

ผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จังหวัดนนทบุรี



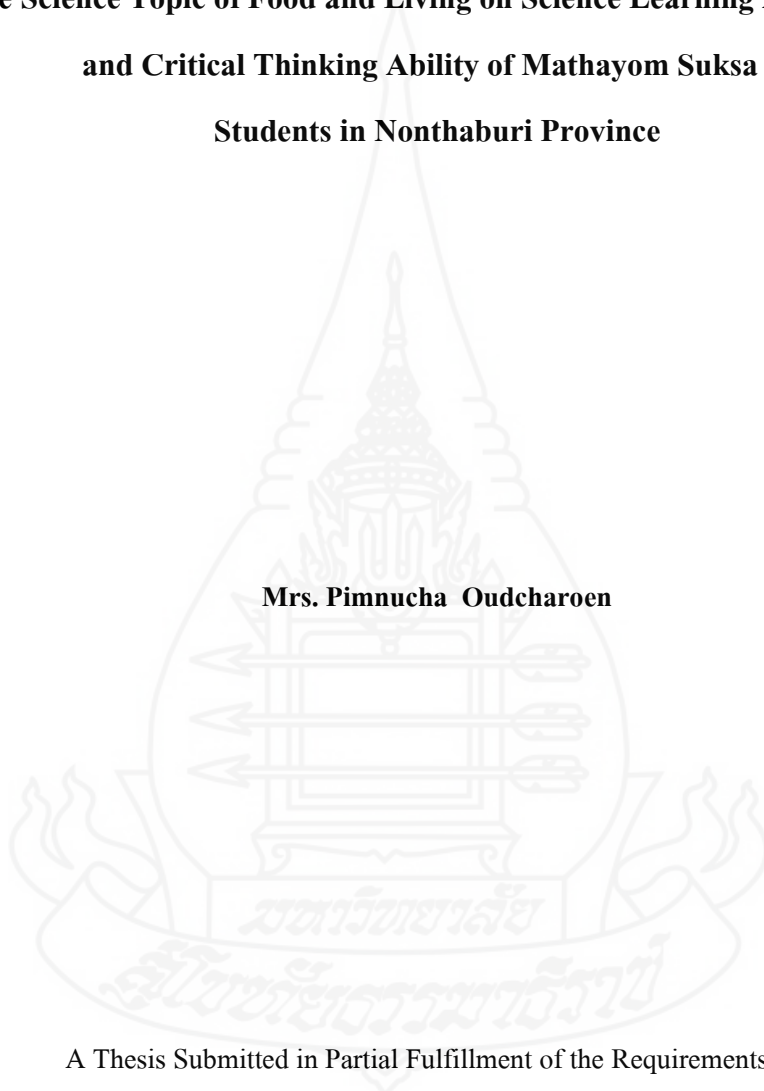
นางพินุชา อุดเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2558

**The Effects of Using the Science Technology and Society (STS) Approach
in the Science Topic of Food and Living on Science Learning Achievement
and Critical Thinking Ability of Mathayom Suksa II
Students in Nonthaburi Province**

Mrs. Pimnucha Oudcharoen



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Science Educational

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2015

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี

ชื่อและนามสกุล นางพิมนุชา อู๊ดเจริญ

วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2559

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

กตัญญู อดิษฐ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศศิเทพ ปิติพรเทพิน)

นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)

ดวงเดือน พินสุวรรณ

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ)

สุจินต์ วิสารานนท์

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิสารานนท์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี

ผู้วิจัย นางพิมนุชา อุ๊ดเจริญ รหัสนักศึกษา 2572000202

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เชาวศิริพิงศ์

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ ปีการศึกษา 2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต (2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ (4) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Thesis title: The Effects of Using the Science Technology and Society (STS) Approach in the Science Topic of Food and Living on Science Learning Achievement and Critical Thinking Ability of Mathayom Suksa II Students in Nonthaburi Province

Researcher: Mrs. Pimnucha Oudcharoen; **ID:** 2572000202;

Degree: Master of Education (Science Educational);

Thesis advisors: (1) Dr. Nuanjid Chaowakeeratipong, Associate Professor;
(2) Dr. Duongdearn Pinsuwan, Assistant Professor; **Academic year:** 2015

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare science learning achievement of the students who learned under the science technology and society (STS) learning management approach and that of the students learning under the conventional instruction; (2) to compare critical thinking ability of the students who learned under the science technology and society (STS) learning management approach and that of the students learning under the conventional instruction; and (3) to compare the pre-learning and post-learning critical thinking abilities of the students who learned under the science technology and society (STS) learning management approach.

The research sample consisted of Mathayom Suksa II students in two intact classrooms of Nawamintharachinuthit Horwang Nonthaburi School during the 2015 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments were (1) learning activities management plans for the science technology and society (STS) approach in the science topic of Food and Living at Mathayom Suksa II level, (2) learning activities management plans for the conventional instruction in the science topic of Food and Living at Mathayom Suksa II level, (3) a science learning achievement test, and (4) a critical thinking ability test. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

The research findings were that (1) science learning achievements of the students in the group learning under the science technology and society (STS) approach was significantly higher than that of the students in the group learning under the conventional instruction at the .01 level; (2) critical thinking ability of the students in the group learning under the science technology and society (STS) approach was significantly higher than that of the student in the group learning under the conventional instruction at the .01 level; and (3) the post-learning critical thinking ability of the students who learned under the science technology and society (STS) approach was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .01 level.

Keywords: Learning activities, Science technology and society (STS) approach, Learning achievement, Critical thinking

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เป็นอย่างดีเสมอมา ตั้งแต่เริ่มต้นทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบ และให้คำแนะนำ แก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และดูแลการทำงานเป็นไปด้วยความราบรื่น

ขอน้อมระลึกถึงพระคุณของบิดามารดา ที่อบรมสั่งสอนให้มีความขยัน อดทนและมุ่งมั่นในการเรียนและการทำงาน ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ต่างๆ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยครั้งนี้จนประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี

พินนุชา อัครเจริญ

สิงหาคม 2559



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	10
การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม.....	11
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	25
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.....	71

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.....	72
ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม.....	73
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	74
สรุปการวิจัย.....	74
อภิปรายผล.....	77
ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	91
ก ราชนามผู้เชี่ยวชาญ.....	92
ข แผนการจัดการเรียนรู้.....	94
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	154
ง การวิเคราะห์ข้อมูล.....	203
ประวัติผู้วิจัย.....	220

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	41
ตารางที่ 3.2 กรอบความคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	43
ตารางที่ 3.3 ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	49
ตารางที่ 3.4 กรอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	63
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ	71
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ	72
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	73

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันอย่างแยกไม่ออก และเราไม่อาจปฏิเสธได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปได้ทั้งสองด้าน ด้านหนึ่งเป็นไปในทางสร้างสรรค์ ทำให้ชีวิตมนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีความสะดวกสบายในสังคมมากยิ่งขึ้น อีกด้านหนึ่งเป็นการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในทางที่ผิด ในทางทำลาย ทำให้เกิดปัญหาทางด้านชีวิตความเป็นอยู่และสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เป็นอันตรายคุกคามต่อการอยู่รอดของมนุษย์ เป็นการทำลายศีลธรรมจริยธรรมอันดีของมนุษย์ในสังคม ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสังคมโดยตรง (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542, น. 31) แล้วแต่จะใช้สร้างสรรค์หรือทำลาย มนุษย์เป็นผู้มีความสำคัญที่จะไตร่ตรองว่าจะใช้ไปในทางใด

การจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้บุคคลมีความสามารถในการคิด เพื่อที่จะช่วยให้บุคคลมีความสามารถที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจ นำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้ด้วย ซึ่งการจะพัฒนาให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ต้องพัฒนากระบวนการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพด้านการคิด (ทิสนา แคมมณี และคณะ, 2544) สอดคล้องกับ (ประเวศ วัชชี, 2539 อ้างถึงในสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544) การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิด เป็นการสอนที่พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น

แก้ปัญหาด้วยตัวเองและในระบบกลุ่มเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสังคมที่เปลี่ยนแปลง การฝึกให้ผู้เรียน มีกระบวนการคิด การแสวงหาความรู้ ความสามารถในการกล้าคิด กล้าทำ คุณสมบัติเหล่านี้จะ กลายเป็นนิสัยของผู้เรียน ในการนำไปสู่การพัฒนาตนเอง สังคมและประเทศชาติต่อไป ดังนั้น การพัฒนาการคิดให้แก่ผู้เรียน เป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากในสังคมปัจจุบัน มีการใช้ข้อมูลข่าวสารจำนวนมาก และสามารถส่งถึงกันได้อย่างรวดเร็วทำให้โลกแคบลงและทำให้ การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งในทางบวกและทางลบ การเรียนรู้ทางบวกทำให้เกิด ประโยชน์ แต่การเรียนรู้ทางลบทำให้เกิดโทษแก่ตนเองและสังคม การคิดจึงเป็นกลไกสำคัญที่ใช้ ในการเรียนรู้และแยกแยะสิ่งที่ดีและไม่ดี การคิดจึงเป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งที่ถูกระบุไว้ ในแผนการจัดการศึกษาของชาติ (นวลจิตต์ ชาวศิริพิงศ์, 2551) ลักษณะการคิดดังกล่าว มีความหมายตรงกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งในปัจจุบันความสามารถในการคิดแบบนี้ยังเป็น ข้ออ่อนด้อยของเยาวชนไทย แสดงได้จากผลการสอบข้อสอบมาตรฐานด้านการคิด ซึ่งจะได้ กล่าวถึงต่อไป สอดคล้องกับที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดความสามารถในการคิดไว้ในสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียนในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยระบุไว้ว่า ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่าง สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม มีความสมดุล ทั้งทางด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือ การศึกษาต่อในอนาคตได้

จากการศึกษาของกรมวิชาการ (2542, น. 20) ในเรื่องการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย ได้ระบุการคิดไว้ 2 กระบวนการคิด คือ กระบวนการคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณถือเป็นทักษะการคิดที่จำเป็นสำหรับนักเรียนและ ต้องได้รับการพัฒนาตั้งแต่วัยเด็ก เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำเป็นต้องสะสมประสบการณ์ ที่ละเอียดละน้อยไม่ใช่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาอันสั้น ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงถือเป็น ส่วนสำคัญในการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวนักเรียน ช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สามารถที่จะคิดได้ด้วยตนเองและเกิดความสำเร็จในการเรียนรู้ นอกจากนี้แล้วการคิดอย่าง มีวิจารณญาณยังมีความสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินชีวิตในสังคมที่มีข้อมูลและการเปลี่ยนแปลง อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้การตัดสินใจ ทางเลือกของการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม บนพื้นฐานการคิดอย่างมีเหตุผล บนพื้นฐาน ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องรอบด้าน และการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ (นวลจิตต์ ชาวศิริพิงศ์, 2552) ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะช่วยในการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ ในสภาพการณ์

ที่ต้องตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ได้ผลที่ถูกต้อง ไม่ผิดพลาด สอดคล้องกับ (สวิตซ์ มูลคำและคณะ, 2549) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่มีเหตุผล โดยผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์และหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือก หรือสิ่งใดควรทำ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่สามารถรับรู้ข้อมูลแล้วนำมาคิดด้วยเหตุผลที่ผ่านการพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ กว้างไกลลึกซึ้ง เพื่อประเมินสภาพการหรือข้อมูลที่ปรากฏและตัดสินใจ โดยคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมในระยะยาว การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความสำคัญกับการดำเนินชีวิตในโลกปัจจุบัน ซึ่งเป็นยุคแห่งข่าวสารข้อมูลรอบด้าน มีสถานการณ์และสภาพปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นรอบตัว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่การจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้การตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ มีประสิทธิภาพและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

สภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นมักมีเป้าหมายเพื่อสอบเข้าเรียนต่อโรงเรียนที่มีชื่อเสียงหรือสอบเข้าเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย ดังนั้นนักเรียนส่วนใหญ่จึงเข้าใจว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ต่างอะไรกับการเรียนเนื้อหาความรู้ไว้ท่องจำเพื่อให้ได้คะแนนดี (โชคชัย ยืนยง, 2550) การจัดการเรียนรู้จึงไม่ส่งเสริมการคิด วิทยาศาสตร์กลายเป็นสิ่งไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพราะเป็นเพียงความรู้ความจำเพื่อการทำแบบทดสอบเท่านั้น จึงเป็นสาเหตุให้วิทยาศาสตร์ในสังคมไทยมีความเป็นวิทยาศาสตร์น้อยลง เมื่อภาวะของสังคมต้องตัดสินใจอะไรร่วมกันก็ตัดสินใจโดยขาดความรอบคอบและใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจ อาจทำให้เกิดผลเสียแก่ตนเองและสังคมในระยะยาว ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรหาแนวทางให้มีการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด และกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (โสรัจจ์ หงส์ลดารมภ์, 2545)

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม พ.ศ. 2554-2558 โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน) พบว่าในตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบที่นำไปสู่การสร้างความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจและแก้ปัญหาของตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม มีผลการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 49.92-74.42 ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะในการส่งเสริม มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร โดยเฉพาะให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง มีวิสัยทัศน์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา) และในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ทั้งประเทศ จากผลทดสอบระดับชาติ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ในวิชาวิทยาศาสตร์ยังต่ำกว่ามาตรฐาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 38.62 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาร่วมกับนานาชาติ โครงการ PISA ประเทศไทย ซึ่งพบว่าผลการประเมิน PISA 2012 ในด้านวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 444 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิกในองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 181)

จากรายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี (2557, น. 128-129) ในด้านผู้เรียน พบว่าในมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผลนั้น โรงเรียนได้มีแนวทางในการพัฒนาให้มีระดับคุณภาพที่สูงขึ้นเป็นระดับดีเยี่ยม โดยส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกทักษะการคิดในทุกรายวิชา และในมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร ทุกตัวบ่งชี้มีระดับคุณภาพที่ระดับดีเยี่ยมทั้งหมด ยกเว้นตัวบ่งชี้ที่ 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีระดับคุณภาพที่ระดับดี เพียงตัวบ่งชี้เดียวเท่านั้น จึงมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโดยการส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และการสอบถามครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน ระบุว่า “เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตนั้น จะเรียนในลักษณะของภาคทฤษฎี โดยการลงมือปฏิบัติจริงยังน้อยอยู่ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถตอบนิยามต่างๆ รวมถึงไม่สามารถแสดงความเข้าใจที่ชัดเจน ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตมีคะแนนน้อย” และจากการได้สอบถามผู้เรียนจำนวน 15 คน ในเบื้องต้น ผู้เรียนระบุว่า “เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต เป็นเรื่องที่เรียนแล้วเข้าใจยาก ทั้งที่เป็นเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาแล้ว เมื่อได้มาเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อีกครั้ง ก็ยังเรียนไม่เข้าใจ จึงทำข้อสอบในเรื่องนี้ได้คะแนนน้อย” รวมถึงการสังเกตการบริโภคอาหารของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนยังขาดวิจารณญาณในการเลือกบริโภคอาหาร ไม่บริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ ทั้งที่ผู้เรียนเคยเรียนเรื่องการเลือกบริโภคอาหารมาแล้ว ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ยังขาดการนำความรู้ที่เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ซึ่งมีโอกาสทำได้บ่อยครั้งในการเชื่อมโยงกับสภาพการดำรงชีวิตในปัจจุบันที่ผู้บริโภคมีโอกาสที่ต้องตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมและสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับตัวเอง โดยเฉพาะเรื่องการรับประทานอาหารซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวมากที่สุด อีกทั้งเรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตยังเป็นบริบทด้านสุขภาพ ซึ่งในบริบทนี้มีความหมายรวมถึงการดูแลสุขภาพ อุบัติเหตุ โภชนาการ การเลือกบริโภคอาหาร การควบคุมโรค ที่ส่งผล

กระทบทั้งต่อตนเอง ครอบครัว เพื่อน ชุมชน และชีวิตทั่วโลก ซึ่งผลการประเมิน PISA 2012 จากคำถามวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทสุขภาพ พบว่า มีนักเรียน 5% ของประเทศสมาชิกในองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา ที่มีสมรรถนะต่ำกว่าระดับที่ 1 ส่วนในประเทศไทยมีนักเรียนถึง 7% ที่มีสมรรถนะต่ำกว่าระดับที่ 1 ซึ่งการที่นักเรียนมีสมรรถนะต่ำกว่าระดับที่ 1 นั้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จแม้ในระดับพื้นฐานต่ำที่สุดของการประเมินผลของ PISA นักเรียนน่าจะพบความลำบากอย่างยิ่งในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อประโยชน์ในการศึกษา ในโอกาสของการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมในสถานการณ์ของชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) จากข้อมูลดังกล่าวจึงชี้ให้เห็นได้ว่าจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของสุขภาพให้มากยิ่งขึ้นด้วย จากสภาพปัญหาดังกล่าวมีความสอดคล้องกับลักษณะสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ซึ่งนฤมล ยุตาคม (2542 ก) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้จะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทของตนจากเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์เรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ให้มีโอกาสฝึกการคิด การแก้ปัญหา และฝึกการตัดสินใจ โดยใช้สถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science, Technology and Society: STS) เน้นการเตรียมคนให้มีความพร้อมที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข สามารถนำความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ (จิรดา น้ำใจดี, 2556) โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมหรือประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจเข้ามาสู่การเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนตระหนักถึงปัญหา และเลือกแนวทางในการแก้ไขที่หลากหลายจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ และตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมด้วยความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม นอกจากนี้ (Wang, 1997) ระบุไว้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาตัวผู้เรียนในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง ความคิดวิจารณ์ จริยธรรม ศิลธรรม การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา

จากการพิจารณาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและจุดมุ่งหมายของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรเน้นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสังคม ซึ่งการเรียนในบริบทของสถานการณ์จริงหรือประสบการณ์ของนักเรียน จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้ จึงเกิดการเรียนรู้ได้ดี อีกทั้งในปัจจุบันนี้เยาวชนไทยเป็นประชาชนที่สามารถรับรู้ประเด็นปัญหา สาระ ข้อมูล และสามารถตอบสนองต่อประเด็นปัญหา ข้อมูล ข่าวสารต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากในทุกวันนี้ประชาชนถูกโหมด้วยเรื่องราวปัญหาต่างๆ เป็นต้นว่า ความขัดแย้งในสังคม การเพิ่มขึ้นของ

ประชากรกับการลดลงของอาหาร และยังคงประสบกับเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น ปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับร่างกายและสุขภาพ

(โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 140) ซึ่งนักเรียนจะต้องตีความข้อมูลและหลักฐานต่างๆ รวมทั้งพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อสังคมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นั้นจะเริ่มต้นจากสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ที่เกิดขึ้นในสังคม นักเรียนได้ระบุประเด็นปัญหา วางแผนในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ และพิจารณาเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่มี โดยการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปหรือข้อค้นพบที่สามารถนำอ้างอิงได้ ก่อนการเลือกที่จะเชื่อ เลือกที่จะทำ หรือตัดสินใจสิ่งใดที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสังคมอย่างมีเหตุผล การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นอกจากจะเกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ยังมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนานักเรียนในด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Wang, 1997) ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการใช้ชีวิตในสังคมยุคปัจจุบันที่ต้องพบกับสถานการณ์รอบตัวที่หลากหลาย มีข้อมูลหลายด้าน และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นักเรียนจะต้องสามารถตัดสินใจเลือกหรือทำอย่างไรอย่างรอบคอบ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสังคม และประโยชน์ส่วนรวมด้วยความรับผิดชอบ

จากสภาพปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดในข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงมีความสนใจที่จะนำแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. คำถามวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้หรือไม่

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

3.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

3.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

4.2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

4.3 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 240 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 96 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดในการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าด้วยกัน โดยเชื่อมโยงเข้ากับบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือประเด็นสำคัญต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาต่างๆ ได้ บนพื้นฐานของความเป็นพลเมืองดีที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสงสัย 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นค้นคว้าหาคำตอบ 4) ขั้นสะท้อนความคิด 5) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 6) ขั้นนำไปปฏิบัติจริง

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้อาษาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสดงออกในรูปแบบของคะแนน ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามคู่มือครู

6.4 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถด้านการระบุ ประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูล พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การระบุลักษณะของข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การลงข้อสรุปโดยใช้เหตุผล และด้านการประเมินผล นำไปสู่การตัดสินใจสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถวัดจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ตัวผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

7.2 วงการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาแบบแผนการสอนที่เหมาะสมในการพัฒนาคนในสังคม

7.3 เป็นแนวทางให้ครูใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอเสนอ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
 - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
 - 1.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
 - 1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐานของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
 - 1.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 3.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 3.2 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 3.3 ลักษณะของบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้ ดังนี้

เยเกอร์ (Yager, 1990) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นหลักสูตรที่มีการให้ผู้เรียนกำหนดปัญหา และผู้สอนมีการให้คำแนะนำในการอธิบายสิ่งที่เป็นไปได้ของแต่ละคน เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับปัญหาที่ผู้เรียนต้องการ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมของคนในสังคม ทั้งนี้ นักเรียนเป็นผู้เลือกสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนต้องการ

เมอร์ฟีฟิลด์ (Merryfield, 1991, p. 288) ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมว่า การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมพลเมืองให้เป็นพลเมืองในอนาคตเป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจ คิดแก้ปัญหาประเด็นปัญหาสังคมที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น หรือในชุมชนนั้นๆ ซึ่งประเด็นปัญหาดังกล่าวยังเป็นเรื่องที่ถูกฝ่ายให้ความสนใจอย่างจริงจัง

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2548, น. 14) ให้ความหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือสิ่งที่อยู่รอบตัว เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตสามารถใช้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนให้เกิดประโยชน์ได้

นฤมล ยุตาคม (2542, น. 31) ให้ความหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์มนุษย์เป็นแนวคิดในการบูรณาการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเข้าด้วยกัน โดยเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่างๆ ในปัจจุบันได้ และลงมือปฏิบัติจริงอันเป็นผลมาจากการตัดสินใจเหล่านั้นในฐานะเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

ยุบล ธงวิชัย (2554, น. 11) ให้ความหมายของการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทประสบการณ์มนุษย์ โดยการจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความกลมกลืนกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และตระหนักในหน้าที่ความ

รับผิดชอบในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคม ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม รวมทั้งมีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วย

จากความหมายของการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเข้าด้วยกัน โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เกิดขึ้นจริง ปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ตัดสินใจเกี่ยวกับที่เกิดสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อฐานะพลเมืองดีของสังคม

1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เยเกอร์ และเทเมอร์ (Yager and Tamir, 1993, pp. 640-643) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ไว้ 5 ประการซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านมโนคติพิสัย (Concept Domain) หรือความรู้ความเข้าใจเป็นการกล่าวถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ และตามจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชา จุดมุ่งหมายจะรวมถึงการจำแนกการสังเกตโดยทั่วๆ ไปด้วย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ทางกายภาพและชีวภาพ ความจริงแท้ (Ultimately) เพื่อเตรียมการหาเหตุและผลในการอธิบายสิ่งต่างๆ ไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับมโนคติของวิทยาศาสตร์หลังจากที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้ว จะได้ มโนคติ ข้อเท็จจริง ความรู้ กฎหลักการ การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ และทฤษฎีต่างๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้
2. ด้านกระบวนการพิสัย (Process Domain) หรือการสำรวจและการค้นพบเป็นการนำกระบวนการมาใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดหลักสูตรที่เน้นความสำคัญของการแสดงออกและการบรรยายแทนการสืบเสาะหาความรู้ ด้วยถ้อยคำที่นำไปสู่ข้อยุติต่างๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้วการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมจึงให้ความสำคัญต่อทักษะกระบวนการ (ProcessSkill) และความคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) ด้วย
3. ด้านการสร้างสรรค์พิสัย (Creativity Domain) หรือการจินตนาการสร้างสรรค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้น การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน หรือส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็น การถามคำถาม การอธิบายและการสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ความคิดสร้างสรรค์บางอย่างมีลักษณะเนื้อหา แต่ผู้สอนมักพิจารณาเพียงผลที่เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยไม่ได้มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนรวมไปกับการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์แต่อย่างใด

4. ด้านจิตพิสัย (Attitude Domain) หรือความรู้สึกและการเห็นคุณค่าในการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นที่จะต้องกล่าวถึง ความรู้สึก คุณค่า และทักษะในการตัดสินใจต่อสภาพ ความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นของสังคม สถาบันการเมือง สภาวะแวดล้อม ปัญหาพลังงานและความวิตกกังวลในสถานการณ์ต่างๆ ที่อาจจะมีขึ้นในอนาคต

5. ด้านประยุกต์พิสัย (Application Domain) หรือการใช้ความรู้และการใช้ ประโยชน์ที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงไม่ควรแยก วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ออกจากเทคโนโลยี เพราะผู้เรียนควรรับรู้และสัมผัสเกี่ยวกับประสบการณ์ ต่างๆ ที่ผู้เรียนกำลังเผชิญอยู่ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นความคิดต่างๆ จากการที่ผู้เรียนได้เรียน วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

โซโลมอน (Solomon, 1993, p. 169, อ้างถึงในฉันทวิทย์ พจนานันติ, 2548, น. 228) ได้กล่าวว่า เป้าหมายของการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ

1. ให้นักมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น
2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. ให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

โซลเลอร์ (Zoller, 1993) กล่าวถึงเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จะช่วยให้นักเรียนมีความตระหนักและเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้น มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย สามารถเลือกข้อมูล วิเคราะห์และประเมินข้อมูล รวมถึงแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ สามารถตัดสินใจได้ด้วยการใช้ทางเลือกที่เหมาะสม และปฏิบัติ ตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจไว้ ด้วยความรับผิดชอบ

แวง (Wang, 1997) ได้กล่าวถึง หลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่ พัฒนาขึ้นมา สรุปได้ว่าหลักสูตรนี้จะพัฒนาผู้เรียนในด้านต่างๆ คือ

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
2. ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง
3. ความคิดวิจารณ์ญาณ
4. การวิเคราะห์คุณค่าและการให้ค่านิยม
5. จริยธรรมและศีลธรรม
6. การพัฒนาและการตัดสินใจ

7. การแก้ปัญหา

จากจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่ โดยเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้

1.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

เยเกอร์ (Yager, 1990, pp. 52-57) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรียกว่า The Constructivist Learning Model: CLM ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น และแต่ละขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Invitation)
 - 1.1 สังเกตสิ่งรอบตัวเพื่อกระตุ้นความสนใจใฝ่เรียนรู้
 - 1.2 ใช้คำถาม
 - 1.3 พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้
 - 1.4 บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด
 - 1.5 บ่งชี้สถานการณ์การรับรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน
2. ขั้นสำรวจเรียนรู้ (Exploration)
 - 2.1 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
 - 2.2 ระดมสมองเพื่อหาทางเลือก
 - 2.3 เสาะหาข้อมูล
 - 2.4 ทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์
 - 2.5 สังเกตปรากฏการณ์ที่เฉพาะเจาะจง
 - 2.6 ออกแบบสำรวจ
 - 2.7 เก็บ รวบรวมและจัดกระทำข้อมูล
 - 2.8 ใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา
 - 2.9 เลือกแหล่งทรัพยากรที่เหมาะสม
 - 2.10 อภิปรายผลที่ได้กับเพื่อน

- 2.11 ออกแบบและดำเนินการทดลอง
- 2.12 ประเมินทางเลือกที่หลากหลาย
- 2.13 ร่วมแสดงความคิดเห็น
- 2.14 ระบุอันตรายและผลที่ตามมา
- 2.15 กำหนดขอบเขตการสืบเสาะ
- 2.16 วิเคราะห์ข้อมูล
3. ชี้แนะเสนอการอธิบายและข้อค้นพบ (Proposing Explanations and Solution)
 - 3.1 นำเสนอข้อมูลและความคิด
 - 3.2 สร้างและอธิบายแบบจำลอง
 - 3.3 สร้างการอธิบายแบบใหม่ๆ
 - 3.4 ทบทวนและวิเคราะห์คำตอบ
 - 3.5 ใช้ประโยชน์จากการประเมินของเพื่อน
 - 3.6 ประมวลคำตอบที่ได้
 - 3.7 กำหนดแนวทางสรุปผลที่เหมาะสม
 - 3.8 บูรณาการข้อสรุปกับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่
4. ชี้ลงมือปฏิบัติ (Taking action)
 - 4.1 ตัดสินใจ
 - 4.2 นำความรู้และทักษะไปใช้
 - 4.3 เชื่อมโยงความรู้และทักษะ
 - 4.4 แลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด
 - 4.5 ตั้งคำถามใหม่
 - 4.6 พัฒนาผลที่ได้และส่งเสริมความคิด
 - 4.7 ใช้แบบจำลองและความคิดประกอบการอภิปรายเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อน

นฤมล ยุตาคม (2542, น. 33-36) ได้เสนอว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่ามีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ชี้วางแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ชี้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และชี้การประเมินผล

1. ชี้การวางแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การกำหนดความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ และการเตรียมหน่วยการเรียนรู้

1.1 การกำหนดความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน พัฒนาระบบการแสวงหาความรู้ การตัดสินใจแก้ปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดในสังคม โดยคำนึงถึงจริยธรรม และคุณธรรม

1.2 การเตรียมหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดทำความคิดรวบยอด ทักษะที่สำคัญ สถานการณ์ที่กระตุ้นการคิดของผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้นั้น อีกทั้งเตรียมแหล่งความรู้ สื่อ สิ่งพิมพ์ ที่เกี่ยวข้อง

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นนำไปปฏิบัติจริง ในแต่ละขั้นจะมีครูคอยให้ความช่วยเหลือให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนต่างๆ การจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ขั้นสงสัย ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม และการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน แล้วนักเรียนบันทึกคำถามของนักเรียน

2.2 ขั้นวางแผน นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะทำงานเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มแผนที่นักเรียนวางไว้จะเป็นแนวทางในการทำงานของนักเรียน ครูนำนักเรียนวางแผนค้นหาคำตอบ รวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร แหล่งความรู้ที่จำเป็นในการศึกษาค้นคว้า

2.3 ขั้นค้นหาคำตอบ นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบจากการทำกิจกรรมต่างๆ โดย การปฏิบัติการทดลอง การอ่าน การพูดคุยกับผู้รู้ การใช้คอมพิวเตอร์ วิทัศน์และแหล่งความรู้ต่างๆ แล้วบันทึกและวิเคราะห์ข้อค้นพบ โดยมีครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ

2.4 ขั้นสะท้อนความคิด นักเรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำในการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดหาวิธีการต่างๆ ที่จะแสดงความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนนำเสนอผลการค้นคว้าแก่นักเรียนอื่นๆ ด้วยวิธีการรายงาน สาธิต ทดลอง จัดแสดงผลงาน โดยครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับเพื่อนคนอื่น ๆ

2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปปฏิบัติจริงนอกห้องเรียน

3. ขั้นการประเมินผล ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ กระบวนการ การนำไปใช้ การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง เจตคติ ความคิดสร้างสรรค์ และโลกทัศน์ มีทั้งการประเมินโดยครู และโดยตัวผู้เรียนเอง

3.1 การประเมินผลโดยครู ใช้วิธีการประเมินแบบต่างๆ ได้แก่ การใช้ข้อสอบ วัดความรู้ความเข้าใจ โนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิจารณ์ ญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประเมินผลการปฏิบัติงาน และการสังเกตของครูโดยใช้แบบตรวจสอบรายการ พฤติกรรม

3.2 การประเมินโดยผู้เรียน ใช้การประเมินตนเอง และการใช้แฟ้มสะสมงาน ฌฐวิทย์ พจนตันติ (2548, น. 163-168) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรียกว่า Q PER SEA Learning Model รูปแบบนี้ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามจากสถานการณ์/ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบความรู้เดิมจากการทำแบบทดสอบ การอภิปรายร่วมกัน สำหรับสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถามนั้น อาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การไปทัศนศึกษา การสังเกตสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหรือในชุมชน การอภิปราย การดูวิดีโอ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เกิดคำถาม และอยากค้นหาคำตอบ ผู้เรียนบันทึกทุกคำถามไว้ แล้วนำคำถามมาจัดประเภท แล้วให้ผู้เรียนเลือกคำถามที่สนใจเพื่อนำไปค้นหาคำตอบ โดยอาจทำเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

2. ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเพื่อวางแผนในการค้นหาคำตอบ โดยระบุแหล่งเรียนรู้ วิธีการค้นหาคำตอบและรวบรวมข้อมูล แล้วนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดและปรับแผนการศึกษาให้เหมาะสม โดยครูคอยให้คำปรึกษาข้อแนะนำ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และประเมินการปฏิบัติงาน

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ ตามแผนที่วางไว้ และสรุปความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบ โดยครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ จัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินการ ตามแผนงานที่กำหนดหรือปรับเปลี่ยนการดำเนินการตามข้อค้นพบใหม่ และประเมินการปฏิบัติงานในการค้นหาคำตอบของผู้เรียน

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้กับ ทฤษฎี และหลักการจากเอกสาร ใบความรู้และแหล่งข้อมูลที่ครูและผู้เรียนจัดเตรียมมาเพื่อขยายความคิดและสรุปข้อค้นพบให้ชัดเจน จากนั้นผู้เรียนเตรียมวิธีการนำเสนอข้อค้นพบ โดยใช้วิธีการต่างๆ โดยครู โดยครูใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้และให้คำแนะนำ รวมทั้งประเมินการวิเคราะห์ข้อค้นพบ เชื่อมโยงความคิด และอำนวยความสะดวกการเตรียมการเพื่อนำเสนอข้อค้นพบของผู้เรียน

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำเสนอข้อสรุปและสิ่งที่ได้จากการค้นหาคำตอบแก่เพื่อนๆ โดยใช้วิธีเสนอหน้าชั้นเรียน การจัดนิทรรศการ การจัดป้ายนิเทศ โดยผู้เรียนสามารถถามปัญหา ข้อสงสัยกับผู้นำเสนอ และอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ประสบการณ์ทำงานและข้อค้นพบ รวมทั้งประเมินการนำเสนอ ให้ข้อมูลย้อนกลับ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและประเมินเพื่อน

6. **ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนขยายขอบเขตความรู้และความคิดจากข้อสรุป ความรู้ ปัญหา และข้อสงสัยที่เกิดขึ้น ครูอาจจัดกิจกรรมเสริมทั้งการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษาจากเอกสาร ใบความรู้แหล่งข้อมูล และการอภิปรายร่วมกัน เพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้และความคิด โดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมได้ตามความสนใจ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย พร้อมอำนวยความสะดวกในการสืบค้นอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ เชื่อมโยงความคิดและการสร้างข้อสรุปจากการเรียนรู้

7. **ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ปฏิบัติจริง หรือในสถานการณ์จำลอง มีการนำเสนอ หรือจัดแสดงเพื่อเผยแพร่ผลงาน หรือผลจากการเรียนรู้ โดยครูเป็นที่ปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะ รวมทั้งวางแผนติดตามการปฏิบัติ ประเมินการปฏิบัติ และให้ข้อมูลย้อนกลับ

คาริน (Carin, 1997, pp. 27-28) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่เรียกว่า STS Problem – Solving Model) โดยเน้นทักษะการแก้ปัญหา รูปแบบนี้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. **ขั้นสืบค้น (Search)** ผู้เรียนร่วมกันตั้งคำถาม แล้วเสนอความคิดเรื่องที่น่าสนใจที่ต้องการศึกษา โดยหัวข้อที่นำเสนอได้อาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชุมชน จากตำราเรียน จากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา ซึ่งผู้เรียนอาจมีหลายคำถาม แต่เลือกเพียง 1-2 คำถาม มาใช้ในการศึกษา

2. **ขั้นแก้ปัญหา (Solve)** ผู้เรียนฝึกใช้วิธีการวิจัยในการค้นหาคำตอบ โดยผู้เรียนต้องเป็นผู้ปฏิบัติทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผล

3. **ขั้นสร้างสรรค์ (Create)** ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมาสร้าง จัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่างๆ หรืออาจสร้างหรือจัดกระทำในรูปแบบอื่น

4. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share)** ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่เพื่อน โดยนำเสนอในรูปแบบการบรรยาย การเขียนรายงาน จัดโปสเตอร์ วิดิทัศน์ เพลง โคลงกลอน อื่นๆ

5. ชื่อนำไปปฏิบัติจริง (Act) ผู้เรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติหรือนำเสนอข้อค้นพบแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหา โดยครูและผู้เรียนอาจจัดการประชุมและพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ หรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่กล่าวมาทั้งหมดจะมีขั้นตอนแรกของการจัดการเรียนรู้เริ่มจากผู้สอนสร้างความสนใจ และตรวจสอบความรู้เดิม โดยใช้สถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม และสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและตั้งคำถาม จากนั้นผู้เรียนได้วางแผนในการรวบรวมข้อมูลและค้นคว้าหาคำตอบ พร้อมทั้งนำเสนอข้อค้นพบ ความรู้ความคิด และประสบการณ์ที่ได้ระหว่างกัน แล้วผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปปฏิบัติในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐานของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐานของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากอีกเรื่องหนึ่ง เนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ นั้น เป็นแนวทางที่จะช่วยให้ครูเข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลดีต่อผู้เรียนโดยตรง ช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจากข้อมูลที่ปรากฏ พบว่ามีผู้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ไว้หลายทฤษฎี ดังนี้

1.4.1 ทฤษฎี constructivism เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วยการกระทำของตนเอง โดยให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยผู้เรียนจะต้องพยายามคิดหรือกระทำ อย่างใดระตรง จนสามารถนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้ ซึ่งความรู้ใหม่ที่ได้สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นความรู้ที่สร้างด้วยตนเอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544) และจะเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นถ้ามีบรรยากาศของการทำงานปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียน และให้เห็นปัญหาในลักษณะรูปธรรมตามสถานการณ์จริง (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, น. 2548)

จากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เป็นรากฐานสำคัญซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. Cognitive Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้ มีความคิดว่ามนุษย์เรียนรู้โดยกระบวนการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยกลไกพื้นฐาน 2 อย่างคือ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (assimilation) และการปรับโครงสร้าง(accommodation) ในกรณีที่ผู้เรียนประสบปัญหาที่ต้องแก้ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างก็คือความสามารถในการตีความปัญหาหรือจัดการปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ได้ด้วยมโนทัศน์หรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ ส่วนการปรับโครงสร้างก็คือความสามารถในการหาวิธีใหม่ หรือคำอธิบายใหม่มาแก้หรือตีความปัญหา เมื่อวิธีเดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ได้

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่ว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ และ Vygotsky เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทาง การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็ก ผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม(Sociocultural context)

