของ เม็ดเลือดแดง - ช่วยให้การเจริญเติบโต ในเด็กเป็นไปอย่างปกติ	- เกิดโรคโลหิตจาง - เจ็บลิ้นและปาก - เส้นประสาทไขสันหลัง เสื่อมสภาพ
C	ผลไม้จำพวกส้ม มะละกอ สับปะรด มะเขือเทศ กะหล่ำปลี	- รักษาสุขภาพของฟัน และเหงือก - ช่วยให้หลอดเลือด แข็งแรง - ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง และมีความต้านทานโรคดี	- เกิดโรคเลือดออกตามไรฟัน - เส้นเลือดฝอยเปราะ และแตกง่าย - เป็นหวัดได้ง่าย - ปวดตามข้อ

บัตรงาน (ตอนที่2)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง ความสำคัญ และแหล่งอาหารที่ให้
แร่ธาตุบางชนิด จากนั้นปฏิบัติงานตามคำสั่งในข้อ 1 – 3

การปฏิบัติงาน

คำสั่ง : ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนชมสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิด
ที่ร่างกายต้องการ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 แร่ธาตุมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร

1.2 แคลเซียม มีอยู่ในอาหารจำพวกใด มีความสำคัญอย่างไร

1.3 เหล็ก มีความสำคัญอย่างไรต่อร่างกาย

1.4 ไอโอดีน มีความสำคัญอย่างไรต่อร่างกาย

1.5 ผู้ที่ขาดแมกนีเซียม มีลักษณะเป็นอย่างไร

1.6 สังกะสีมีอยู่ในอาหารจำพวกใด มีความสำคัญอย่างไร

1.7 ทองแดง มีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร

2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

"นายแพทย์ปอนด์ได้เลี้ยงหนูขาวไว้ 2 ตัว ตัวแรกให้อาหารที่มีแคลเซียม ส่วนตัวที่สองให้อาหารที่ไม่มีแคลเซียม โดยเลี้ยงไว้ประมาณ 6 เดือน จากนั้นศึกษาเกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน พบว่าหนูตัวแรกเป็นโรคกระดูกพรุน ส่วนตัวที่สองไม่ได้เป็นโรคดังกล่าว"

2.1 นักเรียนจะระบุปัญหาได้อย่างไร

2.2 จากปัญหาดังกล่าว นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

2.3 นักเรียนจงออกแบบการทดลอง พร้อมระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ที่นักเรียนศึกษา

3. ให้นักเรียนศึกษาตารางแสดงผลการทดลองแล้วตอบคำถาม

หนูกุ่มที่	การทดลอง	การเปลี่ยนแปลง
1	ให้อาหารที่มีธาตุแมงกานีส	เนื้อเยื่อและกระดูกแข็งแรง ไม่มีการอักเสบของกระดูกและข้อ
2	ไม่ให้อาหารที่มีธาตุแมงกานีส	กระดูกแตกหักง่าย มีผื่นขึ้นตามตัว ระดับไขมันในเลือดสูง

นักเรียนจะสรุปผลการทดลองครั้งนี้ว่าอย่างไร

บัตรกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานมี _____ ชนิด ได้แก่ _____

2. สารอาหารประเภทวิตามินมีประโยชน์ต่อร่างกายคือ
 - 2.1 _____
 - 2.2 _____
 - 2.3 _____
3. วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ _____
4. วิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ _____
5. วิตามินที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ได้เองโดยไม่ต้องบริโภค คือ _____
6. วิตามินเอ พบในพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารที่เรียกว่า _____
7. วิตามินเอ ให้ประโยชน์ในด้าน _____
8. ถ้าขาดวิตามินดี จะทำให้เกิดโทษแก่ร่างกาย คือ _____
9. วิตามินอี พบในอาหารจำพวก _____
มีประโยชน์ในด้าน _____
และถ้าขาดจะทำให้เกิดโทษ คือ _____
10. แพทย์จะให้วิตามินเคแก่ผู้ป่วยที่จะผ่าตัด เพราะ _____
11. วิตามินบีหนึ่ง พบในอาหารพวก _____
ถ้าขาดจะมีผลต่อร่างกาย คือ _____
12. วิตามินบีสอง พบในอาหารพวก _____
ถ้าขาดจะทำให้ร่างกายเป็นโรค _____
13. นายกานต์ มีอาการอ่อนเพลีย ผิวงหน้าแห้งและแตก มีอาการประสาทหลอน อาหารไม่ย่อย
ท้องเดิน แสดงว่า นายกานต์ขาดวิตามิน _____

14. นายปรกรณ์ เป็นโรคโลหิตจาง ควรจะได้รับวิตามิน _____ ซึ่งพบมากใน _____

15. นายสุริยา มีเลือดออกตามไรฟัน เลือดคุดฟอยเปราะ แสดงว่าวิตามินที่เขาขาด
คือ _____ พบมากในอาหารจำพวก _____

16. ถ้านำวิตามินบีหนึ่ง บีสอง บีหก และบีสิบสอง ไปละลายในน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์จะ
ละลายได้หรือไม่ _____ เพราะ _____

17. ถ้า y เป็นวิตามินที่ค้นพบใหม่ นักเรียนต้องการทดสอบว่าเป็นวิตามินที่ละลายได้ในน้ำหรือ
ละลายในน้ำมัน นักเรียนจะออกแบบการทดลองได้ดังนี้

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1. 2 ชนิด ได้แก่ กลีเซอรอล วิตามิน
2.
 - 2.1 ช่วยในการควบคุมให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายทำหน้าที่ได้ตามปกติ
 - 2.2 ช่วยบำรุง ผิวพรรณ ผม เหนืออก และตา
 - 2.3 ช่วยสร้างความเจริญเติบโตและเพิ่มความต้านทานโรค
3. วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี วิตามินเค
4. วิตามินบี วิตามินซี
5. วิตามินดี
6. แคลโรทีน
7. บำรุงสายตา รักษาสุขภาพของผิวหนัง
8. เป็นโรคกระดูกอ่อน
9. ผักสีเขียว น้ำมันพืช ถั่วชนิดต่าง ๆ / ทำให้เม็ดเลือดแดงแข็งแรง ไม่เป็นหมัน / เป็นหมัน อาจทำให้แท้งได้ และทำให้เกิดโรคโลหิตจาง
10. ช่วยให้เลือดแข็งตัวและไม่เสียเลือดมาก
11. ขาวข้อมมือ ตับ ถั่ว ไข่ มันเทศ, เหน็บชา เมื่ออาหาร ไม่มีแรง การเจริญเติบโตหยุดชะงัก
12. ไข่ นม เนื้อ ปลา ถั่ว / เป็นโรคปากนกกระจอก ผิวหนังแห้งและแตก ลื่นอักเสบ
13. วิตามินบีห้า
14. วิตามินบีสิบสอง / เนื้อหมู เนื้อปลา ตับ ไข่ ยีสต์
15. วิตามินซี / ผลไม้จำพวกส้ม มะละกอ สับปะรด มะเขือเทศ กะหล่ำปลี
16. ไข่ / วิตามินดังกล่าวเป็นวิตามินพวกที่ละลายในน้ำ
17. บรรจุลงในหลอดทดลองที่ 1 และบรรจุน้ำมันลงในหลอดทดลองที่ 2 ในปริมาณที่เท่ากัน จากนั้นนำวิตามิน y มาใส่ในหลอดที่ 1 และหลอดที่ 2 ในปริมาณที่เท่ากัน เขย่าพร้อมสังเกตการเปลี่ยนแปลง

บัตรเนื้อหา(ตอนที่2)

แร่ธาตุ

แร่ธาตุเป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งของสารอาหารประเภทที่ไม่ให้พลังงาน ซึ่งร่างกายต้องการและขาดไม่ได้

ประโยชน์ของแร่ธาตุที่มีต่อร่างกายเรา ได้แก่

1. เป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง เช่น กระดูกและฟัน กล้ามเนื้อ และเซลล์ประสาท
2. เป็นส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น เลือด และน้ำในเซลล์
3. ช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ

ร่างกายของคนมีความต้องการแร่ธาตุต่าง ๆ หลายชนิดและต้องการในปริมาณที่แตกต่างกัน ตัวอย่างของแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการพร้อมทั้งความสำคัญและแหล่งอาหารดังแสดงในตาราง1

ตารางที่ 1 แหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุและความสำคัญของแร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ

ชนิดของแร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ
แคลเซียม	นม ผลิตภัณฑ์จากนม ไข่แดง ถั่วเมล็ดแห้ง ผักใบเขียวต่าง ๆ สัตว์เล็ก ๆ รับประทานได้ทั้งตัว	- เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน - ช่วยควบคุมการทำงานของหัวใจ กล้ามเนื้อและระบบประสาท - ช่วยให้เลือดแข็งตัวป้องกันเลือดไหลออกไม่หยุด
ฟอสฟอรัส	นม ผลิตภัณฑ์จากนม ถั่วเมล็ดแห้ง ไข่ สัตว์ พืชต่าง ๆ	- ทำงานร่วมกับแคลเซียมในการเสริมสร้างกระดูกและฟัน - ควบคุมการปล่อยพลังงานจากการเผาไหม้ของสารอาหาร - ช่วยในการสร้างเซลล์สมองและประสาท
เหล็ก	ตับ หัวใจ เนื้อสัตว์ ไข่แดง ถั่วเมล็ดแห้ง ผักสีเขียว	- เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน - เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อ และกล้ามเนื้อ - ป้องกันการเกิดโรคโลหิตจาง