จากการศึกษาทฤษฎี constructivism สรุปเป็นสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่ได้สร้างขึ้นจากประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จนนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม และสามารถนำไปใช้พื้นฐานในการแก้ปัญหา คลี่คลายหรืออธิบายสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่ต่างๆ กัน ซึ่งอาศัยประสบการณ์และ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม โดยมีแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นำสงสัย งงวย ยุ่งยาก ชับซ้อน ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้หาวิธีขจัดความขัดแย้งนั้น จบลงด้วยความสามารถที่อธิบายสถานการณ์ดังกล่าว หรือสามารถแก้ปัญหาได้ ทำให้เกิดความพึงพอใจกับผลที่ได้รับ แต่หากไม่สามารถจัดการแก้ปัญหาได้ ได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา (Cognitive restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ถกเถียงปัญหา จนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาขจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลให้ได้ โดยครูเป็น

ผู้สนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ รวมทั้งจัดให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนกัน จากการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

1.4.2 ทฤษฎี Constructionism เป็นทฤษฎีทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T. เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยความรู้ใหม่ของบุคคลใดๆ นั้น เกิดจากประสบการณ์ใหม่หรือความรู้ที่ได้มาใหม่ รวมกับ ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ซึ่งในทางการเรียนการสอนนั้น ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของ ครูเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้น โดยผู้เรียนเอง ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) นอกจากนั้นแล้วพัฒนาการของผู้เรียน ยังเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และ สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) จะได้ผลดีถ้าหากว่า ผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง ความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์ และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructionism มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน คือ

1. ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่เป็นผู้รับข้อมูลเท่านั้น แต่ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ
2. กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้น มีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง และเป็นกิจกรรมที่ ผู้เรียนชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่ตนเองสนใจก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการ ที่ทำไปพร้อมๆ กัน

จากการศึกษาทฤษฎี Constructionism สรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้นั้น ผู้สอนต้องจัดให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ตามความชอบ ความถนัด หรือ ความสนใจ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายและคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละวัย ทำให้ผู้เรียนมี หลายทางเลือกในการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ไม่ใช่ผู้สอนเป็นผู้ บอกรู้หรือป้อนความรู้ให้ รวมทั้งจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ อย่างมีความสุข

1.4.3 ทฤษฎี Cooperative Learning เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่ม ที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม (ทิสนา แจมมณี, 2547) นักการศึกษาที่เผยแพร่แนวคิดนี้ คือ Slavin David, Johnson และ Roger Johnson ซึ่ง

ได้กล่าวไว้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสำคัญกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมีความสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกัน คือ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามที่จะเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดีกว่าคนอื่น และได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่างๆ

2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้

3. ลักษณะร่วมมือกัน หรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย

การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น นอกจากการให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานแล้วนั้น การเรียนรู้แบบร่วมมือยังต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน มีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคน

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ส่งผลดีต่อผู้เรียนหลายด้านทั้งทำให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น ผู้เรียนได้มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น และผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงส่งผลดีต่อผู้เรียน เราจึงสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎี

การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ได้ ได้แก่ ด้านการวางแผน จัดการเรียนการสอน ด้านการสอน โดยอธิบายคำชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม และผู้เรียนต้องทำความเข้าใจให้ตรงกัน ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม และด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

1.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เฮิร์ด (Hurd, 1986 อ้างในชวนชื่น โชติไชยสง, 2536, น. 24) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พอสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหาโดยกระบวนการจัดการเก็บข้อมูลที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างทางเลือกและการตัดสินใจ ในสถานการณ์จริง ดังนั้นผู้เรียนจะพัฒนาเกี่ยวกับความตั้งใจ ความคิดของตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น และสามารถแสดงออกให้ผู้อื่นทราบได้ด้วยการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นอกจากนี้จะใช้ความรู้ เทคนิคที่เกิดจากประสบการณ์ของมนุษย์และคำนึงแล้วยังต้องใช้องค์ประกอบด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และความเป็นมนุษย์ร่วมด้วย

2. บริบทของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้กรอบที่กว้างขึ้นสำหรับพัฒนาทักษะสติปัญญา เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจทางจริยธรรม และการสังเคราะห์ความรู้

3. เนื่องจากปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นปัจจุบันมีความเฉพาะตัวอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง จึงควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งในการวางแผนและกระทำการแก้ปัญหาอย่างตั้งใจ โดยจุดเน้นอยู่ที่ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้งานได้

4. สังคมเทคโนโลยีระดับสูงในปัจจุบันต้องการพลเมืองที่มีความรู้ มีวิสัยทัศน์ที่ทันสมัยและมีทักษะทางสติปัญญาที่พัฒนาแล้ว การเพิ่มเนื้อหาเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตรวิทยาศาสตร์และจึงเป็นผลดีต่อท้องถิ่น ประเทศชาติ การประกอบอาชีพและมีผลโดยตรงต่อการดำรงชีวิต

5. ความรู้ไม่ว่าจะเป็นข้อเท็จจริงหรือวิธีการ จะไม่มีความหมายเมื่อมันถูกใช้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ยึดแต่เนื้อหา และไม่สามารถทำให้สิ่งที่ถูกสอนมีความหมายสมบูรณ์ได้ แนวทางของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงถูกออกแบบมาเพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์เกิดผลสำหรับผู้เรียนส่วนใหญ่ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับการนำความรู้ที่เรียนแล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม

เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์ (2544, น. 27) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้มีการอภิปรายโต้แย้งกันในประเด็นต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ด้วยความกระตือรือร้น
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และมีความคิดสร้างสรรค์ที่ดี
3. ผู้เรียนมีความตระหนักและสนใจเลือกอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ผู้เรียนมีความสนใจ เกิดแรงจูงใจขณะที่เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม และเรียนรู้มนมดกับวิชาอื่นๆ
5. ผู้เรียนมีเจตคติในทางบวกและพัฒนาเจตคติในทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์และห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2548, น. 10-11) กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งสรุปได้ว่า การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ค้นคว้าหาความรู้ การรู้จักการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การประสานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ของตัวผู้เรียนเอง และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลต่อพัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ใหม่ได้
2. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูล โยงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับสถานการณ์อื่น ทำงานได้ด้วยตนเอง และสามารถตัดสินใจเองได้ดียิ่งขึ้น
3. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ต่อประโยชน์ของการเรียน และอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์

4. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น
5. ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น 2-3 เท่า

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีประโยชน์ต่อผู้เรียนและสามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านต่างๆ ทั้งการแก้ปัญหา การตัดสินใจทางจริยธรรม การคิดสร้างสรรค์ การสังเคราะห์ความรู้ มีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูล

โยงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับสถานการณ์อื่น และนำความรู้ที่เรียนแล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 295) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากเครื่องมือในการวัดโดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, น. 8) ได้กล่าวเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านความรู้ ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 4 ด้าน คือความรู้ความจำ ความเข้าใจกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยพอสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่เกิดขึ้น สามารถประเมินหรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง โดยให้ผลรวมของคะแนนแทนความสามารถทางการเรียนรู้

2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งมีนักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

คลอฟเฟอร์ (Klopfer, 1971, อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2542, น. 295-304) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนรู้ด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

บลูม (Bloom อ้างถึงในวิทวัฒน์ ชัดติยะมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548, น. 43-42) ได้กล่าวถึง ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญา ในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ที่ปรับปรุงใหม่ ซึ่งสามารถลำดับชั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ชั้น ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้
 2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้
 3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้
 4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบาย ลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้
 5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน ตัวอย่าง เช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้
 6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิตตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้
- เป้าหมายสำคัญในการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, น. 11-15) สรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีวิธีการประเมินที่หลากหลายที่สามารถสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียน ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้และด้านเจตคติ
1. ด้านความรู้ความคิด สามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนี้

ความรู้ความคิด	พฤติกรรมแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	รู้ข้อเท็จจริง จำได้ หรือระลึกถึงข้อมูลหรือข้อสนเทศ
2. ความเข้าใจ	มีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. การนำไปใช้	การนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. การวิเคราะห์	แยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ ให้เข้าใจง่ายขึ้น
5. การสังเคราะห์	รวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. การประเมินค่า	ตัดสินใจเลือก

2. ด้านกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วยทักษะกระบวนการ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงถึงเข้าใจปัญหา และทักษะปฏิบัติ ซึ่งสามารถตรวจสอบติดตาม ประเมินได้จากการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน

3. ด้านเจตคติ เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัย หรือความรู้สึกทางจิตใจ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของผู้เรียน เป็นระยะเวลายาวนานพอสมควร และประเมินอย่างสม่ำเสมอ

จากแนวคิดดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นั้นจะวัดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความคิด ด้านกระบวนการเรียนรู้ และด้านเจตคติ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมถึงระดับพฤติกรรมการแสดงออก และต้องมีการวัดและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเน้นในด้านความรู้ความคิด ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงพิจารณาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ชั้น ได้แก่ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์

3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ดิวอี้ (Dewey, 1933, p. 9, อ้างถึงในสุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2552) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก สิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

กู๊ด (Good, 1973) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้ในกระบวนการทางตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

เอนิส (Ennis, 1985, p. 45) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า เป็นการคิดอย่างมีเหตุผลและคิดแบบไตร่ตรอง ซึ่งเป็นการตัดสินใจว่าจะอะไร ควรเชื่อหรือควรทำ

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537, น. 8) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าหมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือ

สถานภาพที่ปรากฏโดยใช้ความรู้ความคิดและประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 9) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าหมายถึง การคิดอย่างมี การคิดที่มีเหตุผล โดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่การสรุปและการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใด ควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือก หรือสิ่งใดควรทำ

นวลจิตต์ ชาวศิริพิงศ์ (2552, น. 28) ให้ความหมายของการคิดอย่างมี วิจารณญาณว่าหมายถึงการคิดที่มีการพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ผ่านการไตร่ตรอง อย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ในสภาพการที่ต้องตัดสินใจอย่างใด อย่างหนึ่ง ให้ได้ผลที่ถูกต้อง ไม่ผิดพลาด การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต ในสังคมที่มีข้อมูลและการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ผ่านการพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานภาพที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ความคิด ประสบการณ์ของตนเองหลักเกณฑ์ และหลักฐานที่เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่มี ประสิทธิภาพว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้การตัดสินใจในแต่ละสภาพการณ์ที่มีข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เป็นไปอย่างถูกต้อง และไม่ผิดพลาด

3.2 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เดรสเซล และเมย์เฮว (Dressel and Mayhew, 1957, pp. 179-181, อ้างถึงใน นวลจิตต์ ชาวศิริพิงศ์, 2552, น. 29) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในลักษณะของขั้นตอนการคิด 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. การนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1 การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การล่วงรู้ถึงเงื่อนไขต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้ง และเรื่องราวของที่สำคัญในสภาพการณ์ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์

1.2 การนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่ เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา นิยามองค์ประกอบของปัญหาซึ่งมีความยุ่งยากและเปลี่ยน นามธรรมให้เป็นรูปธรรม จำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็น ส่วนประกอบที่สามารถจัดกระทำได้

2. การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือการตัดสินใจว่า ข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา การจำแนกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้กับแหล่งข้อมูลที่ไม่ได้ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่

3. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านเหตุผล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้าง

4. การกำหนด และเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะต่อปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูล และข้อตกลงเบื้องต้น

5. การสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ซึ่งจะประกอบด้วย

5.1 การสรุปอย่างสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

5.2 การพิจารณาตัดสินใจสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผล จากการสรุปที่อาศัยค่านิยมเดิม ความพึงพอใจและความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่แน่นอน

5.3 การประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การระบุตามเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การตัดสินใจเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

เคลวมอลซ์ (Quellmalz, 1985, pp. 29-32) กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณในลักษณะของขั้นตอนการคิด 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. การนิยามปัญหา ตามทฤษฎีของนักจิตวิทยาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา ตรงกับขั้นของการทำความเข้าใจ ตามทฤษฎีของนักปรัชญาซึ่งประกอบด้วย การกำหนดคำถามในการวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหา

2. การระบุข้อมูล เนื้อหาและกระบวนการที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตามทฤษฎีของนักจิตวิทยาตรงกับขั้นการตัดสินใจที่น่าเชื่อถือได้ของข้อมูลนำมาสนับสนุน รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตามทฤษฎีของนักปรัชญา

3. การนำข้อมูลมาใช้ประกอบเพื่อแก้ปัญหา ตามทฤษฎีของนักจิตวิทยา ตรงกับขั้นการใช้เกณฑ์ในการคิดหาเหตุผล ตามทฤษฎีของนักปรัชญา ประกอบด้วยการคิดหาเหตุผลเชิงอนุมานและการคิดหาเหตุผลเชิงอุปมาน

4. การประเมินความสำเร็จของคำตอบ ตามทฤษฎีของนักจิตวิทยา ตรงกับขั้นการใช้เกณฑ์ในการตัดสินความเพียงพอของคำตอบ ตามทฤษฎีของนักปรัชญา

เพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 องค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา หมายถึง การนิยามและการระบุประเด็นปัญหา การทำความเข้าใจในปัญหา ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความเป็นไปได้ของปัญหานั้นๆ โดยพิจารณาข้อมูล ข้อความที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อกำหนดประเด็นข้อสงสัย หรือประเด็นหลักที่ควรพิจารณาในการแสวงหาคำตอบ ที่สมเหตุสมผลเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหานั้น

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหา จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น สังเกตด้วยตนเอง ประสบการณ์เดิม การทดลอง การรวบรวมข้อมูลจากการรายงาน ผลการสังเกตเพื่อนำไปสู่การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล หมายถึง การตรวจสอบประเมินข้อมูลทั้ง ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยพิจารณาถึงความถูกต้อง ความพอเพียงและความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากแหล่งที่มาของข้อมูลและหลักฐานที่ปรากฏ

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล หมายถึง การพิจารณาความแตกต่างและจำแนกแยกแยะหรือประเภทของข้อมูล ซึ่งต้องพิจารณาข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ และการตีความเพื่อระบุว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง หรือข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น และนำมาจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของข้อมูล

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหา ข้อโต้แย้ง ข้อสงสัย โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด ต้องอาศัยความสามารถในการพิจารณาเชื่อมโยงเหตุการณ์ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล

6. ด้านการลงข้อสรุป หมายถึง การพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุด จากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ โดยใช้เหตุผลในการลงข้อสรุป

7. ด้านการประเมินผล หมายถึง การตีคุณค่า การประเมินและการตัดสินความถูกต้องของคำตอบ หรือข้อสรุป โดยพิจารณาความสอดคล้องด้วยเหตุและผล ซึ่งเกี่ยวข้องกับ

สถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถยืนยันข้อสรุปได้เมื่อมีหลักฐานเพียงพอ และขอมให้มีการพิจารณาข้อสรุปใหม่ เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพิ่มเติมหรือข้อมูลเดิมมีการเปลี่ยนแปลง

ทิสนา แคมมณี (2544, น. 301) กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจรรณญาณในลักษณะของขั้นตอนการคิด 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตั้งเป้าหมายการคิด
2. ระบุประเด็นการคิด
3. ประมวลข้อมูล ทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิด ทั้งทางกว้าง ลึกและไกล
4. วิเคราะห์ จำแนกแยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ของข้อมูล และเลือกข้อมูลที่น่ามาใช้
5. ประเมินข้อมูลที่ใช้ในแง่ของความถูกต้อง ความเพียงพอและความน่าเชื่อถือ
6. ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลเพื่อแสวงหาทางเลือก/คำตอบที่สมเหตุสมผลตามข้อมูล
7. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมโดยพิจารณาผลที่ตามมา และคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้น
8. ชั่งน้ำหนักผลได้ ผลเสีย คุณ-โทษ ในระยะสั้นและระยะยาว
9. ไตร่ตรองทบทวนกลับไปกลับมาให้รอบคอบ
10. ประเมินทางเลือกหรือลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด

สรุปได้ว่า จากองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจรรณญาณที่นักการศึกษาได้เสนอมานั้น จะพบว่าการคิดอย่างมีวิจรรณญาณนั้นต้องมีการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของนักการศึกษาหลายๆ ท่านมาสรุปรวมเพื่อใช้ในการงานวิจัย สามารถแบ่งความสามารถขององค์ประกอบในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ออกเป็น 6 ด้าน คือ การระบุประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูล พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การระบุลักษณะของข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การลงข้อสรุป และการประเมินผล

3.3 ลักษณะของบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ

เดรสเซลและเมย์ฮิว (Dressel and Mayhew, 1957) ได้สรุปลักษณะของผู้มีการคิดอย่างมีวิจรรณญาณไว้ดังนี้

1. บ่งชี้ประเด็นปัญหาได้
2. ยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นได้
3. ประเมินพยานหลักฐานหรือข้อมูลได้โดยพิจารณาจาก

- 3.1 รู้ลักษณะประจำของบางสิ่งบางอย่าง สำนวนบางอย่าง
- 3.2 รู้องค์ประกอบที่ใช้ความรู้สึกหรือความลำเอียงในการนำเสนอ
- 3.3 รู้จักการจำแนกข้อมูลที่จริงและไม่จริงได้
- 3.4 รู้จักความเพียงพอของข้อมูล
- 3.5 รู้จักพิจารณาตัดสินว่า ข้อเท็จจริงใดเป็นการสรุป
- 3.6 จำแนกระหว่างหลักฐานที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
- 3.7 ตรวจสอบความสอดคล้องหรือความคงที่ของหลักฐานได้

4. ลงสรุปได้อย่างถูกต้องมีเหตุผลสมควร

นอริส และเอนนิส (Norris and Ennis, 1989, p. 12) ได้เสนอลักษณะของผู้ที่มี
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ดังนี้

1. การตั้งคำถามหรือการค้นหาข้อมูลจากเนื้อเรื่อง
2. การหาเหตุผล
3. การแสดงออกอย่างเหตุผล
4. การอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้
5. การทำความเข้าใจเรื่องราวกับสถานการณ์ปัญหา
6. การบอกถึงใจความสำคัญ
7. การจดจำความรู้พื้นฐาน
8. การสร้างตัวเลือก
9. การเปิดใจกว้าง
10. การมีจุดยืนและเปลี่ยนแปลงจุดยืนได้ถ้ามีหลักฐานและเหตุผลเพียงพอ

ฮัดกินส์ (Hudgins, 1997, อ้างถึงใน พันธุ์ ทองชุมนุม, 2547, น. 170) ได้กล่าวไว้
สรุปได้ว่าผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นบุคคลที่มีความเข้าใจถึงองค์ประกอบสำคัญของข้อโต้แย้ง อธิบายได้ว่า
การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะไม่เกิดขึ้น ถ้าไม่ตระหนักหรือเข้าใจในสิ่งที่ข้อโต้แย้ง ดังนั้นจึง
ต้องมีพื้นฐานของความคิดและข้อมูลที่เพียงพอในการพิจารณาความน่าจะเป็นของข้อโต้แย้ง หรือ
ทำนายผลที่เกิดขึ้น

2. เป็นบุคคลที่สามารถแสวงหาหลักฐานเพื่อสนับสนุนข้อโต้แย้ง หรือข้อสรุปได้
ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินเรื่องราวให้ถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถตรวจสอบ
หลักฐานต่างๆ ตามวิธีการดังนี้

2.1 พิจารณาข้อเท็จจริงจากข้อมูลที่สังเกตได้ หรือข้อมูลอื่นๆ ที่อยู่เบื้องหลังการสรุป

2.2 พิจารณาความคลาดเคลื่อนของหลักฐานที่จะนำมาประกอบการลงข้อสรุป

3. เป็นบุคคลที่สามารถประเมินหลักฐาน โดยอาศัยเหตุผลก่อนที่จะนำมาใช้ก่อนที่จะมีการสรุป ฟังหลักเกี่ยวกับการสรุปจนกว่าจะมีหลักฐานเพียงพอเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่มีเหตุผล

4. เป็นบุคคลที่สนใจบันทึกและเอาใจใส่ต่อสิ่งที่ไม่ได้กล่าวถึงในข้อโต้แย้งหรือข้อสรุปเพื่อใช้ตรวจสอบข้อตกลงและ ตีความสิ่งที่ยังคลุมเครือหรือการสรุปลักษณะต่างๆ ซึ่งอาจจะไม่กล่าวชัดเจนในข้อตกลง

ทิสนา แคมมณี (2544, น. 302–303) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ไว้ดังนี้

1. สามารถกำหนดเป้าหมายการคิดได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถระบุประเด็นในการคิดได้อย่างชัดเจน
3. สามารถประมวลข้อมูล ทั้งทางด้านข้อเท็จจริงและความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด ทั้งทางกว้าง ทางลึก และ ไกล

4. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และเลือกข้อมูลที่ใช้ในการคิด
5. สามารถประเมินข้อมูลได้
6. สามารถใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูล และนำเสนอคำตอบ/ทางเลือกที่สมเหตุสมผล

7. สามารถเลือกทางเลือก/ลงความเห็นในประเด็นที่คิดได้

สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจรรณญาณได้ว่า บุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจรรณญาณนั้น จะเป็นผู้ที่สามารถบ่งชี้ประเด็นปัญหาได้ชัดเจน สามารถรวบรวมและประเมินข้อมูลหรือประจักษ์พยานรอบด้าน โดยอาศัยเหตุผลอย่างเพียงพอ จำแนกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นออกจากกัน เปิดใจกว้างยอมรับข้อโต้แย้ง ไม่ด่วนตัดสินใจ และลงข้อสรุปได้ต่อเมื่อมีหลักฐานที่น่าเชื่อถืออย่างเพียงพอ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่มีเหตุผล

3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ

ในด้านการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ และนำเสนอใน 2 ประเด็น คือ ประเภทและแนวทางการวัด ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.4.1 ประเภทและแนวทางการวัด

ทิสนา แจมมณี และคนอื่นๆ (2544, น. 169-170) ได้พิจารณารูปแบบและแนวทางของการวัดความสามารถในการคิดทั้งในอดีตและปัจจุบัน สามารถจำแนกประเภทของการวัดออกเป็น 2 แนวทางสำคัญ ดังนี้

1. แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (psychometric) เป็นการวัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์ โดยเริ่มจากการศึกษาและวัดเชาวน์ปัญญา (intelligence) ศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ด้วยความเชื่อว่ามีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมีระดับความสามารถที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ วัดบุคลิกภาพ ความถนัดและความสามารถในด้านต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการคิด

2. แนวทางของการวัดจากการปฏิบัติ (authentic performance measurement) แนวทางนี้เน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อผู้ปฏิบัติและการประเมินตนเองเทคนิคการวัดใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติ จากการเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์เหมือนโลกแห่งความเป็นจริงและการรวบรวมงานในแฟ้มสะสมผลงาน/หรือพัฒนา งาน (portfolio)

ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, น. 86) สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบ ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐานซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว เป็นแบบทดสอบที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิด เช่น Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal, Cornell Critical Thinking Test

2. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นใช้เอง ถ้าแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด เช่น จุดเน้นที่ต้องการวัด ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัด หรือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้แบบทดสอบ เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องหาวิธีสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดขึ้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในการวัดของผู้วิจัยอย่างแท้จริง

ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, น. 86-92) ได้กล่าวถึงหลักของการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดไว้ว่า การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจและสามารถวัดได้จึงต้องเป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (directed thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหา

จากการศึกษาประเภทการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสรุปได้ว่า สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งอาจเป็นแบบทดสอบที่มีผู้สร้างไว้แล้ว และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับจุดเน้นที่ต้องการวัด ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัดหรือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้แบบทดสอบได้มากกว่า

3.4.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางการคิดรูปแบบหนึ่ง ดังนั้นการวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด เมื่อกำหนดกรอบของการคิดหรือองค์ประกอบของการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดที่เป็นรูปธรรม จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดตามองค์ประกอบของการคิดนั้นๆ ซึ่งในการพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางการคิดนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, น. 87) กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างแบบทดสอบ ก็คือ การกำหนดจุดมุ่งหมาย ซึ่งผู้พัฒนาแบบทดสอบจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบทดสอบไปใช้ว่าต้องการใช้วัดความสามารถทางการคิดทุกๆ ไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะรายวิชา (aspect-specific)
2. กำหนดกรอบของการทดสอบและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบทดสอบควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ
3. สร้างผังข้อสอบ (table of specification)

การสร้างผังข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างว่าต้องการให้ครอบคลุม โครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้าง และกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537, น. 37-43) ซึ่งได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 7 ด้าน ดังนี้

3.1 ด้านการระบุประเด็นปัญหา สามารถตระหนักถึงความสำคัญของการระบุหรือกำหนดความหมายของคำที่ชัดเจน ระบุหรือกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้

3.2 ด้านการรวบรวมข้อมูล สามารถสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยความเป็นปรนัยวินิจฉัยตัดสินการรายงานการสังเกตได้ เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและรู้จักหาข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจนมากขึ้น

3.3 ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล สามารถประเมินถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล เห็นความสำคัญของความรู้ที่เชื่อถือได้ไม่ใช่การเอาในการหาข้อเท็จจริง แสดงถึงข้อจำกัดของข้อมูลได้

3.4 ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล สามารถจำแนกความแตกต่าง/ประเภทของข้อมูลได้ชี้ให้เห็นแนวคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังข้อตกลงเบื้องต้นที่ปรากฏอยู่ได้

3.5 ด้านการตั้งสมมติฐาน สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ ให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา มองหาทางเลือกหลายๆ ทาง

3.6 ด้านการลงสรุป สามารถเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ สรุปจากข้อมูลที่ให้ไว้ได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล และตัดสินใจสรุปโดยมีเหตุผลเพียงพอ

3.7 ด้านการประเมินผล สามารถตัดสินความถูกต้องของคำตอบ หรือข้อสรุป โดยพิจารณาตามหลักเหตุและผล ยืนยันข้อสรุป เมื่อมีหลักฐานและเหตุผลพอเพียง และพิจารณาข้อมูลใหม่ เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพิ่มเติม

4. เขียนข้อสอบกำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนนจากนั้นลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

5. นำแบบทดสอบไปทดลองวิเคราะห์คุณภาพวิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อในด้านความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อทดสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุงข้อทดสอบที่ไม่เหมาะสม

6. นำแบบทดสอบไปใช้จริง

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

ธิดารัตน์ ภูหาพงศ์ (2546) ได้ศึกษาผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์หลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาหลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประหยัด โพธิ์ศรี (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 73.08 สูงกว่าเป้าหมายที่กำหนด 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) มีความสามารถในการตัดสินใจระดับปานกลางขึ้นไปร้อยละ 88.46 สูงกว่าเป้าหมายที่กำหนด

ทรงศิริ ชัยนา (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสอนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์การทดสอบการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณคิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด 2) ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 91.67 ของนักเรียนทั้งหมด

ฉัตรดาว ชันจันทร์ (2554) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

วาง (Wang, 1997) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกกับนักศึกษาระหว่างชาติ ประเทศจีนผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STS ตอบสนองต่อความสนใจของนักศึกษาในระดับสูง ทำให้นักศึกษาเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ส่งเสริมการอภิปราย นักศึกษาใช้วิธีการของตนเองในการตัดสินใจในการแก้ปัญหา และขยายขอบเขตความรู้ช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมส่งเสริมให้นักศึกษาสร้างการคิดขั้นสูง

ทาไช (Tasai, p. 1999, อ้างถึงในฉัตรดาว ชันจันทร์, 2554, น. 64) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งเป็นการทำวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนเกรด 10 อายุ 16 ปี จำนวน 101 คน ในโรงเรียนสตรีของไต้หวัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มแรกจัดการเรียนรู้แบบเดิม กลุ่มที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ผลจากการศึกษาวิจัย พบว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม เข้าใจธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่สอนแบบเดิม จากการสัมภาษณ์ระดับลึก (In-Dept Interviews) ทำให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ยอมรับทฤษฎีการสำรวจทางวิทยาศาสตร์ และรู้ถึงความสำคัญของการปรึกษาร่วมกัน (Social Negotiation) ในชุมชนของวิทยาศาสตร์ และผลกระทบของวัฒนธรรมที่มีต่อวิทยาศาสตร์สามารถใช้กระบวนการและยุทธวิธีในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีกว่าและมีเจตคติที่ดีกว่าในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 240 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 96 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง

2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบวัดอัตนัยแบบคู่ขนานก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอิงหลักการของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2553) มีองค์ประกอบในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งหมด 7 ด้าน

2.2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

2.2.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต และแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีวิธีการสร้างดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยศึกษารายละเอียดของโครงสร้างของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต

2) ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ตลอดจนปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขา ศึกษาศาสตร์

3) ศึกษาเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

4) สร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ว 1.1	5. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหาร ในอาหาร มีปริมาณ พลังงานและสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย	1. ความหมายของอาหารและ สารอาหาร 2. ความหมายสารอาหารที่ให้ พลังงาน 3. ประเภทของสารอาหารที่ให้ พลังงาน 4. การทดสอบสารอาหารที่ให้ พลังงาน	3
2	ว 1.1	5. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหาร ในอาหาร มีปริมาณ พลังงานและสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย	1. ความหมายของสารอาหารที่ ไม่ให้พลังงาน 2. ประเภทของสารอาหารที่ให้ พลังงาน 3. การทดสอบสารอาหารที่ไม่ให้ พลังงาน	3
3	ว 1.1	5. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหาร ในอาหาร มีปริมาณ พลังงานและสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย	1. การเลือกบริโภคอาหารให้ได้ สารอาหารและพลังงาน ครบถ้วน เหมาะสมกับเพศ และวัย 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความ ต้องการสารอาหารและ พลังงาน 3. คำนวณพลังงานในอาหาร 4. คำนวณพลังงานที่ใช้ในการทำ กิจกรรมต่างๆ	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
4	ว 1.1	5. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหาร ในอาหาร มีปริมาณ พลังงานและสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย	1. แนวทางการบริโภคอาหารให้ ถูกต้องส่วนตามธงโภชนาการ 2. ภาวะทุพโภชนาการ 3. การเลือกบริโภคอาหารเพื่อ ป้องกันภาวะทุพโภชนาการ	3
5	ว 1.1	5. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหาร ในอาหาร มีปริมาณ พลังงานและสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย	1. ความหมายของวัตถุเจือปน และสารปนเปื้อนในอาหาร 2. ตัวอย่างของวัตถุเจือปนและ สารปนเปื้อนในอาหาร 3. พิษของวัตถุเจือปนและสาร ปนเปื้อนในอาหารบางชนิด 4. แนวทางปฏิบัติตนเพื่อให้ ปลอดภัยจากวัตถุเจือปนและ สารปนเปื้อนในอาหาร 5. ฉลากอาหาร และการตัดสินใจ เลือกซื้ออาหารเพื่อหลีกเลี่ยง วัตถุเจือปนในอาหาร	3
6	ว 1.1	6 อภิปรายผลของสาร เสพติดต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย และ แนวทางในการป้องกัน ตนเอง	1. ความหมายของสารเสพติด 2. ประเภทของสารเสพติด 3. โทษของสารเสพติดที่มีต่อ ร่างกาย ผู้ใกล้ชิด สังคม และ ประเทศชาติ 4. แนวทางการป้องกันตนเอง ครอบครัว สถานศึกษาและ ชุมชนจากสารเสพติด	3

5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง ด้วยเช่นกัน โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- (1) มาตรฐานการเรียนรู้
- (2) ตัวชี้วัด
- (3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- (4) สาระสำคัญ
- (5) สาระการเรียนรู้

6) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

- 7) สื่อ-อุปกรณ์ /แหล่งการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผล

ในองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยอิงหลักของ นฤมล ชูตาคม (2542) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ตามกรอบความคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 กรอบความคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขั้นที่	ชื่อขั้น	ความหมาย	ทางเลือกของครูในการออกแบบกิจกรรม	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของนักเรียน
1	ขั้นสงสัย (I wonder)	การสร้างสถานการณ์โดยใช้ประเด็นทางสังคม กระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสอนนักเรียนและ	- นำเสนอข่าว/เหตุการณ์/แสดงบทบาทสมมติ/การดูรูปภาพ/การดูคลิปวิดีโอ/การสร้างสถานการณ์ที่ขัดแย้ง/ให้ดูของจริง แล้วตั้งคำถาม/หรือ	ตั้งคำถาม/นำเสนอประเด็นของสิ่งที่สงสัย เป็นประเด็นกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม และสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังจะเรียน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นที่	ชื่อขั้น	ความหมาย	ทางเลือกของครูในการออกแบบกิจกรรม	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของนักเรียน
1	ขั้นสงสัย (I wonder) (ต่อ)	การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน	กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสงสัย	
2	ขั้นวางแผน (I plan)	การให้นักเรียนวางแผนในการค้นคว้าหาคำตอบโดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยระบุแหล่งเรียนรู้วิธีการค้นหาคำตอบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แผนงานที่นักเรียนวางไว้จะเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของนักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบาย/แนะนำวิธีการวางแผนค้นหาคำตอบ การเขียนแผนดำเนินการ โดยอาจแบบฟอร์มที่ช่วยนำทาง/ใช้คำถามปลายเปิดนำทาง/เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดเอง ทำเองทั้งหมด - ครูจัดเตรียม/แนะนำสื่อ แหล่งความรู้/วัสดุและอุปกรณ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ - ครูนำนักเรียนวางแผนโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต/ค้นคว้า/รวบรวมเอกสาร/แหล่งความรู้ต่างๆ มาใช้ในการวางแผน 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนวางแผนในการค้นหาคำตอบ อาจทำร่วมกันเป็นกลุ่มหรือทำด้วยตนเอง - นักเรียนระบุรายการสื่อ/แหล่งเรียนรู้/วัสดุอุปกรณ์/วิธีการค้นหาคำตอบ/วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล - นักเรียนนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน/สื่อ/แหล่งเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์/วิธีการค้นหาคำตอบ/วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล - นักเรียนแบ่งงานกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ
3	ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate)	การจัดการให้นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการที่ได้วางแผนไว้แล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบายวิธีใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่สำคัญ/การใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ระบุไว้ในแผนของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนใช้เครื่องมือที่เลือกไว้จากการวางแผนค้นหาคำตอบมาใช้ในการค้นหาคำตอบ/การเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ชั้นที่	ชื่อชั้น	ความหมาย	ทางเลือกของครูในการออกแบบกิจกรรม	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของนักเรียน
3	ชั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ครูอำนวยความสะดวกในเรื่องของสื่อ/แหล่งข้อมูล/วัสดุอุปกรณ์ ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมเพื่อค้นหาคำตอบตามแผนการที่วางไว้ - ครูช่วยเหลือ/ให้คำปรึกษาในขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมการทดลองค้นหาคำตอบ/อภิปรายข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ/วิเคราะห์ข้อค้นพบ - ประเมินการปฏิบัติงานในขณะที่นักเรียนค้นหาคำตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนลงมือปฏิบัติการค้นหาคำตอบ โดยวิธีการปฏิบัติการทดลอง/การใช้คอมพิวเตอร์/การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งสื่อหรือความรู้ต่างๆ - นักเรียนบันทึกผลการค้นพบโดยอาจแบบฟอร์มที่ช่วยนำทาง/นักเรียนออกแบบการบันทึกผลด้วยตนเอง - นักเรียนอาจตอบข้อสงสัยได้บางส่วนหรือมีข้อสงสัยใหม่
4	ชั้นสะท้อนความคิด (I reflect)	การจัดการให้นักเรียนไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้กับทฤษฎีหลักการ จากเอกสารใบความรู้และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อขยายข้อคิด สรุปข้อค้นพบให้ชัดเจน แล้วนำเสนอข้อสรุปและสิ่งที่ได้จากการค้นหา	<ul style="list-style-type: none"> - ครูแนะนำอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟ/แผนภาพ/แบบจำลอง/แผนผังความคิด/ตาราง - ครูมีแบบฟอร์มนำทาง/เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนบอกเล่าข้อมูลสิ่งที่ค้นพบ โดยการขยายความ/ให้คำอธิบาย/ยกตัวอย่าง/ให้ข้อโต้แย้งอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำและสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ชั้นที่	ชื่อชั้น	ความหมาย	ทางเลือกของครูในการออกแบบกิจกรรม	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของนักเรียน
4	ชั้นสะท้อนความคิด (I reflect) (ต่อ)	คำตอบ โดยเชื่อมโยงกับประเด็นทางสังคมที่สงสัยในชั้นที่ 1	<ul style="list-style-type: none"> - ครูใช้คำถามกระตุ้น/แนะนำ ในการสรุปสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ วิเคราะห์ /เชื่อมโยง ข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน - ครูจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน - ครูอำนวยความสะดวกในการเตรียมการเพื่อนำเสนอข้อค้นพบของนักเรียน - ครูประเมินการวิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้ความคิด 	
5	ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share)	การจัดการให้นักเรียนนำเสนอข้อสรุปและสิ่งที่ได้จากการหาคำตอบซึ่งอาจเป็นข้อค้นพบที่แตกต่างกัน อาจมาจากประสบการณ์ที่ต่างกันของนักเรียนแก่เพื่อนๆ และได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	<ul style="list-style-type: none"> - ครูเสนอแนวทางนำเสนอข้อสรุป/ผลของการปฏิบัติงานที่หลากหลาย เช่น การนำเสนอหน้าชั้นเรียน/จัดทำโปสเตอร์/การจัดทำคลิปวิดีโอ/การแต่งเพลง/การสาธิต/ของจริง 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอข้อสรุปแก่เพื่อนๆ ในมุมมองที่แตกต่าง ด้วยวิธีการต่างการนำเสนอหน้าชั้นเรียน/การจัดทำโปสเตอร์/การจัดทำคลิปวิดีโอ/การแต่งเพลง/การสาธิต/ใช้ตัวอย่างจริง

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ชั้นที่	ชื่อชั้น	ความหมาย	ทางเลือกของครูในการออกแบบกิจกรรม	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของนักเรียน
5	ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share) (ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อสรุป/ผลของการปฏิบัติงานด้วยตัวนักเรียนเอง - ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงข้อมูล/ความรู้ที่แตกต่างกัน เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล/ความรู้ซึ่งกันและกัน - ครูให้นักเรียนนำเสนอการใช้ความรู้ในเรื่องที่ค้นพบมาอธิบายสิ่งที่เกิดในชีวิตประจำวัน ในมุมมองที่แตกต่างกัน - ครูประเมินการนำเสนอข้อสรุป - ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินการนำเสนอของตนเอง และประเมินเพื่อน - ครูร่วมแลกเปลี่ยนความรู้/ประสบการณ์ เพื่อเพิ่มเติมข้อมูลให้ครอบคลุมเนื้อหา 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้เพิ่มเติมระหว่างกัน เพื่อร่วมกันขยายความความรู้ความคิดให้ครอบคลุมเนื้อหามากยิ่งขึ้น - นักเรียนได้แสดงการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน - นักเรียนประเมินการนำเสนอของตนเอง และประเมินเพื่อน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ชั้นที่	ชื่อชั้น	ความหมาย	ทางเลือกของครูในการออกแบบกิจกรรม	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของนักเรียน
6	ชั้นนำไปปฏิบัติจริง (I act)	การจัดการให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ปฏิบัติในชีวิตจริงนอกห้องเรียนหรือในสถานการณ์จำลอง มีการจัดแสดงเพื่อเผยแพร่ผลงาน โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ	<ul style="list-style-type: none"> - ครูแนะนำช่องทางให้นักเรียนได้ลงมือนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การจัดนิทรรศการ/การจัดทำป้ายนิเทศ/การจัดทำหนังสือเล่มเล็กเผยแพร่ความรู้/การจัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้/โครงการ - ครูประเมินผลงานนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนหาทางนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้ช่องทางต่าง เช่น การจัดนิทรรศการ/การจัดทำป้ายนิเทศ/การจัดทำหนังสือเล่มเล็กเผยแพร่ความรู้/การจัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้/โครงการ - นักเรียนนำเสนอข้อมูลแก่ผู้เกี่ยวข้องเพื่อช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาสังคม - นักเรียนเผยแพร่ผลการค้นพบ - นักเรียนประเมินผลงานตนเอง หรือประเมินเพื่อน

ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นั้น ได้กำหนดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ไว้ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังตาราง 3.3

ตารางที่ 3.3 ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สารอาหารที่ให้พลังงาน	อาหาร คือ สิ่งที่กินได้และ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ใน อาหารมีส่วนประกอบที่เป็น สารเคมีอยู่หลายประเภท สารเคมี เหล่านี้รวมเรียกว่า สารอาหาร ซึ่ง สารอาหารที่ให้พลังงานกับร่างกาย ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และ ไขมัน	สรุปประเด็นทางสังคม ได้ดังนี้ “สังคมคนรักสุขภาพในปัจจุบันมี คนที่นิยมรับประทานอาหาร มังสวิรัตเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นที่ทราบกัน คืออยู่แล้วว่าอาหารมังสวิรัตนั้น เป็น อาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์เป็น ส่วนประกอบเลย คนที่รับประทาน อาหารมังสวิรัตจึงรับประทาน เฉพาะผลิตภัณฑ์จากข้าว ผลิตภัณฑ์ จากถั่ว และผักผลไม้ โดยไม่ รับประทานเนื้อสัตว์ ไข่ นม ทำให้ เกิดข้อถกเถียงเกิดขึ้นว่า คนที่ รับประทานอาหารมังสวิรัต ร่างกาย จะขาดโปรตีน เนื่องจากอาหาร มังสวิรัตไม่มีโปรตีน”
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน พลังงาน	สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่และน้ำ วิตามินเป็น สารอาหารที่ร่างกายต้องการน้อย แต่ร่างกายขาดไม่ได้ เพราะเป็น สารอาหารที่มีความจำเป็นต่อ สุขภาพร่างกาย หากขาดวิตามิน ร่างกายไม่สามารถทำงานได้ ตามปกติ แร่ธาตุ เป็นสารอาหารอีก ประเภทหนึ่งที่ร่างกายต้องการและ ขาดไม่ได้เพราะแร่ธาตุบางชนิด เป็นส่วนประกอบของอวัยวะและ กล้ามเนื้อบางอย่าง บางชนิดเป็น ส่วนของสารที่เกี่ยวกับการ	สรุปประเด็นทางสังคม ได้ดังนี้ “ในปัจจุบันนี้คนในสังคมมี พฤติกรรมการบริโภคที่ไม่ถูกต้อง ไม่ชอบรับประทานผักผลไม้ แต่ กลับนิยมรับประทานอาหารเสริมที่ นำเข้าจากต่างประเทศแทน เนื่องจากมีความเชื่อว่าจะทำให้ ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอ โดย หลงลืมไปว่าผักผลไม้ตาม ธรรมชาติที่มีให้รับประทานในทุก ฤดูกาลของประเทศไทยนั้น เป็น แหล่งวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด ที่มีความสำคัญต่อร่างกาย

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
	เจริญเติบโตในร่างกาย นอกจากนี้ แร่ธาตุยังช่วยในการควบคุมการ ทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของ ร่างกายให้ทำหน้าที่ปกติ ส่วนน้ำ เป็นองค์ประกอบของอวัยวะต่างๆ ช่วยควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ และช่วยให้กลไกการเกิดปฏิกิริยา เคมีในร่างกายเป็นปกติ	นอกจากนั้นแล้วยังพบว่าใน ปัจจุบันคนในสังคมส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในสังคมเมืองดื่มน้ำเปล่า ไม่เพียงพอต่อความต้องการของ ร่างกาย บางคนให้เหตุผลว่าน้ำเปล่า ไม่ซ่า ไม่หวาน ไม่อร่อย เหมือน น้ำอัดลม น้ำผลไม้ ซึ่งนอกจากจะมี ราคาสูงกว่าน้ำเปล่าแล้ว ก็ยังบั่น ทอนสุขภาพอีกด้วย”
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความต้องการสารอาหาร และพลังงานของร่างกาย	การรับประทานอาหารเช้า รับประทานให้ได้สารอาหารครบ ทั้งชนิดและปริมาณ ซึ่งต้องให้ได้ พลังงานตามต้องการด้วย โดยใน แต่ละวันมนุษย์ต้องการพลังงาน จากอาหารเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรม ต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่ง พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ ละอย่างแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเพศ โดยเพศชายต้องการปริมาณอาหาร มากกว่าเพศหญิง ส่วนคนที่มีความ แตกต่างกันก็ต้องการปริมาณ อาหารที่ต่างกัน เนื่องจากการ เจริญเติบโตและกิจกรรมที่ทำ แตกต่างกัน และสภาพร่างกาย โดยเฉพาะหญิงตั้งครรภ์และหญิง ให้นมบุตร ต้องการสารอาหารทุก ประเภทในปริมาณสูงกว่าปกติ	สรุปประเด็นทางสังคม ได้ดังนี้ “ความเชื่อของคนยุคก่อนจากรุ่นสู่ รุ่น เกี่ยวกับหญิงให้นมบุตรนั้น ให้ รับประทานอาหารที่มีรสร้อน เช่น แกงเลียงผักรวม ยำหัวปลี เพื่อเพิ่ม การหมุนเวียนของเลือด ส่งผลให้ น้ำนมไหลดีขึ้น ซึ่งหญิงให้นมบุตร บางส่วนก็ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพราะต้องการเพิ่มปริมาณน้ำนมให้ มากขึ้น โดยรับประทานเฉพาะแกง เลียงผักรวม หรือยำหัวปลีเป็นหลัก ในทุกๆ มื้อ จนเป็นที่น่าสังเกตว่า หญิงให้นมบุตรเหล่านั้นจะได้รับ สารอาหารและพลังงานไม่เพียงพอ ต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละ วัน ทารกที่ได้กินนมแม่ก็ได้รับ สารอาหารและพลังงานไม่เพียงพอ ตามไปด้วย ส่วนค่านิยมในการ บริโภคอาหารในปัจจุบัน โดยเฉพาะในสังคมเมืองของหญิง

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความต้องการสารอาหาร และพลังงานของร่างกาย (ต่อ)		ตั้งครรถ์จนกระทั่งถึงระยะให้นม บุตร จะกระหน่ำคึมนมวัวแทนน้ำ ขณะตั้งครรถ์และขณะให้นมบุตร โดยหวังจะเพิ่มแคลเซียมบำรุง ครรถ์ ทารกจึงมีความเสี่ยงที่จะแพ้ นมวัว ทั้งยังมีโอกาสเป็นผู้ป่วยโรค ภูมิแพ้ง่ายกว่าคนทั่วไป ส่งผล ให้เจ็บป่วยต้องเข้าโรงพยาบาล บ่อยครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในการดูแลทารก ภาครัฐเองก็ต้อง สูญเสียรายได้ในการดูแลทารกโรค ภูมิแพ้กลุ่มนี้ซึ่งมีมากขึ้นเรื่อยๆ”
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การบริโภครอาหารถูก สัดส่วน	การรับประทานอาหารนอกจาก จะต้องคำนึงถึงพลังงานที่ได้รับแล้ว ยังจำเป็นต้องเลือกรับประทาน อาหารให้ได้สารอาหารครบทุก ประเภท ในสัดส่วนที่เหมาะสม และเพียงพอกับความต้องการของ แต่ละคนด้วย เพื่อลดปัญหาภาวะ ขาดสารอาหาร และภาวะ โภชนาการเกิน นักโภชนาการจึง พยายามให้ข้อเสนอแนะที่ปฏิบัติง่าย สำหรับการรับประทานอาหารให้ ครบถ้วน โดยนำเสนอข้อมูล สัดส่วนอาหารที่ควรบริโภคในแต่ละ วันในรูปแบบของโภชนาการ ซึ่ง บอกปริมาณ สัดส่วน และความ หลากหลายของอาหารที่คนไทยอายุ 6 ปี ขึ้นไปควรรับประทานใน 1 วัน	สรุปประเด็นทางสังคม ได้ดังนี้ “ปัจจุบันนี้คนไทยมีพฤติกรรมการ บริโภครอาหารที่ไม่มีประโยชน์ เช่น อาหารจานด่วน อาหารเหล่านี้จะ เน้นพวกแป้ง ไขมัน ใยอาหารต่ำ ซึ่งให้พลังงานสูงเกินความต้องการ ของร่างกาย หากรับประทานใน ปริมาณมาก ร่วมกับการขาด เคลื่อนไหวร่างกาย จากสภาพการ ทำงาน หรือจากการคิดทึ่วี ดิดเกมส์ หรือคิดโทรศัพท์มือถือ ก็จะทำให้ เป็นโรคอ้วนได้ จากสถิติของกรม อนามัย เกี่ยวกับสัดส่วนของ เด็กไทยที่มีแนวโน้มเข้าสู่ภาวะเป็น เด็กอ้วนในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาในปี พ.ศ. 2558 เด็กก่อนวัยเรียน จะกลายเป็นเด็กอ้วนในสัดส่วนที่

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>การบริโภคอาหารถูก</p> <p>สัดส่วน (ต่อ)</p>	<p>สาระสำคัญ</p>	<p>ประเด็นทางสังคม</p> <p>สูงถึง 1 ใน 5 ส่วนเด็กในวัยเรียน จะมีสัดส่วนของเด็กอ้วนอยู่ที่ 1 ใน 10 ซึ่งนับว่าเป็นอุบัติการณ์โรคอ้วน ในเด็กไทยนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สถิติดังกล่าวอาจทำให้สรุปได้ว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอัตราการเพิ่มของโรคอ้วนในเร็วที่สุดในโลก สาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาโรคอ้วนในเด็กไทยคือ พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้องของเด็ก โรคอ้วนในเด็กส่งผลถึงประสิทธิภาพในการเรียน สติปัญญา และคุณภาพพลเมืองในอนาคต ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญของประเทศที่ทุกฝ่ายต้องเร่งให้ความรู้แก่เด็กเพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการบริโภคให้เหมาะสม นอกจากนี้แล้ว โรคอ้วนยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับประชากรทุกเพศ ทุกวัย ทำให้ภาครัฐต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบริการสุขภาพ แทนที่จะใช้เพื่อพัฒนาประเทศในด้านอื่นๆ”</p>
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>วัตถุดิบและสาร</p> <p>ปนเปื้อนในอาหาร</p>	<p>ในการผลิตอาหาร ผู้ผลิตอาจเติม สารเคมีบางอย่างลงในอาหาร เพื่อ</p> <p>สงวนคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยยืดอายุในการเก็บ ช่วยให้อาหารนั้นมี</p> <p>คุณภาพคงที่ หรือช่วยปรับปรุง</p> <p>คุณภาพในด้านสี กลิ่น รส สารที่</p>	<p>ใช้กรณีตัวอย่างเกี่ยวกับสาร</p> <p>ปนเปื้อนในอาหาร 6 กรณี ดังนี้</p> <p>- กรณีตัวอย่างที่ 1 : อันตรายจาก</p> <p>กล่องโฟม เสี่ยงมะเร็งสูง มี</p> <p>รายละเอียดสรุปได้ ดังนี้</p> <p>“ด้วยสภาพสังคมปัจจุบันที่ความ</p> <p>สะดวก รวดเร็ว ประหยัดค่าใช้จ่าย</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 วัตถุดิบและสาร ปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)	เติมลงในอาหาร เรียกว่า วัตถุเจือปนในอาหาร ที่พบบ่อย ได้แก่ วัตถุกันเสีย สีผสมอาหาร วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร นอกจากนี้แล้วยังมีสารปนเปื้อน ที่ติดมาในอาหารโดยไม่ได้ตั้งใจ ไม่ว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหาร ซึ่งรวมถึงการเพาะปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ กรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การขนส่ง หรือการเก็บรักษาเกิดจากการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น โลหะ สารพิษจากสิ่งมีชีวิต ยาฆ่าแมลง หมึกพิมพ์จากถุงบรรจุอาหาร สารพิษจากการใช้บรรจุภัณฑ์ พลาสติกชนิดประเภท สารพิษจากการปิ้งย่างเกรียมเกินไป เป็นต้น	ส่งผลให้อาหารจำพวก “แกงถุง ข้าวกล่อง” กลายเป็นพระเอกในชีวิตประจำวัน ที่ผู้คน “ยุคสังคมก้มหน้า” จำใจยอมรับ สำหรับ “เส้นทางมะเร็ง” จากสารสไตรีนในกล่องโฟม หากใช้กล่องโฟมบรรจุอาหาร ก็จะทำให้สารสไตรีนในกล่องโฟมปนเปื้อนกับอาหารได้ หากรับประทานอาหารจากกล่องโฟม วันละอย่างน้อย 1 มื้อ ติดต่อกันนาน 10 ปี มีโอกาสเป็นมะเร็งสูงกว่าคนปกติถึง 6 เท่า” กรณีตัวอย่างที่ 2 : อันตรายจากภาชนะบรรจุอาหารประเภทพลาสติก มีรายละเอียด สรุปได้ดังนี้ “ในปัจจุบันนี้บรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในการนำมาใช้บรรจุอาหารและเครื่องดื่ม แต่พบว่าในประเทศยังมีการใช้งานพลาสติกไปในทางที่ผิดหรือไม่ถูกวิธี ส่งผลทำให้สารพิษซึมเข้าสู่ร่างกาย เช่น นำขวดพลาสติกบรรจุน้ำดื่มมาใช้ซ้ำหลายๆ ครั้ง การเก็บขวดน้ำพลาสติกให้ถูกแสงแดดเป็นเวลานาน นำถุงพลาสติกใส่พวกกล้วยทอด ปลาทอดไก่ ต่างนำมาใส่สารปนเปื้อนจากพลาสติกออกสู่

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>วัตถุเจือปนและสาร</p> <p>ปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)</p>		<p>อาหาร เมื่อสะสมในร่างกายนานๆ ก็อาจทำให้เกิดโรคหัวใจ เบาหวาน โรคไตบางชนิด ต่อมลูกหมากและสมอง รวมถึงยังทำให้เกิดความผิดปกติกับทารกในครรภ์อีกด้วย ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายที่ต้องนำมาใช้ในการบริการสุขภาพของประเทศ”</p> <p>- กรณีตัวอย่างที่ 3 : ส้มตำถาด'</p> <p>เมนูฮิต เสี่ยงสารเคมีปนเปื้อน มีรายละเอียดสรุปได้ ดังนี้</p> <p>“ตามร้านขายอาหารอีสานในปัจจุบัน พบว่าเมนูส้มตำถาด เป็นเมนูสุดฮิตประจำร้านเกือบทุกร้าน แต่ผู้บริโภคหาได้รู้ไม่ว่าถาดและภาชนะโลหะเคลือบที่ใช้ในการใส่ส้มตำนั้น ไม่เหมาะกับการใส่อาหารที่มีรสเปรี้ยว จากการเก็บตัวอย่างถาดและภาชนะโลหะเคลือบที่ใช้ใส่ส้มตำ มาทดลองจำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างเกือบทั้งหมดมีปริมาณสารแคดเมียมเกินมาตรฐานกว่า 3 เท่า หากบริโภคมากจะมีอันตราย คือปวดท้องเจ็บพ่น คลื่นไส้ มีนิ่วในกระเพาะ และหากสะสมในร่างกาย จะทำให้ปวดกระดูก มีผลต่อไตในระยะยาว ทำให้ร่างกายอ่อนแอ ไม่สามารถไปทำงานได้ ขาดแคลน</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>วัตถุเจือปนและสาร</p> <p>ปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)</p>		<p>รายได้ และรัฐยังต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการนำมารักษาผู้ป่วย แทนที่จะนำเงินงบประมาณไปพัฒนาประเทศในด้านอื่น ๆ”</p> <p>กรณีตัวอย่างที่ 4 : กินอาหารปิ้งย่างได้อะไรมาเป็นของแถม มีรายละเอียดสรุปได้ ดังนี้</p> <p>“กลิ่นหอมๆ ของอาหารปิ้งย่างทั้งหลาย ที่ได้กลิ่นที่ใครก็เรียกน้ำลายและกระตุ้นความหิว ทำให้อาหารปิ้งย่างได้รับความนิยม และเป็นที่ชื่นชอบของคนไทย แต่ภายใต้ความอร่อยกลับแฝงไปด้วยภัยร้ายอันเกิดจากกระบวนการประกอบอาหาร ก่อให้เกิดสารก่อมะเร็ง 3 ชนิด ได้แก่ สารไนโตรซามีน สารพัยโรลีนเซต และกลุ่มสารพีเอเอช โดยสารนี้จะมีมากในบริเวณที่ไหม้เกรียมของอาหารปิ้งย่าง หากรับประทานเข้าไปเป็นประจำจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งตับ ซึ่งจากสถิติขององค์การอนามัยโลก (WHO) พบว่าในปี 2553 มีผู้ป่วยมะเร็งตับในประเทศไทย 23,410 ราย และเสียชีวิต 20,334 ราย ส่งผลต่อปัญหาสุขภาพของคนไทย หน่วยงานภาครัฐต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการดูแลรักษา</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>วัตถุเจือปนและสาร</p> <p>ปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)</p>		<p>ทำให้รัฐต้องสูญเสียรายได้และขาดแคลนกำลังคนที่มีคุณภาพในการพัฒนาประเทศ”</p> <p>- กรณีตัวอย่างที่ 5 : ผัก-ผลไม้ 4 ชนิดมีสารเคมีปนเปื้อนมากที่สุดเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค มีรายละเอียดสรุปได้ ดังนี้</p> <p>“อาหารที่มีสารเคมีตกค้างในประเทศไทย ที่จำหน่ายในตลาดสด ซูเปอร์มาร์เก็ต และที่ค่านำเข้าอาหารต่างประเทศ พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 7-9 ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขพบการปนเปื้อนอยู่ในกลุ่มผักผลไม้มากที่สุด ได้แก่ ผักคะน้า ใบบวบก โดยพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนในผลไม้ คือ สาลี่ แอปเปิ้ล ซึ่งในสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างนั้น จะพบกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมท มีผลกระทบต่อสุขภาพสูง สำหรับการเจ็บป่วยจากการบริโภคจะเกิดขึ้น 2 ชั่วโมงหลังการรับประทาน โดยจะแสดงอาการตั้งแต่ อาเจียน อาหารเป็นพิษ หรือ อูจาระร่วง บางรายรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต โดยใน พ.ศ. 2557 ประเทศไทยพบผู้ป่วยอาหารเป็นพิษ 120,000 คนและเสียชีวิต 9 คน</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 วัตถุเจือปนและสาร ปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)</p>		<p>จากอัตราการใช้ป่วย ดังกล่าว นับเป็นปัญหาสำคัญในระบบการบริการสุขภาพของคนประเทศ”</p> <p>กรณีตัวอย่างที่ 6 : ไดออกซิน ภัยใกล้ตัว มีรายละเอียดสรุปได้ ดังนี้</p> <p>“ไดออกซิน เกิดขึ้นระหว่างการผลิตสารอินทรีย์หลายชนิดที่ ตัวอย่างที่สำคัญมากคือ เกิดระหว่างการผลิตสารพีซีบี ซึ่งสารพีซีบีถูกนำมาใช้มากในเครื่องปรับอากาศ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ ดังนั้นการทิ้งชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานไม่ได้แล้วลงในที่สาธารณะจึงเป็นทางหนึ่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารพีซีบีพร้อมไดออกซิน เข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร ซึ่งไดออกซินเป็นสารพิษที่ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันต่ำ แต่มีพิษระยะยาวที่หนักแล้ว โดยไปก่อกวนมีดันทานของร่างกาย ปัญหาการปนเปื้อนไดออกซินในอาหารที่ฮือฮามากในประเทศเบลเยียม ใน พ.ศ. 2542 คือการผลิตไขมันสัตว์ปนเปื้อนไดออกซิน ส่งให้บริษัทผลิตอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ชุดนั้นจึง “ปนเปื้อนไดออกซิน และทำให้ห้างสรรพสินค้าใหญ่ ในไทยหลายแห่งต้องกวาดเอาซ็อกโกแลตที่ส่งมาจากเบลเยียมออกจากชั้นวางไปตาม ๆ กัน จากอันตรายดังกล่าว</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 วัตถุเจือปนและสาร ปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)		ของไดออกซิน ซึ่งเป็นสารที่อยู่ใกล้ ตัวมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ระยะยาว เราจึงไม่ควรมองข้ามและ ต้องคอยฟังข่าวการปนเปื้อนของได ออกซินในอาหาร โดยเฉพาะในนม เนยสำหรับทารก และเด็ก ที่นำเข้า จากต่างประเทศ เพื่อลดความเสี่ยง จากอันตรายของไดออกซินที่จะเกิด ขึ้นกับทารกและเด็กที่จะเติบโตเป็น กำลังสำคัญของชาติในอนาคต”
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สารเสพติดกับการ ป้องกัน	สารเสพติด หมายถึง สิ่งที่เสพเข้า ไปในร่างกายแล้ว ทำให้ผู้เสพจะ เกิดความต้องการเสพทั้งทาง ร่างกายและจิตใจอย่างรุนแรง ต้อง เพิ่มขนาดหรือปริมาณของสารเสพ ติดนั้นขึ้นเรื่อยๆ ต้องตกอยู่ได้ อำนาจบังคับอันเกิดจากฤทธิ์ของ สารเสพติดนั้นๆ ทำให้หยุดไม่ได้ มี ผลทำให้ร่างกายทรุดโทรมและ สภาวะจิตใจผิดปกติ โดยทั่วไปจะ แบ่งสารเสพติดตามการออกฤทธิ์ ได้เป็นกกดประสาท กระตุ้น ประสาท หลอนประสาท และออก ฤทธิ์ผสมผสาน ซึ่งพิษภัยของสาร เสพติดต่อผู้เสพ ทำให้สุขภาพทรุด โทรมทั้งร่างกายและจิตใจ เกิดโรค ต่างๆ ต่อครอบครัว ก่อให้เกิด ความเดือดร้อน สูญเสียรายได้ เกิด ความไม่สงบสุขภายในครอบครัว	ใช้ 4 ประเด็นข่าว ที่เกี่ยวข้องกับ สารเสพติดตามการออกฤทธิ์ 4 ประเภท มีรายละเอียดดังนี้ - ประเด็นข่าวที่ 1 : ร้องแก๊งคมกาว อาละวาด “ซิดลม” ตำรวจเดิน! จับ ส่งบำบัด “กลายเป็นประเด็นที่น่าสนใจใน โลกโซเชียล หลังมีกระตุ้เตือนภัย จาก “แก๊งเด็กคมกาว” บริเวณท่าเรือ คลองแสนแสบ เนื่องจากแก๊งนี้มี เด็กอายุ 10 กว่าขวบรวมอยู่ด้วย หลายคน จึงอยากเรียกร้องให้ หน่วยงานรัฐหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เข้ามาจัดการกับปัญหาดังกล่าว ตำรวจเผยได้รับเรื่องร้องเรียนจริง ล่าสุดได้ส่งเจ้าหน้าที่เข้าจับกุม พร้อมส่งบำบัดแล้ว” -

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สารเสพติดกับการ ป้องกัน (ต่อ)	ต่อสังคม ก่อให้เกิดปัญหา อาชญากรรมต่าง และต่อ ประเทศชาติ ทำให้สูญเสียเศรษฐกิจ จำนวนมหาศาล และบ่อนทำลาย ความมั่นคงของชาติ	- ประเด็นข่าวที่ 2 : พ่อคลั่งยาบ้า คว่ำคานขามูไรฟันลูกสาว 5 ขวบ ดับ “มีเหตุคนคลั่งกั้งใช้มีดคาน ขามูไรฟันลูกสาววัย 5 ขวบ เสียชีวิต จากการสอบสวน น.ส.จรี รัตน์ กล่าวว่า ได้ยินเสียงเด็กอะอะ อยู่หน้าบ้านจึงรีบวิ่งออกไปดู ก็เห็น นายธีระวุฒิใช้มีดคานขามูไรไล่ฟัน ลูกสาวของตนเอง ต่อมานายธีระ วุฒิซึ่งเริ่มมีสติ ให้การว่า ดิดยาบ้า มานานแล้ว ก่อนเกิดเหตุมีอาการ เสียนยาจนประสาทหลอนเหมือนผี เข้า จึงได้ทำร้ายไล่ฟันลูกสาวและ ผู้อื่น” - ประเด็นข่าวที่ 3 : บุคแหล่งผลิต ยาเค ในหมู่บ้านดังกลางเมืองใหญ่ “ตำรวจบุกทำลายแหล่งผลิตยานรก ในหมู่บ้านดัง ได้ของกลางเป็นยาเค ผู้ต้องหาเผยยึดสถานบันเทิงใน กรุงเทพฯและซานเมืองเป็นแหล่ง ปล่อยของให้นักเที่ยวซึ่งเป็น เยาวชน ซึ่งหากเยาวชนใช้ยาเคใน ปริมาณมากๆ ไม่เพียงแต่จะยังทำ ให้ประสาทหลอน หนูแ่วว กลายเป็น คนวิกลจริต หากไม่ได้รับการบำบัด ที่ถูกต้องก็จะทำให้ประเทศชาติของ เราสูญเสียเยาวชนซึ่งเป็นกำลังหลัก ที่จะพัฒนาชาติไปอย่างน่าเสียดาย”

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ประเด็นทางสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สารเสพติดกับการ ป้องกัน (ต่อ)	สารเสพติด หมายถึง สิ่งที่เราเข้าไปในร่างกายแล้ว ทำให้ผู้เสพจะเกิดความต้องการเสพทั้งทางร่างกายและจิตใจอย่างรุนแรง ต้องเพิ่มขนาดหรือปริมาณของสารเสพติดนั้นขึ้นเรื่อยๆ ต้องตกอยู่ใต้อำนาจบังคับอันเกิดจากฤทธิ์ของสารเสพติดนั้นๆ ทำให้หยุดไม่ได้ มีผลทำให้ร่างกายทรุดโทรมและสภาวะจิตใจผิดปกติ โดยทั่วไปจะแบ่งสารเสพติดตามการออกฤทธิ์ได้เป็นกคประสาท กระตุ้นประสาท หลอนประสาท และออกฤทธิ์ผสมผสาน ซึ่งพิษภัยของสารเสพติดต่อผู้เสพ ทำให้สุขภาพทรุดโทรมทั้งร่างกายและจิตใจ เกิดโรคต่างๆ ต่อครอบครัว ก่อให้เกิดความเดือดร้อน สูญเสียรายได้ เกิดความไม่สงบสุขภายในครอบครัว ต่อสังคม ก่อให้เกิดปัญหาอาชญากรรมต่าง และต่อประเทศชาติ ทำให้สูญเสียเศรษฐกิจ จำนวนมหาศาล และบ่อนทำลายความมั่นคงของชาติ	- ประเด็นข่าวที่ 4 : พ่อทาสักยงา ประสาทหลอน ฆ่าลูกในไส้1ขวบ “พ่อโหดเมากัญชาจับลูกวัยเดือน เศษอุ้มโยนกระแทกพื้นดับคาบ้าน จากการตรวจสภาพศพของตำรวจ พบตามร่างกายและศีรษะมีรอยช้ำ บวม จึงส่งศพไปพิสูจน์ พบว่า สาเหตุการเสียชีวิตน่าจะตกจากที่ สูง แล้วร่างกายหล่นกระแทกพื้น อย่างรุนแรง พ่อจอมโหดสารภาพ ว่าเป็นคนอุ้มลูกแล้วโยนร่างให้ตก กระแทกพื้นหลายครั้งจนเสียชีวิต เพราะเด็กร้องเสียงดังทนไม่ไหว ประกอบกับตนเสพกัญชาคิดว่ามี คนจะมาแย่งลูก และเทวดาสั่งว่า ต้องฆ่าแล้วจะอยู่อย่างสุขสบาย มี เงินใช้ไม่ขาดมือ จึงตัดสินใจอุ้มลูก แล้วโยนทิ้งให้ร่างกระแทกพื้นบ้าน จนหยุดร้องและแน่นิ่งไป”

6) เมื่อสร้างสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 6 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 6 แผน เสร็จเรียบร้อยแล้ว

จึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ-อุปกรณ์ /แหล่งการเรียนรู้ และองค์ประกอบอื่นๆ

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับสาระสำคัญ สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน ตามตัวบ่งชี้ในกรอบความคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สังคม กิจกรรมการเรียนรู้กับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.00 ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำ แผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้จริง

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต

ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวิธีดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ แนวการวัดและ ประเมินผลในชั้นเรียน และหนังสือประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ 3 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการวัดในสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต แล้วจำแนกพฤติกรรมที่ต้องการวัด ด้านพุทธิพิสัยของบลูม ที่ปรับปรุงใหม่ โดยแบ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ชั้น คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์

3) สร้างตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์รายข้อ เพื่อ วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา และ จำนวนข้อของข้อสอบ

4) สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จากตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์รายข้อ เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบจำนวน 65 ข้อ

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์

การเรียนรู้ ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา ความเหมาะสมของตัวเลือกและตัวลง ตลอดจน ภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อความให้ถูกต้องชัด

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด การใช้คำถามตัวเลือกและตัวลง และความถูกต้องด้านการใช้ภาษา เพื่อปรับปรุง และแก้ไข ข้อบกพร่อง

7) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์จุดประสงค์การเรียนรู้ และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรม การเรียนรู้ (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.67-1.00 มาเป็นตัวแทนของข้อสอบ

8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไป ทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มาแล้ว จำนวน 30 คน

9) นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (try out) มาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร KR-20

10) คัดเลือกข้อสอบซึ่งมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40-0.63 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.33 ขึ้นไป ได้ข้อสอบ 40 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR 20 ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.96

11) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการ ดำรงชีวิต จำนวน 40 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.3 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เป็นแบบวัดอัตนัย แบบคู่ขนานก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอิงหลักการของเพ็ญพิศุทธิ์ เนกมานุรักษ์ (2537) มีองค์ประกอบในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งหมด 7 ด้าน คือ

- 1) ด้านการระบุประเด็นปัญหา
- 2) ด้านการรวบรวมข้อมูล
- 3) ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

- 4) ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล
- 5) ด้านการตั้งสมมติฐาน
- 6) ด้านการลงข้อสรุป
- 7) ด้านการประเมินผล

แบบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอิงหลักการของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) มีรูปแบบเป็นการตอบคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนด แล้วสร้างเป็นกรอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังตาราง 3.4

ตารางที่ 3.4 กรอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ขั้นตอนการคิด	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา	การนิยามและการระบุประเด็นปัญหา การทำความเข้าใจในปัญหา ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความเป็นไปได้ของปัญหานั้นๆ โดยพิจารณาจากผลที่จะเกิดขึ้นกับส่วนรวมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต	สามารถนิยาม/ระบุประเด็นปัญหาที่ชัดเจน/กำหนดประเด็นข้อสงสัย/ประเด็นหลักจากสถานการณ์การที่กำหนดให้ โดยตระหนักถึงความสำคัญและความเป็นไปได้ของปัญหานั้น
2. ด้านการรวบรวมข้อมูล	การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหา จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น สังเกตด้วยตนเอง ประสบการณ์เดิม การทดลอง การรวบรวมข้อมูลจากการรายงาน ผลการสังเกตเพื่อนำไปสู่การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	1. สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาจากการสังเกตด้วยตนเอง/การทดลอง/การรายงาน/ประสบการณ์เดิม โดยพิจารณาถึงความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลนั้นๆ 2. สามารถแยกแยะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง/ไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา 3. สามารถจัดหมวดหมู่ข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวกับประเด็นปัญหา

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ขั้นตอนการคิด	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. ด้านการพิจารณา ความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูล	การตรวจสอบ ประเมินข้อมูลทั้ง ใน เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดย พิจารณาถึงความถูกต้อง ความ พอเพียงและความน่าเชื่อถือของ ข้อมูล จากแหล่งที่มาของข้อมูลและ หลักฐานที่ปรากฏ โดยเชื่อมโยงกับ บริบทความรู้/ประสบการณ์เดิม หรือข้อมูลอื่นๆ	1. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล 2. สามารถบอกความหมายที่แฝงอยู่ ของข้อมูล/เรื่องที่ต้องการตีความ และอธิบายเหตุผลได้ 3. บอกได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่นั้น น่าเชื่อถือ เพราะอะไร
4. ด้านการระบุลักษณะ ของข้อมูล	การพิจารณาความแตกต่างและ จำแนกแยกแยะหรือประเภทของ ข้อมูล ซึ่งต้องพิจารณาข้อตกลง เบื้องต้นในการวิเคราะห์ และการ ตีความเพื่อระบุว่าข้อมูลใดเป็น ข้อเท็จจริง หรือข้อมูลใดเป็น ข้อคิดเห็น และนำมาจัดกลุ่มลำดับ ความสำคัญของข้อมูล	1. สามารถกำหนด/ระบุเกณฑ์ที่ ได้รับการยอมรับ เพื่อใช้ในการ จำแนกประเภทข้อมูล 2. สามารถระบุความแตกต่างของ ข้อมูลว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง/ ข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น 3. สามารถระบุความเหมือนและ ความต่างของข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม 4. สามารถระบุเกณฑ์ที่จะนำข้อมูล มาจัดกลุ่ม 5. สามารถจัดข้อมูลเป็นกลุ่มตาม เกณฑ์ได้
5. ด้านการตั้งสมมติฐาน	การพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิง ของปัญหาข้อโต้แย้ง ข้อสงสัย โดย เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่เพื่อระบุ ทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด	1. สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เชิงสาเหตุของข้อมูล/ปัจจัยรอบด้าน ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้น 2. สามารถใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริง ต่างๆ ทำนายความสัมพันธ์เชิง สาเหตุของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเรื่องที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ขั้นตอนการคิด	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
6. ด้านการลงข้อสรุป	การพิจารณา เลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ โดยเชื่อมโยงและอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมหรือจากข้อมูลอื่นๆ โดยคำนึงถึงผลดี-ผลเสีย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับส่วนรวมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต	1. สามารถให้ความเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่สรุปได้เกินไปจากข้อมูลที่มีอยู่ 2. สามารถอธิบายเหตุผลประกอบความคิดเห็นที่ได้ 3. สามารถชั่งน้ำหนักระหว่างผลดีหรือผลเสีย/ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าส่วนตน/ประโยชน์ระยะยาวมากกว่าระยะสั้นก่อนตัดสินใจ
7. ด้านการประเมินผล	การตัดสินใจถูกต้อง/คุณค่า/คุณภาพของคำตอบหรือข้อสรุป พิจารณาความสอดคล้องด้วยเหตุและผล โดยนำผลการวัดไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด	1. สามารถสร้างตัวบ่งชี้ความสำเร็จของสิ่งที่จะวัด 2. สามารถสร้างเกณฑ์การประเมินได้ 3. สามารถใช้ตัวบ่งชี้ความสำเร็จและเกณฑ์ที่สร้างตัดสินผลที่วัดได้

2.2.4 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1) สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบวัดอัตนัย แบบคู่ขนานก่อนเรียนและหลังเรียน ลักษณะของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน) เป็นการกำหนดสถานการณ์ จำนวน 3 สถานการณ์ และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ(หลังเรียน) จำนวน 3 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะมีคำถามให้ตอบ มีเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจน สอดคล้องกับกรอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบคู่ขนาน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความเหมาะสมของสถานการณ์ ข้อคำถาม และเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3) นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบคู่ขนาน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงความถูกต้องด้านการใช้ภาษา เพื่อปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง

4) นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบคู่ขนาน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

5) นำผลการทดลองใช้ (try out) มาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูก ข้อละ 2 คะแนน ตอบถูกต้องบางส่วนให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน) โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94 และค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.95

7) นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม 2559 ถึงวันที่ 28 มิถุนายน 2559 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 18 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ก่อนดำเนินการสอน

ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 40 ข้อกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน) จำนวน 3 สถานการณ์ มีข้อคำถามสถานการณ์ละ 7 ข้อ แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 ดำเนินการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัด นนทบุรี จำนวน 47 คน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

3.2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 49 คน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

3.3 หลังการสอน

ทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต และทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

4.1 นำคะแนนจากการตรวจแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน) และคะแนนจากการตรวจแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

4.2 นำคะแนนจากการตรวจแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และคะแนนจากการตรวจแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน) ของกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้การทดสอบค่าที จากคะแนนพัฒนาการ (Gain Scores)

ค่าที 4.2 นำคะแนนจากการตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนจากการตรวจแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ(หลังเรียน) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้การทดสอบค่าที คะแนนพัฒนาการ (Gain Scores)

4.2.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การหาค่าความตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล, 2555, น. 9-53)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล, 2555, น. 9-58)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

3) การหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล, 2555, น. 9-59)

$$r = \frac{H - L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

H คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

4) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder Richardson) (กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล, 2555, น. 9-74)

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt}	คือ	ความเที่ยง
k	คือ	จำนวนข้อคำถาม
p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบแต่ละข้อคำถามถูก
q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบแต่ละข้อคำถามผิด
S_2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

5) หาค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
คำนวณจากสูตร (กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล, 2555, น. 9-72)

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ α	คือ	ความเที่ยงของแบบสอบถาม
K	คือ	จำนวนข้อคำถาม
$\sum S_i^2$	คือ	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

4.2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณโดยใช้การทดสอบค่าที

1) การทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยใช้ t-test for independent samples (กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล, 2555, น. 9-58)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)(n_1 n_2)}}}, df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
 ในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 X_1, X_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2
 S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2
 n_1, n_2 แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2

2) การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ก่อนเรียนกับหลังเรียน
 โดยใช้ t -test for Dependent Samples (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2555, น. 9-58)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติในการแจกแจง
 แบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ผลต่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลัง
 n แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเรื่องผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรีผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
กลุ่มทดลอง	47	16.17	3.37	6.13	.000**
กลุ่มควบคุม	49	12.24	2.89		

**P<.01

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 16.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.37 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.89

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 6.13 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
กลุ่มทดลอง	47	7.34	1.65	14.25	.000**
กลุ่มควบคุม	49	3.29	1.10		

**P<.01

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองเท่ากับ 7.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.65 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 3.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.10

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 14.25 แสดงว่าความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม**

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลัง
ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	47	21.38	4.03	30.58	.000**
หลังเรียน	49	28.72	3.62		

**P<.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนเท่ากับ 21.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.03 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียน เท่ากับ 28.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.62

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 30.58 แสดงว่าความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ ผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญและผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1.2 สมมุติฐานการวิจัย

1.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

1.2.2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

1.2.3 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 แบบการวิจัย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง

1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 240 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

2) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 96 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.3.3 เครื่องมือการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