ชนิดของแร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ
ไอโอดีน	อาหารทะเลทุกชนิด เกลือสมุทร	- เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนที่ผลิตจากต่อมไทรอยด์ - ช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย - ป้องกันการเกิดโรคคอพอก
แมกนีเซียม	เนื้อวัว นม งา ผักสีเขียว	- ช่วยการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
กำมะถัน	ไข่ เนื้อสัตว์ นม	- เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างโปรตีนในร่างกาย
โซเดียม	เกลือ อาหารทะเล อาหารหมักดอง	- รักษาปริมาณน้ำในเซลล์ให้คงที่
โพแทสเซียม	ถั่ว เนื้อสัตว์ ข้าว ผลไม้	- ควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย - ช่วยในการหดตัวของกล้ามเนื้อ
ฟลูออไรด์	น้ำดื่มธรรมชาติ อาหารทะเล	- เป็นส่วนประกอบของสารเคลือบฟัน - ช่วยทำให้กระดูกแข็งแรง

บัตรกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง : ให้เลือกข้อความทางขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือ โดยนำอักษรหน้าข้อความ
ที่ถูกต้องทางขวามือ ใส่ลงบนหน้าข้อความนั้น ๆ ทางซ้ายมือ

- | | |
|--------------------|--|
|1. แคลเซียม | ก. ส่วนประกอบของสารเคลือบฟัน |
|2. ฟอสฟอรัส | ข. ส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน |
|3. ฟลูออไรด์ | ค. ส่วนประกอบของกระดูกและเลือด |
|4. แมกนีเซียม | ง. ส่วนประกอบของผิวหนัง ขน เล็บ |
|5. เหล็ก | จ. เมื่อขาดแล้วทำให้ความดันโลหิตต่ำ |
|6. ไอโอดีน | ฉ. ช่วยสร้างเซลล์สมองและประสาท |
|7. กำมะถัน | ช. จำเป็นในการแข็งตัวของเลือด |
| | ซ. เมื่อขาดแล้วทำให้กล้ามเนื้อทำงานช้าลง |
| | ณ. ส่วนประกอบของฮอร์โมนที่ผลิตจากต่อมไทรอยด์ |
| | ญ. ส่วนประกอบของกรดในกระเพาะอาหาร |

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

8. แร่ธาตุมีประโยชน์ต่อร่างกาย อย่างไร

9. แร่ธาตุใดที่ช่วยสร้างกระดูกและฟัน ถ้าขาดแร่ธาตุดังกล่าวจะเป็นโรคอะไร และวิธีป้องกัน
ไม่ให้เกิดโรคดังกล่าวควรรับประทานอาหารชนิดใด

10. ถ้าร่างกายขาดเหล็กทำให้เกิดโรคอะไร ป้องกันได้โดยการเลือกรับประทานอาหารชนิดใด

11. แร่ธาตุใดที่ช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อระบบประสาท มีอยู่ในอาหารชนิดใด

12. ถ้าร่างกายขาดไอโอดีน อาจทำให้เกิดโรคใด และประชาชนที่ป่วยเป็นโรคนี้จะพบมากในภาคใด

13. ถ้ารับประทานแร่ธาตุครบทุกชนิดในปริมาณมาก ร่างกายจะได้รับพลังงานเพิ่มขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1. ข
2. ฉ
3. ก
4. ค
5. ข
6. ฉ
7. ง
8. เป็นส่วนประกอบของอวัยวะต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ในร่างกาย และช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่เป็นปกติ
9. แคลเซียมและฟอสฟอรัส / เป็นโรคกระดูกอ่อน / นม ผลิตภัณฑ์จากนม ถั่วเมล็ดแห้ง สัตว์เล็ก ๆ รับประทานได้ทั้งตัว
10. โรคโลหิตจาง / ตับ หัวใจ เนื้อสัตว์ ไข่แดง ถั่วเมล็ดแห้ง ผักสีเขียว
11. แมกนีเซียม / เนื้อวัว นม งา ผักสีเขียว
12. โรคคอพอก / ภาวะต่อมไทรอยด์ผิดปกติ
13. ไม่ / เพราะเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

คำชี้แจง : จงอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่าข้อความใดถูกให้เขียนเครื่องหมาย ✓
ข้อความใดผิดให้เขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความนั้น ๆ .

- 1. วิตามินช่วยควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ
- 2. วิตามินแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือวิตามินที่ละลายในน้ำกับวิตามินที่ละลายในไขมัน
- 3. ถ้าร่างกายขาดวิตามินเอ จะทำให้เกิดโรคเลือดหยุดช้า
- 4. คนไข้หลังผ่าตัดแล้วเลือดหยุดไหลช้ามาก แสดงว่าคนไข้ขาดวิตามินเค
- 5. การทดสอบวิตามินซีใช้สารละลายไอโอดีนผสมน้ำแป้ง
- 6. การเกิดโรคปากนกกระจอก ผิวหนังหยาบแห้ง เป็นการขาดวิตามินบีสอง
- 7. โรคคอพอกเกิดจากการขาดธาตุไอโอดีน
- 8. ตับ เนื้อวัว ผักสีเขียว ไข่แดง เป็นอาหารที่มีธาตุเหล็กในปริมาณสูง
- 9. แร่ธาตุเหล็ก ช่วยในการสร้างกระดูกและฟัน
- 10. กำมะถันมีส่วนช่วยการสร้างโปรตีนในร่างกาย

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมที่ 3 : เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1. ✓
2. ✓
3. ✗
4. ✓
5. ✓
6. ✓
7. ✓
8. ✓
9. ✗
10. ✓

ชุดภาพสไลด์ประกอบเสียง

เรื่อง ความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ

สไลด์ที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ภาพสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ โดย สุระศักดิ์ เนนาเทือก	ภาพสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ
2		แร่ธาตุ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกายซึ่งร่างกายต้องการและขาดไม่ได้
3		แร่ธาตุเป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่างและสารต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อ กระดูก และฟัน เม็ดเลือด นอกจากนี้ยังควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ
4		แคลเซียม เป็นแร่ธาตุที่มีปริมาณมากที่สุดในร่างกาย แคลเซียมเป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน ช่วยในการแข็งตัวของเลือด และการทำงานของกล้ามเนื้อ

พ.ท.	ภาพ	คำบรรยาย
5		แคลเซียมพบมากใน นมสด ปลาไส้ตัน กุ้งแห้ง ถั่วเมล็ดแห้ง ผักใบเขียวต่าง ๆ
6		เหล็ก เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ประมาณ 2 ใน 3 ของแร่ธาตุชนิดนี้ทั้งหมดอยู่ในตับ ม้าม ไชกระดูก และกล้ามเนื้อ
7		เหล็กพบมากในมะเขือพวง ตับ เนื้อสัตว์ ผักสีเขียว
8		ไอโอดีน เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนที่ผลิตจากต่อมไทรอยด์ ป้องกันการเกิดโรคคอพอก

ที่	ภาพ	คำบรรยาย
9	 ระบบประสาท (The Nervous System)	แมกนีเซียม เป็นส่วนประกอบของกระดูก ช่วยการทำงานของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ
10	 ระบบกระดูก (The Skeletal System)	แมงกานีส เป็นแร่ธาตุที่ ร่างกายต้องการ เพื่อที่จะทำการเผาผลาญไขมัน และช่วยในการ เสริมสร้างเนื้อเยื่อและกระดูก
11		แมงกานีส พบมากใน พืชสีเขียว ธัญพืช ผลไม้
12		ทองแดง เป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเส้นประสาท เป็นส่วนสำคัญในโปรตีน ที่เป็นโครงสร้างของร่างกาย ช่วยให้ผิวหนังแข็งแรง

ส.ท.	ภาพ	คำบรรยาย
13		ทองแดงพบมากใน ตับ อาหารทะเล หอยนางรม
14		แร่ธาตุที่อยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีความ สำคัญและจำเป็นสำหรับร่างกาย ถ้าร่างกายขาด แร่ธาตุบางชนิด อาจทำให้ระบบการทำงานของ ร่างกายผิดปกติไป มีผลทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้

ชุดกิจกรรมที่ 8

คู่มือครู

ชุดกิจกรรมที่ 8 : เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

แนวคิด :

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีทั้งที่อยู่ในพืชและสัตว์บางชนิด และยังสามารถเกิดจากจุลินทรีย์บางชนิดหรือเป็นผลผลิตจากจุลินทรีย์บางชนิด ตลอดจนพวกพยาธิบางชนิดด้วย
2. สิ่งเป็นพิษในอาหารที่มาจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ สารเคมีทางการเกษตรที่ปะปนในอาหาร สารกันอาหารเสีย สารแต่งกลิ่นหรือรส สีส้มอาหาร ซึ่งสารเหล่านี้มีผลต่อร่างกายโดยก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ

จุดประสงค์ทั่วไป :

1. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างสิ่งเป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหารพร้อมทั้งชี้บ่งอาหารที่มักมีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ได้
2. นักเรียนตระหนักถึงอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหาร และความจำเป็นที่จะต้องหลีกเลี่ยงสิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ในอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ยกตัวอย่าง สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้
2. ยกตัวอย่าง โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษพร้อมทั้งบอกที่มาของสิ่งเหล่านั้นได้
3. บอกวิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ได้
4. ทดสอบและบ่งชี้สารเจือปนบางชนิดในอาหารได้

เนื้อหา :