(1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง

(2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง

3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

(2) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบวัด อัดนัย แบบคู่ขนานก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอิงหลักการของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานูร์กษ (2553) มีองค์ประกอบในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งหมด 7 ด้าน

1.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ก่อนดำเนินการสอน

ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตจำนวน 40 ข้อกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน) จำนวน 3 สถานการณ์ มีข้อคำถามสถานการณ์ละ 7 ข้อ แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2) ดำเนินการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

(1) กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 47 คน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

(2) กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 49 คน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

3) หลังการสอน

ทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต และทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ โดยการทดสอบค่าที จากคะแนนพัฒนาการ (Gain Scores)

2) การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ โดยการทดสอบค่าที จากคะแนนพัฒนาการ (Gain Scores)

3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยการทดสอบค่าที่

1.3.6 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งขึ้น ดังนี้

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

ผลการวิจัย อภิปรายได้ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1 อภิปรายผลดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผู้วิจัย ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของ นฤมล ยุคาคม (2542) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน โดยเริ่มจากขั้นสงสัย (I wonder) ครุณาเข้าสู่บทเรียนโดยสร้างสถานการณ์หรือนำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม เป็นสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนหรือเป็นสถานการณ์จากประสบการณ์ของนักเรียนเอง เช่น สถานการณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมกรบริโภคอาหาร ความนิยมในการรับประทานอาหารเสริม ความเชื่อของคนยุคก่อนเกี่ยวกับการบริโภคอาหาร สารปนเปื้อนในอาหารที่พบมากในชีวิตประจำวัน หรือข่าวสารเกี่ยวกับสารเสพติดที่เกิดขึ้นรายวัน เป็นต้น สถานการณ์ดังกล่าวจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดข้อสงสัย ซึ่งในขั้นนี้จะฝึกให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และระบุประเด็นปัญหา ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าจากการนำเสนอสถานการณ์หรือข่าวที่เป็นประเด็นปัญหา นักเรียนจะมีความสนใจ กระตือรือร้น อยากที่จะเรียนรู้ และสามารถระบุประเด็นปัญหาได้

ขั้นวางแผน (I plan) นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ แผนที่นักเรียนวางไว้จะเป็นแนวทางในการทำงานของนักเรียน โดยครุณานักเรียนวางแผนค้นหาคำตอบ รวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร แหล่งความรู้ที่จำเป็นในการศึกษาค้นคว้า ในขั้นนี้นักเรียนจะเห็นแนวทาง หรือขั้นตอนในการค้นหาคำตอบ ช่วยให้การค้นหาคำตอบง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) นักเรียนได้ลงมือค้นหาคำตอบจากการปฏิบัติการทดลอง การอ่าน การใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และแหล่งความรู้ต่างๆ บันทึกและวิเคราะห์ข้อค้นพบ โดยมีครุณาทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลที่ได้ ร่วมกันลงความเห็น และสรุปข้อค้นพบที่ได้ มีความกระตือรือร้นในการช่วยกันค้นหาคำตอบ ตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ได้มาซึ่งข้อค้นพบตามแผนที่วางไว้

ขั้นสะท้อนความคิด (I Reflect) นักเรียนได้ไตร่ตรองสิ่งที่ได้เรียนรู้ นำข้อสรุปที่ได้เชื่อมโยงกับทฤษฎีและหลักการ เพื่อให้ขยายข้อสรุปให้ชัดเจนขึ้น โดยมีครุณาเป็นผู้คอยให้คำแนะนำในการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และความคิดทางวิทยาศาสตร์ ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share) นักเรียนได้นำเสนอผลการค้นคว้าแก่เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ด้วยวิธีการรายงาน ทดลอง จัดแสดงผลงาน โดยครุณาจัดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดกับเพื่อนคนอื่นๆ ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกในการสื่อสารข้อค้นพบของกลุ่มตนเองให้กับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ แบ่งหน้าที่กันในการนำเสนอ นักเรียนได้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นร่วมกันระหว่างกลุ่ม ซึ่งอาจเป็นข้อมูลความคิดเห็นที่ได้ค้นพบใหม่หรือความเห็นจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน และเกิดความสนุกสนาน สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ขั้นนำไปปฏิบัติ

จริง (I act) นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ ไปปฏิบัติจริงนอกห้องเรียน โดยนักเรียนได้ร่วมกันประมวลความรู้ที่ได้มาจัดทำแผ่นพับ โปสเตอร์ จัดป้ายนิเทศ หรือเสียงตามสาย เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับนักเรียนห้องอื่นๆ ตลอดจนผู้ที่สนใจ ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

จะเห็นได้ว่าจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ทั้ง 6 ชั้นนั้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจ อยากที่จะเรียนรู้ เพราะได้เรียนรู้จากข้อสงสัยของตนเอง ซึ่งเป็นข้อสงสัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เป็นสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนที่เกิดขึ้นจริงในสังคม นักเรียนสามารถพบกับสถานการณ์เหล่านี้ได้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการทำงาน เพื่อให้การหาคำตอบจากข้อสงสัยนั้นๆ เป็นไปตามขั้นตอนรวดเร็วและทันตามเวลาที่กำหนด นักเรียนได้ร่วมมือกันในการค้นหาคำตอบ อย่างกระตือรือร้นจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ สามารถนำเสนอสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ข้อค้นพบใหม่ หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน รวมทั้งข้อคิดเห็นต่างๆ ซึ่งกันและกัน ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละขั้นของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เกิดบรรยากาศที่ดีของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน โดยทุกขั้นตอนนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ส่งผลให้เกิดความรู้ที่คงทน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ของออสซูเบล (อ้างถึงในกิ่งฟ้า สีนุชเวช, 2547, น. 169-170) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้โดยนำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ผสมกลมกลืน เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม เกิดความเข้าใจและการเรียนรู้ในความรู้ใหม่ที่มีความหมายและคงทน สอดคล้องกับ นฤมล ยุติคม (2542 ข, น. 33) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบริบทของสถานการณ์หรือจากประสบการณ์ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรา เพิ่มพิพัฒน์ (2546) สุภาวดี แก้วงาม (2549) และทรงศิริ ชัยนา (2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

และสังคม เป็นการจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองในทุกขั้นตอน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย ครูจะทำหน้าที่แนะนำและช่วยเหลือ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยและอยากรู้ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทน มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ได้เรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเพียงพอ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนับว่าเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นได้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงเป็นวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการใช้พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 2 และ 3 อภิปรายผล ดังนี้

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามองค์ประกอบในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเพ็ญพิสุทธิ เนคมานุรักษ์ (2537) ซึ่งระบุไว้ว่าองค์ประกอบในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 7 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ด้านการระบุประเด็นปัญหา ขึ้นนี้เป็นการระบุประเด็นปัญหา โดยทำความเข้าใจในปัญหา และตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา มีการพิจารณาข้อมูลหรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อกำหนดประเด็นข้อสงสัย หรือประเด็นหลักที่ควรพิจารณาในการแสวงหาคำตอบได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ในขั้นสงสัย (I wonder) ผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์หรือนำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม เป็นสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนหรือเป็นสถานการณ์จากประสบการณ์ของนักเรียนเอง ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนในสังคมยุคปัจจุบัน ความเชื่อเกี่ยวกับการบริโภคอาหารของคนรุ่นก่อน สารปนเปื้อนในอาหารที่พบได้บ่อยในชีวิตประจำวัน รวมทั้งข่าวเกี่ยวกับสารเสพติด ซึ่งเป็นข่าวที่เกิดขึ้นรายวัน มาให้นักเรียนอ่านเพื่อ

จะได้จับประเด็นที่ทำให้เกิดปัญหา นักเรียนได้ทำความเข้าใจในปัญหา ซึ่งในขั้นนี้จะทำให้นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาที่จะนำไปค้นหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล

2.2.2 ด้านการรวบรวมข้อมูล ขั้นนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหา จากแหล่งข้อมูลต่างๆ หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนเอง จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ในขั้นวางแผน (I plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันวางแผนการทำงานเพื่อเลือกแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เหมาะสมกับประเด็นปัญหา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เตรียมแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายไว้ให้ เพื่อให้นักเรียนได้เลือกใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการค้นหาคำตอบ ในขั้นนี้ นักเรียนแสดงออกโดยสามารถเลือกได้ว่าแหล่งข้อมูลใดบ้างเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา หรือแหล่งข้อมูลใดไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

2.2.3 ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ขั้นนี้เป็นการพิจารณาถึงความถูกต้อง ความพอเพียงและความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จากแหล่งที่มาของข้อมูลและหลักฐานที่ปรากฏ โดยในขั้นวางแผน (I plan) นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันตรวจสอบ และประเมินข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่เลือกว่าน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดก่อน โดยพิจารณาถึงความถูกต้อง ความพอเพียงและความน่าเชื่อถือของข้อมูลก่อนที่จะนำแหล่งข้อมูลนั้นมาใช้ และผู้วิจัยในฐานะของครูผู้สอนได้ช่วยแนะนำแนวทางในการพิจารณาแหล่งข้อมูล ว่าลักษณะใดเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่านักเรียนแสดงออกโดยสามารถบอกได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่นั้น น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะอะไร

2.2.4 ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล ขั้นนี้เป็นการพิจารณาความแตกต่างและจำแนกประเภทของข้อมูล ซึ่งต้องพิจารณาข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ และการตีความเพื่อระบุว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง หรือข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น ซึ่งในขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) นั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่นักเรียนได้เลือกไว้ มาจำแนกประเภทของข้อมูล ตามข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งในขั้นนี้ นักเรียนสามารถระบุลักษณะของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

2.2.5 ด้านการตั้งสมมติฐาน ขั้นนี้เป็นการพิจารณาแนวทางการสรุปข้อโต้แย้งข้อสงสัย โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกหรือคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยในขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) นั้น สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันพิจารณาทางเลือกหรือคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุดของกลุ่มตนเอง ซึ่งระหว่างนี้อาจมีข้อโต้แย้งหรือข้อสงสัยใหม่เกิดขึ้น ครูจึงเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมกันพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงข้อโต้แย้งหรือข้อสงสัยที่เกิดขึ้นนั้น โดยเชื่อมโยงเหตุและผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด

2.2.6 ด้านการลงข้อสรุป ขั้นนี้เป็นการพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ โดยใช้เหตุผลในการลงข้อสรุป ซึ่งในขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) สมาชิกภายในกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ ซึ่งนักเรียนแสดงออกโดยพิจารณาข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวกับประเด็นปัญหาอย่างมีเหตุผล และสามารถนำเหตุผลมาอธิบายประกอบได้ รวมทั้งนักเรียนยังแสดงถึงความตระหนักในผลดีผลเสีย ที่จะเกิดขึ้นกับตนเองและส่วนรวม ก่อนที่จะลงข้อสรุปของข้อค้นพบที่ได้

2.2.7 ด้านการประเมินผล ขั้นนี้เป็นการประเมินและการตัดสินความถูกต้องของข้อค้นพบ หรือข้อสรุป ด้วยเหตุและผล ซึ่งในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share) แต่ละกลุ่มได้นำเสนอข้อค้นพบของกลุ่มตนและรับฟังการนำเสนอข้อค้นพบของกลุ่มอื่น นักเรียนแสดงออกโดยการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และตัดสินความถูกต้องของข้อค้นพบ โดยการยังคงยืนยันข้อสรุปเดิมที่มีอยู่หรือยอมให้มีการพิจารณาข้อสรุปใหม่ เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลเพิ่มเติมอย่างเพียงพอ และยังสามารถนำข้อสรุปที่ได้ไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สามารถฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังที่ โซลเลอร์ (Zoller, 1993) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับ เป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความตระหนักและเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น มีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย สามารถเลือกข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ และสามารถตัดสินใจได้ด้วยการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ ด้วยความรับผิดชอบ และสอดคล้องกับ แวง (Wang, 1997) ได้กล่าวถึงเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง ความคิดวิจารณ์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของธิดารัตน์ คูหาพงศ์ (2546) ประหยัด โพธิ์ศรี (2550) และฉัตรดาว ชันจันทร์ (2554) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม จึงเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ใช้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ครูผู้สอนควรศึกษารูปแบบ ขั้นตอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจชัดเจนก่อน รวมทั้งพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาว่ามีความสอดคล้องกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมากน้อยเพียงไร เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 ในขั้นสงสัย (I wonder) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูต้องสร้างสถานการณ์หรือนำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดข้อสงสัย และตั้งประเด็นคำถาม ซึ่งการสร้างสถานการณ์หรือนำสถานการณ์ต่างๆ มาใช้นั้น ครูผู้สอนควรเลือกสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบันที่กำลังเป็นข่าวที่ผู้คนกำลังติดตาม หรือจากประสบการณ์ตรงของนักเรียนเอง เพื่อจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น

3.1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมเองทุกขั้นตอน เรื่องของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นเรื่องที่มีสำคัญเช่นกัน ครูควรยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาหรือบางกิจกรรมนักเรียนสามารถนำไปปฏิบัตินอกเวลาเรียนได้ เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3.1.4 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในช่วงแรกครูผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนก่อน เพื่อให้ นักเรียนคุ้นเคยกับการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อนักเรียนคุ้นเคยแล้ว จึงให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน กับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคม เป็นต้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนา
ศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- กิ่งฟ้า สิ้นธวัช. (2547). *พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. ใน *ประมวลสาระ
ชุดวิชาสารัตถะวิถีวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 6. นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, สาขาศึกษาศาสตร์.
- เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์. (2544). การสอนวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม (STS) โดยใช้ห้องเรียน
ธรรมชาติ. *วารสารวิชาการ*, 4(11), 13-27.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด: ต้นแบบการ
เรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการศึกษา
แห่งชาติ.
- _____. (2544). *รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้าน
ทักษะคิดระดับสูง*. สืบค้นจาก <http://www.spr.ac.th/web/ebook/pdf/4315011/pdf.pdf>
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการ
ประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไรและทำ
อะไรได้บ้าง*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.).
- จิรดา น้ำใจดี. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
เรื่องระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
แก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย
สุพรรณบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นัทรดาว ชันจันท์. (2554). *ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่
ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

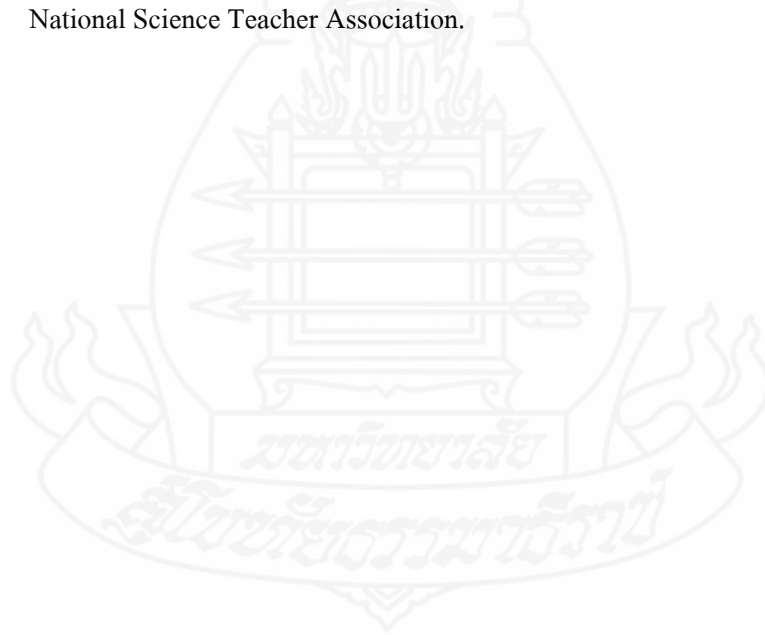
- ชวนชื่น โชติไชยสง. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหามลพิษ
ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสังคม(STS) กับการสอนปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2544). คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ.
ฟิลิกส์เซ็นเตอร์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. นนทบุรี: สหมิตรพรีนติ้งแอนด์พับ
ลิชชิง.
- โชคชัย ยืนยง. (2550). การใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. วารสารวิชาการ, 10(2), 29-34.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2548). การจัดการเรียนการสอนวิธีสอนวิชาชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ทรงศิริ ชัยนา. (2553). การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2 โดยใช้การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS). (วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ทัศนีย์ ผลเศรษฐี. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ
สังคม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่ม โรงเรียนลานสัก 2 จังหวัด
อุทัยธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- ทิสนา แยมมณี และคณะ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด: ต้นแบบการเรียนรู้
ด้านทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
_____. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.).
_____. (2547). ศาสตร์การสอน. องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชิดารัตน์ กุหาพงศ์. (2546). ผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษากระบี่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2555). การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ : สถิติบรรยายและสถิติพารามตริก. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 10. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, สาขาศึกษาศาสตร์
- นฤมล บุตาคม. (2542). การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 26, 35-59.
- _____. (2542 ข). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Science, Technology and Society-STS Model). *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 14(3), 29-48.
- นวลจิตต์ เขาวงกตพิงส์. (2551). การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดการการเรียนรู้*. หน่วยที่ 10. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, สาขาศึกษาศาสตร์.
- _____. (2552). *ประมวลสาระชุดวิชาการประสบการณ์วิชาชีพประกาศนียบัตรบัณฑิตหลักสูตรและการสอน*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, สาขาศึกษาศาสตร์
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประเวศ วะสี และคณะ. (2539). *ปฏิรูปการศึกษาการสร้างสรรค์ภูมิปัญญา*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ ดั้งแอนพับลิชชิ่ง.
- ประหยัด โพธิ์ศรี. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS). (รายงานการศึกษาอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พัฒน์พงษ์ สีทา. (2551). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิษฐ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์, อุดรดิษฐ์

- พิชชา เพิ่มพิพัฒน์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับ
การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ: แฮ็สออฟ
เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิค
การสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- เพ็ญพิสุทธิ เนคมานุรักษ์. (2537). การพัฒนารูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
กรุงเทพฯ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุบล ชงชัย. (2554). ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องสมบัติและการจำแนกสารของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. (วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี. (2557). รายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา
2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง. นนทบุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 3.
- วิวัฒน์ ชัดดียะมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2548). การปรับเปลี่ยนจุดมุ่งหมายทางการศึกษา
ของบลูม Revised Bloom' s Taxonomy. วารสารปริชาต 18, 2.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). กลยุทธ์การสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-
NET) ปีการศึกษา 2557. สืบค้นจาก
http://www.o-ep.go.th/index.php/docman/doc_download/300-o-net-2557
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณสภาคลาดพร้าว.
- _____. (2551). คู่มือการจัดการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณสภาค
ลาดพร้าว.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.(2554). *สรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม ของสถานศึกษาสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี พ.ศ. 2554*. กรุงเทพฯ. ม.ป.ท.
- สุคนธ์ สินธพานัน และคณะ. (2552). *พัฒนาทักษะการคิด...พิชิตการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2548) *จิตวิทยาการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 6* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาวดี แก้วงาม. (2549). *ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ๖*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์. (2545). *วิทยาศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมไทย*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- อรุณี ไทยบัณฑิตย์. (2545). *การพัฒนาการคิดแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมพีทีวีคิดแบบโยนิโสมนสิการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- Carin,A.A. (1997). *Teaching Modern Science*. (7th.ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Dressel, P.L. and Mayhew,L.B. (1957). *General Education: Exploration. In Evaluation*. Washington D.C.: America council on Education.
- Ennis, Robert H. (1985). A Logical Basic of Measuring Critical Thinking Skills. *Journal of Education Leadership*, 43.
- Good. C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.
- Merryfield, M. (1991). *Science-Technology-Society and Global Perspectives*. Theory Into Practice 80 (April 1991)
- Norris, S.P. & Ennis, R.H. (1989). *Evaluation Critical Thinking*. Midwest: Critical Thinking Press.

- Quellmalz, E.S. (1985). Needed Better Method for Testing Higher Order Thinking Skill. 89
Educational Leadership, 43(2), 29-32.
- Tasai, Chin- Chang. (1999). The Progression Toward Constructivist Epistemological Views of Science: A Case Study of the STS Instruction of Taiwanese High School Female Students. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1201-1222.
- Wang, CH. (1997). Cultivating Capabilities of Teachers in Promotion Student Creativity: Design STS Exploratory Experiment. *Proceeding of the National Science Council, Republic of China*, 8(1), 45-53.
- Yager, R.E. (1990). STS Thinking Over the Years. *The Science Teacher*, 57, 52-55.
- Yager, R.E. and Tamir. (1993). STS Approach: Reasons, Intention, Accomplishments, and Outcomes. *Science Education*, 77(6), 637 – 658.
- Zoller, U. (1993). Expanding the Meaning of STS and Movement Across the Globe. In R.E. Yager (Ed.). *The Science, Technology, Society Movement*. Washington, DC : The National Science Teacher Association.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ



ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ ดร. เพ็ญลภา บุญวงษ์

สถานที่ทำงาน

โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์

วุฒิการศึกษา

การศึกษาคุศัลย์บัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยบูรพา

ประสบการณ์

ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ

2. ชื่อ นางเฉลิมศรี จักขุพา

สถานที่ทำงาน

โรงเรียนปากเกร็ด

วุฒิการศึกษา

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประสบการณ์หรือความชำนาญ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

3. ชื่อ นางกิตติมา ชีรสรเดช

สถานที่ทำงาน

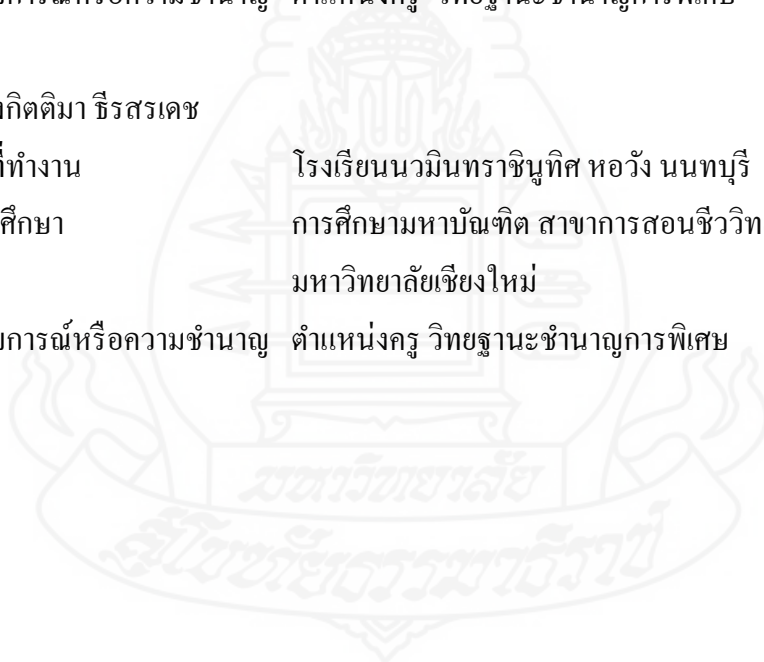
โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี

วุฒิการศึกษา

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนชีววิทยา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์หรือความชำนาญ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ





ภาคผนวก ข
แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบทอดวัฒนธรรมมาตุลีราช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 วิชาวิทยาศาสตร์
 เรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
 เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 รหัสวิชา ว22101

หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามินและแร่ธาตุแต่ละชนิดได้
2. อธิบายความสำคัญของวิตามิน และแร่ธาตุที่มีต่อร่างกายได้
3. บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ได้
4. อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้
5. ทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้
6. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
7. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สาระสำคัญ

สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่และน้ำ วิตามินเป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการน้อยมากแต่ร่างกายขาดไม่ได้ เพราะเป็นสารที่มีความจำเป็นต่อสุขภาพร่างกาย หากขาดวิตามินร่างกายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ แร่ธาตุ เป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่ร่างกายต้องการและขาดไม่ได้เพราะแร่ธาตุบางชนิดเป็นส่วนประกอบของอวัยวะและกล้ามเนื้อบางอย่าง บางชนิดเป็น

ส่วนของสารที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตในร่างกาย นอกจากนี้แร่ธาตุยังช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำหน้าที่ปกติ ส่วนน้ำเป็นองค์ประกอบของอวัยวะต่างๆ ช่วยควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ และช่วยให้กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีในร่างกายเป็นปกติ

5. สารการเรียนรู้

นอกจากสารอาหารที่ให้พลังงานประเภท โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันแล้ว ยังมีสารอาหารประเภทอื่นๆ อีกที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ร่างกายขาดไม่ได้ สารอาหารเหล่านี้เป็นที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ วิตามิน และแร่ธาตุ ได้แก่

1. วิตามิน เป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการน้อยมากแต่ร่างกายขาดไม่ได้ เพราะเป็นสารที่มีความจำเป็นต่อสุขภาพร่างกาย หากขาดวิตามินร่างกายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ และเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ ได้ เพื่อให้ร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อสู้กับความเจ็บป่วย

วิตามินแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ วิตามินละลายในไขมัน กับวิตามินละลายในน้ำ ซึ่งแสดงในตาราง

ตารางแสดงแหล่งอาหาร ความสำคัญ และผลจากการขาดวิตามินชนิดต่างๆ

วิตามิน	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
วิตามินละลายในไขมัน			
วิตามินเอ	ตับ นม น้ำมันตับปลา ไข่แดง ผักและผลไม้	ช่วยในการเจริญเติบโต และบำรุงสายตา	ในที่สลัว นัยน์ตาแห้ง เป็น โรคฝ้าฟางในเวลา กลางคืน ผิวหนังแห้ง
วิตามินดี	นม ไข่ ตับ กุ้งทะเล น้ำมัน ตับปลา ปลาทะเล	ช่วยการดูดซึมแคลเซียม และฟอสฟอรัส ช่วยรักษา ระดับแคลเซียมและ ฟอสฟอรัสในเลือดสร้าง กระดูกและฟัน	โรคกระดูกอ่อนฟันผุและ ชัก
วิตามินอี	ผักใบเขียว ไขมันจากพืช เช่น ข้าวโพด ถั่วลิสง มะพร้าว นมไข่ เนื้อสัตว์	ทำให้เม็ดเลือดแดง แข็งแรง ไม่เป็นหมัน	โรคโลหิตจางผู้ชายอาจ เป็นหมัน หญิงมีครรภ์อาจ ทำให้แท้งได้
วิตามินเค	มะเขือเทศ กะหล่ำดอกผัก โขม คื่นช่าย ตับ เนื้อวัว	ช่วยในการแข็งตัวของ เลือด	เลือดเป็นลิ่มช้าทำให้เลือด หยุดไหลยาก

วิตามิน	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
วิตามินละลายในน้ำ			
วิตามินบี 1	ข้าวซ้อมมือ ตับ ถั่ว ไข่ รำ ข้าว ยีสต์ นม เนื้อหมู หัวใจ	ช่วยในกระบวนการ บำรุงประสาท การทำงาน ของหัวใจ	ในที่สุดแล้ว นัยน์ตาแห้ง เป็น โรคฝ้าฟางในเวลา กลางคืน ผิวหนังแห้ง
วิตามินบี 2	ตับ ไข่ ถั่ว นม ยีสต์	ช่วยให้การเจริญเติบโต เป็นไปตามปกติ ผิวหนัง ลิ้น ตา มีสุขภาพดี	โรคปากนกกระบอก ผิวหนังแห้งแตก ลิ้น อักเสบ
วิตามินบี 3	เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ข้าวกล้อง ยีสต์	ช่วยในการทำงานของ ระบบประสาท กระเพาะ อาหาร ลำไส้ จำเป็นต่อ สุขภาพผิวหนัง ลิ้น	เมื่ออาหาร อ่อนเพลีย ผิวหนังเป็นผื่นแดง อักเสบเมื่อถูกแสงแดด
วิตามินบี 6	เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ผัก	ช่วยในการทำงานของ ระบบย่อยอาหาร	เมื่ออาหาร ผิวหนังเป็น แผล มีอาการทางประสาท
วิตามินบี 12	ตับ ไข่ เนื้อปลา	จำเป็นสำหรับการสร้าง เซลล์เม็ดเลือดแดง ช่วยให้ การเจริญเติบโตในเด็ก เป็นไปตามปกติ	โรคโลหิตจาง ประสาท เสื่อม
วิตามินซี	ผลไม้และผักต่าง ๆ เช่น มะขามป้อม ส้ม มะละกอ ฝรั่ง มะเขือเทศ	ช่วยรักษาสุขภาพของฟัน และเหงือก ทำให้หลอดเลือด แข็งแรง	โรคเลือดออกตามไรฟัน หลอดเลือดฝอยเปราะ เป็น หวัดง่าย

2. แร่ธาตุ เป็นสารอาหารที่ร่างกายได้มาพร้อมกับอาหารในลักษณะของไอออนที่ละลายน้ำได้ แร่ธาตุเหล่านี้มีความจำเป็นต่อร่างกาย เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของสารหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของเซลล์ และอวัยวะต่าง ๆ ตลอดจนเป็นส่วนประกอบหลักของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ร่างกายของเราต้องการแร่ธาตุหลายชนิด ซึ่งมีความจำเป็นต่อการทำงานของร่างกายแตกต่างกันไป ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงแหล่งอาหาร และความสำคัญของแร่ธาตุบางชนิด

แร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ
แคลเซียม	เนื้อ นม ไข่ ปลา กินได้ทั้งกระดูก กุ้งฝอย และผักสีเขียวเข้ม	เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระดูกและฟัน ควบคุมการทำงานของหัวใจกล้ามเนื้อ และระบบประสาทช่วยในการแข็งตัวของเลือด
ฟอสฟอรัส	เนื้อ นม ไข่ ปลา กินได้ทั้งกระดูก กุ้งฝอย และผักต่างๆ	เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระดูกและฟัน ช่วยสร้างเซลล์สมองและประสาท
โพแทสเซียม	เนื้อสัตว์ นม ไข่ งา ข้าว เห็ด ผักสีเขียวและผลไม้บางชนิด	ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อช่วยการทำงานของระบบประสาท รักษาปริมาณน้ำในเซลล์ให้คงที่
แมกนีเซียม	อาหารทะเล ถั่ว นม ผักสีเขียว	เป็นส่วนประกอบของเลือดและกระดูก ช่วยในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
โซเดียม	เกลือแกง ไข่ นม	ควบคุมปริมาณน้ำในเซลล์ให้คงที่
เหล็ก	ตับ เนื้อสัตว์ ถั่ว ไข่ ผักสีเขียว	เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบินในเม็ดเลือด และเฮโมโกลบินในเม็ดเลือด
ไอโอดีน	อาหารทะเล เกลือสมุทร เกลือเสริม ไอโอดีน	เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนไทรอยด์ ซึ่งผลิตจากต่อมไทรอยด์

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

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>1. ขั้นสงสัย(I wonder)</p> <p>1.1 ครูนำเสนอประเด็นที่เกี่ยวกับค่านิยมในการบริโภคอาหารของคนในสังคมยุคปัจจุบัน โดยแสดงข้อความดังนี้</p> <p>“ในปัจจุบันนี้คนในสังคมมีพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่ถูกต้อง โดยรับประทานอาหารไม่มีประโยชน์ ไม่ชอบรับประทานผักผลไม้ แต่กลับนิยมรับประทานอาหารเสริมที่นำเข้าจากต่างประเทศ แทน เนื่องจากมีความเชื่อว่าจะทำให้ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอ โดยหลงลืมไปว่าผักผลไม้ตามธรรมชาติที่มีให้รับประทานในทุกฤดูกาลของประเทศไทยนั้น เป็นแหล่งวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อร่างกาย ถึงแม้วิตามินและแร่ธาตุจะมีสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายก็จริง แต่ร่างกายจะขาดไม่ได้ เพราะมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย นอกจากนั้นแล้วยังพบว่าในปัจจุบันคนในสังคมส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในสังคมเมืองดื่มน้ำเปล่าไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย บางคนให้เหตุผลว่าน้ำเปล่าไม่ซ่า ไม่หวาน ไม่อร่อย เหมือนน้ำอัดลม น้ำผลไม้ ซึ่งนอกจากจะมีราคาสูงกว่าน้ำเปล่าแล้ว ก็ยังบั่นทอนสุขภาพอีกด้วย ดังนั้นการรับประทานอาหารเสริมการนิยมน้ำหวานน้ำอัดลม จึงทำให้สิ้นเปลืองเงินโดยเปล่าประโยชน์ เสียสุขภาพ และที่สำคัญหากร่างกายขาดวิตามินหรือแร่ธาตุหรือน้ำ ก็ทำให้สุขภาพร่างกายก็ไม่แข็งแรง สูญเสียรายได้ ส่งผลให้ประเทศชาติอ่อนแอลงในที่สุด”</p> <p>1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับค่านิยมในการบริโภคอาหารของคนในสังคมยุคปัจจุบัน แล้วนักเรียนร่วมกันเสนอข้อสงสัย โดยการตั้งคำถาม แล้วบันทึกลงในกระดาษ post it แล้วนำมาติดไว้ที่กระดานดำ</p> <p>1.3 ครูอ่านคำถามของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วตัวแทนนักเรียนช่วยครูจดคำถามของแต่ละกลุ่มลงบนกระดานดำ เพื่อให้ทุกคนสามารถเห็นคำถามของทุก ๆ กลุ่มอย่างชัดเจน</p> <p>1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปใจความสำคัญ(themes) ของคำถามร่วมกัน เพื่อระบุประเด็นคำถามที่ชัดเจนในแต่ละประเด็น เพื่อนักเรียนสามารถหาคำตอบภายใต้ใจความสำคัญเดียวกันได้ โดยลักษณะประเด็นคำถาม เป็นดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) วิตามินคืออะไร เราสามารถพบวิตามินแต่ละชนิดในอาหารพวกใด 2) วิตามินแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร 3) หากร่างกายขาดวิตามินแต่ละชนิดจะเป็นอย่างไร 4) แร่ธาตุคืออะไร เราสามารถพบแร่ธาตุแต่ละชนิดในอาหารพวกใด 5) แร่ธาตุแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>6) การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ผักและผลไม้เป็นประจำ มีความจำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมหรือไม่ อย่างไร</p> <p>7) น้ำมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร และหากร่างกายขาดน้ำจะเกิดผลเสียอย่างไร</p> <p>8) การดื่มน้ำอัดลม หรือน้ำหวาน แทนการดื่มน้ำเปล่ามีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร เราควรดื่มน้ำเปล่าวันละเท่าใดจึงเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย</p> <p>1.5 นักเรียนเขียนประเด็นคำถามลงในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย</p>
<p>2. ชั้นวางแผน (I plan)</p> <p>2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม และบอกหน้าที่ของแต่ละคนอย่างชัดเจน ประธานกลุ่มจะทำหน้าที่ดำเนินกิจกรรมกลุ่ม</p> <p>2.2 ครูแนะนำสื่อและแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.1 เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.2 เรื่องอาหารเสริม หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.3 คุณดื่มน้ำน้อยไปหรือเปล่า หรือข้อมูลในเว็บไซค์ http://www.kr.ac.th/tech/ หรือ www.ebook.mtk.ac.th/ ซึ่งที่แหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถใช้เพื่อการค้นหาคำตอบ เพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจว่าต้องการค้นหาคำตอบโดยใช้วิธีใด</p> <p>2.3 ครูอธิบายวิธีการวางแผนค้นหาคำตอบ วิธีเขียนแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ และนำนักเรียนในการวางแผน โดยมีแนวทางการดำเนินการดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มที่ 1 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 1 วิตามินคืออะไร เราสามารถพบวิตามินแต่ละชนิดในอาหารพวกใด - กลุ่มที่ 2 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 2 วิตามินแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร - กลุ่มที่ 3 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 3 หากร่างกายขาดวิตามินแต่ละชนิดจะเป็นอย่างไร - กลุ่มที่ 4 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 4 แร่ธาตุคืออะไร เราสามารถพบแร่ธาตุแต่ละชนิดในอาหารพวกใด - กลุ่มที่ 5 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 5 แร่ธาตุแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร - กลุ่มที่ 6 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 6 การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ผักและผลไม้เป็นประจำ มีความจำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมหรือไม่ อย่างไร - กลุ่มที่ 7 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 7 น้ำมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไรและหากร่างกายขาดน้ำจะเกิดผลเสียอย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>- กลุ่มที่ 8 วางแผนค้นหาคำตอบของประเด็นคำถามที่ 8 การดื่มน้ำอัดลม หรือน้ำหวาน แทนการดื่มน้ำเปล่ามีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร เราควรดื่มน้ำเปล่าวันละเท่าใดจึงเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย</p> <p>2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบตามประเด็นคำถามที่ได้รับมอบหมาย โดยระบุ วิธีการค้นหาคำตอบ สื่อแหล่งเรียนรู้ และแผนการทำงาน แล้วบันทึกแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ ลงในส่วนที่ 2 : วางแผนค้นหาคำตอบ</p> <p>2.5 นักเรียนนำเสนอแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบต่อครูผู้สอน แล้วครูจึงให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้แผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ มีความสมบูรณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น</p> <p>2.6 ครูพิจารณาแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบในหัวข้อต่าง ๆ และจัดเตรียมสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในการค้นหาคำตอบ</p>
<p>3. ชั้นค้นหาคำตอบ(I investigate)</p> <p>3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยลงมือค้นหาคำตอบตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ในส่วนที่ 1: ข้อสงสัย ซึ่งช่วยครูแนะนำแนวทางการดำเนินงาน ดังนี้</p> <p>1) นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.1 เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน โดยแบ่งหน้าที่กันสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มที่ 1 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 1 วิตามินคืออะไร เราสามารถพบวิตามินแต่ละชนิดในอาหารพวกใด - กลุ่มที่ 2 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 2 วิตามินแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร - กลุ่มที่ 3 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 3 หากร่างกายขาดวิตามินแต่ละชนิดจะเป็นอย่างไร - กลุ่มที่ 4 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 4 แร่ธาตุคืออะไร เราสามารถพบแร่ธาตุแต่ละชนิดในอาหารพวกใด - กลุ่มที่ 5 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 5 แร่ธาตุแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร - กลุ่มที่ 6 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 6 การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ผักและผลไม้เป็นประจำ มีความจำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมหรือไม่ อย่างไร - กลุ่มที่ 7 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 7 น้ำมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไรและหากร่างกายขาดน้ำจะเกิดผลเสียอย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้
<p style="text-align: center;">- กลุ่มที่ 8 รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 8 การดื่มน้ำอัดลม หรือน้ำหวาน แทนการดื่มน้ำเปล่ามีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร เราควรดื่มน้ำเปล่าวันละเท่าใดจึงเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย</p> <p>2) นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกใช้สื่อ /แหล่งเรียนรู้จากเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.1 เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.2 เรื่องอาหารเสริม หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.3 คุณดื่มน้ำน้อยไปหรือเปล่า หรือข้อมูลในเว็บไซต์ http://www.kr.ac.th/tech/ หรือ www.ebook.mtk.ac.th/ ในการค้นหาคำตอบ ตามประเด็นปัญหาที่กลุ่มตนได้รับมอบหมาย และรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองตามที่ได้กำหนดไว้ภายในกลุ่ม</p> <p>3.2 ครูคอยให้คำแนะนำ ปรัชญาอย่างใกล้ชิด พร้อมอำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียนในการใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ เพื่อค้นหาคำตอบ</p> <p>3.3 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในส่วนที่ 3 : ค้นหาคำตอบ</p>
<p>4. ขั้นสะท้อนความคิด(I Reflect)</p> <p>4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ แปรผล และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า และเชื่อมโยงกับทฤษฎี หลักการในแหล่งความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบข้อสงสัย</p> <p>4.2 ครูเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน</p> <p>4.3 นักเรียนนำเสนอข้อมูล และจัดกระทำข้อมูลลงในส่วนที่ 4 สะท้อนความคิด (ทำลงในกระดาษบรู๊ฟ)</p>
<p>5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)</p> <p>5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการค้นหาคำตอบ วิธีหาคำตอบ ข้อมูลซึ่งเป็นข้อค้นพบจากการทำกิจกรรมที่ 2.1 เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน โดยนำเสนอข้อค้นพบจากประเด็นคำถามที่แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ</p> <p>5.2 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ซักถามข้อสงสัย หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม</p> <p>5.3 นักเรียนและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น เพื่อร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน</p> <p>5.4 นักเรียนบันทึกข้อมูล และข้อสรุปที่ได้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ลงในส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์(ตอนที่ 1) โดยบันทึกในรูปแบบของ mind map</p> <p>5.5 ครูสร้างจุดสนใจเพิ่มเติม เพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้</p>