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีทั้งที่อยู่ในพืชและสัตว์บางชนิด นอกจากนั้นยังอาจเกิดจากจุลินทรีย์บางชนิดหรือเป็นผลผลิตจากจุลินทรีย์บางชนิด ตลอดจนพวกพยาธิบางชนิดด้วย
2. สิ่งเป็นพิษเหล่านี้เมื่อบริโภคจะทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยซึ่งอาจเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันหรือเรื้อรังก็ได้
 - 2.1 อาการพิษเฉียบพลัน คือ การเกิดอาการเป็นพิษภายหลังจากกินอาหารนั้น ๆ เข้าไปไม่นานนักภายใน 2-6 ชั่วโมง เช่นการกินอาหารที่มีแบคทีเรียบางชนิดปนอยู่จำนวนมากก็จะเกิดอาการท้องเสียอย่างแรง
 - 2.2 อาการพิษเรื้อรัง คือ การเกิดอาการเป็นพิษเนื่องจากกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ในปริมาณน้อย ๆ และค่อย ๆ สะสมอยู่ในร่างกายมากขึ้นทุกวัน อาจเป็นเดือนหรือปี อาการพิษจึงจะแสดงออกมาให้เห็น เช่น การกินปลาที่มีสารปรอทปะปนอยู่ เมื่อปรอทสะสมในร่างกายมากถึงระดับหนึ่งอาการพิษจะปรากฏให้เห็น
3. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจปะปนอยู่ในอาหารและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สารเหล่านี้อาจมีผลต่อร่างกาย โดยก่อให้เกิดอาการเป็นพิษอย่างเฉียบพลัน ทำให้ถึงแก่ชีวิตได้หรือบางครั้งอาการเป็นพิษจะสะสมไปเรื่อย ๆ ทำให้สุขภาพเสื่อมลง
4. การป้องกันไม่ให้สิ่งเป็นพิษเหล่านี้ปะปนในอาหารหรือให้มีน้อยที่สุดอาจทำได้โดยลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผักและผลไม้โดยล้างด้วยน้ำหรือสารละลายบางชนิด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส หรืออาจหลีกเลี่ยงไม่กินอาหารที่ทราบว่ามีการสะสมของสารพิษมาก
5. ในอาหารสำเร็จรูปที่วางขายอยู่โดยทั่วไป มักเติมสาร 3 ประเภท คือ สารกันอาหารเสีย สารแต่งกลิ่นหรือรส และสีผสมอาหาร ซึ่งถ้าผู้ใช้ไม่ระมัดระวังทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้

สื่อและอุปกรณ์ :

1. บัตรคำสั่ง
2. บัตรงาน
3. บัตรกิจกรรม
4. บัตรเนื้อหา
5. ชุดอุปกรณ์การทดลองการตรวจสอบสิ่งเจือปนในอาหาร
6. แผ่นโป่งใส แสดงสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ
7. สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง สิ่งเป็นพิษในอาหารจากการกระทำของมนุษย์
8. แบบทดสอบก่อนเรียน
9. แบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมที่ 8

การประเมินผล :

1. สังเกตจาก
 - การร่วมอภิปรายและการซักถาม
 - การตอบคำถาม
 - การปฏิบัติงานในบัตรงาน
2. ให้เพื่อนนักเรียนประเมินการปฏิบัติงานในบัตรงาน
3. การตรวจแบบฝึกหัด
4. การทดสอบ

เวลาที่ใช้สอน :

3 คาบ (150 นาที)

แผนการสอนชุดกิจกรรมที่ 8

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. สิ่งเป็นพิษที่อยู่ในอาหารตามธรรมชาติ 2. โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษที่อยู่ในอาหารตามธรรมชาติ 3. วิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ	<u>คาบที่ 1</u> 1. ทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล (เวลา 5 นาที) 2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที) นักเรียนร่วมกันศึกษาข่าวจากหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากนั้นจึงตอบคำถามที่ครูถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่าอาหารที่กินทุกวันนี้สะอาดปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าอาหารที่กินเข้าไปไม่สะอาดและไม่ปลอดภัย - การที่อาหารไม่สะอาดมีสาเหตุมาจากอะไร - จะมีวิธีแก้ไขหรือป้องกันได้อย่างไร 3. ขึ้นประกอบกิจกรรม (เวลา 35 นาที) 3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องสิ่งเจือปนในอาหารโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - สิ่งเจือปนในอาหารเกิดจากอะไรบ้าง - นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าสิ่งเป็นพิษในอาหารดังกล่าวมีอะไรบ้างมาจากไหน มีประโยชน์และโทษต่อร่างกายอย่างไร	- แบบทดสอบก่อนเรียนคนละ 1 ชุด	- ประเมินผลจากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน - สังเกตจากการตอบคำถาม - สังเกตจากการร่วมอภิปราย

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	3.2 ครูให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับอาการเจ็บป่วยที่เกิดจากการบริโภคสิ่งเป็นพิษ ซึ่งมี 2 ชนิด คืออาการเฉียบพลันและอาการเรื้อรัง 3.3 ครูนำเสนอแผ่นโป่งใสแสดงสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ พร้อมอธิบายโทษที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ และให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการอธิบายของครู 3.4 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน 3.5 นักเรียนรับบัตรคำสั่ง และบัตรงาน (ตอนที่ 1) จากครูแล้วปฏิบัติงานในบัตรงาน 3.6 นักเรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากบัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1) 3.7 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรม(ตอนที่ 1) ที่ครูแจกให้ 4. ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 5 นาที) นักเรียนสรุปสาระสำคัญจากเรื่องสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ	- แผ่นโป่งใสแสดงสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ - บัตรคำสั่ง - บัตรงาน (ตอนที่ 1) - บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1) - บัตรกิจกรรม (ตอนที่ 1)	- สังเกตจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้เพื่อนนักเรียนประเมินการปฏิบัติงานในบัตรงาน - ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. สิ่งเป็นพิษที่อยู่ในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ 2. โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ 3. วิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษจากการกระทำของมนุษย์ เจือปน	<u>คาบที่ 2-3</u> 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 15 นาที) 1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม โดยใช้คำถามว่า สิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติได้แก่อะไรบ้าง ถ้าหากเรารับประทานเข้าไปจะเกิดโทษอย่างไร 1.2 นักเรียนตอบข้อซักถามของครูดังนี้ - นอกจากสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติแล้ว ยังมีสิ่งเจือปนชนิดใดอีก - สิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่อะไรบ้าง - นักเรียนคิดว่าสิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์มีผลอย่างไรต่อร่างกาย 2. ชี้นำประกอบกิจกรรม (เวลา 50 นาที) 2.1 ครูนำเสนอสไลด์ประกอบเสียงเพื่อให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ 2.2 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน	- สไลด์ประกอบเสียงเรื่องสิ่งเป็นพิษในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ - บัตรงาน (ตอนที่ 2) - ชุดอุปกรณ์การทดลองการตรวจสอบสิ่งเจือปนในอาหาร - บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 2)	- สังเกตจากการตอบคำถาม - สังเกตจากการปฏิบัติการณ์ในบัตรงาน - ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	2.3 นักเรียนรับบัตรงาน(ตอนที่ 2) พร้อมทั้งชุดอุปกรณ์การทดลอง การตรวจสอบสิ่งเจือปนในอาหารจากครู จากนั้นจึงปฏิบัติงานในบัตรงาน 2.4 นักเรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม จากบัตรเนื้อหา(ตอนที่ 2) 2.5 ครูแจกบัตรกิจกรรม ให้นักเรียน ทำแบบฝึกหัดในบัตรกิจกรรม(ตอนที่ 2) 3. ขั้นสรุปบทเรียน (เวลา 15 นาที) 3.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับ ปัญหาในการทำแบบฝึกหัดจาก บัตรกิจกรรม และอธิบายเพิ่มเติมเพื่อ ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ 3.2นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของ บทเรียน 4. ทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล (เวลา 15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียนชุดกิจกรรมที่ 8	- บัตรกิจกรรม (ตอนที่ 2) - แบบทดสอบ หลังเรียน ชุดกิจกรรมที่ 8	- ประเมินจากคะแนน ที่ได้ตามจุดประสงค์

บัตรคำสั่ง

คาบที่ 1

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน
2. แต่ละกลุ่มรับบัตรงาน (ตอนที่ 1)
3. ศึกษาบัตรงาน และทำตามขั้นตอนของกิจกรรมในบัตรงาน
4. ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหา
5. ทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม

คาบที่ 2-3

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน
2. แต่ละกลุ่มรับบัตรงาน (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งรับชุดอุปกรณ์การทดลองจากครู
3. ศึกษาและทดลองเรื่อง การทดสอบสิ่งเจือปนในอาหารจากบัตรงาน และทำตามขั้นตอนของกิจกรรมในบัตรงาน
4. ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหา
5. ทำแบบฝึกหัดจากบัตรกิจกรรม
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมที่ 8

คู่มือสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่ 8 : เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

แนวคิด :

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีทั้งที่อยู่ในพืชและสัตว์บางชนิด และยังอาจเกิดจากจุลินทรีย์บางชนิดหรือเป็นผลผลิตจากจุลินทรีย์บางชนิด ตลอดจนพวกพายุบางชนิดด้วย
2. สิ่งเป็นพิษในอาหารที่มาจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ สารเคมีทางการเกษตรที่ปะปนในอาหาร สารกันอาหารเสีย สารแต่งกลิ่นหรือรส สีผสมอาหาร ซึ่งสารเหล่านี้มีผลต่อร่างกายโดยก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ

จุดประสงค์ทั่วไป :

1. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างสิ่งเป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหารพร้อมทั้งชี้บ่งอาหารที่มักมีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ได้
2. นักเรียนตระหนักถึงอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหาร และความจำเป็นที่จะต้องหลีกเลี่ยงสิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ในอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ยกตัวอย่าง สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้
2. ยกตัวอย่าง โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษพร้อมทั้งบอกที่มาของสิ่งเหล่านั้นได้
3. บอกวิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเหล่านี้ปะปนอยู่ได้
4. ทดสอบและบ่งชี้สารเจือปนบางชนิดในอาหารได้

เนื้อหา : บัตรเนื้อหา

คู่มือการศึกษาชุดกิจกรรมการทดลอง

ให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การทดสอบสารอาหาร ดังนี้

1. อ่านคำชี้แจงในบัตรงานให้เข้าใจ
2. ศึกษาและปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในบัตรงาน
3. ตอบคำถามโดยใช้ผลที่ได้จากการทดลอง
4. นำเสนอผลการทดลอง

บัตรงาน (ตอนที่ 1)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามคำสั่งในข้อ 1-5