กิจกรรมการเรียนรู้

“จากข้อค้นพบที่นักเรียนได้ศึกษาพบว่าผักและผลไม้เป็นแหล่งอาหารสำคัญที่มีวิตามินซีอยู่ หากเรารับประทานผักและผลไม้เป็นประจำจะได้รับปริมาณวิตามินซีเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย จนไม่ต้องรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ดเสริม ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองเงินโดยเปล่าประโยชน์ ผลไม้ซึ่งอุดมไปด้วยวิตามินซีนั้นเป็นผลไม้ที่สามารถหารับประทานได้ง่ายในประเทศไทย มีให้รับประทานสลับเปลี่ยนกันทุกฤดูกาล ได้แก่ ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะม่วง มะนาว องุ่น มะเขือเทศ และ แดงโม เป็นต้น”

5.6 ครูใช้คำถามเพื่อระบุประเด็นที่สนใจเพิ่มเติมให้ชัดเจนดังนี้

- นักเรียนจะเลือกรับประทานผักและผลไม้ชนิดใด เพื่อให้ร่างกายได้รับวิตามินซีสูงที่สุด

5.7 นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อขยายขอบเขตความรู้ความคิดเกี่ยวกับปริมาณวิตามินซีในผลไม้ โดยทำกิจกรรมที่ 2.2 เรื่องการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ โดยมีแนวทางดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ทดสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำฝรั่ง

กลุ่มที่ 2 ทดสอบวิตามินซีในน้ำส้ม

กลุ่มที่ 3 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะม่วง

กลุ่มที่ 4 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะนาว

กลุ่มที่ 5 ทดสอบวิตามินซีในน้ำองุ่น

กลุ่มที่ 6 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะเขือเทศ

กลุ่มที่ 7 ทดสอบวิตามินซีในน้ำแดง **กลุ่มที่ 8** ทดสอบวิตามินซีในน้ำสับประรด

5.8 นักเรียนบันทึกข้อค้นพบที่ได้ของกลุ่มตนเองลงในตาราง ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์(ตอนที่ 2)

5.8 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้

5.9 นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ มาเติมเต็มตารางบันทึกผล ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ตอนที่ 2) ให้สมบูรณ์ เพื่อตอบข้อสงสัยในประเด็นที่สนใจเพิ่มเติม

5.10 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งเรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน โดยเพิ่มการสรุปข้อค้นพบเพิ่มเติมเรื่องปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ด้วย

5.11 นักเรียนบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมที่ได้ลง mind map ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ตอนที่ 1)

กิจกรรมการเรียนรู้

6. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง(I act) (กิจกรรมนอกเวลาเรียน)

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบแผ่นพับเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการเลือกปฏิบัติตนในการรับประทานอาหารให้ร่างกายได้รับวิตามิน เกลือแร่ และน้ำอย่างครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เพื่อให้มีสุขภาพดี โดยไม่ต้องพึ่งพาการรับประทานอาหารเสริม

6.2 ครูตรวจสอบผลงานการจัดทำแผ่นพับของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับ

6.3 นักเรียนนำแผ่นพับที่ครูตรวจสอบผลงานเรียบร้อยแล้ว ไปเผยแพร่ให้กับนักเรียนชั้นอื่นๆ ในโรงเรียน

6.4 ครูให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนในสังคมที่นิยมรับประทานอาหารเสริมมากกว่าการรับประทานอาหารปกติ

7. สื่อ-อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.1 เรื่องสารอาหารไม่ให้พลังงาน

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.2 เรื่องอาหารเสริม

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 2.3 คุณคือน้ำน้อยไปหรือเปล่า

- อินเทอร์เน็ต <http://www.kr.ac.th/tech/>

- อินเทอร์เน็ต <http://www.ebook.mtk.ac.th/>

- กิจกรรมที่ 2.1 เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

- กิจกรรมที่ 2.2 เรื่องการตรวจสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้

- กระดาษ post it

- หลอดทดลอง

- ที่วางหลอดทดลอง

- น้ำแป้งสุก

- สารละลายไอโอดีน

- หลอดหยด

- ที่คั้นน้ำผลไม้

- ผลไม้ 8 ชนิด

- ปีกเกอร์

- ผ้าขาวบาง

- กระดาษบรู๊ฟ
- สีเมจิก

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน
1. ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามินและแร่ธาตุแต่ละชนิดได้	- ตรวจสอบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. อธิบายความสำคัญของวิตามินและแร่ธาตุที่มีต่อร่างกายได้		
3. บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่างๆ ได้		
4. อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้		
7. ทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้	- สังเกตการทำารทดลอง	- แบบสังเกตการทดลอง
8. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	- สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
9. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้		

**บันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม(STS)**

**เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**



กลุ่มที่.....

ประธานกลุ่ม	1.....	ชั้น.....	เลขที่.....
รองประธานกลุ่ม	2.....	ชั้น.....	เลขที่.....
เลขานุการกลุ่ม	3.....	ชั้น.....	เลขที่.....
สมาชิก	4.....	ชั้น.....	เลขที่.....
สมาชิก	5.....	ชั้น.....	เลขที่.....
สมาชิก	6.....	ชั้น.....	เลขที่.....

ส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย (I wonder)

“ในปัจจุบันนี้คนในสังคมมีพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่ถูกต้อง โดยรับประทานอาหารไม่มีประโยชน์ เช่น ขนมหวาน เนื้อสัตว์ติดมัน แต่ไม่ชอบรับประทานผักผลไม้ แต่กลับนิยมรับประทานอาหารเสริมแทน เนื่องจากมีความเชื่อว่าจะทำให้ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอ โดยหลงลืมไปว่าผักผลไม้ตามธรรมชาติที่มีให้รับประทานในทุกฤดูกาลของประเทศไทยนั้น ถึงแม้จะมีเฉพาะสารอาหารที่ไม่ได้ให้พลังงานแก่ร่างกายก็จริง แต่ร่างกายขาดไม่ได้ เนื่องจากเป็นแหล่งวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิดที่มีความสำคัญ และอีกพฤติกรรมการบริโภคอีกอย่างหนึ่งของคนเมืองในปัจจุบัน พบว่าคนเมืองส่วนใหญ่ดื่มน้ำเปล่าไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย บางคนให้เหตุผลว่าน้ำเปล่าไม่ซ่า ไม่หวาน ไม่อร่อย เหมือนน้ำอัดลม น้ำผลไม้ ซึ่งนอกจากจะมีราคาสูงกว่าน้ำเปล่าแล้ว ก็ยังบั่นทอนสุขภาพอีกด้วย ดังนั้นการรับประทานอาหารเสริม การนิยมดื่มน้ำหวานน้ำอัดลม จึงทำให้สิ้นเปลืองเงินโดยเปล่าประโยชน์ เสียคุณค่า และที่สำคัญหากร่างกายขาดวิตามินหรือแร่ธาตุหรือน้ำ ก็ทำให้สุขภาพร่างกายก็ไม่แข็งแรง สุขุเสียรายได้ ส่งผลให้ประเทศชาติอ่อนแอลงในที่สุด”

จากประเด็นการรับประทานวิตามินซีในกลุ่มคนรุ่นใหม่ กลุ่มของเรามีคำถาม ดังนี้

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

ส่วนที่ 2 : วางแผนค้นหาคำตอบ (I plan)

ตอนที่ 1 เราแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ โดยแบ่งเป็นประธาน รองประธาน เลขานุการ และสมาชิก

ชื่อกลุ่ม.....

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

ตอนที่ 2 เปร่วมวางแผน

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ประเด็นคำถามจากส่วนที่ 1 :ตั้งประเด็นคำถาม มาพิจารณาเลือกวิธีการที่ใช้ในการค้นหาคำตอบของแต่ละประเด็นคำถาม และเลือกสื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบนั้นๆ รวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบที่นักเรียนเลือก

ประเด็นคำถามที่รับผิดชอบ	วิธีการค้นหาคำตอบ	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
.....
.....
.....
.....

แผนการทำงาน

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 : ค้นหาคำตอบ (I Explore)




ส่วนที่ 4 : สะท้อนความคิด(I reflect)

คำชี้แจง : นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล จากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า และเชื่อมโยงกับทฤษฎี หลักการในแหล่งความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบ ข้อสงสัย แล้วนำเสนอข้อมูล และจัดกระทำข้อมูลลงในส่วนที่ 4 : สะท้อนความคิด

ส่วนที่ 4: สะท้อนความคิด
เรื่องสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)**ตอนที่ 1 แลกเปลี่ยนความรู้/ข้อค้นพบ**

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้ และข้อค้นพบที่ได้จากการนำเสนอของเพื่อนแต่ละกลุ่ม โดยเขียนเป็น mind map แสดงสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน



สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

ตอนที่ 2 ข้อค้นพบเพิ่มเติม จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในกิจกรรมที่ 2.2 เรื่องการตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งงานกัน ตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ กลุ่มละ 1 ชนิด โดยแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ทดสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำฝรั่ง

กลุ่มที่ 2 ทดสอบวิตามินซีในน้ำส้ม

กลุ่มที่ 3 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะม่วง

กลุ่มที่ 4 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะนาว

กลุ่มที่ 5 ทดสอบวิตามินซีในน้ำแคนตาลูป

กลุ่มที่ 6 ทดสอบวิตามินซีในน้ำมะเขือเทศ

กลุ่มที่ 7 ทดสอบวิตามินซีในน้ำแตงโม

กลุ่มที่ 8 ทดสอบวิตามินซีในน้ำสับประรด

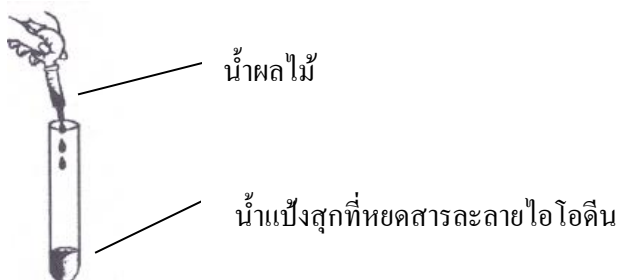
กิจกรรมที่ 2.2 การตรวจสอบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้

วัสดุ – อุปกรณ์

- | | |
|--------------------|---|
| 1. หลอดทดลอง | 6. ฟ้ายาวบาง |
| 2. ที่วางหลอดทดลอง | 7. ที่คั้นน้ำผลไม้ |
| 3. หลอดหยด | 8. กระดาษขาว |
| 4. น้ำแป้งสุก | 9. ฝรั่ง ส้ม มะละกอ แตงโม มะนาว สับประรด แคนตาลูป |
| 5. สารละลายไอโอดีน | |

วิธีการทดสอบแป้งในอาหาร

1. ใส่น้ำแป้งสุก 0.1% ปริมาณ 2 cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 1 หลอด
2. หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
3. หยดน้ำผลไม้ ลงในหลอดทดลองครั้งละ 1 หยด เขย่าหลอดทดลองทุกครั้งที่ยหยด จนกระทั่งของเหลวในหลอดไม่มีสีน้ำเงินเหลืออยู่ นับจำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ใช้ บันทึกผล



ผลการทดลอง

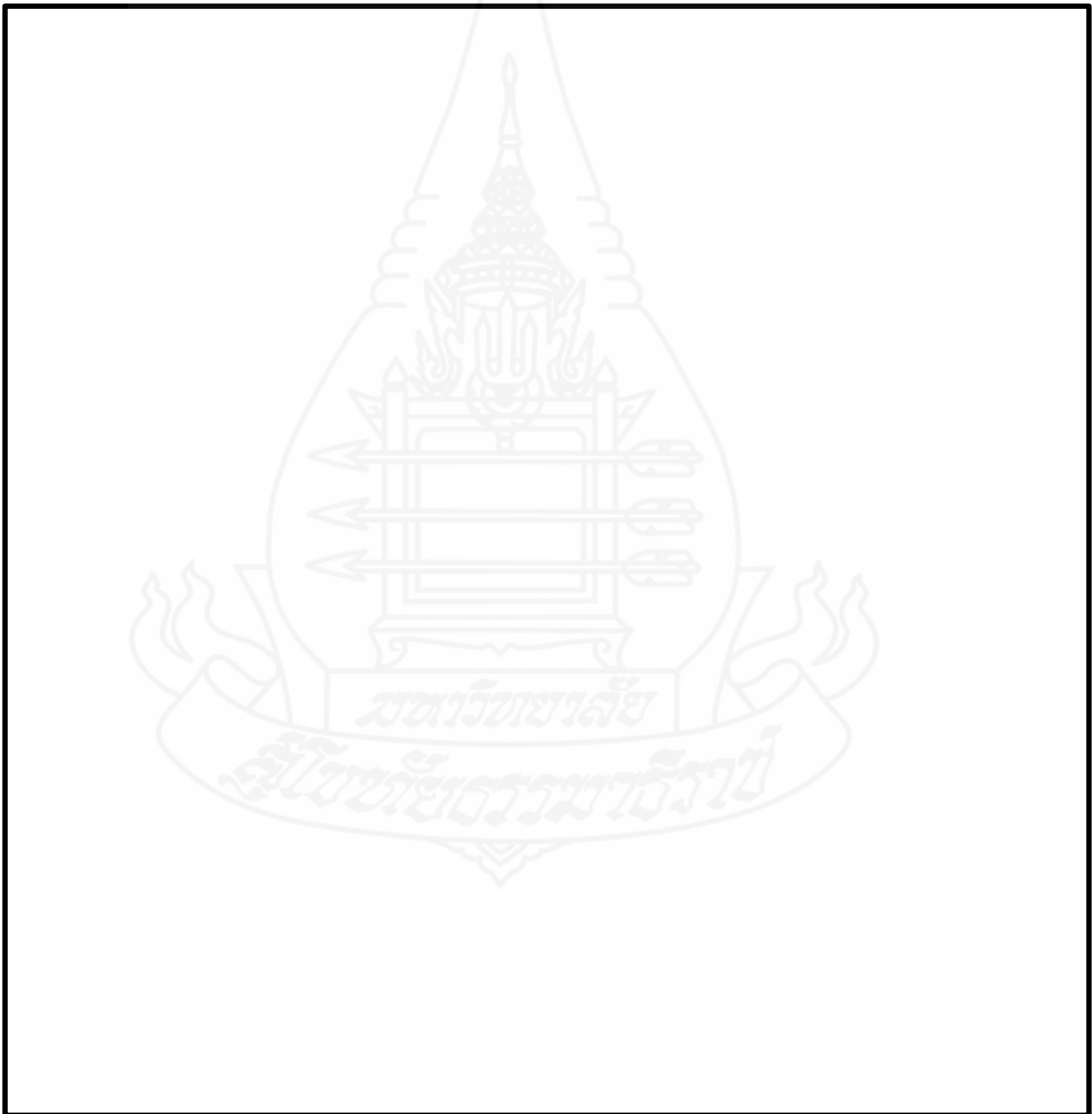
กลุ่มที่	น้ำผลไม้ที่ใช้	จำนวนหยดที่ทำให้สีน้ำเงินจางหายไป
1	ฝรั่ง	
2	ส้ม	
3	มะม่วง	
4	มะนาว	
5	แคนตาลูป	
6	มะเขือเทศ	
7	แตงโม	
8	สับปะรด	

สรุปผลการทดลอง

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

ส่วนที่ 6 : ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I Act) (กิจกรรมนอกเวลาเรียน)

คำชี้แจง : นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบแผ่นพับเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการเลือกปฏิบัติตนในการรับประทานอาหารให้ร่างกายได้รับวิตามิน เกลือแร่ และน้ำอย่างครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เพื่อให้มีสุขภาพดี โดยไม่ต้องพึ่งพาการรับประทานอาหารเสริม แล้วนำไปเผยแพร่ให้กับนักเรียนชั้นอื่นๆ ในโรงเรียน พร้อมถ่ายภาพประกอบ แล้วนำมาติดลงกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22101

เรื่อง ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย
2. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมให้ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
3. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายได้
4. เปรียบเทียบความต้องการสารอาหารและพลังงานตามความแตกต่างของเพศ วัย และสภาพร่างกายได้
5. คำนวณหาพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้
6. คำนวณหาพลังงานที่มีในอาหารได้
7. สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้
8. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
9. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สารสำคัญ

การรับประทานอาหารเราควรรับประทานให้ได้สารอาหารครบทั้งชนิดและปริมาณ ซึ่งต้องให้ได้พลังงานตามต้องการด้วย โดยในแต่ละวันมนุษย์ต้องการพลังงานจากอาหารเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละอย่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ โดยเพศชายต้องการปริมาณอาหารมากกว่าเพศหญิง ส่วนคนที่มิวัยแตกต่างกันก็ต้องการปริมาณอาหารที่แตกต่างกัน เนื่องจากการเจริญเติบโตและกิจกรรมที่ทำแตกต่างกัน และสภาพร่างกาย โดยเฉพาะหญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร ต้องการสารอาหารทุกประเภทในปริมาณสูงกว่าปกติ

5. สารการเรียนรู้

การรับประทานอาหารเราควรรับประทานให้ได้สารอาหารครบทั้งชนิดและปริมาณ ซึ่งต้องให้ได้พลังงานตามต้องการด้วย โดยในแต่ละวันมนุษย์ต้องการพลังงานจากอาหารเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละอย่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ วัย สภาพร่างกาย และกิจกรรมของแต่ละบุคคล ดังนี้

1. ความแตกต่างของเพศ เพศชายต้องการปริมาณอาหารมากกว่าเพศหญิง เนื่องจากการทำกิจกรรมและการใช้พลังงานมากกว่าเพศหญิง
2. ความแตกต่างของวัย วัยต่างกัน ต้องการปริมาณอาหารที่แตกต่างกัน เนื่องจากการเจริญเติบโตและกิจกรรมที่ทำแตกต่างกัน
3. ความแตกต่างของสภาพร่างกาย หญิงในระยะตั้งครรภ์หรือระยะให้นมบุตร ต้องการสารอาหารทุกประเภทในปริมาณสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะแคลเซียมและฟอสฟอรัส เป็นแร่ธาตุที่ต้องการในปริมาณสูง เพราะสารอาหารที่รับประทานเข้าไปส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์และการผลิตน้ำนม

ปริมาณพลังงานและสารอาหารบางชนิดที่คนไทยในวัยต่าง ๆ ต้องการในแต่ละวัน ดังแสดงในตาราง

ประเภท	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (kg)	พลังงาน (kcal)	โปรตีน (g)	แร่ธาตุ		วิตามิน			
					แคลเซียม	เหล็ก	เอ	บี 1	บี 2	ซี
เด็ก	7-9	20	1,900	24	50	4	1.4	0.8	1.0	20
	10-12	25	2,300	32	60	8	1.9	0.9	1.3	30
วัยรุ่นชาย	13-15	36	2,800	40	70	11	2.4	1.1	1.5	30
	16-19	50	3,300	45	60	11	2.5	1.3	1.8	30
วัยรุ่นหญิง	13-15	38	2,355	38	60	16	2.4	0.9	1.3	30
	16-19	46	2,200	37	50	16	2.5	0.9	1.2	30

ประเภท	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (kg)	พลังงาน (kcal)	โปรตีน (g)	แร่ธาตุ		วิตามิน			
					แคลเซียม	เหล็ก	เอ	บี 1	บี 2	ซี
ผู้ใหญ่(ชาย)	20-29	54	2,550	54	50	6	2.5	1.0	1.4	30
	30-39		2,450	54	50	6	2.5	1.0	1.4	30
	40-49		2,350	54	50	6	2.5	0.9	1.3	30
	50-59		2,200	54	50	6	2.5	0.9	1.2	30
	60-69		2,000	54	50	6	2.5	0.8	1.1	30
	70+		1,750	54	50	6	2.5	0.7	1.0	30
ผู้ใหญ่(หญิง)	20-29	47	1,800	47	40	16	2.5	0.7	1.0	30
	30-39		1,700	47	40	16	2.5	0.7	0.9	30
	40-49		1,650	47	40	16	2.5	0.7	0.9	30
	50-59		1,550	47	40	6	2.5	0.6	0.8	30
	60-69		1,450	47	40	6	2.5	0.6	0.8	30
	70+		1,250	47	40	6	2.5	0.5	0.7	30
หญิงมีครรภ์			+200	+20	100	26	2.5	0.8	1.1	50
หญิงให้นมบุตร			+1,100	+40	120	26	4.0	1.1	1.5	50

4. ความแตกต่างของกิจกรรมที่ทำ กิจกรรมแต่ละอย่างใช้พลังงานแตกต่างกัน

ตารางแสดงพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ใน 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม

กิจกรรม	พลังงานที่ใช้ (Kcal)	
	ชาย	หญิง
นอนหลับ	1.05	0.97
นั่งพัก อ่านหนังสือ	1.26	1.16
นั่งเขียนหนังสือ	1.47	1.36
ขับรถ	2.42	2.23
เย็บผ้าโดยใช้จักรเย็บผ้า	2.63	2.43
ล้างจาน บัดฝุ่น	2.84	2.62
อาบน้ำ แปรงฟัน	3.05	2.81
ล้างรถ	3.08	3.40
ถูพื้น เลื่อยไม้	3.89	3.59
ทำความสะอาดหน้าต่าง ตีโป๊พอง	4.20	3.88

กิจกรรม	พลังงานที่ใช้ (Kcal)	
	ชาย	หญิง
ว่ายน้ำ	4.73	4.37
เล่นเทนนิส	6.30	5.82
ขุดดิน ยกน้ำหนัก	7.35	6.79
เล่นบาสเกตบอล ฟุตบอล	7.88	7.28
ชกมวย ว่ายน้ำอย่างรวดเร็ว	9.45	8.73
ปีนทางชันและขรุขระ	10.50	9.70

พลังงานที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันควรได้จากคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55-60 โปรตีน ร้อยละ 10-15 และไขมันร้อยละ 25-30 ส่วนคนที่ทำงานหนัก เช่น เกษตรกร กรรมกร หรือนักกีฬา มักต้องการพลังงานมากกว่าคนทำงานเบา

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>1. ชั้นสงสัย (I wonder)</p> <p>1.1 ครูนำเสนอประเด็นที่เกี่ยวกับการบริโภคอาหาร โดยแสดงข้อความดังนี้</p> <p>“ความเชื่อของคนยุคก่อนจากรุ่นสู่รุ่น ให้รับประทานอาหารที่มีรสร้อน เช่น แกงเผ็ด ผัก รวม ยำหัวปลี เพื่อเพิ่มการหมุนเวียนของเลือด ส่งผลให้น้ำนมไหลดีขึ้น ซึ่งหญิงให้นมบุตรบางส่วนก็ ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพราะต้องการเพิ่มปริมาณน้ำนมให้มากขึ้น โดยรับประทานเฉพาะแกงเผ็ด ผัก รวม หรือยำหัวปลีเป็นหลัก ในทุกๆ มื้อ จนเป็นที่น่าสังเกตว่าหญิงให้นมบุตรเหล่านั้นจะได้รับ สารอาหารและพลังงานไม่เพียงพอในต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน ทารกที่ได้กินนมแม่ก็ ได้รับสารอาหารพลังงานและไม่เพียงพอตามไปด้วย ส่วนค่านิยมในการบริโภคอาหารในปัจจุบัน โดยเฉพาะในสังคมเมืองของหญิงตั้งครรภ์จนถึงระยะให้นมบุตร จะกระหน่ำดื่มนมวัวแทนน้ำ ขณะตั้งครรภ์และขณะให้นมบุตร โดยหวังจะเพิ่มแคลเซียมบำรุงครรภ์ ทารกจึงมีความเสี่ยงที่จะแพ้นมวัว ทั้งยังมีโอกาสเป็นผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ได้ง่ายกว่าคนทั่วไป ส่งผลให้เจ็บป่วยต้องเข้าโรงพยาบาล บ่อยครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดูแลทารก ภาครัฐเองก็ต้องสูญเสียรายได้ในการดูแลทารกโรค ภูมิแพ้กลุ่มนี้ซึ่งมีมากขึ้นเรื่อยๆ”</p> <p>1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณ น้ำนมของหญิงให้นมบุตร นักเรียนร่วมกันเสนอข้อสงสัย โดยการตั้งประเด็นคำถาม แล้วบันทึกลงใน กระดาษ post it</p>

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปใจความสำคัญ (themes) ของประเด็นคำถามร่วมกัน เพื่อระบุประเด็นคำถามที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนสามารถหาคำตอบภายใต้ความสำคัญ (themes) เดียวกันได้ โดยลักษณะคำถามเป็นดังนี้

- หญิงให้นมบุตรควรเลือกบริโภคอาหารอย่างไร จึงทำให้ได้รับสารอาหารและพลังงานเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย
- หญิงมีครรภ์ควรมีแนวทางการเลือกบริโภคอาหารอย่างไร ให้ได้รับสารอาหารและพลังงานอย่างเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย และไม่ทำให้ทารกเสี่ยงต่อโรคภูมิแพ้

1.4 ครูเพิ่มเติมประเด็นเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเพื่อให้ได้สารอาหารและพลังงานจากสารอาหารที่เหมาะสมดังนี้ “การบริโภคอาหารในปัจจุบันมีความจำเป็นที่จะต้องเลือกบริโภคอาหารเพื่อให้ได้รับสารอาหารและพลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เนื่องจากในสังคมปัจจุบันมีอาหารให้เลือกบริโภคอย่างหลากหลายทั้งที่มีและไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงจำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายซึ่งแตกต่างกันทั้งเพศ วัย เพื่อให้มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ไม่เจ็บป่วยบ่อย รัฐบาลก็ไม่ต้องสูญเสิรายได้ใน การดูแลผู้ป่วย ส่งผลให้ประเทศชาติเข้มแข็งมากยิ่งขึ้น”

1.5 นักเรียนร่วมกันเสนอข้อสงสัยโดยการตั้งประเด็นคำถาม และครูร่วมสรุปใจความสำคัญของคำถามเพิ่มเติม โดยมีลักษณะประเด็นคำถามดังนี้

- เราจะมีความสนใจในการเลือกการบริโภคอาหารอย่างไร เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศ และวัย

1.6 นักเรียนเขียนประเด็นคำถามลงในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย

2. ขั้ววางแผน(I plan)

2.1 ครูแนะนำสื่อและแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.1 เรื่องปริมาณพลังงานและสารอาหารบางชนิดที่คนไทยวัยต่างๆ ต้องการใน 1 วัน หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.2 เรื่องปริมาณสารอาหารในอาหารบางชนิดหรือสามารถหาข้อมูลจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในสัดส่วนที่กินได้ 100 กรัม ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยนักเรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ <http://nutrition.anamai.moph.go.th/> หรือข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต <http://www.doctor.or.th/>, <http://www.breastfeedingthai.com> , <http://www.momypedia.com/> ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถเลือกใช้ในการค้นหาคำตอบ เพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจว่าต้องการค้นหาคำตอบโดยใช้วิธีใด

2.2 ครูอธิบายวิธีการวางแผนค้นหาคำตอบ วิธีเขียนแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ และนำนักเรียนในการวางแผน โดยมีแนวทางการวางแผน ดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้	
<ul style="list-style-type: none"> - ประเด็นคำถามที่ 1 หญิงให้นมบุตรควรเลือกบริโภคอาหารอย่างไร จึงทำให้ได้รับสารอาหารและพลังงานเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย: กลุ่มที่ 1 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - ประเด็นคำถามที่ 2 หญิงมีครรภ์ควรมีแนวทางการเลือกบริโภคอาหารอย่างไร ให้ได้รับสารอาหารและพลังงานอย่างเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย และไม่ทำให้ทารกเสี่ยงต่อโรครุุมิแพ้: กลุ่มที่ 2 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - ประเด็นคำถามที่ 3 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไร เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศ และวัย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นประเด็นย่อยตามเพศและวัย เป็นกลุ่มๆ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มเด็ก กลุ่มที่ 3 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - กลุ่มวัยรุ่นชาย กลุ่มที่ 4 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - กลุ่มวัยรุ่นหญิง กลุ่มที่ 5 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - กลุ่มผู้ใหญ่ชาย กลุ่มที่ 6 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - กลุ่มผู้ใหญ่หญิง กลุ่มที่ 7 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ - กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มที่ 8 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ <p>2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบตามประเด็นคำถามที่ได้รับมอบหมาย โดยระบุ วิธีการค้นหาคำตอบ สื่อแหล่งเรียนรู้ และแผนการทำงาน แล้วบันทึกแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ ลงในส่วนที่ 2 : วางแผนค้นหาคำตอบ</p> <p>2.4 นักเรียนนำเสนอแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบต่อครูผู้สอน แล้วครูจึงให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้แผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ มีความสมบูรณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น</p> <p>2.5 ครูพิจารณาแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบในหัวข้อต่างๆ และจัดเตรียมสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในการค้นหาคำตอบ</p>	
<p>3. ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate)</p> <p>3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยลงมือค้นหาคำตอบตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย ซึ่งช่วยครูแนะนำแนวทางการดำเนินงาน ดังนี้</p> <p>1) นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3.1 เรื่องความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายโดยแบ่งการทำกิจกรรมออกเป็น 2 ตอน ดังนี้</p> <p style="padding-left: 40px;">ตอนที่ 1 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย ดังนี้</p>	

กิจกรรมการเรียนรู้

- **กลุ่มที่ 1** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 1 หญิงให้นมบุตรควรเลือกเลือกบริโภคอาหารอย่างไรจึงทำให้ได้รับสารอาหารและพลังงานเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย
- **กลุ่มที่ 2** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 2 หญิงมีครรภ์ควรมีแนวทางการบริโภคอาหารอย่างไรให้ได้รับสารอาหารและพลังงานอย่างเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย และไม่ทำให้ทารกเสี่ยงต่อโรคมุมิแพ้
- **กลุ่มที่ 3** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 3 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศและวัย(กลุ่มเด็ก)
- **กลุ่มที่ 4** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 4 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศและวัย(กลุ่มวัยรุ่นชาย)
- **กลุ่มที่ 5** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 5 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศและวัย (กลุ่มวัยรุ่นหญิง)
- **กลุ่มที่ 6** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 6 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศและวัย (กลุ่มผู้ใหญ่ชาย)
- **กลุ่มที่ 7** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 7 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศและวัย (กลุ่มผู้ใหญ่หญิง)
- **กลุ่มที่ 8** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 8 เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับเพศและวัย (กลุ่มผู้สูงอายุ)

ตอนที่ 2 ออกแบบเมนูอาหารที่เหมาะสมกับกลุ่มคนตามประเด็นคำถามที่ได้รับผิดชอบ เพื่อให้กลุ่มคนเหล่านั้นได้รับสารอาหารและพลังงานเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้สื่อ /แหล่งเรียนรู้ที่เลือกไว้จากเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.1 เรื่องปริมาณพลังงานและสารอาหารบางชนิดที่คนไทยวัยต่างๆ ต้องการใน 1 วัน หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.2 เรื่องปริมาณสารอาหารในอาหารบางชนิด หรือสามารถหาข้อมูลจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในสัดส่วนที่กินได้ 100 กรัม ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยนักเรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่

กิจกรรมการเรียนรู้
<p style="text-align: center;">http://nutrition.anamai.moph.go.th/ ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต http://www.doctor.or.th/ , http://www.breastfeedingthai.com , http://www.momypedia.com/ ในการค้นหาคำตอบตามประเด็นปัญหาที่กลุ่มคนได้รับมอบหมาย และรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองตามที่ได้กำหนดไว้ภายในกลุ่ม</p> <p style="text-align: center;">3.2 ครูคอยให้คำแนะนำ ปรีกษาอย่างใกล้ชิด พร้อมอำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียนในการใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ เพื่อค้นหาคำตอบ</p> <p style="text-align: center;">3.3 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบันทึกข้อมูลที่ได้ ลงในส่วนที่ 3 : ค้นหาคำตอบ</p>
<p>4. ขั้นสะท้อนความคิด(I Reflect)</p> <p style="text-align: center;">4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล แปลผล และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้อธิบายสั้นๆ และเชื่อมโยงกับทฤษฎี หลักการในแหล่งความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบข้อสงสัย</p> <p style="text-align: center;">4.2 ครูเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน</p> <p style="text-align: center;">4.3 นักเรียนเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล และจัดกระทำข้อมูลในแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจลงในส่วนที่ 4 สะท้อนความคิด</p> <p style="text-align: center;">4.4 ครูอำนวยความสะดวกในการเตรียมการเพื่อนำเสนอข้อค้นพบของนักเรียน</p>
<p>5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์(I Share)</p> <p style="text-align: center;">5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการค้นหาคำตอบ วิเคราะห์คำตอบ ข้อมูลซึ่งเป็นข้อค้นพบจากการทำกิจกรรมที่ 3.1 เรื่องความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย โดยนำเสนอข้อค้นพบจากประเด็นคำถามที่แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ</p> <p style="text-align: center;">5.2 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ซักถามข้อสงสัย หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม</p> <p style="text-align: center;">5.3 นักเรียนและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น เพื่อร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย ใน 3 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย</p> <p style="text-align: center;">5.4 นักเรียนบันทึกข้อมูล และข้อสรุปที่ได้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ลงในส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ตอนที่ 1) ในรูปแบบ mind map</p> <p style="text-align: center;">5.5 ครูร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ เพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้</p> <p style="text-align: center;">“ความต้องการพลังงานของร่างกายในแต่ละวันนอกจากจะขึ้นอยู่กับเพศ วัย และสภาพร่างกายแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความแตกต่างของกิจกรรมที่ทำด้วย เช่น นักกีฬา กรรมกร เกษตรกรมักต้องการพลังงานมากกว่าคนทำงานเบา ดังนั้นคนที่ทำงานหนักจึงต้องการพลังงานจากการรับประทานอาหารมากกว่าคนทำงานเบา โดยเราสามารถคำนวณหาค่าพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมได้จาก</p> <p style="text-align: center;">พลังงานที่ใช้ = น้ำหนักตัว X พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมใน 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม”</p>

กิจกรรมการเรียนรู้

5.6 ครูสร้างจุดสนใจเพิ่มเติมโดยการใช้คำถาม เพื่อขยายขอบเขตความรู้ความคิด ดังนี้

- ถ้านักเรียนในห้องเรียนนี้เป็นนักเรียนชั้น ม. 2 ที่มีอายุ 14 ปี เท่ากันทุกคน แต่มีทั้งเพศชายและเพศหญิง และมีน้ำหนักตัวต่างกัน นักเรียนจะใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ เท่ากันหรือไม่อย่างไร

5.7 นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อหาข้อค้นพบเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ศึกษาข้อมูลความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.3 เรื่องพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยแบ่งหน้าที่กันหาคำตอบตามประเด็นต่าง ๆ คำถาม ดังต่อไปนี้

- **กลุ่มที่ 1** นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 52 กิโลกรัม ว่ายน้ำเป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 2** นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 52 กิโลกรัม ว่ายน้ำเป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 3** นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 56 กิโลกรัม นั่งเขียนหนังสือเป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 4** นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม นั่งเขียนหนังสือเป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 5** นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 42 กิโลกรัม เล่นเทนนิส เป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 6** นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 42 กิโลกรัม เล่นเทนนิส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 7** นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 46 กิโลกรัม เล่นเทนนิส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง บัดฝุ่นเป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- **กลุ่มที่ 8** นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 46 กิโลกรัม เล่นเทนนิส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง บัดฝุ่นเป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด

5.8 บันทึกข้อค้นพบเพิ่มเติม ลงในส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์(ตอนที่ 2)

5.9 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้ระหว่างกัน

5.10 นักเรียนเติมเต็มข้อมูลและข้อสรุปเพิ่มเติมที่ได้เป็น mind map ลงส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ตอนที่ 1) เพื่อเติมเต็มเนื้อหาความรู้ให้สมบูรณ์

กิจกรรมการเรียนรู้

6. ช้ันนำไปปฏิบัติจริง (I act) (กิจกรรมนอกเวลา)

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปความคิดเกี่ยวกับแนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย (ตั้งครรภ์ ให้นมบุตร) และให้เหมาะสมกับเพศ วัย โดยแสดงความคิดเห็นต่อกรณีความเชื่อเกี่ยวกับการรับประทานอาหารตามที่น่าเสนอในชั้นสงสัย แล้วเผยแพร่ความรู้ความคิดผ่านการทำแผ่นพับ

6.2 นักเรียนแต่ละคน ออกแบบเมนูอาหาร 3 มื้อ ให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย (ตั้งครรภ์ ให้นมบุตร) และให้เหมาะสมกับเพศ วัย โดยนักเรียนสามารถหาข้อมูลจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในสัดส่วนที่กินได้ 100 กรัม ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยนักเรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่ <http://nutrition.anamai.moph.go.th/>

6.3 ครูตรวจสอบผลงานพร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับ

6.4 นักเรียนนำผลงานที่ดีที่สุดของกลุ่ม 1 ชิ้น ไปเผยแพร่ โดยการจัดนิทรรศการ หน้าห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

7. สื่อ-อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.1 เรื่องปริมาณพลังงานและสารอาหารบางชนิดที่คนไทยวัยต่างๆ ต้องการใน 1 วัน

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.2 เรื่องปริมาณสารอาหารในอาหารบางชนิด

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 3.3 เรื่องพลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

- <http://www.doctor.or.th/>

- <http://www.breastfeedingthai.com>

- <http://www.momypedia.com/>

- <http://nutrition.anamai.moph.go.th/>

- กิจกรรมที่ 3.1 เรื่องความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย

- กระดาษบรูฟ

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน
1. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย 2. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมให้ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย 3. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายได้ 4. เปรียบเทียบความต้องการสารอาหารและพลังงานตามความแตกต่างของเพศ วัย และสภาพร่างกายได้ 5. คำนวณหาพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ 6. คำนวณหาพลังงานที่มีในอาหารได้	- ตรวจสอบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม - การนำเสนอผลงาน	- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม - แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม
7. สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้	- สังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม
8. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น 9. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	- สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

บันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม (STS)

เรื่องความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



กลุ่มที่.....