การปฏิบัติงาน

คำสั่ง : ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

“ประชาชนจำนวนมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้รับประทานอาหารประเภทสุก ๆ ดิบ ๆ เช่น ก๋วยเตี๋ยว ซึ่งจะพบตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ในตับ เมื่อรับประทานเข้าไปแล้ว ทำให้ผู้ป่วยมีอาการท้องขึ้น ท้องเฟ้อ อาหารไม่ย่อยเป็นประจำ เมื่อปล่อยไว้เป็นเวลานานร่างกายจะซูบผอม เป็นสาเหตุให้เกิดโรคตับแข็งและถึงแก่ความตายในที่สุด”

จากสถานการณ์ดังกล่าวให้นักเรียนระบุปัญหา

2. นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาในข้อ 1 ได้อย่างไร

- มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

5. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางป้องกันและการแก้ปัญหาการเจ็บป่วยที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ

บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 1)

สิ่งเป็นพิษในอาหารตามธรรมชาติ

อาหารที่เรารับประทานกันอยู่ทุกวันนี้หลายชนิดจะมีสารต่าง ๆ เจือปนอยู่มากมาย ซึ่งบ่อยครั้งที่สิ่งเจือปนเหล่านั้นเกิดเป็นพิษจนทำให้ผู้บริโภคมีอาการเจ็บป่วยได้ โดยอาการของพิษที่เกิดขึ้นอาจมีทั้งอย่างเฉียบพลันหรือเรื้อรังก็ได้

อาการพิษเฉียบพลัน คือ เกิดอาการเป็นพิษภายหลังจากรับประทานอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเจือปนอยู่ภายในเวลา 2-6 ชั่วโมง

อาการพิษเรื้อรัง คือ การเกิดอาการเป็นพิษเนื่องจากรับประทานอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเจือปนอยู่ในปริมาณน้อย แต่จะค่อย ๆ สะสมอยู่ในร่างกายมากขึ้นทุกวัน อาจใช้เวลาเป็นเดือนหรือเป็นปีอาการพิษจึงจะแสดงออกมาให้เห็น

สิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ที่เจือปนอยู่ในอาหารมีแหล่งที่มาสำคัญอยู่ 2 แหล่ง คือ สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีทั้งที่อยู่ในพืชและสัตว์บางชนิดเช่น ในเห็ดบางชนิดในขึ้นฉะพวย (มีลักษณะคล้ายผักหวาน)

จุลินทรีย์บางชนิดที่ปะปนอยู่ในอาหารเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสิ่งเป็นพิษขึ้นเมื่อร่างกายรับเข้าไป เป็นสาเหตุที่จะก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงโรคไวรัสที่เป็นสาเหตุของโรคตับอักเสบ นอกจากนี้ยังมีสารพิษที่เป็นผลผลิตจากจุลินทรีย์บางชนิดโดยที่สารพิษนั้นอาจทำลายด้วยความร้อนได้ และบางชนิดก็ใช้ความร้อนทำลายไม่ได้ จึงมีปะปนอยู่ในอาหาร ซึ่งบางครั้งเป็นอันตรายแก่ชีวิตได้ สารพิษประเภทนี้ คือ สารอะฟลาทอกซิน ซึ่งเป็นสารที่เกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่งพบมากในถั่วลิสงและถั่วอื่น ๆ ซึ่งเป็นสารที่ทนต่อความร้อนสูง ๆ สารอะฟลาทอกซินนี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งในตับได้เมื่อสะสมไว้เป็นเวลานาน ๆ

การบริโภคอาหารที่มีพยาธิชนิดต่าง ๆ ประปนอยู่ก็จะทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้เช่นกัน แม้ว่าไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษอย่างเฉียบพลัน แต่จะค่อย ๆ ทำลายสุขภาพทีละน้อยจนทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น ตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ในตับ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการท้องขึ้นท้องเฟ้อ อาหารไม่ย่อยเป็นประจำ เมื่อปล่อยไว้เป็นเวลานาน ร่างกายจะซูบผอมลง เป็นสาเหตุให้เกิดโรคตับแข็ง จะถึงแก่ความตายในที่สุด

การป้องกันพิษหรืออันตรายจากเชื้อโรคอาจกระทำได้ด้วย

1. ควรรับประทานอาหารที่ต้มสุกใหม่ ๆ และเป็นอาหารที่เก็บไว้ในที่สะอาดมิดชิด
2. ไม่ควรรับประทานอาหารที่สงสัยว่าเสียหรือปรุงไว้นานแล้ว
3. หลีกเลี่ยงการซื้อหรือบริโภคอาหารกระป๋องที่มีลักษณะผิดปกติ เช่น บวมหรือบวม
4. อย่ารับประทานอาหารสุก ๆ ดิบ ๆ เป็นอันขาด

บัตรกิจกรรม (ตอนที่ 1)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. อาการพิษที่เกิดจากการกินอาหารที่มีพิษ มี 2 ประเภท คืออะไร

2. สาเหตุที่เกิดสารพิษในอาหารมี 2 ประการ คืออะไร

3. ซีนอน คือ อะไร

4. อหิวาตกโรคเกิดจากเชื้อโรคชนิดใด

5. อะฟลาทอกซิน คืออะไร

6. การบริโภคอาหารที่มีพยาธิปะปนอยู่ ทำให้เกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย

7. อาหารชนิดใดมีพยาธิอยู่มากที่สุด

8. สารพิษที่มีอยู่ในธรรมชาติได้แก่อะไรบ้าง (บอกมา 3 ชนิด)

9. วิธีการป้องกันพิษหรืออันตรายจากเชื้อโรคอาจกระทำได้อย่างไร

บัตรงาน (ตอนที่ 2)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตรวจสอบชุดอุปกรณ์การทดลองที่รับมาจากครูว่ามีครบตามรายการที่กำหนดไว้หรือไม่
2. ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามคำสั่งในข้อ 1 – 9
3. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วให้ทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

ชุดอุปกรณ์การทดลอง

- | | | |
|---------------------|------------------------|-------------------------|
| • หลอดทดลองขนาดเล็ก | • น้ำกลั่น | • ที่จับหลอดทดลอง |
| หลอดทดลองขนาดกลาง | แท่งแก้วคนสาร | ที่ตั้งหลอดทดลอง |
| หลอดทดลองขนาดใหญ่ | กระจกนาฬิกา | แท่งแก้วคนสาร |
| • ข้อนตักสารเบอร์ 1 | • ข้อนโลหะ | • สารโมโนโซเดียมฟอสเฟต |
| ปิកเกอร์ขนาดเล็ก | ตะเกียงแอลกอฮอล์ | ผงบอแรกซ์ |
| หลอดหยด | สารโมโนโซเดียมกลูตาเมต | สารละลายเจนเชียลไวโอเลต |
| • น้ำส้มสายชูแท้ | • ผงชูรสแท้ | • ผงชูรสชนิด A |
| น้ำส้มสายชูปลอม | ผงชูรสปลอม | ผงชูรสชนิด B |

การปฏิบัติงาน

คำสั่ง : ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำการทดลอง แล้วตอบคำถามหรือเติมคำตอบให้สมบูรณ์

1.1 ให้นักเรียนใช้กระดาษมีน้ำหนักลงในสารละลายผงชูรสแท้ และสารละลายผงชูรสปลอม และเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ สังเกต และบันทึกผล

1.2 หากนักเรียนมีผงชูรสที่ไม่ทราบว่าเป็นผงชูรสแท้หรือ ผงชูรสปลอม นักเรียนจะทดสอบและบ่งชี้ได้อย่างไร

2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

“ผงชูรสเป็นสารประกอบที่เรียกว่าโมโนโซเดียมกลูตาเมต แต่ถ้าเป็นผงชูรสปลอม ผู้ผลิตจะใช้สารโซเดียมเมตาฟอสเฟตหรือผงบอแรกซ์เมื่อนำโมโนโซเดียมกลูตาเมตและโซเดียมเมตาฟอสเฟต มาใส่ในซองโลหะแล้วนำไปเผาไฟให้ร้อนจัด ปรากฏว่าโมโนโซเดียมกลูตาเมตจะกลายเป็นผงสีดำหรืออาจมีผงสีขาวปนอยู่บ้างเล็กน้อย แต่ถ้าเป็นโซเดียมเมตาฟอสเฟตหรือบอแรกซ์ผสมอยู่สิ่งที่เหลืออยู่จะเป็นผงสีขาวเพียงอย่างเดียว

ถ้าหากนักเรียนมีผงชูรส 2 ชนิด คือ ผงชูรส A และผงชูรส B นักเรียนสงสัยว่าผงชูรสชนิดใดเป็นผงชูรสปลอมนักเรียนจะอย่างไร”

2.1 จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนระบุปัญหา

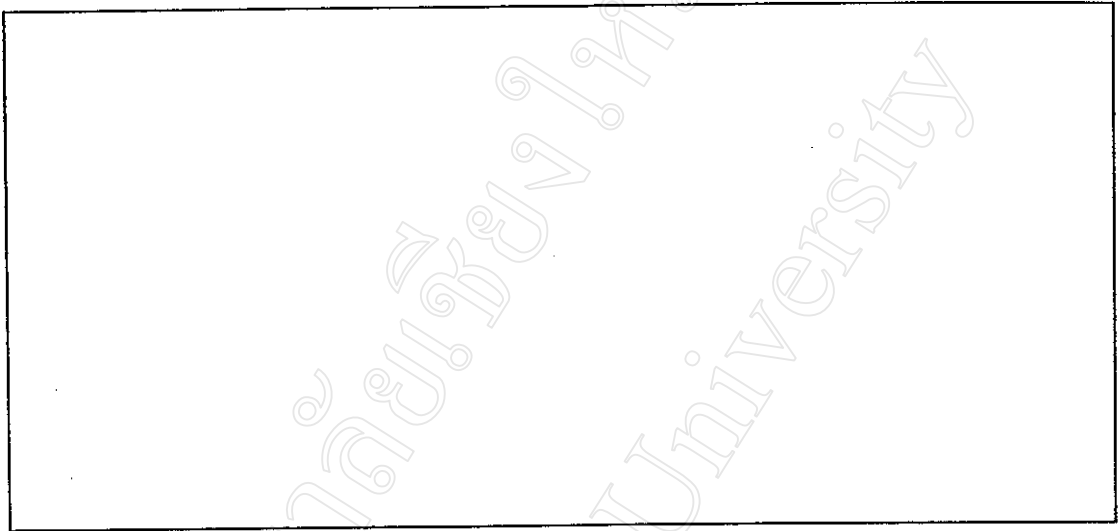
2.2 จากปัญหาดังกล่าว นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