ประธานกลุ่ม	1.	ชั้น	เลขที่
รองประธานกลุ่ม	2.	ชั้น	เลขที่
เลขานุการกลุ่ม	3.	ชั้น	เลขที่
สมาชิก	4.	ชั้น	เลขที่
สมาชิก	5.	ชั้น	เลขที่
สมาชิก	6.	ชั้น	เลขที่

ถ่านที่ 1 : ข้อสงสัย (I wonder)

“ความเชื่อของคนยุคก่อนจากรุ่นสู่รุ่น ใ้รับประทานอาหารที่มีรสร้อน เช่น แกงเลียงผักรวม ยำหัวปลี เพื่อเพิ่มการหมุนเวียนของเลือด ส่งผลให้น้ำนมไหลดีขึ้น ซึ่งหญิงให้นมบุตรบางส่วนก็ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพราะต้องการเพิ่มปริมาณน้ำนมให้มากขึ้น โดยรับประทานเฉพาะแกงเลียงผักรวม หรือยำหัวปลีเป็นหลัก ในทุกๆ มื้อ จนเป็นที่น่าสังเกตว่าหญิงให้นมบุตรเหล่านั้นจะได้รับสารอาหารและพลังงานไม่เพียงพอในต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน ทารกที่ได้กินนมแม่ก็ได้รับสารอาหารพลังงานและไม่เพียงพอตามไปด้วย ส่วนค่านิยมในการบริโภคอาหารในปัจจุบัน โดยเฉพาะในสังคมเมืองของหญิงตั้งครรภ์จนถึงระยะให้นมบุตร จะกระหน่ำดื่มนมวัวแทนน้ำขณะตั้งครรภ์และขณะให้นมบุตร โดยหวังจะเพิ่มแคลเซียมบำรุงครรภ์ ทารกจึงมีความเสี่ยงที่จะแพ้นมวัว ทั้งยังมีโอกาสเป็นผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ได้ง่ายกว่าคนทั่วไป ส่งผลให้เจ็บป่วยต้องเข้าโรงพยาบาลบ่อยครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดูแลทารก ภาครัฐเองก็ต้องสูญเสียรายได้ในการดูแลทารกโรคภูมิแพ้กลุ่มนี้ซึ่งมีมากขึ้นเรื่อยๆ ”

ประเด็นคำถามของกลุ่มเรา ดังนี้

1.
2.
3.

ส่วนที่ 4 : สะท้อนความคิด(I reflect)

ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย



ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

ตอนที่ 1 แลกเปลี่ยนความรู้/ข้อค้นพบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้ และข้อค้นพบที่ได้จากการนำเสนอของเพื่อนแต่ละกลุ่ม โดยเขียนเป็น mind map แสดงความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย

ความต้องการสารอาหารและ
พลังงานของร่างกาย

ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

ตอนที่ 2 ข้อค้นพบเพิ่มเติม จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความ และคำถามต่อไปนี้

“ความต้องการพลังงานของร่างกายในแต่ละวันนอกจากจะขึ้นอยู่กับเพศ วัย และสภาพร่างกายแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความแตกต่างของกิจกรรมที่ทำด้วย เช่น นักกีฬา กรรมกร เกษตรกรมักต้องการพลังงานมากกว่าคนทำงานเบา ดังนั้นคนที่ทำงานหนักจึงต้องการพลังงานจากการรับประทานอาหารมากกว่าคนทำงานเบา โดยเราสามารถคำนวณหาค่าพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมได้จาก

พลังงานที่ใช้ = น้ำหนักตัว X พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมใน 1 ชั่วโมง

ต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม”

โดยนักเรียนหาคำตอบจากประเด็นเพิ่มเติมต่อไปนี้ เพื่อใช้ตอบคำถาม

- กลุ่มที่ 1 นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 52 kg ว่ายน้ำเป็นเวลา 1.5 hr ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 2 นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 52 kg ว่ายน้ำเป็นเวลา 1.5 hr ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 3 นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 56 kg นั่งเขียนหนังสือเป็นเวลา 1.5 hr ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 4 นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 60 kg นั่งเขียนหนังสือเป็นเวลา 1.5 hr ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 5 นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 42 kg เล่นเทนนิส เป็นเวลา 1.5 hr ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 6 นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 42 kg เล่นเทนนิส เป็นเวลา 2 hr ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 7 นักเรียนหญิง มีน้ำหนักตัว 46 kg เล่นเทนนิส เป็นเวลา 2 hr ปัดฝุ่นเป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด
- กลุ่มที่ 8 นักเรียนชาย มีน้ำหนักตัว 46 kg เล่นเทนนิส เป็นเวลา 2 hr ปัดฝุ่นเป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการทำกิจกรรมเท่าใด

กลุ่ม	ข้อค้นพบ
กลุ่มที่ 1	
กลุ่มที่ 2	
กลุ่มที่ 3	
กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 5	
กลุ่มที่ 6	
กลุ่มที่ 7	
กลุ่มที่ 8	

พวกเราแลกเปลี่ยนข้อค้นพบเพิ่มเติม

- ถ้านักเรียนในห้องเรียนนี้เป็นนักเรียนชั้น ม. 2 ที่มีอายุ 14 ปี เท่ากันทุกคน แต่มีทั้งเพศชายและเพศหญิง และมีน้ำหนักตัวต่างกัน นักเรียนจะใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปความคิดเกี่ยวกับแนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย(ตั้งครรภ์ ให้นมบุตร) และให้เหมาะสมกับเพศ วัย โดยเผยแพร่ความรู้ความคิดผ่านการทำแผ่นพับ
2. นักเรียนแต่ละคน ออกแบบเมนูอาหาร 3 มื้อ ให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย(ตั้งครรภ์ ให้นมบุตร) และให้เหมาะสมกับเพศ วัย โดยนักเรียนสามารถหาข้อมูลจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในสัดส่วนที่กินได้ 100 กรัม ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยนักเรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้ที่<http://nutrition.anamai.moph.go.th/>
3. นักเรียนนำผลงานที่ดีที่สุดของกลุ่ม 1 ชิ้น ไปเผยแพร่ โดยการจัดนิทรรศการ หน้าห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22101

เรื่อง การบริโภคอาหารถูกสัดส่วน

หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหาร มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนตามธงโภชนาการ
2. บอกความหมายของภาวะทุพโภชนาการ
3. ยกตัวอย่างภาวะทุพโภชนาการ
4. บอกสาเหตุของการเกิดภาวะทุพโภชนาการ
5. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารเพื่อป้องกัน โรคภาวะทุพโภชนาการ
6. วิเคราะห์สัดส่วนการรับประทานอาหารของตนเองได้
7. สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้
8. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
9. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สาระสำคัญ

การรับประทานอาหารนอกจากจะต้องคำนึงถึงพลังงานที่ได้รับแล้ว ยังจำเป็นต้องเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบทุกประเภท ในสัดส่วนที่เหมาะสม และเพียงพอกับความ

ต้องการของแต่ละคนด้วย เพื่อลดปัญหาภาวะขาดสารอาหาร และภาวะโภชนาการเกิน นักโภชนาการจึงพยายามให้ข้อเสนอแนะที่ปฏิบัติง่ายสำหรับการรับประทานอาหารให้ครบถ้วน โดยนำเสนอข้อมูลสัดส่วนอาหารที่ควรบริโภคในแต่ละวันในรูปแบบธงโภชนาการ ซึ่งบอกปริมาณสัดส่วน และความหลากหลายของอาหารที่คนไทยอายุ 6 ปี ขึ้นไปควรรับประทานใน 1 วัน

5. สารการเรียนรู้


















จากปริมาณสารอาหารและพลังงานที่ร่างกายได้รับในแต่ละวัน ซึ่งระบุปริมาณโดยเฉพาะเจาะจง เช่น บริโภคโปรตีน 46 กรัม ต่อวัน วิตามินเอ 700 ไมโครกรัมต่อวัน หรือบริโภคอาหารให้ได้พลังงาน 1,600 กิโลแคลอรีต่อวัน อาจไม่สะดวกในทางปฏิบัติ นักโภชนาการจึงพยายามให้ข้อเสนอแนะที่ปฏิบัติง่ายสำหรับการรับประทานอาหารให้ครบถ้วน โดยนำเสนอข้อมูลสัดส่วนอาหารที่ควรบริโภคในแต่ละวันในรูปแบบ

ธงโภชนาการ



ที่มา: [http:// anamai.moph.go.th](http://anamai.moph.go.th)

ธงโภชนาการบอกปริมาณ สัดส่วน และความหลากหลายของอาหารที่คนไทยอายุ 6 ปี ขึ้นไปควรรับประทานใน 1 วัน โดยแบ่งอาหารเป็น 4 ชั้น 6 กลุ่ม ตามสัดส่วนที่ควรรับประทาน แสดงโดยขนาดพื้นที่ พื้นที่มากรับประทานมาก พื้นที่น้อยรับประทานน้อย โดยในแต่ละกลุ่มควรรับประทานอาหารให้หลากหลายไม่ซ้ำซากจำเจ เพื่อให้ได้สารอาหารต่าง ๆ ครบถ้วน ตามที่ร่างกายต้องการ และเป็นการหลีกเลี่ยงการสะสมสารพิษ จากการปนเปื้อนในอาหารชนิดใดชนิดหนึ่ง ที่รับประทานเป็นประจำ

ข้าว-แป้ง ๔-๑๒ ทัพพี					
ผัก ๔-๖ ทัพพี					
ผลไม้ ๓-๕ ส่วน					
เนื้อสัตว์ ๖-๑๒ ช้อน					
นม ๑-๒ แก้ว					

ภาพแสดงสัดส่วนอาหารแลกเปลี่ยนตามธงโภชนาการ ที่มา : [http:// anamai.moph.go.th](http://anamai.moph.go.th)

ธงโภชนาการช่วยให้ทราบว่าควรรับประทานอาหารกลุ่มใดมากน้อยกว่ากัน สำหรับปริมาณอาหารแต่ละกลุ่มที่ควรบริโภคแต่ละวัน แสดงดังตาราง

ตารางแสดงปริมาณของอาหารที่คนไทยควรรับประทานใน 1 วัน

ปริมาณอาหารที่ควรรับประทาน	กลุ่มอาหาร					
	ข้าว แป้ง	ผัก	ผลไม้	เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง	นม	น้ำมัน น้ำตาล เกลือ
เด็ก 6 – 13 ปี	8	4	3	6	2	รับประทานแต่น้อยเท่าที่จำเป็น
วัยรุ่น 14 – 25 ปี	10	5	4	9	1	
หญิง 25 – 60 ปี	8	6	4	6	1	
ชาย 25 – 60 ปี	10	5	4	9	1	
ผู้สูงอายุ 60+ ปี	8	6	4	6	1	
ผู้ที่ใช้พลังงานมาก เช่น นักกีฬา	12	6	5	12	1	
หน่วย	ทัพพี	ทัพพี	ทัพพี	ทัพพี	ทัพพี	

การรับประทานอาหารมากหรือน้อยเกินไปล้วนแต่มีผลกระทบต่อภาวะสุขอนามัยและพัฒนาการของร่างกาย สมอง และจิตใจ เด็กไทยวัยเรียนจำนวนมากมีภาวะขาดสารอาหาร ในขณะที่เดียวกันมีจำนวนมากที่มีภาวะโภชนาการเกิน รวมเรียกว่า ภาวะทุพโภชนาการ ซึ่งหมายถึง

ภาวะที่ขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอทั้งหมด หรือบางอย่างและยังรวมไปถึงการได้รับสารอาหารมากเกินไป ทำให้เกิดโรคอ้วน

โรคอ้วน เป็นสภาวะที่มีการสะสมไขมันร่างกายมากถึงขนาดที่อาจมีผลเสียต่อสุขภาพ และมีปัญหาสุขภาพเพิ่มขึ้น หรืออย่างใดอย่างหนึ่งการพิจารณาว่าบุคคลใดอ้วนนั้นพิจารณาจากดัชนีมวลกาย (BMI) ซึ่งเป็นการวัด มีค่าเท่ากับน้ำหนัก (หน่วยเป็นกิโลกรัม) หารด้วยส่วนสูง (หน่วยเป็นเมตร) ยกกำลังสอง บุคคลที่มีดัชนีมวลกายเกิน 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตรถือว่าเป็นโรคอ้วน

โรคขาดสารอาหาร คือ โรคที่เกิดจากภาวะโภชนาการบกพร่องทำให้ร่างกายขาดสารอาหารบางชนิด มีสาเหตุดังนี้

1. รับประทานอาหารไม่เพียงพอ ซึ่งไม่มีอะไรทดแทนในการป้องกันโรคอาจเนื่องมาจากความยากจน
2. รับประทานอาหารไม่ถูกต้อง อาจเนื่องมาจากการขาดความรู้ ในการเลือกรับประทานอาหารที่ถูกหลัก โภชนาการรับประทานอาหารไม่ถูกต้อง หรือมีความเชื่อผิดๆ เกี่ยวกับการรับประทานอาหารจากผลวิจัยพบว่าขาดธาตุเหล็กมีผลกระทบไม่เฉพาะเด็กหญิง เท่านั้นเพราะธาตุเหล็กทำให้มีสมาธิในการเรียน
3. มีความผิดปกติของร่างกาย เช่น มีโรคประจำตัว

โรคขาดสารอาหารที่สำคัญและพบเห็นบ่อยในประเทศไทย มีดังนี้

1. **โรคขาดโปรตีนและแคลอรี** เป็นโรคที่เกิดจากร่างกายได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมันที่มีคุณภาพดีไม่เพียงพอ เป็นโรคที่พบบ่อยในเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 6 ปี โดยเฉพาะทารกและเด็กก่อนวัยเรียน อันเนื่องมาจากการเลี้ยงดูที่ไม่เอาใจใส่เรื่องการกินอาหาร หรือไม่มีความรู้ทางโภชนาการดีพอ ลักษณะอาการของโรคมี 2 รูปแบบ คือ ควาซิออร์กอร์ (Kwashiorkor) และมาราสมัส (Marasmus)

2. โรคขาดวิตามิน

นักเรียนคงได้ทราบมาแล้วว่า นอกจากร่างกายจะต้องการสารอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมันแล้ว ยังต้องการสารอาหารประเภทวิตามิน (และแร่ธาตุ) อีกด้วยเพื่อช่วยให้ร่างกายสมบูรณ์ขึ้น คือ ช่วยควบคุมให้อวัยวะต่างๆ ทำหน้าที่ได้ตามปกติถึงแม้ร่างกายจะต้องการสารอาหารประเภทนี้ในปริมาณน้อยมาก แต่ถ้าขาดไปจะทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์และเกิดโรคต่างๆ ได้ โรคขาดวิตามินที่พบในประเทศไทยส่วนมากเป็นโรคที่เกิดจากการขาดวิตามินเอ วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง และวิตามินซี

3. โรคขาดแร่ธาตุ

แร่ธาตุนอกจากจะเป็นสารอาหารที่ช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายให้ทำหน้าที่ปกติแล้ว ยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายอีกด้วย ดังนั้น ถ้าร่างกายขาดแร่ธาตุก็อาจจะทำให้การทำงานที่ของอวัยวะผิดปกติ และทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคขาดธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส โรคขาดธาตุเหล็ก

ดังนั้นในการเลือกรับประทานอาหารอย่างเหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยในการรับประทานอาหารนั้นนอกจากจะคำนึงถึงพลังงานที่ได้รับแล้ว ยังจำเป็นต้องเลือกรับประทานให้ได้สารอาหารครบทุกประเภท ในสัดส่วนที่เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>1. ชั้นสงสัย (I wonder)</p> <p>1.1 ครุณาเสนอประเด็นพฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้องของคนไทยในปัจจุบัน ดังนี้</p> <p>“ปัจจุบันนี้คนไทยมีพฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่ไม่มีประโยชน์ เช่น อาหารจานด่วน (fast food) อาหารเหล่านี้จะเน้นพวกประเภทแป้ง ไขมัน ใยอาหารต่ำ ซึ่งให้พลังงานสูงเกินความต้องการของร่างกาย หากรับประทานในปริมาณมาก ร่วมกับการขาดเคลื่อนไหวร่างกายจากสภาพการทำงาน หรือขาดการเคลื่อนไหวร่างกาย เนื่องการติดทีวี ดิจเกมส์ หรือติดโทรศัพท์มือถือ ก็จะทำให้เป็นโรคอ้วนได้</p> <p>สถิติของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เกี่ยวกับสัดส่วนของเด็กไทยที่มีแนวโน้มเข้าสู่ภาวะเป็นเด็กอ้วนในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่าในปี พ.ศ. 2558 เด็กก่อนวัยเรียนในประเทศไทยจะกลายเป็นเด็กอ้วนในสัดส่วนที่สูงถึง 1 ใน 5 ส่วนเด็กในวัยเรียน จะมีสัดส่วนของเด็กอ้วนอยู่ที่ 1 ใน 10 ซึ่งนับว่าเป็นอุบัติการณ์โรคอ้วนในเด็กไทยนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากทีเดียว สถิติดังกล่าวอาจทำให้สรุปได้ว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอัตราการเพิ่มของโรคอ้วนในเด็ก (Childhood obesity) เร็วที่สุดในโลก สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาโรคอ้วนในเด็กไทยคือ เป็นต้น พฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้องของเด็ก โรคอ้วนในเด็กส่งผลถึงประสิทธิภาพในการเรียน สถิติปัญญา และคุณภาพพลเมืองในอนาคต ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญของประเทศที่ทุกฝ่ายต้องเร่งให้ความรู้แก่เด็กเพื่อปรับปรุงพฤติกรรมกรบริโภคให้เหมาะสม</p> <p>ในทางการแพทย์แล้ว รองศาสตราจารย์ พญ. ชุติมา ศิริกุลชยานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาโภชนาวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวว่า “อ้วน” ถือเป็น “โรค” เพราะสามารถก่อให้เกิดโรคอื่นๆ ตามมา เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง และมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ โรคทางเดินหายใจ เป็นต้น โรคอ้วน ไม่ได้พบแต่เพียงในวัยเด็กเท่านั้น แต่</p>

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสงสัย (I wonder) (ต่อ)

โรคอ้วนสามารถพบได้ในทุกเพศ ทุกวัย ตั้งแต่วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ จนถึงวัยของผู้สูงอายุ เป็นโรคที่เกิดจากสาเหตุหลักพฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย โรคอ้วนส่งผลให้เกิดโรคเรื้อรัง และมีโอกาสเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจสูง เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศไทย เนื่องจากเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับประชากรทุกเพศ ทุกวัย ในประเทศไทย ทำให้ภาครัฐต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบริการสุขภาพ แทนที่จะใช้เพื่อพัฒนาประเทศในด้านอื่นๆ ซึ่งส่งผลร้ายต่อการพัฒนาประเทศไทยต่อไปในอนาคต”

1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาบทความและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน แล้วนักเรียนร่วมกันเสนอข้อสงสัยจากการอ่านบทความร่วมกัน โดยการตั้งคำถาม แล้วบันทึกทุกคำถามที่สงสัย ลง post it

1.3 ตัวแทนกลุ่มอ่านคำถามของกลุ่มคน แล้วครูจดคำถามลงบนกระดานดำ

1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปใจความสำคัญ(themes) ของคำถามที่แต่ละกลุ่มสงสัยร่วมกัน เพื่อระบุประเด็นคำถามที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนสามารถหาคำตอบภายใต้ความสำคัญ(themes) เดียวกันได้ โดยลักษณะคำถามเป็นดังนี้

- เรามีวิธีการประเมินอย่างไรว่าบุคคลใดเข้าข่ายการเป็นโรคอ้วน
- เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนในเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยผู้สูงอายุ
- หากแนวโน้มโรคอ้วนในประชากรไทยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในอนาคตอย่างไร

1.5 นักเรียนเขียนคำถามลงในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย

2. ขั้นวางแผน(I plan)

2.1 ครูแนะนำสื่อและแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.1 เรื่องโรคอ้วน หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.2 เรื่องการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนหรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.3 เรื่องรู้ได้อย่างไรว่าอ้วน หรือข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต <http://www.anamai.moph.go.th/> <http://www.med.mahidol.ac.th>, <http://www.fhpprogram.org/> <http://www.nutritionthailand.or.th/> ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถเลือกใช้ในการค้นหาคำตอบ เพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจว่าต้องการค้นหาคำตอบโดยใช้วิธีใด

2.2 ครูอธิบายวิธีการวางแผนค้นหาคำตอบ วิธีเขียนแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ และนำนักเรียนในการวางแผน โดยมีแนวทางการวางแผน ดังนี้

- ประเด็นคำถามที่ 1 เรามีวิธีการประเมินอย่างไรว่าบุคคลใดเข้าข่ายการเป็นโรคอ้วน:
กลุ่มที่ 1 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ

กิจกรรมการเรียนรู้

2. **ขั้นวางแผน (I plan) (ต่อ)**

- **ประเด็นคำถามที่ 2** เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนในเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยผู้สูงอายุ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นประเด็นย่อยตามเพศและวัย เป็นกลุ่มๆ ดังนี้
 - **กลุ่มเด็ก** กลุ่มที่ 2 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ
 - **กลุ่มวัยรุ่น** กลุ่มที่ 3 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ
 - **กลุ่มผู้ใหญ่หญิง** กลุ่มที่ 4 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ
 - **กลุ่มผู้ใหญ่ชาย** กลุ่มที่ 5 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ
 - **กลุ่มผู้สูงอายุ** กลุ่มที่ 6 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ
- **ประเด็นคำถามที่ 3** หากแนวโน้มโรคอ้วนในประชากรไทยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติในอนาคตอย่างไร: กลุ่มที่ 7 ร่วมกันวางแผนในการค้นหาคำตอบ

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบตามประเด็นคำถามที่ได้รับมอบหมาย โดยระบุ วิธีการค้นหาคำตอบ สื่อแหล่งเรียนรู้ และแผนการทำงาน แล้วบันทึกแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ ลงในส่วนที่ 2 : วางแผนค้นหาคำตอบ

2.4 นักเรียนนำเสนอแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบต่อครูผู้สอน แล้วครูจึงให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้แผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบ มีความสมบูรณ์ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5 ครูพิจารณาแผนปฏิบัติการค้นหาคำตอบในหัวข้อต่าง ๆ และจัดเตรียมสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในการค้นหาคำตอบ

3. **ขั้นค้นหาคำตอบ(I investigate)**

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยลงมือค้นหาคำตอบตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย ซึ่งช่วยครูแนะนำแนวทางการดำเนินงาน ดังนี้

1) นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4.1 เรื่องเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน โดยแบ่งหน้าที่กันสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้ในส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย ดังนี้

- **กลุ่มที่ 1** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 1 : เรามีวิธีการประเมินอย่างไรว่าบุคคลใดเข้าข่ายการเป็นโรคอ้วน
- **กลุ่มที่ 2** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 2 : เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนในเด็ก
- **กลุ่มที่ 3** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 3 : เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนในวัยรุ่น

กิจกรรมการเรียนรู้

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) (ต่อ)

- **กลุ่มที่ 4** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 4 : เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนในผู้ใหญ่(หญิง)
- **กลุ่มที่ 5** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 5 : เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนในผู้ใหญ่(ชาย)
- **กลุ่มที่ 6** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 6 : เราจะมีแนวทางในการเลือกบริโภคอาหารอย่างไรเพื่อลดความเสี่ยงของการเป็นโรคอ้วนผู้สูงอายุ
- **กลุ่มที่ 7** รับผิดชอบประเด็นคำถามที่ 7 : หากแนวโน้มโรคอ้วนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในอนาคตอย่างไร

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้สื่อ /แหล่งเรียนรู้ที่เลือกไว้จากเอกสารแหล่งข้อมูลที่ได้แก่เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.1 เรื่องโรคอ้วน หรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.2 เรื่องการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนหรือเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.3 เรื่องรู้ได้อย่างไรว่าอ้วน หรือข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต <http://www.anamai.moph.go.th/> <http://www.med.mahidol.ac.th> ,<http://www.fhpprogram.org/> <http://www.nutritionthailand.or.th/> ในการค้นหาคำตอบตามประเด็นปัญหาที่กลุ่มตนได้รับมอบหมาย และรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองตามที่ได้กำหนดไว้ภายในกลุ่ม

3.2 ครูอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับเอกสารและแหล่งข้อมูลที่นักเรียนต้องใช้ในการค้นหาคำตอบและให้คำปรึกษานักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด

3.3 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบันทึกข้อมูลซึ่งเป็นข้อค้นพบที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 4.1 เรื่องร่วมด้วยช่วยกันลดโรคอ้วนในเด็กวัยเรียน ลงในส่วนที่ 3 : ค้นหาคำตอบ

4. ขั้นสะท้อนความคิด (I Reflect)

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล แปลผล และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า และเชื่อมโยงกับทฤษฎี หลักการในแหล่งความรู้ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบข้อสงสัย

4.2 ครูเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน

4.3 นักเรียนเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล และจัดกระทำข้อมูลในแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ ลงในส่วนที่ 4 สะท้อนความคิด

4.4 ครูอำนวยความสะดวกในการเตรียมการเพื่อนำเสนอข้อค้นพบของนักเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้

5. ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการค้นหาคำตอบ วิธีหาคำตอบ ข้อมูลซึ่งเป็นข้อค้นพบจากการทำกิจกรรมที่ 4.1 เรื่องเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน โดยนำเสนอข้อค้นพบจากประเด็นคำถามที่แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ

5.2 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ซักถามข้อสงสัย หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

5.3 นักเรียนและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น เพื่อร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน

5.4 นักเรียนบันทึกข้อมูล และข้อสรุปที่ได้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ลงในส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ตอนที่ 1) ในรูปแบบ mind map

5.5 ครูร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

“จากพฤติกรรมบริโภคอาหารของคนในสังคมไทยปัจจุบันในปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่จะชอบบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ด เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการไม่ครบถ้วน แกรมกินมากเกินไป กลับเกิดโทษ คือ ทำให้เกิดโรคอ้วน ซึ่งโรคอ้วนจัดเป็นภาวะทุพโภชนาการอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับสารอาหารที่มากเกินไป นอกจากโรคอ้วนแล้วยังมีปัญหาคาภาวะทุพโภชนาการอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้ในประเทศไทยเช่นกัน คือ ภาวะขาดสารอาหาร ซึ่งทำให้เกิดโรคขาดสารอาหาร โรคขาดโปรตีนและพลังงาน โรคขาดสารไอโอดีน โรคโลหิตจางเนื่องจากขาดธาตุเหล็กและโรคขาดวิตามินเอ เป็นต้น”

5.6 ครูสร้างจุดสนใจเพิ่มเติมโดยการใช้คำถาม เพื่อขยายขอบเขตความรู้ความคิด ให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

- โรคขาดสารอาหารแต่ละโรคมีสาเหตุมาจากอะไร มีลักษณะอาการอย่างไร และมีแนวทางการป้องกันอย่างไรบ้าง

5.7 นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อหาข้อค้นพบเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคขาดสารอาหาร โดยใช้ศึกษาข้อมูลความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.4 เรื่องโรคขาดสารอาหาร โดยแบ่งหน้าที่กันหาคำตอบตามประเด็นต่าง ต่อไปนี้

- กลุ่มที่ 1 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคควาซิออร์เกอร์
- กลุ่มที่ 2 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคมาราสมัส
- กลุ่มที่ 3 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคขาดวิตามินบี 1
- กลุ่มที่ 4 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคขาดวิตามินบี 2
- กลุ่มที่ 5 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคขาดวิตามินซี

กิจกรรมการเรียนรู้
<p>5. ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share) (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มที่ 6 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคขาดแคลเซียมและฟอสฟอรัส - กลุ่มที่ 7 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคขาดธาตุเหล็ก - กลุ่มที่ 8 ค้นหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่องโรคขาดธาตุไอโอดีน <p>5.8 บันทึกข้อค้นพบเพิ่มเติม ลงในส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์(ตอนที่ 2)</p> <p>5.9 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้ระหว่างกัน</p> <p>5.10 นักเรียนเติมเต็มข้อมูลและข้อสรุปเพิ่มเติมที่ได้เป็น mind map ลงส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ตอนที่ 1) เพื่อเติมเต็มเนื้อหาความรู้ให้สมบูรณ์</p>
<p>6. ชั้นนำไปปฏิบัติจริง (I act) (กิจกรรมนอกเวลาเรียน)</p> <p>6.1 นักเรียนแต่ละคนนำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อลดโรคอ้วน มาวิเคราะห์การรับประทานอาหารของตนเองและคนในครอบครัวว่าได้ตามธงโภชนาการหรือไม่ มีแนวโน้มทำให้เกิดโรคอ้วนได้หรือไม่ โดยทำกิจกรรมที่ 4.2 เรื่องบันทึกรายการอาหาร ซึ่งนักเรียนต้องบันทึกสิ่งที่นักเรียนและคนในครอบครัวรับประทานในแต่ละวันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วใช้ธงโภชนาการในเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.2 เรื่องการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วน เป็นแนวทางในการวิเคราะห์การรับประทานอาหารของตนเองและคนในครอบครัว โดยแสดงการวิเคราะห์ในรูปแบบภาพวิเคราะห์การรับประทานอาหารตามธงโภชนาการ</p> <p>6.2 ครูตรวจสอบผลงานของนักเรียน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p>6.3 นักเรียนแต่ละคนนำแผนภาพการวิเคราะห์การรับประทานอาหารตามธงโภชนาการของตนและคนในครอบครัวมานำเสนอเปรียบเทียบกับเพื่อนร่วมชั้นในรูปแบบนิทรรศการ และร่วมรณรงค์ภายในโรงเรียนให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อลดการเป็นโรคอ้วนในคนทุกวัย ผ่านเสียงตามสายของโรงเรียน</p>

7. สื่อ-อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องการบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วน
- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.1 เรื่องโรคอ้วน
- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.2 เรื่องการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วน
- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.3 เรื่องรู้ได้อย่างไรว่าอ้วน

- เอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.3 เรื่องโรคขาดสารอาหาร
- <http://www.anamai.moph.go.th/>
- <http://www.med.mahidol.ac.th>
- <http://www.fhpprogram.org/>
- <http://www.nutritionthailand.or.th/>
- <http://www.haamor.com>
- <http://www.nurse.cmu.ac.th/webped/educate2/>
- <https://www.goodfoodgoodlife.in.th>

8. สื่อ-อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

- กิจกรรมที่ 4.1 เรื่องเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน
- กระดาษ post it
- กระดาษรูป

9. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน
1. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนตามธงโภชนาการ	- ตรวจสอบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม	- แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. บอกความหมายของภาวะทุพโภชนาการ	- การนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม
3. ยกตัวอย่างภาวะทุพโภชนาการ	- ตรวจสอบใบกิจกรรมที่ 4.3 เรื่องบันทึกรายการอาหาร	- ใบกิจกรรมที่ 4.3 เรื่องบันทึกรายการอาหาร
4. บอกสาเหตุของการเกิดภาวะทุพโภชนาการ		
5. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารเพื่อป้องกันโรคภาวะทุพโภชนาการ		
6. วิเคราะห์สัดส่วนการรับประทานอาหารของตนเองได้		
7. สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้	- สังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม
8. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็น	- สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
9. มีความกระตือรือร้นสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้		

**บันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม (STS)**

**เรื่องการบริโภคอาหารถูกสัดส่วน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**



กลุ่มที่.....

ประธานกลุ่ม	1.	ชั้น	เลขที่
รองประธานกลุ่ม	2.	ชั้น	เลขที่
เลขานุการกลุ่ม	3.	ชั้น	เลขที่
สมาชิก	4.	ชั้น	เลขที่
สมาชิก	5.	ชั้น	เลขที่
สมาชิก	6.	ชั้น	เลขที่

ส่วนที่ 1 : ข้อสงสัย (I wonder)

“ปัจจุบันนี้คนไทยมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่มีประโยชน์ เช่น อาหารจานด่วน (fast food) อาหารเหล่านี้จะเน้นพวกประเภทแป้ง ไขมัน อาหารไขมันสูง อาหารไขมันต่ำ ซึ่งให้พลังงานสูงเกินความต้องการของร่างกาย หากรับประทานในปริมาณมาก ร่วมกับการขาดเคลื่อนไหวร่างกายจากสภาพการทำงาน หรือขาดการเคลื่อนไหวร่างกาย เนื่องการติดทีวี ดิจเกมส์ หรือติดโทรศัพท์มือถือ ก็จะทำให้เป็นโรคอ้วนได้

สถิติของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เกี่ยวกับสัดส่วนของเด็กไทยที่มีแนวโน้มเข้าสู่ภาวะเป็นเด็กอ้วนในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาในปี พ.ศ. 2558 เด็กก่อนวัยเรียนในประเทศไทยจะกลายเป็นเด็กอ้วนในสัดส่วนที่สูงถึง 1 ใน 5 ส่วนเด็กในวัยเรียน จะมีสัดส่วนของเด็กอ้วนอยู่ที่ 1 ใน 10 ซึ่งนับว่าเป็นอุบัติการณ์โรคอ้วนในเด็กไทยนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากทีเดียว สถิติดังกล่าวอาจทำให้สรุปได้ว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอัตราการเพิ่มของโรคอ้วนในเด็ก (Childhood obesity) เร็วที่สุดในโลก สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาโรคอ้วนในเด็กไทยคือ เป็นต้น พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้องของเด็ก โรคอ้วนในเด็กส่งผลถึงประสิทธิภาพในการเรียน สถิติปัญหา และคุณภาพพลเมืองในอนาคต ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญของประเทศที่ทุกฝ่ายต้องเร่งให้ความรู้แก่เด็กเพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการบริโภคให้เหมาะสม

ในทางการแพทย์แล้ว รองศาสตราจารย์ พญ. ชุติมา ศิริกุลชยานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาโภชนาวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวว่า “อ้วน” ถือเป็น “โรค” เพราะสามารถก่อให้เกิดโรคอื่นๆ ตามมา เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง และมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ โรคทางเดินหายใจ เป็นต้น โรคอ้วน ไม่ได้พบแต่เพียงในวัยเด็กเท่านั้น แต่โรคอ้วนสามารถพบได้ในทุกเพศ ทุกวัย ตั้งแต่วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ จนถึงวัยของผู้สูงอายุ เป็นโรคที่เกิดจากสาเหตุหลักพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ให้พลังงานมากเกินความต้องการของร่างกาย โรคอ้วนส่งผลให้เกิดโรคเรื้อรัง และมีโอกาสเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจสูง เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศไทย เนื่องจากเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับประชากรทุกเพศ ทุกวัย ในประเทศไทย ทำให้ภาครัฐต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบริการสุขภาพ แทนที่จะใช้เพื่อพัฒนาประเทศในด้านอื่นๆ ซึ่งส่งผลร้ายต่อการพัฒนาประเทศไทยต่อไปในอนาคต”

กลุ่มของเรามีคำถาม ดังนี้

1.
2.
3.