3. ให้นักเรียนพิจารณาชุดอุปกรณ์การทดลอง แล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหา
และทดสอบสมมติฐานในข้อ 2.1 และ 2.2

4. จากข้อ 3 นักเรียนจะออกแบบการทดลองได้อย่างไร

5. ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบการทดลองไว้ในข้อ 4

6. ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองโดยคิดหารูปแบบการบันทึกผลที่เหมาะสม



7. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลจากการบันทึกผลการทดลอง และให้เหตุผลในการเลือกรูปแบบตามที่น่าสนใจ

8. ให้นักเรียนสรุปผลการทดลอง

9. ให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้

9.1 เมื่อพิจารณาการทดลองดังกล่าว มีปรากฏการณ์ใดบ้างที่สนับสนุน ข้อความที่ว่า
“สารที่มีองค์ประกอบต่างกัน ทำให้คุณสมบัติแตกต่างกัน”

9.2 นอกเหนือจากปรากฏการณ์ในการทดลอง ยังมีปรากฏการณ์อื่น ๆ หรือไม่ที่สนับสนุน
ข้อความดังกล่าว

9.3 นอกเหนือจากการทดลองในบัตรงานนี้แล้ว ให้นักเรียนออกแบบการทดลอง เพื่อสนับสนุน
ข้อความในข้อ 9.1

บัตรเนื้อหา (ตอนที่ 2)

สิ่งเป็นพิษในอาหารจากการกระทำของมนุษย์

ในปัจจุบันสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้เป็นอาหารกันมากขึ้น หากนำมาใช้ไม่ถูกวิธี และความต้องการของพืช แล้วจะมีสารตกค้างหรือปะปนอยู่ในผลผลิต และสิ่งแวดล้อมนั้นซึ่งจะเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร มีมากมายหลายอย่างและใช้กันในหลายรูปแบบซึ่งอาจแบ่งได้ดังนี้

1. ปุ๋ยเคมี เช่น ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยยูเรีย เป็นปุ๋ยที่ใช้กันมาก ถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไปกับพืชที่เป็นอาหาร สารนี้อาจไปสะสมในพืชโดยอยู่ในรูปของสารในเตรต ซึ่งอาจเปลี่ยนไปเป็นไนไตรต์ได้ เมื่อกินพืชที่มีไนไตรท์หรือไนเตรตเข้าไป ไนไตรต์จะทำปฏิกิริยากับสารประกอบเอมีนเกิดเป็นสารประกอบไนโตรซามีน ดังนั้นในการใช้ปุ๋ยเคมีกับพืชที่ใช้เป็นอาหาร จึงควรใช้อย่างรอบคอบ และใช้ในปริมาณที่พอเหมาะตามคำแนะนำของนักวิชาการเกษตร

2. สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งมีมากมายหลายชนิด บางอย่างสลายตัวเร็ว แต่มีพิษรุนแรงมาก เช่น พาราไธออน บางอย่างสลายตัวช้า สามารถคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานมากและสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดพิษเรื้อรัง บางชนิดก็มีพิษรุนแรงเหมือนกัน ที่รู้จักกันแพร่หลายและใช้มากที่สุดคือ ดีดีที (DDT) ปัจจุบันพบว่าดีดีทีสามารถสะสมอยู่ในคน สัตว์และพืชหลายชนิด และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถสะสมได้ในอาหารจึงอาจทำให้เกิดพิษได้ ถ้ารับประทานอาหารที่มีดีดีทีอยู่เป็นจำนวนมาก

อาการของผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษตกค้างเข้าสู่ร่างกายอาจเกิดอาการเป็นพิษอย่างเฉียบพลันเช่น เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรง คลื่นไส้ อาเจียน หายใจติดขัด ถึงกับเป็นอัมพาตได้ และเสียชีวิตในเวลาอันรวดเร็ว ส่วนที่เกิดเป็นพิษสะสมเรื้อรังนั้นจะทำให้สุขภาพร่างกายค่อย ๆ เสื่อมลงเรื่อย ๆ กว่าแพทย์จะวินิจฉัยพบจึงมักจะหมดโอกาสรักษาให้หายได้ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารพิษที่ตกค้างซึ่งผู้ป่วยได้รับเข้าสู่ร่างกาย

นอกจากความเป็นพิษของสารตกค้างดังกล่าวแล้วยังมีความเป็นพิษที่เกิดจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ เมื่อนำมาใช้ในการประกอบอาหารสำเร็จรูป

สิ่งเจือปนต่าง ๆ ในอาหารแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สารกันอาหารเสีย เป็นสารใช้เพื่อช่วยให้อาหารคงสภาพ รส กลิ่น ไว้ได้นานเหมือนเมื่อแรกผลิตสารประเภทนี้ได้แก่ สารกันเหี่ยว สารป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ หรือสารกันบูดเป็นต้น
2. สารแต่งกลิ่นหรือรส เป็นสารใช้เพื่อช่วยให้อาหารมีรสและกลิ่นตามความนิยมของผู้บริโภค ซึ่งใช้ปรุงแต่งอาหารที่ผลิตจากของเทียมหรือมีส่วนผสมของอาหารชนิดนั้นเพียงปริมาณเล็กน้อย เพื่อให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าอาหารนั้นเป็นของแท้ หรือมีส่วนผสมของอาหารอยู่มาก
- สารประเภทนี้ ได้แก่ เครื่องเทศต่าง ๆ สารกลิ่นผลไม้ประเภทต่าง ๆ และสารรสหวานประเภทน้ำตาลเทียม เป็นต้น
3. สีส้มอาหาร เป็นสารใช้เพื่อช่วยเติมแต่งให้อาหารมีลักษณะเหมือนของจริงตามธรรมชาติหรือทำให้อาหารดูสวยงามชวนรับประทานยิ่งขึ้น สารประเภทนี้ ได้แก่ สีสังเคราะห์และสีธรรมชาติที่ได้จากพืชและสัตว์ เป็นต้น

ตัวอย่างสิ่งเจือปนที่เป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

1. ดินประสิว มีสูตร KNO_3 อ่านว่า โพแทสเซียมไนเตรต นิยมใส่อาหารประเภทเนื้อหมู ปลา เนื้อวัว ทำให้เนื้อเปื่อย สีสวย และเก็บไว้ได้นาน ซึ่งเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดสารไนโตรซามีน (Nitrosamine) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง
2. ปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจน ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมไนเตรต ถ้าใช้ในปริมาณมาก ไนเตรตอาจเปลี่ยนเป็นไนไตรต์ ซึ่งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นไนโตรซามีน และสะสมอยู่ในพืชได้
3. สารเคมีกำจัดแมลง แบ่งตามความรุนแรงของพิษ และระยะเวลาในการสลายตัวเป็น 11 ชนิด คือ
 - 1) พิษมาก ตกค้างนาน สลายตัวยาก ได้แก่ ดีดีที อัลดริน เอนดริน ถ้ากลืนกินเข้าไปจะคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้อกระตุก หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ อาจตายได้
 - 2) พิษมาก ตกค้างน้อย สลายง่าย ใช้ฆ่าแมลงได้ดี ได้แก่ พาราไธออน มาลาไธออน
 - 3) พิษน้อย สลายตัวได้เร็ว ใช้ฆ่าแมลงตามบ้าน เช่น ยุง แมลงสาบ มด หมัด เห็บเหา เช่น เบกอน เซวิน

4) พรอท พืชของพรอทเกิดจากพรอทเข้าไปสะสมที่สมอง ทำให้ประสาทหลอน ความจำเสื่อม เป็นอัมพาต เด็กในครรภ์ประสาทจะถูกทำลาย นิ้วมือหงิกงอ ปัญญาอ่อน และอาจตายได้ อาการเช่นนี้เรียกว่า โรคมินามาตะ

5) ตะกั่ว พืชตะกั่วเกิดจากสี และไอเสียรถยนต์ จะทำลายเซลล์สมอง ทำลาย เม็ดเลือดแดง ปวดศีรษะ เป็นอัมพาต

6) โครเมียม สารประกอบของโครเมียมใช้ทำสีย้อม พืชโครเมียมเป็นอันตราย ต่อปอด ผิวหนัง

7) แคดเมียม มีพืชต่อปอดและไต

8) สารหนู ทำให้เกิดโรคไข้ดำ มีอาการอาเจียน ปวดท้องรุนแรง เป็นตะคริว

9) สารที่นิยมใช้เป็นสารกันบูด ได้แก่ กรดซาลิซิลิก กรดบอริก โซเดียมเบนโซเอต

10) ผงกรอบ คือ บอแรกซ์ 100 เปอร์เซ็นต์

11) ผงเนื้อมูม คือ บอแรกซ์ ผสมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตสารนี้ซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ ทำให้เกิดอาการคล้ายเยื่อหุ้มสมองอักเสบ มีพืชต่อไต

ปัญหาการใช้สิ่งเจือปนในอาหารปริมาณที่มากเกินไปกว่ามาตรฐานที่กำหนดหรือนำสาร ที่มีอันตรายมาใช้มีสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหาได้อยู่ 2 ประการ คือ

1. ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น ผู้ใช้ส่วนผสมอาหารบางคนไม่รู้ว่าสีอะไรจะใช้ผสม อาหารได้และสีอะไรผสมอาหารไม่ได้ จึงอาจนำเอาสีที่ใช้ย้อมผ้า มาผสมเป็นสีในอาหาร

2. ความเห็นแก่ได้ของผู้ผลิต โดยนำมาใช้ทั้ง ๆ ที่รู้ว่าเกิดอันตราย เช่น การนำเอาสีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สีสำหรับผสมอาหารมาใช้ผสมอาหารแทนเนื่องจากมีราคาถูก หรือนำเอาสารเคมี ชนิดอื่น ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้ประกอบอาหาร

หลักสำคัญในการเลือกรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีสุขภาพแข็งแรง มีภูมิต้านทานโรคสูง มีหลักใหญ่ ๆ อยู่ 2 ประการคือ

1. ควรเลือกรับประทานให้ได้รับสารอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่เหมาะสม กับความต้องการของร่างกาย

2. ควรหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่

บัตรกิจกรรม (ตอนที่ 2)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้แก่อะไรบ้าง

2. อาการเป็นพิษอย่างเฉียบพลันของผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษตกค้างเข้าสู่ร่างกายมีลักษณะเป็นอย่างไร

3. สารกันเหินหรือสารกันบูดจัดอยู่ในสิ่งเจือปนประเภทใด มีผลอย่างไรต่ออาหาร

4. เครื่องเทศต่าง ๆ สารกลิ่นผลไม้ชนิดต่าง ๆ สารรสหวานประเภทน้ำตาลเทียม จัดเป็นสิ่งเจือปนในอาหารประเภทใด

5. สารเคมีที่ใช้ทำให้ลูกขึ้นกรอบ คืออะไร

6. ผงชูรสปลอม มีสารใดเจือปน

7. สารเคมีที่ใช้ถนอมอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เช่น แฮม คืออะไร

8. ผงชูรสมีชื่อทางเคมีว่าอะไร

9. สาเหตุที่มีผู้ใช้สารเคมีผสมอาหารเกินปริมาณที่กำหนดไว้ได้แก่อะไรบ้าง

10. หลักในการกินอาหารเพื่อให้ได้รับสารต่าง ๆ อย่างเพียงพอและมีสุขภาพแข็งแรง มี 2 ประการ ได้แก่อะไรบ้าง

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมที่ 8 : เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือก

1. ข้อใด ไม่ใช่ สารเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 - ก. สารอะฟลาทอกซินในถั่วลิสง
 - ข. สารพิษในเห็ดบางชนิด
 - ค. ดีดีทีในผักคะน้า
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. สารอะฟลาทอกซินเป็นสารที่เกิดจากจุลินทรีย์ประเภทใด
 - ก. เชื้อรา
 - ข. ไวรัส
 - ค. แบคทีเรีย
 - ง. โปรโตซัว
3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่เป็นสาเหตุของอหิวาตกโรค
 - ก. ไวรัส
 - ข. เชื้อรา
 - ค. แบคทีเรีย
 - ง. อะฟลาทอกซิน
4. ผู้ป่วยที่มีอาการท้องขึ้น ท้องเฟ้อ ร่างกายซูบผอม และเกิดอาการตับแข็ง อาการดังกล่าว มีสาเหตุจากข้อใด
 - ก. เกิดจากการกินอาหารที่มีจุลินทรีย์ชนิดแบคทีเรียเข้าไป
 - ข. เกิดจากการกินอาหารที่มีตัวอ่อนของพยาธิใบไม้เข้าไป
 - ค. เกิดจากการกินอาหารที่มีสารอะฟลาทอกซินเข้าไป
 - ง. เกิดจากการกินเห็ดที่มีสารพิษเข้าไป

5. น้ำส้มสายชูแท้มีกรดชนิดใดละลายปนอยู่
 - ก. กรดไฮโดรคลอริก
 - ข. กรดซัลฟิวริก
 - ค. กรดฟอสฟอริก
 - ง. กรดแอซิติก
6. สารในข้อใดที่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร
 - ก. สารรสหวานประเภทน้ำตาลเทียม
 - ข. สารกันบูด
 - ค. สารกันเหี่ยว
 - ง. ผงชูรส
7. โลหะหนักที่พบเจือปนอยู่ในสีย้อมผ้า คือโลหะในข้อใด
 - ก. สารตะกั่ว และโครเมียม
 - ข. สารตะกั่ว และปรอท
 - ค. สารปรอท และโครเมียม
 - ง. สารแคดเมียม และโครเมียม
8. ข้อใดเป็นสิ่งที่เจือปนในอาหาร เพื่อใช้ในการเก็บรักษาอาหาร
 - ก. สารบอแรกซ์
 - ข. สีผสมอาหาร
 - ค. สารกันอาหารเสีย
 - ง. สารแต่งกลิ่นหรือรส

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมที่ 8 : เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

1. ค
2. ก
3. ค
4. ข
5. ง
6. ข
7. ก
8. ค

เฉลยบัตรกิจกรรม (ตอนที่ 1)

ชุดกิจกรรมที่ 8 : เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

1. อาการพิษที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน และอาการพิษที่เกิดขึ้นอย่างเรื้อรัง
2. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์
3. ผักชนิดหนึ่งคล้ายผักหวาน
4. แบคทีเรีย
5. สารพิษที่สร้างจากเชื้อราชนิดหนึ่ง
6. ท้องขึ้น ท้องเฟ้อ อาหารไม่ย่อยเป็นประจำ
7. อาหารประเภทสุก ๆ ดิบ ๆ เช่น ก้อยปลา
8. คำตอบอาจได้แก่ แบคทีเรีย อะฟลาทอกซิน แมงดาทะเล ฯลฯ
9.
 1. ควรรับประทานอาหารที่ต้มสุกใหม่ ๆ และเป็นอาหารที่เก็บไว้ในที่สะอาดมิดชิด
 2. ไม่ควรรับประทานอาหารที่สงสัยว่าเสียหรือปรุงไว้นานแล้ว
 3. หลีกเลี่ยงการซื้อหรือบริโภคอาหารกระป๋องที่มีลักษณะผิดปกติ เช่น บวมหรือบวม
 4. อย่ารับประทานอาหารสุก ๆ ดิบ ๆ เป็นอันตราย

เฉลยบัตรกิจกรรม (ตอนที่ 2)

ชุดกิจกรรมที่ 8 : เรื่อง สิ่งเจือปนในอาหาร

1. สารเจือปนในอาหาร และสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร
2. อาการท้องร่วงอย่างรุนแรง คลื่นไส้ อาเจียน หายใจติดขัด ถึงกับเป็นอัมพาตได้ และเสียชีวิตในเวลาอันรวดเร็ว
3. สารกันอาหารเสีย ช่วยให้อาหารคงสภาพ รส กลิ่น ให้นานเหมือนแรกผลิต
4. สารแต่งกลิ่นหรือรส
5. บอแรกซ์ หรือน้ำประสานทอง
6. โซเดียมเมตาฟอสเฟต และผงบอแรกซ์
7. ดินประสิว
8. ไมโนโซเดียมกลูตาเมต
9. ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และ ความเห็นแก่ได้ของผู้ผลิต
10.
 1. กินอาหารให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกชนิดในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
 2. หลีกเลี่ยงอาหารที่มีสิ่งปนเปื้อนอยู่

สิ่งเป็นพิษในอาหารตามธรรมชาติ

1. สารพิษจากเชื้อรา เช่น สารอะฟลาทอกซินซึ่งเป็นสารสร้างจากราพวก *Aspergillus flavus*
2. สารพิษจากเห็ดบางชนิด
3. สารพิษในพืชผัก
4. ตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ในตับ
5. จุลินทรีย์อื่น ๆ เช่นแบคทีเรียต่าง ๆ

ชุดภาพสไลด์ประกอบเสียง

เรื่อง สิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์

สไลด์ที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ภาพสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง สิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ โดย สุระศักดิ์ เมฆเทือก	ภาพสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง สิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์
2		ในปัจจุบันการดำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ประชากรเพิ่มมากขึ้น จำเป็นต้องใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาช่วยในการเพิ่มปริมาณคุณภาพ ของผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้เป็นอาหาร
3		ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันคือ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เช่น ปุ๋ย และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
4		สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจปะปนอยู่ในอาหาร และเป็นอันตรายอย่างเฉียบพลัน หรือบางครั้งอาการเป็นพิษจะสะสมไปเรื่อย ๆ ทำให้สุขภาพเสื่อมลง

ที่	ภาพ	คำบรรยาย
5		นอกจากความเป็นพิษของสารตกค้างดังกล่าวแล้ว ยังมีความเป็นพิษที่เกิดจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ เมื่อนำมาใช้ในการประกอบอาหารสำเร็จรูป
6		สารไนโตรซามีน ในอาหารซึ่งเกิดจากการเติมสารพวกไนไตรท์และไนเตรตลงในพวกเนื้อและปลา ทำให้มีสีแดงน่ารับประทาน สารเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็นสารพิษไนโตรซามีน ซึ่งก่อให้เกิดมะเร็งได้
7		กรดซาลิซิลิก ใช้เป็นสารกันบูดในพวกพลาสติก เพื่อให้ดูสดอยู่เสมอ บางครั้งมีผู้นำไปใช้กับแฮม อาหารหมักดอง ทำให้เกิดอันตรายต่อกระเพาะอาหาร เป็นพิษต่อระบบสมองส่วนกลาง เป็นอันตรายต่อไต หรือ อาจเกิดแผลผื่นตามผิวหนัง
8		บอแรกซ์ หรือน้ำประสานทองหรือผงกรอบ นำมาผสมในลูกชิ้น หมูยอ ไส้กรอก และหัวผักกาดเค็ม จะทำให้อาหารกรอบหรือเป็นสารกันเสียหากได้รับปริมาณมาก ทำให้เกิดอาการเบื่ออาหารและวิงเวียนศีรษะ เป็นอันตรายต่อร่างกาย