ส่วนที่ 2 : วางแผนค้นหาคำตอบ (I plan)

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ประเด็นคำถามจากส่วนที่ 1 :ตั้งประเด็นคำถาม มาพิจารณาเลือกวิธีการที่ใช้ในการค้นหาคำตอบของแต่ละประเด็นคำถาม และเลือกสื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบนั้นๆ รวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับวิธีการค้นหาคำตอบที่นักเรียนเลือก และเขียนแผนการทำงานในการค้นหาคำตอบของกลุ่มนักเรียน

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

แผนการทำงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 4 : สะท้อนความคิด(I reflect)

เลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน



ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

ตอนที่ 1 แลกเปลี่ยนความรู้/ข้อค้นพบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้ และข้อค้นพบที่ได้จากการนำเสนอของเพื่อนแต่ละกลุ่ม โดยเขียนเป็น mind map แสดงการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนเพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน

เลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วน

เพื่อช่วยกันลดโรคอ้วน

ส่วนที่ 5 : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share)

ตอนที่ 2 ข้อค้นพบเพิ่มเติมจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความ และคำถามต่อไปนี้

“จากพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของคนในสังคมไทยปัจจุบันในปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่จะชอบบริโภคอาหารจิ้งพืด ฟาสต์ฟู้ด เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการไม่ครบถ้วน แยมกินมากเกินไปทำให้เกิดโทษ ทำให้เกิดโรคอ้วน ซึ่งโรคอ้วนจัดเป็นภาวะทุพโภชนาการอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับสารอาหารที่มากเกินไป นอกจากโรคอ้วนแล้วยังมีปัญหามาภาวะทุพโภชนาการอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้ในประเทศไทยเช่นกัน คือ ภาวะขาดสารอาหาร ซึ่งทำให้เกิดโรคขาดสารอาหาร โรคขาดโปรตีนและพลังงาน โรคขาดสารไอโอดีน โรคโลหิตจางเนื่องจากขาดธาตุเหล็กและโรคขาดวิตามินเอ เป็นต้น”

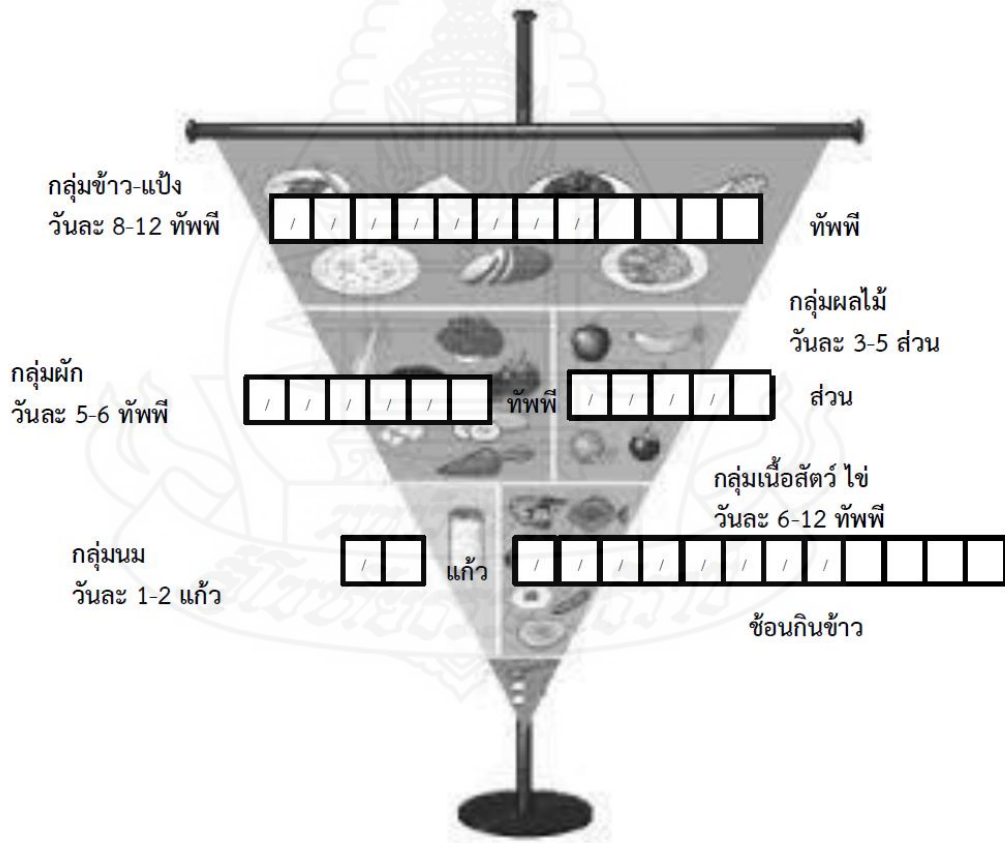
- โรคขาดสารอาหารแต่ละโรคมีสาเหตุมาจากอะไร มีลักษณะอาการอย่างไร และมีแนวทางการป้องกันรักษาอย่างไรบ้าง

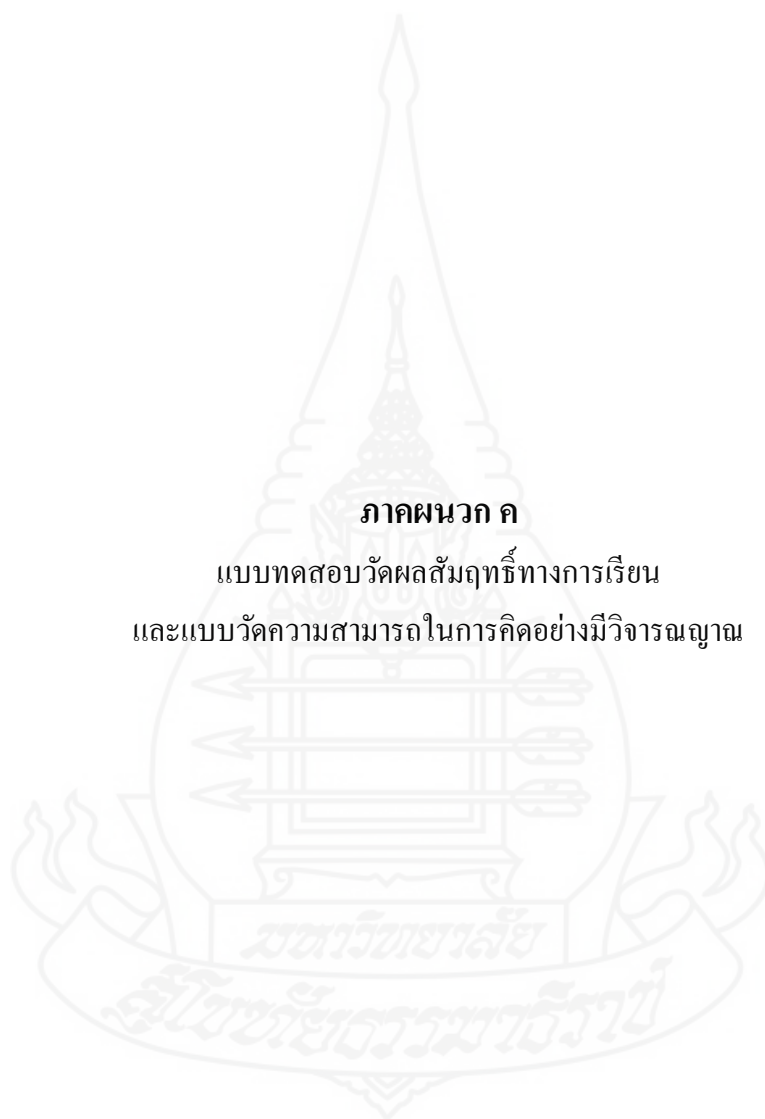
ข้อค้นพบเพิ่มเติมที่พวกเราแลกเปลี่ยนกัน

กลุ่ม/โรคขาดสารอาหาร	สาเหตุ	ลักษณะอาการ	แนวทางป้องกัน/รักษา
กลุ่มที่ 1/โรคควาซิออร์กอร์			
กลุ่มที่ 2/โรคมาราสมีส			
กลุ่มที่ 3/โรคขาดวิตามินบี1			
กลุ่มที่ 4/โรคขาดวิตามินบี2			
กลุ่มที่ 5/โรคขาดวิตามินซี			
กลุ่มที่ 6/ โรคขาดธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัส			
กลุ่มที่ 7/โรคขาดธาตุเหล็ก			
กลุ่มที่ 8/โรคขาดธาตุไอโอดีน			

ส่วนที่ 6 : ขั้นนำไปปฏิบัติจริง(I Act) (กิจกรรมนอกเวลาเรียน)

คำชี้แจง : นักเรียนนำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการเลือกบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วน มาวิเคราะห์การรับประทานอาหารของตนเองและคนในครอบครัวว่าได้ตามธงโภชนาการหรือไม่ มีแนวโน้มทำให้เกิดโรคอ้วนได้หรือไม่ บันทึกสิ่งที่นักเรียนและคนในครอบครัวรับประทานในแต่ละวันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วใช้ธงโภชนาการในเอกสารแหล่งข้อมูลที่ 4.2 เรื่องการรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน เป็นแนวทางในการวิเคราะห์การรับประทานอาหารของตน และแสดงการวิเคราะห์ในรูปแบบแผนภาพการวิเคราะห์การรับประทานอาหารตามธงโภชนาการ จากนั้นนำแผนภาพการวิเคราะห์การรับประทานอาหารตามธงโภชนาการของตนมานำเสนอเปรียบเทียบกับเพื่อนร่วมชั้นในรูปแบบนิทรรศการ





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต
 วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 40 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

สารอาหารที่ให้พลังงาน

จุดประสงค์ที่ 1 บอกความหมายของอาหารและสารอาหาร

1. สารอาหารหมายถึงข้อใด (จำ)

- ก. สิ่งที่ย่อยได้และก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย ข. สิ่งที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย
 ค. สารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารที่เรากิน ง. สารอินทรีย์ที่ย่อยได้

จุดประสงค์ที่ 2 ระบุแหล่งที่พบสารอาหารที่ให้พลังงานได้

2. เส้นขนมจีน ขนมปัง ผีอก มันฝรั่ง เป็นแหล่งของสารอาหารชนิดใด (จำ)

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

จุดประสงค์ที่ 3 บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้

3. สารอาหารชนิดหนึ่งให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน สารอาหารนี้มีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย (จำ)

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

จุดประสงค์ที่ 4 อธิบายเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้

4. สารอาหารประเภทไขมันต่างจากสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตอย่างไร(เข้าใจ)

- ก. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักมีจำนวนชนิดมากกว่า
 ข. ให้พลังงานมากกว่าในจำนวนกรัมเท่า ๆ กัน
 ค. มีวิตามินและแร่ธาตุสะสมในโมเลกุลมากกว่า
 ง. มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายมากกว่า

5. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ (เข้าใจ)

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

ข้อใดถูกต้อง

ก. 3 และ 4

ข. 1, 2 และ 4

ค. 1 และ 2

ง. 3 เท่านั้น

จุดประสงค์ที่ 5 ทดสอบอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันได้ (เข้าใจ)

จุดประสงค์ที่ 5 ทดสอบอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันได้ (เข้าใจ)

6.

การทดลอง สาร	เติมสารละลายไอโอดีน	เติมสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต+โซเดียมไฮดรอกไซด์	สารละลายเบเนดิกต์	ถูกกับกระดาษ
A	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นตะกอนสีส้ม	โปร่งแสง
B	เปลี่ยนเป็นสีม่วง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่โปร่งแสง
C	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีม่วง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่โปร่งแสง
D	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอมม่วง	เปลี่ยนเป็นสีม่วง	ตะกอนสีเหลืองอมส้ม	โปร่งแสง

จากผลการทดสอบ อาหารชนิดใดน่าจะเป็นข้าวสุก และไข่ขาวตามลำดับ

ก. A, B

ข. B, C

ค. B, D

ง. C, A

สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

จุดประสงค์ที่ 1 ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามิน และแร่ธาตุแต่ละชนิดได้

7. เพื่อให้ร่างกายได้รับแคลเซียมและฟอสฟอรัสมาก นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใด (จำ)

ก. นม กล้วย ไข่

ข. ไข่ เนื้อสัตว์ ผักสีเขียว

ค. ไข่ นม เนื้อสัตว์

ง. เนื้อสัตว์ กล้วย ไข่

8. ข้อใดกล่าวถึงแหล่งอาหารที่พบวิตามินชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง (จำ)

- ก. ข้าวกล้อง ผักสีเขียว – วิตามินบี 1
- ข. ผักสีเขียว ตับ – วิตามินเค
- ค. ยีสต์ ผักที่มีสีเขียวและเหลือง - วิตามินซี
- ง. นม ถั่ว – วิตามินเอ

จุดประสงค์ที่ 2 อธิบายความสำคัญของวิตามิน และแร่ธาตุที่มีต่อร่างกายได้

9. ตารางแสดงปริมาณสารอาหารบางชนิดในอาหาร A, B, C และ D (เข้าใจ)

อาหาร	ปริมาณสารอาหาร (มิลลิกรัม/อาหาร 100 กรัม)				
	เหล็ก	วิตามินบี 1	วิตามินเค	วิตามินซี	แคลเซียม
A	0.2	48.0	0.8	0.003	21.0
B	2.5	3.8	20.5	42.0	8.3
C	0.2	15.8	20.5	8.3	0.003
D	42	0.003	8.3	20.5	53.0

จากตาราง หากนักเรียนต้องการบำรุงประสาท และเสริมสร้างการทำงานของกระดูกและฟัน ควรรับประทานอาหารตามข้อใด

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

จุดประสงค์ที่ 3 บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่างๆ ได้

10. วิตามินชนิดใดบ้างช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง โรคปากนกกระจอก และโรคกระดูกอ่อน (จำ)

	โรคโลหิตจาง	โรคปากนกกระจอก	โรคกระดูกอ่อน
ก.	วิตามินดี	วิตามินบี 1	วิตามินบี 2
ข.	วิตามินดี	วิตามินซี	วิตามินบี 1
ค.	วิตามินบี 12	วิตามินบี 2	วิตามินดี
ง.	วิตามินบี 12	วิตามินบี 1	วิตามินดี

11. ข้อใดกล่าวถึงอาการเมื่อขาดสารอาหารได้ถูกต้อง (จำ)

- ก. ไอโอดีน – ประสาทเสื่อม
- ข. แคลเซียม – ผิวหนังแห้ง
- ค. โซเดียม – ไทรอยด์เป็นพิษ
- ง. เหล็ก – โลหิตจาง

จุดประสงค์ที่ 4 อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้

12. หากร่างกายขาดน้ำจะเป็นอย่างไร (เข้าใจ)

- ก. เหงื่อไม่ออก เนื่องจากน้ำในเลือดมีน้อยลง
- ข. ปากแห้ง ผิวแห้ง เนื่องจากปริมาณน้ำในเซลล์มีน้อย
- ค. ปัสสาวะสีจาง เนื่องจากน้ำนำของเสียออกจากร่างกายได้น้อยลง
- ง. อ่อนเพลีย เนื่องจากไม่มีน้ำในการละลายไขมันในร่างกาย

จุดประสงค์ที่ 5 อธิบายการทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้

13. จากการทดสอบหาปริมาณวิตามิน C ในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ โดยนับจำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ทำให้สีที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำแป้งสุกกับสารละลายไอโอดีนจางหายไป ผลการทดสอบแสดงดังตาราง

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

ข้อใดสรุปถูกต้อง (วิเคราะห์)

- ก. น้ำผลไม้ที่มีวิตามิน C น้อยที่สุด คือ 2
- ข. น้ำผลไม้ 4 มีวิตามิน C น้อยกว่าน้ำผลไม้ 1
- ค. น้ำผลไม้ 5 มีวิตามิน C มากที่สุด
- ง. น้ำผลไม้ 5 มีปริมาณวิตามิน C มากกว่าน้ำผลไม้ 3

ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย

จุดประสงค์ที่ 1 วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

จงใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 14 – 15

ชนิดของอาหาร	ปริมาณของสารอาหารต่ออาหารที่กินได้ 100 กรัม											
	คาร์โบไฮเดรต(g)	โปรตีน(g)	ไขมัน(g)	วิตามิน(mg)				แร่ธาตุ(mg)				น้ำ(g)
				A	B ₁	B ₂	B ₃	C	Ca	P	Fe	
ข้าวเจ้าสุก	31.2	2.8	0.5	-	0.01	0	1.5	-	-	11	0.5	65.4
ข้าวซ้อมมือ	77.6	6.6	2.3	-	0.34	0.11	1.4	-	-	66	-	12.4
สั้มตำ	4.5	1.8	0.3	8	0.01	0.05	0.7	3	94	44	0.2	90.4
ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก แห้ง หมู	21.2	8.2	12.2	0.58	0.08	0.54	2.5	1	147	128	0.8	57.1
มะละกอสุก	11.8	0.8	0.3	0.45	0.04	0.03	0.3	78	12	22	0.5	86.9
ข้าวมันไก่	24.8	8.2	6.5	2	0.01	0.03	1	0	122	59	1.8	59.3
แกงเขียวหวานหมู	2.9	6.3	6.2	7	0.12	0.06	3.3	-	15	64	1.1	93
ผัดซีอิ้วใส่ไข่	20.7	6.3	9.7	38	0.09	0.54	2.1	2	177	95	0.7	61.6
นมสดยูเอชที	3.2	3.7	1.6	15	0.05	0.27	0.2	-	146	99	0.2	90.7

จุดประสงค์ที่ 1 วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

14. ค.ช. ปกรณ์ อายุ 14 ปี ต้องการรับประทานแกงเขียวหวานหมู ซึ่งมีให้เลือกรับประทานพร้อมข้าว 2 ชนิด ได้แก่ ข้าวเจ้าสุก และข้าวซ้อมมือ เด็กชายปกรณ์ควรเลือกรับประทานข้าวชนิดใดเพื่อให้ได้สารอาหารที่จำเป็นกับเพศและวัยมากที่สุด เพราะเหตุใด (วิเคราะห์)

- ก. ข้าวเจ้าสุก เพราะมีไขมันน้อยกว่าข้าวซ้อมมือ ทำให้ไม่อ้วน
- ข. ข้าวเจ้าสุก เพราะมีธาตุเหล็กมากกว่าข้าวซ้อมมือ ซึ่งเหมาะกับการเจริญเติบโตของวัยรุ่นชาย
- ค. ข้าวซ้อมมือ เพราะโปรตีนสูงกว่าข้าวเจ้าสุก ซึ่งวัยรุ่นชายต้องการ โปรตีนในการเจริญเติบโต
- ง. ข้าวซ้อมมือ เพราะให้วิตามินและแร่ธาตุมากกว่าข้าวเจ้าสุก ช่วยทำให้วัยรุ่นชายมีร่างกายแข็งแรง

15. ด.ญ. ทอฝัน อายุ 15 ปี ต้องการรับประทานอาหารเช้า เขาควรเลือกรับประทานอาหารชนิดใด เพื่อให้ได้สารอาหารที่จำเป็นครบถ้วนเหมาะสมกับเพศและวัยมากที่สุด เพราะเหตุใด (วิเคราะห์)
- ข้าวมันไก่ เพราะมีธาตุเหล็กสูง เหมาะกับวัยรุ่นเพศหญิง ซึ่งเป็นวัยที่มีประจำเดือน
 - ส้มตำ เพราะให้สารอาหารทุกชนิดครบถ้วน ซึ่งเหมาะกับวัยรุ่นที่กำลังมีผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 - ผัดซีอิ๊วใส่ไข่ เพราะให้แคลเซียมสูง เหมาะกับการเจริญเติบโตของวัยรุ่นเพศหญิงที่มีประจำเดือน
 - มะละกอสุก เพราะให้วิตามินซีสูง เหมาะสำหรับวัยรุ่นเพศหญิงซึ่งเป็นวัยที่มีผิวพรรณสดใส

จุดประสงค์ที่ 2 วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมให้ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

16. ด.ช. ยิ่งใหญ่ อายุ 12 ปี ต้องการพลังงานในแต่ละวันประมาณ 1,700 kcal ปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันที่ควรรับประทานเป็นเท่าใด (วิเคราะห์)
- คาร์โบไฮเดรต 1,000 kcal โปรตีน 400 kcal ไขมัน 300 kcal
 - คาร์โบไฮเดรต 1,145 kcal โปรตีน 300 kcal ไขมัน 255 kcal
 - คาร์โบไฮเดรต 920 kcal โปรตีน 360 kcal ไขมัน 420 kcal
 - คาร์โบไฮเดรต 1,020 kcal โปรตีน 255 kcal ไขมัน 425 kcal

จุดประสงค์ที่ 3 บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายได้

17. ข้อใดไม่มีผลต่อความต้องการพลังงานของร่างกาย (จำ)
- เพศ
 - วัย
 - เผ่าพันธุ์
 - อาชีพ

จุดประสงค์ที่ 4 เปรียบเทียบความต้องการสารอาหารและพลังงานตามความแตกต่างของเพศ วัย และสภาพร่างกายได้

18. นางวันดีตั้งครรภ์ลูกคนที่ 3 ด.ช. นาวิก อายุ 16 ปี เป็นลูกคนแรก และ ด.ช. นาวิ อายุ 8 ปี เป็นลูกคนที่ 2 ส่วนนายสุทัศน์ ซึ่งเป็นพ่อ มีอาชีพเกษตรกร อายุ 43 ปี จากข้อมูลดังกล่าวบุคคลใดในครอบครัวต้องการแคลเซียมมากที่สุด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (วิเคราะห์)
- ด.ช. นาวิก เพราะอยู่ในช่วงวัยรุ่นซึ่งเป็นช่วงที่ร่างกายมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
 - ด.ช. นาวิ เพราะอยู่ในช่วงวัยเด็กซึ่งต้องมิกิจกรรมการเล่นที่หลากหลายในแต่ละวัน
 - นายสุทัศน์ เพราะร่างกายต้องใช้แคลเซียมในการทำกรเกษตรที่ต้องออกแรงมาก
 - นางวันดี เพราะแคลเซียมถูกนำไปใช้ในการสร้างกระดูกของทารกในครรภ์

19. วัยเด็กและวัยรุ่นมีความต้องการโปรตีนแตกต่างกันอย่างไร (วิเคราะห์)

- ก. วัยเด็กต้องการโปรตีนมากกว่าวัยรุ่น เนื่องจากวัยเด็กก่อวัยะต่าง ๆ พัฒนาอย่างรวดเร็ว
- ข. วัยรุ่นต้องการโปรตีนมากกว่าวัยเด็ก เนื่องร่างกายมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงวัยรุ่น
- ค. วัยรุ่นต้องการโปรตีนมากกว่าวัยเด็ก เนื่องจากวัยรุ่นมีกิจกรรมที่ทำมากกว่าวัยเด็ก
- ง. วัยเด็กต้องการโปรตีนมากกว่าวัยรุ่น เนื่องจากในวัยเด็กทำกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานสูง

จุดประสงค์ที่ 5 คำนวณหาพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้

จงใช้ข้อมูลจากตารางตอบคำถามต่อไปนี้

ตารางแสดงการใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆ ใน 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของเพศหญิงต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

กิจกรรม	พลังงานที่ใช้(kcal)
รีดผ้า	1.92
นั่งทำงาน	1.47
นอนหลับ	0.27
กวาดบ้าน	2.24

20. ถ้านางสาวนฤมลหนัก 52 กิโลกรัม กวาดบ้าน 1 ชั่วโมง รีดผ้า 2 ชั่วโมง ต้องใช้พลังงานกี่กิโลแคลอรี

- ก. 326.26
- ข. 416.16
- ค. 316.16
- ง. 426.26

จุดประสงค์ที่ 6 คำนวณหาพลังงานในอาหารได้

21. ถ้าเผาเนื้อปลาแห้ง 1 กรัม ในแคลอรีมิเตอร์ จะมีความร้อนเกิดขึ้นทำให้น้ำ 300 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 30 °C เป็น 72 °C เนื้อปลาแห้งให้พลังงานกี่แคลอรี

- ก. 26,000
- ข. 23,200
- ค. 12,600
- ง. 14,500

22. ค.ณ. ดาวเด่น รับประทานอาหารเที่ยง ซึ่งประกอบด้วยข้าว 60 กรัม เนื้อหมู 30 กรัม น้ำมันถั่วเหลือง 10 กรัม และมะละกอสุก 20 กรัม ค.ณ. ดาวเด่นได้รับพลังงานจากอาหารมื้อนี้เท่าใด

- ก. 450 kcal
- ข. 530 kcal
- ค. 320 kcal
- ง. 290 kcal

การบริโภคอาหารถูกสัดส่วน

จุดประสงค์ที่ 1 อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนตามธงโภชนาการ

23. ข้อใดถูกไม่ต้องการเกี่ยวกับการเลือกบริโภคอาหารตามธงโภชนาการ (เข้าใจ)

- ก. บริโภคกลุ่มข้าวปริมาณมากที่สุดเพราะเป็นแหล่งพลังงาน
- ข. บริโภคกลุ่มเนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว และนม ปริมาณมากที่สุดเพราะเป็นแหล่งโปรตีน
- ค. บริโภคกลุ่มผักและผลไม้ปริมาณรองลงมา เพื่อให้ได้รับวิตามิน แร่ธาตุและใยอาหาร
- ง. บริโภคกลุ่มน้ำมัน น้ำตาล เกลือเท่าที่จำเป็น

จุดประสงค์ที่ 2 บอกความหมายของภาวะทุพโภชนาการ

24. ข้อใดหมายถึงภาวะทุพโภชนาการ (เข้าใจ)

- ก. ภาวะที่ร่างกายขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอทั้งหมด
- ข. ภาวะที่ร่างกายขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอเพียงบางอย่างเท่านั้น
- ค. ภาวะที่ร่างกายขาดหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอและยังรวมไปถึงการได้รับสารอาหารมากเกินไป
- ง. ภาวะที่ร่างกายได้รับสารอาหารมากเกินไปจนทำให้เป็นโรคอ้วน

จุดประสงค์ที่ 3 ยกตัวอย่างภาวะทุพโภชนาการ

25. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากภาวะทุพโภชนาการ (จำ)

- ก. โรคความดันโลหิตสูง
- ข. โรคลมชัก
- ค. โรคอาหารเป็นพิษ
- ง. โรคท้องเสีย

จุดประสงค์ที่ 4 บอกสาเหตุของการเกิดภาวะทุพโภชนาการ

26. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ดัชนีมวลกายของคนเรามากกว่า 30 (จำ)

- ก. รับประทานอาหารไขมันสูง อาหารที่มีน้ำตาลมากเป็นประจำ
- ข. รับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
- ค. ว่ายน้ำ เล่นแบดมินตัน และวิ่งในสวนเป็นประจำ
- ง. ชอบรับประทานอาหารที่มีใยอาหารสูง

จุดประสงค์ที่ 5 วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารเพื่อป้องกันโรคภาวะทุพโภชนาการ

27. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

ดัชนีมวลกายที่เหมาะสมมีดังนี้	ต่ำกว่า 18	ถือว่าผอม
18.5 - 22.9	รูปร่างปกติ	รูปร่างอ้วน
25.0 - 29.9	อ้วนระดับ 1	30 ขึ้นไป
		อ้วนระดับ 2

หากคุณพ่อของนักเรียนมีน้ำหนัก 80 กิโลกรัม มีส่วนสูง 160 เซนติเมตร นักเรียนจะแนะนำคุณพ่อให้เลือกรับประทานอาหารอย่างไร (วิเคราะห์)

- เลือกรับประทานอาหารที่มีเฉพาะโปรตีนเท่านั้น เพื่อซ่อมแซมส่วนของร่างกายที่สึกหรอ
- ดื่มน้ำส้มบรรจุกล่องเป็นประจำ ทำให้ร่างกายไม่ขาดวิตามินที่จำเป็น
- ลดปริมาณการรับประทานอาหารเช้ามื้อ ดื่มน้ำให้มากๆ เพื่อให้น้ำหนักตัวเหมาะสม
- รับประทานอาหารเช้าให้ครบ 5 หมู่ เฉพาะมื้อเช้าเท่านั้น เนื่องจากมื้อเช้าสำคัญที่สุด

จุดประสงค์ที่ 6 วิเคราะห์สัดส่วนการรับประทานอาหารของตนเองได้

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 28

กลุ่มข้าว แป้ง	ข้าวสุก 1 ทัพพี = ก๋วยเตี๋ยว 1 ทัพพี = ข้าวเหนียว ½ ทัพพี = ขนมจีน 1 จับ = ขนมปัง 1 แผ่น = บะหมี่ 1 ก้อน
กลุ่มผัก	ผักทองสุก 1 ทัพพี = ผักคะน้าสุก 1 ทัพพี = ผักบุ้งจีนสุก 1 ทัพพี = แดงกว่าดิบ ½ ผลกลาง
กลุ่มผลไม้	ผลไม้ 1 ส่วน = เงาะ 4 ผล = ฝรั่ง ½ ผลกลาง = มะม่วงดิบ ½ ผล = กล้วยน้ำว้า 1 ผล = ส้มเขียวหวาน 1 ผลใหญ่ = มะละกอหรือสับประรด หรือ แดงโม 6-8 ชิ้นพอดีคำ = ลองกองหรือลำไย หรือ องุ่น 6-8 ผล
กลุ่มเนื้อสัตว์	ปลา 1 ซ้อนโต๊ะ (½ ตัว ขนาดกลาง) = เนื้อหมู 1 ซ้อนโต๊ะ = ไข่ไก่ ½ ฟอง เต้าหู้แข็ง ¼ ช้อน = ถั่วเมล็ดแห้งสุก 2 ซ้อนกินข้าว
กลุ่มนม	นมสด 1 แก้ว = โยเกิร์ต 1 ถ้วย = นมพร้อมมันเนย 1 แก้ว

28. ด.ช. วิทวัส อายุ 14 ปี เป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียน หากนักเรียนเป็น ด.ช. วิทวัส นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารกลุ่มแป้งและ เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว อย่างไร เพื่อให้ได้พลังงานเพียงพอและสารอาหารครบถ้วนตามปริมาณอาหารที่คนไทยควรบริโภคแต่ละวัน (วิเคราะห์)

	ข้าวแป้ง	เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว
ก.	ข้าวสุก 7 ทัพพี, บะหมี่ 3 ก้อน, ขนมปัง 3 แผ่น	ปลาทู 2 ตัว, ไข่ไก่ 2 ฟอง, เนื้อหมู 2 ช้อนโต๊ะ, ถั่วเมล็ดแห้ง 2 ช้อนกินข้าว
ข.	ข้าวสุก 10 ทัพพี, ขนมปัง 1 แผ่น	เนื้อหมู 5 ช้อนโต๊ะ ไข่ไก่ 2 ฟอง, ถั่วเมล็ดแห้ง 1 ช้อนกินข้าว
ค.	ข้าวสุก 5 ทัพพี, บะหมี่ 5 ก้อน, ขนมปัง 4 แผ่น	ปลาทู 1 ตัว, ไข่ไก่ 1 ฟอง, เนื้อหมู 2 ช้อนโต๊ะ, ถั่วเมล็ดแห้ง 2 ช้อนกินข้าว
ง.	ข้าวสุก 5 ทัพพี, บะหมี่ 4 ก้อน, ขนมจีน 1 จีบ	เนื้อหมู 5 ช้อน ไข่ไก่ 2 ฟอง, ถั่วเมล็ดแห้ง 1 ช้อนกินข้าว

วัตถุประสงค์ที่ 1 บอกรายละเอียดของสารปนเปื้อนในอาหาร

วัตถุประสงค์ที่ 1 บอกรายละเอียดของวัตถุประสงค์ที่ 1 บอกรายละเอียดของวัตถุประสงค์ที่ 1 บอกรายละเอียดของวัตถุประสงค์ที่ 1

29. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ (จำ)

- ผู้ผลิตเติมสารเคมีบางอย่างลงไปในการจัดเก็บ สารที่เติมลงไป เรียกว่าวัตถุเจือปนในอาหาร
- การเติมสารเคมีบางอย่างเพื่อปรับปรุงคุณภาพสี กลิ่น รส ของอาหาร เราเรียกสารที่เติมลงไปว่าสารปนเปื้อนในอาหาร
- สารที่ติดมากในอาหารโดยไม่ตั้งใจ เช่น จากการขนส่ง จากการบรรจุอาหาร เรียกสารนั้นว่าสารปนเปื้อนในอาหาร
- สารเคมีที่ติดมากับอาหารไม่ว่าจะโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ เรียกสารเคมีนั้นว่า วัตถุเจือปนในอาหาร

ข้อใดถูกต้อง

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

ค. 2 และ 3

ง. 2 และ 4

วัตถุประสงค์ที่ 2 ยกตัวอย่างวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้

หากนักเรียนต้องเลือกซื้ออาหารมารับประทาน 1 ชนิด เป็นประจำ นักเรียนจะเลือกซื้ออาหารชนิดใด ที่จะทำใหร่างกายได้รับผลกระทบจากการได้รับวัตถุเจือปนในอาหารที่มีผลเสียต่อสุขภาพในระยะยาว น้อยที่สุด (วิเคราะห์)

ก. อาหาร A

ข. อาหาร B

ค. อาหาร C

ง. อาหาร D

สารเสพติดกับการป้องกัน

จุดประสงค์ที่ 1 บอกความหมายของสารเสพติดได้

35. สารเสพติด หมายถึงข้อใด (จำ)

ก. สิ่งที่เสพเข้าไปในร่างกายแล้ว ทำให้ผู้เสพจะเกิดความต้องการเสพตลอดเวลาเพื่อลดความกังวล

ข. สิ่งที่เสพเข้าไปในร่างกายแล้ว ทำใหร่างกายผู้เสพมีความกระตือรือร้นในการทำงานตลอดเวลา

ค. สิ่งที่เสพเข้าไปในร่างกายแล้ว ผู้เสพต้องเพิ่มขนาดหรือปริมาณของสารเสพติดนั้นขึ้นเรื่อยๆ

ง. สิ่งที่เสพเข้าไปในร่างกายแล้ว ผู้เสพจะมีร่างกายและจิตใจที่พร้อมดำเนินกิจกรรมประจำวัน

จุดประสงค์ที่ 2 จำแนกประเภทของสารเสพติดตามการออกฤทธิ์ได้

36. ความสัมพันธ์ในข้อใดถูกต้องที่สุด (วิเคราะห์)

	สารเสพติด	การออกฤทธิ์ต่อร่างกาย
ก.	ยาบ้า ทินเนอร์	กระตุ้นประสาท
ข.	สารระเหย เฮโรอีน	หลอนประสาท
ค.	ฝิ่น มอร์ฟีน	กดประสาท
ง.	กัญชา กระเทียม	ผสมผสาน

จุดประสงค์ที่ 3 บอกโทษของสารเสพติดที่มีต่อร่างกาย ผู้ใกล้ชิด สังคม และประเทศชาติได้

37. ข้อใดเป็นโทษของสารเสพติดที่มีต่อร่างกายผู้เสพ และผู้ใกล้ชิดมากที่สุด (เข้าใจ)

- ก. ผู้เสพยาจะมีร่างกายทรุดโทรม เจ็บป่วยบ่อย จนไม่สามารถไปทำงานได้ ทำให้ครอบครัวขาดรายได้
- ข. ผู้เสพยาจะมีโลกส่วนตัวสูง ไม่ยอมพบปะผู้คน ทำให้สมาชิกคนอื่น ๆ ในครอบครัวต้องให้ความสนใจเพิ่มขึ้น
- ค. ผู้เสพยาจะมีร่างกายกระปรี้กระเปร่าทุกวัน ทำให้คนในครอบครัวต้องคอยห้ามปรามสม่ำเสมอ
- ง. ผู้เสพยาจะมีร่างกายสดชื่น สามารถทำงานได้ตลอดเวลา จนไม่มีเวลาให้ครอบครัว

38. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ (เข้าใจ)

1. สังคมจะมีอาชญากรรมบ่อยขึ้น ส่งผลต่อความมั่นคงของประเทศชาติในระยะยาว
2. สังคมจะมีแรงงานเพิ่มขึ้น ประเทศชาติจะมีงานด้านอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น
3. คนที่ติดสารเสพติดจะไม่ชอบพบปะผู้คน จึงส่งผลกระทบต่อสังคมและประเทศชาติน้อย
4. รัฐสูญเสียรายได้ในการบำบัดผู้ป่วยติดยาเสพติด แทนที่จะใช้เงินภาษีมาพัฒนาประเทศชาติด้านอื่น ๆ

หากมีคนติดสารเสพติดจำนวนมากจะส่งผลกระทบต่อสังคมและประเทศชาติอย่างไร

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

จุดประสงค์ที่ 4 อธิบายแนวทางการป้องกันตนเอง ครอบครัว สถานศึกษาและชุมชนจากสารเสพติดได้

39. ข้อใดเป็นแนวทางที่นักเรียนสามารถจะป้องกันตนเอง และคนในครอบครัวจากสิ่งเสพติดได้ดีที่สุด (เข้าใจ)

- ก. ไม่ทำกิจกรรมใดๆ ตามเพื่อน และช่วยพ่อแม่ดูแลน้องที่กำลังเข้าสู่วัยรุ่น
- ข. ไม่ทานยาโดยไม่ปรึกษาแพทย์ และชวนพี่ชายไปเล่นบาสเกตบอลเป็นประจำ
- ค. ไม่ทดลองเสพสารเสพติดทุกชนิด และช่วยแม่ดูแลพฤติกรรมของน้องที่กำลังเข้าสู่วัยรุ่นอย่างเข้าใจ
- ง. ไม่ใช้อินเตอร์เน็ตว่ากรณิใดๆ ก็ตาม และชักชวนน้องให้ขยันเรียนหนังสือ

40. หากนักเรียนพบว่าในโรงเรียนและในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่มีปัญหาเกี่ยวกับการติดสารเสพติด นักเรียนจะมีส่วนช่วยป้องกันอย่างไร เพื่อไม่ให้มีผู้เสพยาใหม่เพิ่มขึ้น (เข้าใจ)
- จัดนิทรรศการเกี่ยวกับโทษของยาเสพติดและวิธีการป้องกันยาเสพติดภายในโรงเรียนของตนเอง
 - ชักชวนเพื่อนในชั้นเรียนและคนในชุมชนให้ไปบำบัดยาเสพติด
 - ตักเตือนเพื่อนและคนในชุมชนที่ติดยาเสพติด และรีบแจ้งตำรวจทันที
 - จัดกิจกรรมรณรงค์ต่อต้านยาเสพติดในโรงเรียน และเดินรณรงค์เข้าไปถึงในชุมชนด้วย



**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต**

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

แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 1 ชั่วโมง

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 3 สถานการณ์ แล้ว
พิจารณาตอบคำถาม

สถานการณ์ที่ 1 : ฟาสต์ฟู้ด

เรียบเรียงจาก : วิไลวรรณ คงกิจ, มันทนา ประทีปะเสน, สมทรง สวัสดิ์จุ่น
และจूरีพร จิตจำรูญโชคไชย

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยได้รับเอาค่านิยมและวัฒนธรรมของชาวตะวันตกเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับการได้รับอิทธิพลจากสื่อโฆษณาต่างๆ ทำให้วัยรุ่นเกิดทัศนคติและค่านิยมในการบริโภคอาหารที่แตกต่างไปจากเดิมโดยเฉพาะพฤติกรรมการบริโภคอาหารจานด่วนหรืออาหารฟาสต์ฟู้ด ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในสังคมเมือง เนื่องจากสถานที่และความสะดวกในการรับประทานอาหาร ท่าเลที่ตั้งสะดวกต่อการเดินทาง ตอบสนองการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่ ไม่ว่าจะหันไปทางไหนก็เห็นแต่ร้านฟาสต์ฟู้ดที่มีเด็กวัยรุ่นรับประทานอาหารกันอยู่เต็มแทบทุกร้าน และในประเทศไทยก็สนับสนุนให้กิจการอาหารจานด่วนเหล่านี้เจริญเติบโตมากขึ้น วัยรุ่นไทยเองก็มีแนวโน้มที่จะละทิ้งอาหารธรรมชาติและหันมานิยมบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ดมากขึ้น และจากการโฆษณาทำให้ผู้บริโภคคิดว่าอาหาร

ฟาสต์ฟู้ดเป็นอาหารที่มีประโยชน์และมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน และมีแนวโน้มจะบริโภคอาหาร

ฟาสต์ฟู้ดมากขึ้นในอนาคต จากหลากหลายเหตุผลดังกล่าวหลายคนจึงคิดว่าอาหารฟาสต์ฟู้ดตอบโจทย์ชีวิตยุคใหม่ได้เป็นอย่างดี แต่ด้วยสถิติการเกิดโรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง ที่เพิ่มขึ้นตามกัน ฟาสต์ฟู้ดยังมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะที่จะเป็นตัวเลือกที่ดีในการสนองการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่อยู่อีกได้หรือไม่

อาหารฟาสต์ฟู้ด ชื่อก็บอกอยู่แล้วว่า เร็วและสะดวก หากินได้ง่าย แล้วยังมีรสชาติ หวาน มัน เค็ม ถูกปาก เด็กวัยรุ่นเดี๋ยวนี้จึงชอบกินกันมากขึ้น ฟาสต์ฟู้ด หมายถึง อาหารด่วน ได้แก่ แฮมเบอร์เกอร์ ไก่ทอด แซนด์วิช เป็นต้น เป็นอาหารด่วนที่ทางร้านเตรียมพร้อมไว้เรียบร้อยแล้ว เมื่อสั่งอาหารจะได้ทันที ตามเมนูและราคาที่ต้องการ เช่น ไก่ทอด ราคาชิ้นละ 40 – 55 บาท พิซซ่าถาดกลาง ราคาเริ่มต้นที่ 279 บาท แฮมเบอร์เกอร์ ราคาตั้งแต่ 100 – 250 บาท เป็นต้น

อาหารฟาสต์ฟู้ด เป็นคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน เพราะว่าในส่วนผสมจะใช้พวก แป้ง เนื้อสัตว์และไขมันเป็นส่วนใหญ่ จากข้อมูลของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าอาหารฟาสต์ฟู้ดแต่ละชนิดจะให้พลังงาน 900 ถึง 1,800 แคลอรี ซึ่งความต้องการพลังงานของคนเราตามปกติต้องการพลังงานวันละ 2,000 ถึง 2,800 แคลอรี ส่วนโซเดียมนั้นตามปกติ ควรได้รับวันละ 1,100 ถึง 3,000 มิลลิกรัม ถ้ารับประทานอาหารจานด่วน เช่น พิซซ่า 2 ชิ้น จะได้โซเดียม 800 - 1,500 มิลลิกรัม ปริมาณเกลือโซเดียมในอาหารจานด่วนในแซนด์วิชแต่ละคู่มิโซเดียมอยู่ตั้งแต่ 700 - 900 มิลลิกรัม ถ้าเป็นแฮมเบอร์เกอร์สองชิ้นมี 1,953 มิลลิกรัม หากแถมเครื่องเคียงพวกมันทอด และซอสมะเขือเทศยังมีโซเดียมมากขึ้น ซึ่งการบริโภคเกลือมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อหัวใจและไตเพราะเกลือโซเดียมจะมีคุณสมบัติอุ้มน้ำ เมื่อรับประทานเค็มจัด ปริมาณน้ำในตัวโดยเฉพาะในโลหิตจะสูงขึ้น ทำให้มีแนวโน้มว่าจะเกิดโรคความดันโลหิตสูงมากขึ้น ส่วนข้อมูลโภชนาการจากศูนย์สารนิเทศทางอาหาร พบว่าฟาสต์ฟู้ดมีใยอาหารมีน้อย เช่น พิซซ่าถาดกลาง 1 ถาด ได้ใยอาหาร 17 กรัม แซนด์วิชไก่ 1 ชิ้น ได้ใยอาหาร 2 กรัม แฮมเบอร์เกอร์ 1 ชิ้น ได้ใยอาหาร 2 กรัม เป็นต้น และนอกจากนั้นแล้ว ในอาหารจานด่วนยังมีพวกคอเลสเตอรอล ในพิซซ่าถาดกลาง 1 ถาด ได้คอเลสเตอรอล 203 กรัม ในแซนด์วิชไก่ 1 ชิ้น ได้คอเลสเตอรอล 95 กรัม ในแฮมเบอร์เกอร์ให้คอเลสเตอรอล 116 กรัม ซึ่งเราควรได้รับคอเลสเตอรอลไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อวัน