ที่	ภาพ	คำบรรยาย
9		ส่วนผสมอาหาร เป็นสารใช้เพื่อช่วยเติมแต่งให้อาหารมีลักษณะเหมือนของจริงตามธรรมชาติ หรือทำให้อาหารดูสวยงามชวนรับประทานยิ่งขึ้น
10		ในบางครั้งได้มีการนำเอาสีย้อมผ้ามาผสมอาหาร ซึ่งจะมีโลหะหนักผสมอยู่โดยเฉพาะ สารตะกั่ว และโครเมียมปะปนอยู่เสมอ เมื่อรับประทานเข้าไป ทำให้เป็นอันตรายต่อร่างกายได้
11		ปัญหาการใช้สิ่งเจือปนในอาหารปริมาณที่มากเกินไปกว่ามาตรฐานที่กำหนดหรือนำสารมีอันตรายมาใช้ อาจมีสาเหตุจากความไม่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ และความเห็นแก่ได้ของผู้ผลิต โดยนำสารดังกล่าวมาใช้ทั้ง ๆ ที่รู้ว่าเกิดอันตราย
12		การป้องกันไม่ให้สิ่งเป็นพิษเหล่านี้ปะปนในอาหารหรือให้น้อยที่สุด อาจทำให้ลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผักและผลไม้ โดยล้างด้วยน้ำหรือสารละลายบางชนิด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส
13		นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงไม่กินอาหารที่ทราบว่ามีสารพิษของสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการสอนตามคู่มือครู

แผนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

เวลา 3 คาบ (150 นาที)

แนวคิด :

1. วิตามิน และแร่ธาตุเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแต่ร่างกายขาดไม่ได้
2. เราสามารถทดสอบวิตามินซี และหาปริมาณวิตามินซีในผลไม้ต่าง ๆ ได้โดยเปรียบเทียบ
กับสารละลายวิตามินซีที่ทราบค่าความเข้มข้นแล้ว
3. วิตามินแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน และวิตามินที่
ละลายในน้ำ
4. แร่ธาตุมีอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย

จุดประสงค์ทั่วไป :

1. นักเรียนสามารถทดสอบและออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณวิตามินซีพร้อมทั้ง
บอกประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้
2. นักเรียนบอกแหล่งที่มา ความสำคัญ ประโยชน์ และโทษของแร่ธาตุบางชนิดที่มีต่อ
ร่างกายได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. ทดสอบวิตามินบางชนิดได้
2. เปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ทดสอบโดยใช้วิตามินซีสังเคราะห์
เป็นเกณฑ์ได้
3. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทวิตามินได้
4. บอกประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามินได้
5. ชี้บ่งแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้
6. บอกความสำคัญ ประโยชน์ ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุได้
7. ชี้บ่งโรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิดได้

เนื้อหา :

1. สารอาหารประเภทที่ไม่ให้พลังงานแต่ร่างกายขาดไม่ได้ ได้แก่ วิตามิน ซึ่งจะช่วยควบคุมอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่ได้ตามปกติ ช่วยป้องกันโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากการขาดวิตามินได้
2. การทดสอบวิตามินซีอย่างง่ายทำได้โดยหยดสารละลายที่ต้องการทดสอบลงไปบนน้ำแป้งผสมสารละลายไอโอดีน ถ้าน้ำแป้งเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสีแสดงว่าสารละลายนั้นมีวิตามินซีอยู่
3. การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในอาหารที่ต้องการทดสอบทำได้โดยเปรียบเทียบกับวิตามินซีสังเคราะห์ที่ทราบค่าความเข้มข้นแล้วเป็นเกณฑ์
4. วิตามิน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - 4.1 วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และเค
 - 4.2 วิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามิน บี1 บี2 บี6 บี12 และวิตามินซี
5. แร่ธาตุมีอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน โซเดียม แมกนีเซียม และกำมะถัน
6. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิด เช่น โรคคอพอกเกิดจากการขาดไอโอดีน โรคโลหิตจางเกิดจากการขาดเหล็ก โรคกระดูกอ่อนและฟันผุ เกิดจากการขาดแคลเซียม และฟอสฟอรัส เป็นต้น

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. การทดสอบวิตามินซีอย่างง่าย 2. การแบ่งประเภทของวิตามิน 3. ประโยชน์และโทษของสารอาหารประเภทวิตามิน	<u>คาบที่ 1-2</u> 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 1.1 นักเรียนตอบข้อซักถามเกี่ยวกับความรู้เดิมเรื่องสารอาหารที่ให้พลังงานโดยครูใช้คำถามดังต่อไปนี้ - สารอาหารที่ให้พลังงานมีอะไรบ้าง - นักเรียนสามารถหาค่าพลังงานจากอาหารได้โดยวิธีใด - สารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละชนิดให้ค่าพลังงานเท่าไร - ประโยชน์ของสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน มีอะไรบ้าง 1.2 นักเรียนอภิปรายร่วมกันกับครูเกี่ยวกับสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานโดยครูใช้คำถามดังต่อไปนี้ - นักเรียนคิดว่านอกจากสารอาหารที่ให้พลังงานแล้วยังมีสารอาหารประเภทอื่นหรือไม่ มีอะไรบ้าง - วิตามินมีหลายชนิด นักเรียนรู้จักวิตามินอะไรบ้าง ทราบหรือไม่ว่าวิตามินมีอยู่ในอาหารอะไรบ้างและมีวิธีทดสอบวิตามินได้อย่างไร		- สังเกตจากการอภิปรายและการซักถาม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	2. ขั้นสอน 2.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง - ให้นักเรียนศึกษาวิธีปฏิบัติ กิจกรรมการทดลองที่ 7.3 การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ ในหนังสือเรียน โดยละเอียด แล้วปฏิบัติตามขั้นตอน - ครูเน้นนักเรียนในเรื่องต่อไปนี้ - การควบคุมปริมาณแป้ง และจำนวนหยดของสารละลายไอโอดีน ที่ใช้ทุกครั้งต้องให้เท่ากันเสมอ - การหยดวิตามินซี และ น้ำผลไม้ลงในหลอดทดลอง ต้องหยด ตรง ๆ ระวังอย่าให้ถูกข้างหลอดเพราะ สารส่วนหนึ่งจะไปค้างอยู่ข้างหลอด และเมื่อใช้หลอดหยดกับสารหรือน้ำ ผลไม้ต่างชนิดกัน ต้องล้างหลอดหยด ให้สะอาด และทำให้แห้งทุกครั้ง 2.2 ขั้นทำการทดลอง - นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการ ทดลอง และบันทึกผลการทดลอง 2.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง - นักเรียนนำผลการทดลองมา อภิปรายร่วมกันโดยครูใช้คำถามนำดังนี้	- หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203) - ชุดอุปกรณ์ การทดลองเรื่อง การเปรียบเทียบ ปริมาณวิตามินซี ในผลไม้ ชนิดต่าง ๆ	- สังเกตจากการปฏิบัติ การทดลอง - สังเกตจากการ รายงานผลการทดลอง - สังเกตจากการ อภิปรายและ การซักถาม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	- เมื่อหยดสารละลาย ไอโอดีนลงในน้ำแป้งได้ผลอย่างไร และเมื่อหยดสารละลายวิตามินซี 0.01% ให้ผลเหมือนเดิมหรือไม่ อย่างไร - จากการทดลอง น้ำผลไม้ใดมีปริมาณวิตามินซีมากหรือน้อยกว่า 0.01% ทราบได้อย่างไร ให้เรียงลำดับน้ำผลไม้ที่มีวิตามินซีจากมากไปหาน้อย - ในการทดลองนี้นักเรียนจะต้องควบคุม สิ่งใดให้เหมือนกันบ้าง เพราะเหตุใด - ครูให้นักเรียนสรุปผลการทดลอง - ครูนำอภิปรายโดยใช้ตาราง 7.1 แสดงแหล่งอาหารที่มีวิตามินต่าง ๆ ตลอดจนประโยชน์ โรคและอาการที่เกิดจากการขาดวิตามินต่าง ๆ 3. ขั้นสรุป นักเรียนสรุปวิธีการทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ รวมทั้งประโยชน์ของวิตามิน และโทษของการขาดวิตามินชนิดต่าง ๆ 4. ขั้นการนำไปใช้ ครูให้นักเรียนบอกปัจจัยที่ทำให้วิตามินซีสลายตัวพร้อมออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบปัจจัยดังกล่าว		- สังเกตจากการตอบคำถาม - ดูจากคำตอบของนักเรียน - ตรวจผลงานการออกแบบการทดลอง

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. แหล่งที่มาของอาหารประเภทแร่ธาตุ 2. ความสำคัญและประโยชน์ของสารอาหารประเภทแร่ธาตุ 3. โรคที่เกิดจากการขาดแร่ธาตุบางชนิด	คาบที่ 3 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องวิตามินโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ - นักเรียนจะมีวิธีทดสอบวิตามินซีอย่างไร - วิตามินมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร - ถ้าร่างกายขาดวิตามินแล้วจะมีผลต่อร่างกายอย่างไรบ้าง 1.2 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับสารอาหารอีกประเภทที่จำเป็นสำหรับร่างกาย คือสารอาหารประเภทแร่ธาตุ พร้อมถามนักเรียนโดยใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนรู้จักแร่ธาตุชนิดใดบ้าง - นักเรียนคิดว่าแร่ธาตุมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไรบ้าง 2. ชี้นำสอน 2.1 ครูบรรยายในเรื่องแร่ธาตุดังต่อไปนี้ แร่ธาตุเป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่ร่างกายต้องการ และขาดไม่ได้ เพราะเป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง เป็นส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ในร่างกายและช่วยในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่เป็นปกติ		- สังเกตจากการอภิปรายและการซักถาม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	2.2 นักเรียนศึกษาข้อมูลในตาราง 7.2 ในหนังสือเรียน พร้อมทั้งสรุปความสำคัญและแหล่งอาหารที่ให้แร่ธาตุบางชนิดที่ร่างกายต้องการ 2.3 นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ในเรื่องโทษของการขาดแร่ธาตุบางชนิดที่มีผลต่อร่างกายแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนคิดว่าประชาชนในภาคใดของประเทศไทยมีโอกาสเป็นโรคคอพอกมากเพราะเหตุใดและมีวิธีป้องกันได้อย่างไร - ถ้านักเรียนต้องการให้กระดูกและฟันแข็งแรงควรเลือกกินอาหารชนิดใด - ผู้ที่เป็นโรคโลหิตจาง ควรเลือกกินอาหารประเภทใดเพิ่มเติม 3. ขั้นสรุป นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปความสำคัญของสารอาหารประเภทแร่ธาตุ 4. ขั้นการนำไปใช้ นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องแร่ธาตุ ที่ร่างกายนำไปใช้เพื่อทำให้ง่ายทำงานเป็นปกติ ตามที่ครูมอบหมายแล้วเขียนรายงานส่ง	- หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203)	- สังเกตจากการอภิปรายและการซักถาม - สังเกตจากการตอบคำถาม - ตรวจรายงานการค้นคว้า

แผนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203)
แผนการสอนที่ 8 เรื่องสิ่งเจือปนในอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 3 คาบ(150 นาที)

แนวคิด :

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีทั้งที่อยู่ในพืชและสัตว์บางชนิด และยังอาจเกิดจากจุลินทรีย์บางชนิด หรือเป็นผลผลิตจากจุลินทรีย์บางชนิด ตลอดจนพวกพยายาบางชนิดด้วย
2. สิ่งเป็นพิษในอาหารที่มาจากการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ สารเคมีทางการเกษตรที่ปะปน ในอาหาร สารกันอาหารเสีย สารแต่งกลิ่นหรือรส สีส้มอาหาร ซึ่งสารเหล่านี้มีผลต่อร่างกายโดยก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ

จุดประสงค์ทั่วไป :

1. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างสิ่งเป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหารพร้อมทั้งชี้บ่งอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษ
2. นักเรียนตระหนักถึงอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหาร และความจำเป็นที่จะต้องหลีกเลี่ยงสิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ในอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. ยกตัวอย่าง สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้
2. ยกตัวอย่างโรค หรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษพร้อมทั้งบอกที่มาของสิ่งเหล่านั้นได้
3. บอกวิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ได้
4. ทดสอบและบ่งชี้สารเจือปนบางชนิดในอาหาร

เนื้อหา :

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีทั้งที่อยู่ในพืชและสัตว์บางชนิด นอกจากนั้นยังอาจเกิดจากจุลินทรีย์บางชนิดหรือเป็นผลผลิตจากจุลินทรีย์บางชนิด ตลอดจนพวกพยายาบางชนิดด้วย
2. สิ่งเป็นพิษเหล่านี้ เมื่อบริโภคจะทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยซึ่งอาจเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันหรือเรื้อรังก็ได้

- 2.1 อาการพิษเฉียบพลัน คือ การเกิดอาการเป็นพิษภายหลังจากกินอาหารนั้น ๆ เข้าไปไม่นานนัก ภายใน 2-6 ชั่วโมง เช่น การกินอาหารที่มีแบคทีเรีย บางชนิดปนอยู่จำนวนมากก็จะเกิดอาการท้องเสียอย่างแรง
- 2.2 อาการพิษเรื้อรัง คือ การเกิดอาการเป็นพิษเนื่องจากกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษ ปะปนอยู่ในปริมาณน้อย ๆ และค่อย ๆ สะสมอยู่ในร่างกายมากขึ้นทุกวัน อาจเป็นเดือนหรือปี อาการพิษจึงจะแสดงออกมาให้เห็น เช่น การกินปลาที่มี สารปรอทปะปนอยู่ เมื่อปรอทสะสมในร่างกายมากถึงระดับหนึ่งอาการพิษ จะปรากฏให้เห็น
3. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจปะปนอยู่ในอาหารและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้สาร เหล่านี้อาจมีผลต่อร่างกายโดยก่อให้เกิดอาการเป็นพิษอย่างเฉียบพลันทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ หรือบางครั้งอาการเป็นพิษจะสะสมไปเรื่อย ๆ ทำให้สุขภาพเสื่อมลง
4. การป้องกันไม่ให้สิ่งเป็นพิษเหล่านี้ปะปนในอาหารหรือให้น้อยที่สุดอาจทำได้โดย ลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผักและผลไม้โดยล้างด้วยน้ำหรือสารละลายบางชนิด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส หรืออาจหลีกเลี่ยงไม่กินอาหารที่ทราบว่าการสะสม ของสารพิษมาก
5. ในอาหารสำเร็จรูปที่วางขายอยู่โดยทั่วไปมักเติมสาร 3 ประเภท คือ สารกันอาหารเสีย สารแต่งกลิ่นหรือรส และสีผสมอาหาร ซึ่งถ้าผู้ใช้ไม่ระมัดระวังทั้งในเรื่องปริมาณ และคุณภาพ อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. สิ่งเป็นพิษที่อยู่ในอาหาร 2. โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษ 3. วิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่	<u>คาบที่ 1</u> 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนร่วมกันศึกษาข่าวจากหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษในอาหาร จากนั้นตอบคำถามที่ครูถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่าอาหารที่กินทุกวันนี้ สะอาดปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ - ถ้าไม่สะอาดมีสาเหตุมาจากอะไร และจะมีวิธีแก้ไขหรือป้องกันอย่างไร - อาหารที่นักเรียนรับประทาน นักเรียนคิดว่ามีสิ่งเป็นพิษในอาหารหรือไม่ 2. ชี้นสอน 2.1 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับอาหารเป็นพิษลักษณะต่าง ๆ 2.2 ครูอธิบายเกี่ยวกับอาการเจ็บป่วย อันเกิดจากการได้รับสิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหาร 2.3 ครูเสนอรูปภาพเกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกับนักเรียนในเรื่องแหล่งที่มาและชนิดของสิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติโดยใช้แนวคำถามและรายละเอียดในบทเรียน	- หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ (ว203) - รูปภาพเกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	- สังเกตจากการตอบคำถาม - สังเกตจากการอภิปรายและการซักถาม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	3. ขั้นสรุป นักเรียนสรุปเกี่ยวกับชนิดแหล่งที่มาและโทษของสิ่งเป็นพิษต่างๆที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ 4. ขั้นการนำไปใช้ ครูให้นักเรียนค้นคว้าในเรื่องสิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและปะปนกับอาหารแล้วนำมาอภิปรายเพิ่มเติม		- สังเกตจากการร่วมอภิปรายของนักเรียน

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
1. สิ่งเป็นพิษที่อยู่ในอาหาร 2. โรคหรืออาการที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษ 3. วิธีป้องกันและหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่	คาบที่ 2-3 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนความรู้เดิมในเรื่องสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ พร้อมใช้คำถามนำเข้าสู่เรื่องสิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ - สิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ตามธรรมชาติมีอะไรบ้าง - สิ่งเป็นพิษดังกล่าวมีโทษต่อร่างกายของคนอย่างไร - เราสามารถป้องกันสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติได้อย่างไร - นอกจากสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติแล้วมีสิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารจากที่ใดได้อีก 2. ชี้นสอน 2.1 ครูนำอภิปรายโดยใช้ภาพแสดงสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่อาจจะเจือปนในอาหารร่วมกับคำถามในบทเรียน รวมทั้งให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดจากการกินอาหารที่มีสารเคมีบางชนิดปะปนตามรายละเอียดในบทเรียน	- ภาพแสดงสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร - หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (ว203)	- สังเกตจากการตอบคำถาม - สังเกตจากการอภิปรายและการซักถาม

เนื้อหา	กิจกรรมการสอน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล/ประเมินผล
	2.2 ครูอธิบายชนิดของสิ่งเจือปนในอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ สารกันอาหารเสีย เช่น ขนมิไส้สีกุกขึ้น โดยให้ดูตัวอย่างของจริง และภาพสิ่งเจือปนในอาหาร ประกอบคำอธิบาย 2.3 นักเรียนทำกิจกรรมลองทำดูในการตรวจสอบผงชูรสปลอม 2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายในหัวข้อการปฏิบัติตนที่จะให้ปลอดภัยจากสิ่งเป็นพิษที่ปะปนในอาหาร 2.5 นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับความจำเป็นที่ทุกคนต้องกินอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโตมีกำลังและสุขภาพแข็งแรง 3. ขั้นสรุป นักเรียนสรุปสาระที่ได้จากบทเรียนตามรายละเอียดในเนื้อหา 4. ขั้นการนำไปใช้ ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับโทษของสิ่งเป็นพิษในอาหารจากการกระทำของมนุษย์ แล้วนำมาอภิปรายภายในชั้นเรียน	- ขนมิไส้สีกุกขึ้น - ภาพสิ่งเจือปนในอาหาร - ชุดอุปกรณ์การตรวจสอบผงชูรสปลอม	- สังเกตการอภิปรายและการซักถาม - สังเกตจากการอภิปรายและสรุป - ดูจากการอภิปรายในหัวข้อที่ค้นคว้า

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นายสุระศักดิ์ เมาทือก

วัน เดือน ปีเกิด 24 พฤษภาคม 2518

ที่อยู่ 50/1 หมู่ 5 ตำบลล้อมแรด อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง 52160

ประวัติการศึกษา ศึกษาศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับสอง สาขาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกเคมี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่