สถานการณ์ที่ 1 : ฟาสต์ฟู้ด

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “อาหารฟาสต์ฟู้ดแต่ละชนิดจะให้พลังงาน 900 ถึง 1,800 แคลอรี ซึ่งความต้องการพลังงานของคนเราตามปกติต้องการพลังงานวันละ 2,000 ถึง 2,800 แคลอรี” ข้อมูลดังกล่าวที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูล “อาหารฟาสต์ฟู้ด ตอบสนองการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่ ไม่ว่าจะหันไปทางไหนก็เห็นแต่ร้านฟาสต์ฟู้ดที่มีเด็กวัยรุ่นรับประทานอาหารกันอยู่เต็มแทบทุกร้าน” ข้อมูลนี้เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักเรียนมีกิจกรรมหลักคือการนั่งเรียนหนังสือ แต่รับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ดวันละ 2 มื้อ เป็นประจำทุกวัน จะเสี่ยงต่อโรคอ้วนหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

6. ด้านการลงข้อสรุป : การรับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ดมีผลดี – ผลเสียอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

7. **ด้านการประเมินผล :** จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการบริโภคอาหาร
 ฟาสต์ฟู้ดอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

สถานการณ์ที่ 2 ดื่มน้ำผลไม้เพื่อสุขภาพ

เรียบเรียงและคัดแปลงจาก : <http://www.oknation.net/blog/diamond/2009/07/25/entry>
 : <http://elib.fda.moph.go.th/2008/>
 : <http://www.doctor.or.th/article/detail/1653>
 : <http://www.nutrition.anamai.moph.go.th>

เป็นที่ทราบกันดีว่าผลไม้สด เป็นสิ่งจำเป็นที่คนเราควรรับประทาน จากข้อมูลทางโภชนาการ ของกรมอนามัย ระบุว่าในผลไม้มีวิตามิน ได้แก่ วิตามินซี วิตามินเอ และเกลือแร่ ได้แก่ โพแทสเซียม มีประโยชน์ต่อร่างกาย อีกทั้งในผลไม้สดยังมีใยอาหาร ซึ่งใยอาหารช่วยในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ช่วยลดปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด โดยที่เส้นใยอาหารชนิดนี้จะเข้าไปรวมตัวกับโคเลสเตอรอล ทำให้โคเลสเตอรอลบางส่วนไม่ถูกดูดซึมในลำไส้เล็ก แต่ถูกกำจัดออกจากร่างกายไป อีกทั้งช่วยให้ร่างกายดูดซึมน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือดช้าลง เป็นการช่วยปรับระดับน้ำตาลในเลือดที่เป็นผลดีกับผู้ป่วยโรคเบาหวานอีกด้วย

ณ วันนี้เป็นยุคที่ผู้คนทั้งประเทศตื่นตัว กลัวตาย หันมาใส่ใจดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ขณะเดียวกันในด้านของผู้ผลิต ก็ตอบสนองโดยการผลิตสินค้าทั้งอุปโภคและบริโภค ที่ห้อยท้ายด้วยคำว่า "เพื่อสุขภาพ" ออกมาจำหน่ายกันมากมาย หนึ่งในจำนวนนั้น ก็คือ น้ำผลไม้หลากหลายชนิด นานายี่ห้อ ที่มีให้เลือกซื้ออย่างจุใจผนวกกับยุคนี้เป็นยุคที่ผู้คนมีวิถีชีวิตที่เร่งรีบ จึงทำให้น้ำผลไม้เป็นที่นิยมอย่างมาก เพราะสะดวก สบาย ไม่ต้องเคี้ยว ได้ประโยชน์จากวิตามิน และแร่ธาตุจากผลไม้ แถมยังได้รสหวานอร่อย ทำให้รู้สึกสดชื่น ดับกระหาย ยิ่งทำให้เป็นที่นิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะกลุ่มคนที่ไม่ชอบรับประทานผลไม้ จากสาเหตุที่ว่ามีรสชาติไม่อร่อย หรือด้วยสาเหตุอื่นๆ จึงกลายเป็นว่าแทนที่จะกินผลไม้สดๆ กลับไปกินน้ำผลไม้แทน

น้ำผลไม้ที่เราซื้อมาดื่ม ทั้งที่มีขายอยู่นอกห้างและในห้างสรรพสินค้าจะพบน้ำผลไม้คั้นสด บรรจุกล่อง บรรจุขวด ฯลฯ หลากหลายรูปแบบ ซึ่งน้ำผลไม้สด หมายถึง น้ำผลไม้ที่คั้นสำหรับดื่มสดๆ โดยไม่เติมสารปรุงแต่งใดๆ ทั้งสิ้น อย่างเช่น น้ำส้ม หรือน้ำฝรั่ง ที่คั้นกันสดๆ หรือบรรจุขวดแช่แข็งขาย และน้ำผลไม้ที่ผ่านกระบวนการ หมายถึง น้ำผลไม้ที่ผลิตขึ้นด้วยวิธีการถนอม เพื่อ

ยึดอายุการเก็บให้ยาวนานขึ้น ซึ่งน้ำผลไม้ทั้งสองประเภทดังกล่าวเป็นที่นิยมสำหรับกลุ่มคนรักสุขภาพยุคใหม่อย่างมาก ทำให้ผู้บริโภคนับจำนวนมากขึ้น ต่างสนับสนุนให้คนที่ตนรักดื่มน้ำผลไม้ เพราะเชื่อว่ามีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยเฉพาะคนป่วยที่เป็นโรคขาดวิตามิน เช่น เป็นโรคตับปิดตับเปิด และผู้สูงอายุ

นักโภชนาการกล่าวว่า “สำหรับพวกเขาเองจะไม่สนับสนุนให้คนรอบข้างดื่มน้ำผลไม้ แต่จะชักชวนให้มารับประทานผลไม้สด โดยให้เหตุผลว่าถ้าดื่มน้ำผลไม้คั้นสดหรือน้ำผลไม้บรรจุกล่องจะมีได้รับวิตามินซีจากน้ำผลไม้ น้อย จากผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ ระบุว่า วิตามินซีทำปฏิกิริยากับอากาศจึงทำให้วิตามินซีลดลง หรือเมื่อสัมผัสแสงแดดก็ทำให้ปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ลดลงได้เช่นกัน และน้ำผลไม้มีใยอาหารอยู่เล็กน้อย นอกนั้นก็คือน้ำ และเป็นน้ำตาลที่ให้อร่อยนั่นเอง”

สถานการณ์ที่ 2 : ดื่มน้ำผลไม้เพื่อสุขภาพ

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นข้อสงสัยของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นข้อสงสัยของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “ในผลไม้มีวิตามิน เช่น วิตามินซี วิตามินเอ และเกลือแร่ ได้แก่ โพแทสเซียม ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย” ข้อมูลดังกล่าวน่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูลข้างต้น ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุนมา 2 ข้อ

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักเรียนดื่มน้ำผลไม้เป็นประจำทุกวัน ร่างกายจะเป็นอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

6. ด้านการลงข้อสรุป : หากนักเรียนดื่มน้ำผลไม้แทนการรับประทานผลไม้สด จะมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการดื่มน้ำผลไม้อย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

สถานการณ์ที่ 3 : ดื่มน้ำมากเกินไปดี เสี่ยงสมองบวม เสียชีวิตได้

เรียบเรียงจาก : <http://www.pr.chula.ac.th/index.php/15-article/>

: <http://health.kapook.com/view73359.html>

: <http://www.manager.co.th/QOL/ViewNews.aspx?NewsID=9540000067823>

เราเคยได้ยินกันมาบ่อยๆ ว่า คนเราสามารถอดอาหารได้นานเป็นเดือน แต่ถ้าขาดน้ำเพียงแค่ 3 วันก็ไม่รอดแล้ว ดังนั้นการดื่มน้ำเปล่ามากๆ เป็นผลดีต่อสุขภาพ เพราะ “น้ำเปล่า” นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะในร่างกายของมนุษย์ประกอบไปด้วยน้ำถึง 70% ซึ่งระบบภายในของร่างกายมนุษย์ ต้องใช้น้ำในการทำหน้าที่ของระบบร่างกาย เช่น ย่อยอาหาร ทำให้ระบบเลือดหมุนเวียนไปหล่อเลี้ยงร่างกายได้เป็นอย่างดี ขับสารพิษออกจากร่างกาย ความต้องการน้ำของแต่ละคนจะต่างกันไปตามอายุ ขนาดของร่างกาย กิจกรรมที่ทำ สภาพแวดล้อม และสภาวะของร่างกาย เด็กจะต้องการน้ำมากกว่าผู้ใหญ่ สภาวะบางอย่างก็ทำให้ร่างกายต้องการน้ำมากขึ้น เช่น มีไข้ อาเจียน ท้องเสีย ปัสสาวะบ่อย มีเหงื่อออกมากกว่าปกติ เป็นต้น

แต่จากกรณีข่าวฝาแฝดอายุ 16 ปี เข้าร่วมพิธีกินเจที่บ้านญาติใน อ.สะเดา จ.สงขลา และดื่มน้ำวันละ 18 ลิตร เพื่อขับไล่ภูตผีปีศาจออกจากร่างกาย จนเป็นเหตุให้เสียชีวิตนั้น ถือเป็นอุทาหรณ์เตือนใจเกี่ยวกับความเชื่อและความศรัทธาโดยขอให้คำนึงถึงความปลอดภัยในชีวิต

นพ.สุพรรณ ศรีธรรมมา อธิบดีกรมการแพทย์ เปิดเผยว่า การดื่มน้ำนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็น เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบ 2 ใน 3 ของร่างกาย ในแต่ละวันร่างกายจะเสียน้ำวันละ 2 ลิตร จากการหายใจ ขับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระ แต่หากดื่มน้ำมากเกินไปคือ วันละ 6-7 ลิตร จะทำให้ร่างกายได้รับน้ำปริมาณมากเกินไปในเวลารวดเร็ว ทำให้เกิดภาวะน้ำเกิน หรือน้ำเป็นพิษ (Water Intoxication) เนื่องจากน้ำจะเจือจาง ทำให้ความเข้มข้นของแร่ธาตุโซเดียมลดลง โซเดียมถือเป็นแร่ธาตุที่สำคัญในร่างกาย มีหน้าที่รักษาสมดุลน้ำระหว่างนอกเซลล์และภายในเซลล์ เมื่อถูกเจือจางลง จะทำให้น้ำภายนอกเซลล์ซึมเข้าไปภายในเซลล์ ทำให้เซลล์บวมน้ำ เกิดภาวะที่ทางการแพทย์เรียกว่า ภาวะโซเดียมในเลือดต่ำ หรือไฮโปเนเทรเมีย (Hyponatremia) จะมีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน อาจกระตุกหรือชัก สมองบวม ปอดบวม และเสียชีวิตได้

สถานการณ์ที่ 3 : ดื่มน้ำมากเกินไปไม่ดี เสี่ยงสมองบวม เสียชีวิตได้

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “การดื่มน้ำนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็น เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบ 2 ใน 3 ของร่างกาย” ข้อมูลดังกล่าวน่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากสถานการณ์เรื่อง “ดื่มน้ำมากเกินไปไม่ดี เสี่ยงสมองบวม เสียชีวิตได้” ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุมา 2 ข้อมูล

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักกีฬาที่เสียเหงื่อมาก ๆ แล้วดื่มน้ำครั้งละ 1 – 2 ลิตรในเวลาอันรวดเร็ว จะทำให้เกิดภาวะไฮโปเนเทรเมียได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

6. ด้านการลงข้อสรุป : ถ้าดื่มน้ำมาก – น้อยเกินไป ร่างกายจะเป็นอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการดื่มน้ำอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			



**แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

เวลา 1 ชั่วโมง

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 3 สถานการณ์ แล้วพิจารณาตอบคำถาม
สถานการณ์ที่ 1 : WHO เตือนกินเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง เสี่ยงมะเร็ง

เรียบเรียงและตัดแปลงจาก : <http://www.thairath.co.th/content/535600>

: <http://www.thairath.co.th/content/535596>

: <http://www.komchadluek.net/detail/20151106/216360.html>

ไส้กรอก เบคอน แฮม อาจเป็นอาหารเข้าของโปรดของใครหลายๆ คน แต่ทราบหรือไม่ว่าอาหารเหล่านี้เต็มไปด้วยสารก่อมะเร็ง เมื่อวานนี้ องค์การอนามัยโลกเพิ่งประกาศจัดอันดับให้อาหารเนื้อสัตว์แปรรูปพวกนี้มีสารก่อมะเร็งติดอันดับ Top 5 ในกลุ่มเดียวกับบุหรี แอลกอฮอล์ แร่ใยหิน และสารหนู โดยองค์การวิจัยโรคมะเร็งระหว่างประเทศ (IARC) หน่วยงานในสังกัดขององค์การอนามัยโลก ออกมาแถลงข่าวอย่างเป็นทางการทำเอาผู้คนพากันแตกตื่น ในขณะที่ผู้ประกอบการแปรรูปเนื้อสัตว์ก็ออกมาโต้แย้งกันสุดลูด

หลังจาก IARC หน่วยงานภายใต้องค์การอนามัยโลก เผยแพร่รายงานการทานเนื้อสัตว์แปรรูป เช่น ฮอตด็อก แฮม ไส้กรอก เนื้อแช่เกลือ เนื้อกระป๋อง จำนวนมาก เสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งลำไส้ และจัดให้อาหารเหล่านี้อยู่ในสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1A มีสารก่อให้เกิดมะเร็งในคน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับบุหรี แอลกอฮอล์ แร่ใยหิน และสารหนู เพราะในเนื้อสัตว์แปรรูป มีสารก่อมะเร็งตัวสำคัญที่ชื่อว่า ไนโตรซามีน เนื่องมาจากในเนื้อสัตว์ตามธรรมชาติมีสารเอมีนเป็นองค์ประกอบ เมื่อมีการเติมสารไนเตรดหรือสารไนไตรท์ซึ่งเป็นสารกันบูด ป้องกันการเน่าเสียของอาหาร ไนเตรดหรือไนไตรท์จะทำปฏิกิริยากับเอมีนในเนื้อสัตว์ จึงเกิดสารไนโตรซามีนขึ้น หากรับประทานในปริมาณมาก เป็นประจำมีผลต่อการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่มากขึ้น ส่วนการทานอาหารที่ปรุงจากเนื้อแดง เช่น เนื้อวัว เนื้อลูกวัว เนื้อหมู เนื้อแกะ เนื้อลูกแกะ เนื้อม้า จำนวนมากเป็นประจำ เสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งตับอ่อน และมะเร็งต่อมลูกหมาก และจัดให้เนื้อแดงอยู่ในสารก่อมะเร็งกลุ่ม 2A เป็นกลุ่มสารที่อาจจะหรือน่าจะก่อมะเร็งในคน ทว่ากรณีหลังนี้ยังมีหลักฐานไม่มากเพียงพอ

รายงานนี้ สรุปลงจากการศึกษาทางระบาดวิทยาในคนมากกว่า 800 คน จากหลายประเทศทั่วโลก โดยศึกษาในคนที่มีการบริโภคที่หลากหลาย และจากการประชุมประจำปีขององค์การวิจัย

โรคมะเร็งระหว่างประเทศ ที่มีการระดมนักวิทยาศาสตร์ 22 คนจาก 10 ประเทศ ทำการทบทวนงานวิจัยเกือบพันงานวิจัยทั่วโลก โดยพบว่าความเสี่ยงเป็นมะเร็งลำไส้จะเพิ่มขึ้น 18 % ต่อการบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปเพิ่มขึ้นวันละ 50 กรัม เทียบเท่ากับไส้กรอก 1 ชิ้น หรือเบคอนสไลซ์ 2 ชิ้น ส่วนความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งเมื่อบริโภคเนื้อแดงนั้น ประเมินได้ยากกว่ามาก เพราะหลักฐานที่ว่าเนื้อแดงทำให้เกิดมะเร็งนั้นยังไม่หนักแน่นนัก

นอกจากนี้หลายคนคงไม่ทราบว่าระหว่างการผลิตเนื้อสัตว์ที่ใช้ความร้อนสูงและสัมผัสเปลวไฟโดยตรง เช่น การปิ้งย่าง รมควัน และกระบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์ อาจก่อให้เกิดสารก่อมะเร็ง เช่น สารกลุ่ม polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) ขึ้นในอาหารได้อีกด้วย

ส่วนด้านอดีตผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เปิดเผยว่า จากกรณีที่สำนักงานวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ ในสังกัดองค์การอนามัยโลก ระบุว่า การบริโภคอาหารเนื้อสัตว์แปรรูปมีความเสี่ยงที่จะเกิดมะเร็งนั้น ในความเป็นจริงแล้วผู้ผลิตมีการใส่สารประกอบกลุ่มไนเตรดหรือไนไตรท์ตามปริมาณที่กำหนดหรือต่ำกว่ากำหนดอยู่แล้ว ซึ่งความร้อนและระยะเวลาการผลิตจะทำให้ปริมาณไนไตรท์หรือไนไตรท์ลดลงไปอีก นอกจากนี้ยังมีกระบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์ที่ได้มาตรฐานอาหารปลอดภัยระดับสากล ใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ เนื้อสัตว์สด สะอาด จนไม่น่าเป็นสาเหตุให้เกิดสารก่อมะเร็งได้ เพราะคนเราเองบริโภคไส้กรอกมานานกว่า 100 ปี หากการรับประทานไส้กรอกหรือเนื้อสัตว์แปรรูปอันตรายจริง แล้วทำไมชาวเยอรมันซึ่งรับประทานไส้กรอกเป็นอาหารหลัก แต่สถิติการป่วยเป็นมะเร็งกลับไม่สูงกว่าประเทศอื่นๆ ที่บริโภคไส้กรอกน้อยกว่า ส่วนการบริโภคเนื้อแดง (red meat) ได้แก่ เนื้อวัว หมู แกะ หมูป่า ม้า และแพะ นั้นเป็นแหล่งของอาหารที่เราบริโภคมาเป็นเวลานานแล้วเช่นกัน ผู้บริโภคจึงไม่ควรวิตกกังวลเกินควร

สถานการณ์ที่ 1 : WHO เตือนกินเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง เสี่ยงมะเร็ง

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับสิ่งใดบ้าง

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูล “การบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปเพิ่มขึ้นวันละ 50 กรัม ความเสี่ยงเป็นมะเร็งลำไส้จะเพิ่มขึ้น 18 %” เป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะอะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูลข้างต้น ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุมา 2 ข้อ

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง ในปริมาณที่พอเหมาะเป็นประจำ ทุกมื้อ มีโอกาสเป็นโรคมะเร็งได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

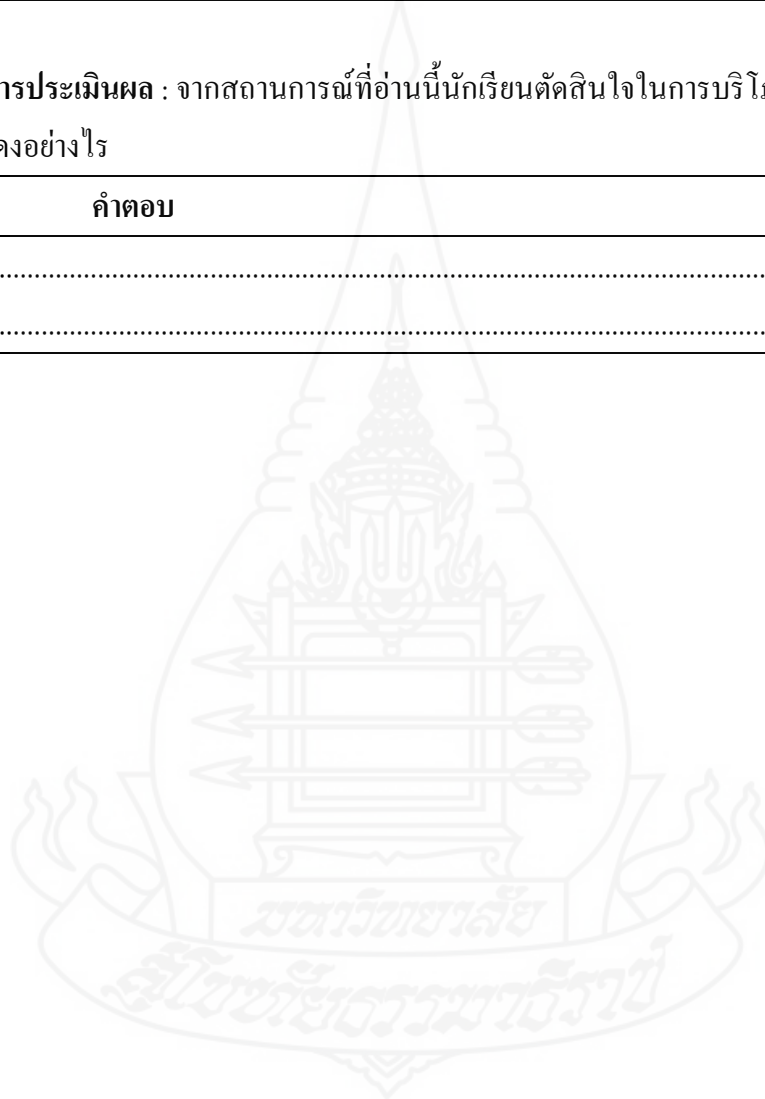
คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

6. ด้านการลงข้อสรุป : หากนักเรียนรับประทานเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง มากหรือน้อยเกินไปจะเป็นอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดงอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			



สถานการณ์ที่ 2 : “ซาซิมิ” เมนูปลาดิบยอดนิยม

เรียบเรียงและคัดแปลงจาก : <http://www.dailynews.co.th/politics/376516>

: <http://health.kapook.com/view46772.html>

: <http://www.momypedia.com/article-6-35-603>

ซาซิมิ คือหนึ่งในอาหารญี่ปุ่น ที่คนไทยจำนวนมากต่างก็หลงใหลในความสด อร่อย โดยสำหรับคนญี่ปุ่น เมนูซาซิมิ หรือที่เรารู้จักกันในนามปลาดิบนั้น ถือว่าเป็นยาอายุวัฒนะของชาวญี่ปุ่น ซึ่งในประเทศไทยก็ได้รับความนิยมในการรับประทานมีใช้น้อย เป็นอาหารสุขภาพที่กำลังเป็นที่นิยมสำหรับกลุ่มคนรักสุขภาพทั้งหลาย เนื้อปลาที่ใช้ทำซาซิมิจะเป็นเนื้อปลานำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ ปลาแซลมอน ปลาทูน่า เป็นต้น ราคาเริ่มต้นอยู่ที่กิโลกรัมละ 800 บาท เมื่อนำเนื้อปลามาแล่เป็นซาซิมิจะมีราคาอยู่ที่จานละ 350 – 830 บาท (มีเนื้อปลาชิ้นบาง ๆ จานละ 5 – 10 ชิ้น) ทั้งปลาแซลมอนและปลาทูน่าเป็นปลาทะเล ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เรียกว่าโอเมก้า-3 เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย มีประโยชน์ต่อระบบประสาทและสมอง ช่วยลดคอเลสเตอรอล และช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด จากข้อมูลสำนักงานกองทุนการสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ(สสส.) ระบุว่า โอเมก้า-3 นอกจากพบมากในปลาทะเลพวกปลาแซลมอน ปลาทูน่าแล้ว ยังสามารถพบโอเมก้า-3 ได้มากในปลาชนิดอื่น ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ ปลาหู ปลาจาระเม็ดคาว ปลาสร้อย ปลากระพงขาว เป็นต้น

เมื่อไม่นานมานี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และสำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร สุ่มตรวจร้านอาหารญี่ปุ่นทุกร้านในกรุงเทพมหานคร พบบางร้านมีเชื้อแบคทีเรีย vibrio (Vibrio cholerae) ในปลาดิบ ซึ่งเชื้อแบคทีเรีย vibrio ทำให้เกิดโรคท้องร่วง บิด และอหิวาตกโรค ซึ่งความร้อนจากการปรุงให้สุกจะช่วยฆ่าเชื้อแบคทีเรียนี้ได้ และหลังจากนี้ อย.ร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตรวจสอบและเฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารมาตลอด ต่อจากนี้ อย.จะต้องตรวจสอบอย่างเข้มข้นขึ้น ตรวจถี่ขึ้นกว่าเดิม

ด้านผู้เชี่ยวชาญในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กล่าวว่าเนื่องจากสภาพอากาศในประเทศไทยมีอากาศร้อน ทำให้มีเชื้อโรคและพยาธิอยู่มาก อาหารที่รับประทานจึงต้องปรุงสุกเพื่อทำลายพยาธิและเชื้อโรค แต่มีข้อยกเว้นในอาหารญี่ปุ่น ในการรับประทานอาหารญี่ปุ่นโดยเฉพาะซาซิมิ(ปลาดิบ) ซึ่งเป็นอาหารที่รับประทานได้โดยไม่ผ่านการใช้ความร้อน ในประเทศญี่ปุ่นมีพายน้อยกว่า เวลาที่คนญี่ปุ่นรับประทานปลาดิบนั้นจะนำปลามาจากท้องทะเลน้ำลึก ซึ่งไม่มีพยาธิ ประกอบกับประเทศญี่ปุ่นเป็นเมืองหนาว กระบวนการประกอบอาหารใช้เวลาไม่นาน เลยสามารถควบคุมเชื้อโรคที่จะเข้ามาในภายหลังได้ แต่ในประเทศไทยมีอากาศร้อน หรือเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดเชื้อโรคเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี ที่ผ่านมารวมวิทยาศาสตร์การแพทย์ตรวจปลาดิบ

นำเข้าจากญี่ปุ่นไม่พบพยาธิ ไม่พบเชื้อโรค แต่มาตรวจในกระบวนการขนส่งจัดเก็บแล้วพบว่ามีเชื้อไวรัสโออยู่บ่อยๆ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะระบบควบคุมอุณหภูมิไม่ดี ทำให้รับเอาเชื้อโรคเข้ามาภายหลัง บางร้านกว่าจะถึงมือผู้บริโภคใช้เวลานานถึง 8 ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งร้านที่วางขายในกระยะต่างๆ ที่ไม่มีระบบควบคุมอุณหภูมิ ยิ่งมีความเสี่ยงมากขึ้นนั่นเอง

สถานการณ์ที่ 2 : “ซาซิมิ” เมนูปลาดิบยอดนิยม

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี่คืออะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูล “พบเชื้อแบคทีเรียไวรัสโอ ในปลาดิบ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียไวรัสโอ ทำให้เกิดโรคท้องร่วง บิด และอหิวาตกโรค” ข้อมูลนี้น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูลข้างต้น “เมนูซาซิมิ หรือที่เรารู้จักกันในนามปลาดิบนั้น เป็นปลาทะเลน้ำลึก ถือว่าเป็นยาอายุวัฒนะของชาวญี่ปุ่น ซึ่งในประเทศไทยก็ได้รับความนิยมในการรับประทานมิใช่น้อย จัดเป็นอาหารสุขภาพ” เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็นเพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : ถ้านักเรียนชอบซื้อชาซิมิรับประทานเป็นประจำทุกวัน จะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย

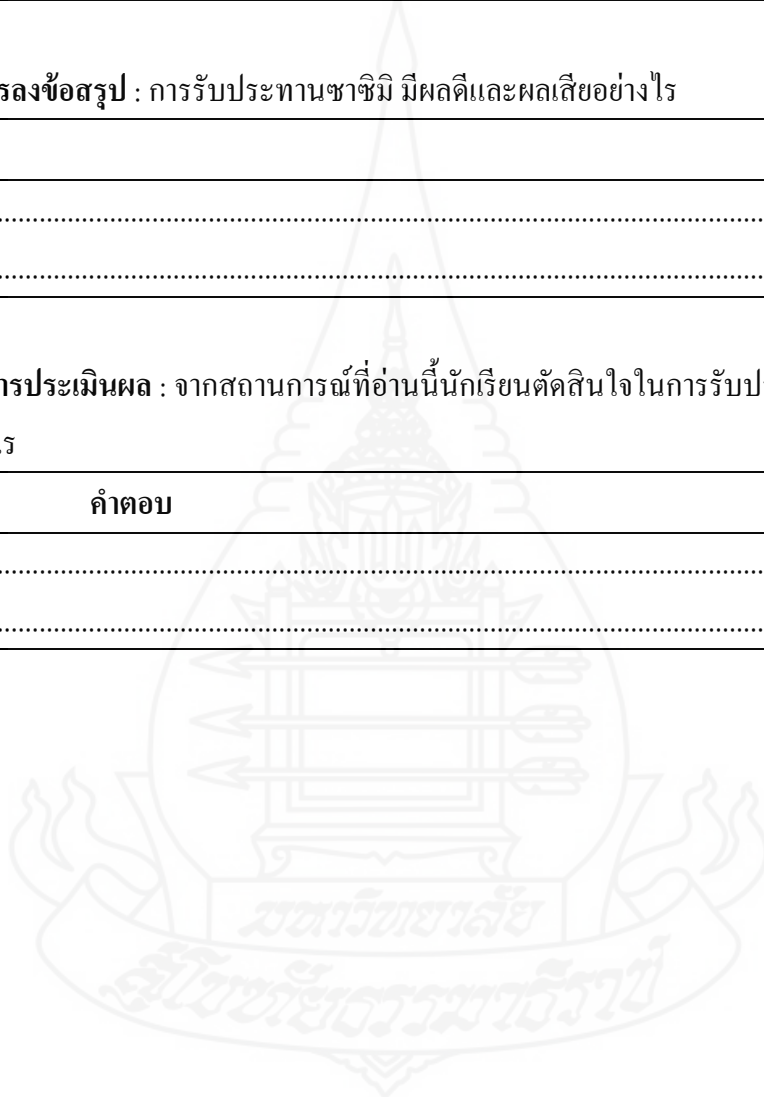
คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

6. ด้านการลงข้อสรุป : การรับประทานชาซิมิ มีผลดีและผลเสียอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้นักเรียนตัดสินใจในการรับประทานชาซิมิอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			



สถานการณ์ที่ 3 : “วิตามินซี” ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่คุ้นเคย

เรียบเรียงจาก : http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/dic/knowledge_full.php?id=17

: <https://www.doctor.or.th/article/detail/7835>

รูปแบบชีวิตในยุคสมัยนี้ ทำให้เราต้องหาตัวช่วยมาเสริมสร้างสมดุลเพื่อให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดี เป็นทางเลือกในการดูแลสุขภาพสำหรับคนในยุคที่ชีวิตต้องเร่งรีบ ด้วยผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่างๆ ที่ปัจจุบันได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน อาหารเสริมที่นิยมกันมากที่สุดทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ได้แก่ วิตามินซี เหตุที่เป็นที่นิยมเพราะอ้างว่าจะช่วยป้องกันโรคหวัด หรือลดโอกาสการเป็นมะเร็ง ช่วยให้ผิวพรรณผ่องใส จึงมีคำแนะนำให้ใช้ในขนาดสูง เช่น 500-1,000 มิลลิกรัม ยิ่งใช้ขนาดสูงๆ ร่างกายยิ่งได้ประโยชน์จากวิตามินซีมาก ซึ่งแน่นอนว่าได้รับความนิยมอย่างมากทีเดียว และแม้แต่เด็กเล็กๆ ผู้ปกครองยังซื้อวิตามินซีชนิดเม็ดให้ออม จากความนิยมดังกล่าวทำให้วิตามินซีชนิดเม็ดมีให้เลือกมากมายหลากหลายยี่ห้อ ทั้งที่นำเข้าจากต่างประเทศและผลิตขึ้นเองในประเทศ และมีการขายกันทั้งในร้านขายยาและในสื่อออนไลน์ จนชวนให้สงสัยว่าจำเป็นไหมที่ต้องรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภทวิตามินซี

นักศึกษาเภสัชกร ปฎิมา บุญมาลี จากหน่วยคลังข้อมูลยา มหาวิทยาลัยมหิดล ระบุว่า วิตามินซีมีประโยชน์มากมาย เช่น ใ้รักษาและป้องกันโรคโลหิตจาง และวิตามินซียังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการซ่อมแซมและการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อในร่างกาย ช่วยทำให้แผลหายเร็วขึ้น และมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจน วิตามินซีที่วางขายตามท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นชนิดเม็ด ซึ่งมีหลายขนาด ตั้งแต่ 25 ถึง 1,000 มิลลิกรัม มีหลากหลายยี่ห้อ ส่วนใหญ่ที่เป็นที่นิยมรับประทานมักจะมีขนาดสูงตั้งแต่ 500-1,000 มิลลิกรัม เป็นวิตามินซีที่นำเข้าจากต่างประเทศ ราคาตั้งแต่ขวดละ 300-800 บาท

ภก.ดร. วิรัตน์ ทองรอด กล่าวว่า ปริมาณวิตามินซีที่ร่างกายต้องการเพื่อนำไปใช้ดำรงชีวิตตามปกติ นั้น พบว่าผู้ใหญ่มีความต้องการวิตามินซี วันละ 60-90 มิลลิกรัมต่อวัน ขณะที่เด็กมีความต้องการวิตามินซี 30-50 มิลลิกรัมต่อวัน หญิงตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร มีความต้องการปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้นมากกว่าคนปกติ เพราะต้องการปริมาณที่เพียงพอสำหรับคนถึง 2 คน คือตัวมารดาและลูกน้อย ซึ่งมีความต้องการอยู่ระหว่าง 90-95 มิลลิกรัมต่อวัน อีกกรณีหนึ่งที่มีความต้องการวิตามินซีที่สูงกว่าคนปกติคือผู้ที่สูบบุหรี่ เพราะบุหรี่จะส่งผลไปลดปริมาณวิตามินซีของร่างกาย จึงต้องการปริมาณวิตามินซีเพิ่มสูงขึ้น อีกประมาณ 35 มิลลิกรัมต่อวัน หรือผู้ที่สูบบุหรี่มีความต้องการวิตามินซีประมาณ 95-125 มิลลิกรัมต่อวัน การที่ร่างกายได้รับวิตามินซีในปริมาณมากเกินไปนั้น พบว่าร่างกายจะดูดซึมวิตามินซีได้เพียง 50% และอาจส่งผลข้างเคียงได้หลายประการ เช่น อาการคลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งเกิดจากวิตามินซีไปสร้างความระคายเคืองให้กับกระเพาะอาหาร และหากกินเข้า

ไปในปริมาณสูงมากๆ อาจทำให้เกิดโรคน้ำในไตได้ เพราะวิตามินซีเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำและไม่มีการสะสมในร่างกาย เมื่อกินในปริมาณที่มากเกินไป ร่างกายจะขับทิ้งออกทางไต

นักโภชนาการระบุว่าวิตามินซีจากธรรมชาติ ซึ่งมีอยู่มากมายในอาหารที่เรากินเป็นประจำทุกวัน โดยมีผลการวิจัยในห้องปฏิบัติการยืนยันว่าอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินซี ได้แก่ ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะม่วง มะนาว บร็อกโคลี่ องุ่น สตรอเบอร์รี่ แคนตาลูป มะเขือเทศ มันฝรั่ง และผักใบเขียว ซึ่งฝรั่ง 1 ผล (ขนาดกลาง) จะมีวิตามินซี ประมาณ 150 มิลลิกรัม เพียงทีเดียว

สถานการณ์ที่ 3 : “วิตามินซี” ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่คุ้นเคย

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “อาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินซี ได้แก่ ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะม่วง มะนาว บร็อกโคลี่ องุ่น สตรอเบอร์รี่ แคนตาลูป มะเขือเทศ มันฝรั่ง และผักใบเขียว” ข้อมูลดังกล่าวที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากสถานการณ์เรื่อง “วิตามินซี” ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่
 คู่้นเลข ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุมมา 2 ข้อมูล

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักเรียนรับประทานส้ม ฝรั่ง หรือบร็อกโคลี่เป็นประจำ จะมีผลต่อ
 ร่างกายอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

6. ด้านการลงข้อสรุป : การรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ดเป็นประจำมีผลดีและผลเสียอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการรับประทานวิตามินซีชนิด
 เม็ดอย่างไร

คำตอบ	2	1	0
.....			
.....			

เกณฑ์การให้คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน)

สถานการณ์ที่ 1 : ฟาสต์ฟู้ด

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ความนิยมบริโภคฟาสต์ฟู้ดกับปัญหาสุขภาพ (โรคอ้วน/โรคความดันโลหิตสูง/อันตรายต่อไตและหัวใจ)	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	ระดับคะแนน
อาหารฟาสต์ฟู้ด คุณค่าทางโภชนาการ พลังงานในอาหาร โรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “อาหารฟาสต์ฟู้ดแต่ละชนิดจะให้พลังงาน 900 ถึง 1,800 แคลอรี ซึ่งความต้องการพลังงานของคนเราตามปกติต้องการพลังงานวันละ 2,000 ถึง 2,800 แคลอรี” ข้อมูลดังกล่าวที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
น่าเชื่อถือ เพราะเป็นแหล่งข้อมูลทางโภชนาการของสถาบันวิจัยโภชนาการ ซึ่งได้รับการวิจัยมาแล้ว	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูล “อาหารฟาสต์ฟู้ด ตอบสนองการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่ ไม่ว่าหันไปทางไหนก็เห็นแต่ร้านฟาสต์ฟู้ดที่มีเด็กวัยรุ่นรับประทานอาหารกันอยู่เต็มแทบทุกร้าน” ข้อมูลนี้เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
ข้อคิดเห็น เพราะข้อมูลแสดงความรู้สึก ไม่มีหลักฐานสนับสนุน/ข้อเท็จจริง เพราะสามารถพิสูจน์ได้ว่าตามร้านฟาสต์ฟู้ดมีวัยรุ่นไปรับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ดกันแน่นร้านหรือไม่ สามารถไปสังเกตที่ร้านฟาสต์ฟู้ดได้	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักเรียนมีกิจกรรมหลักคือการนั่งเรียนหนังสือ รับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ด วันละ 2 มื้อ เป็นประจำทุกวัน จะเสี่ยงต่อโรคอ้วนหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
เสี่ยง เพราะความต้องการพลังงานของคนเราตามปกติต้องการพลังงานวันละ 2,000 ถึง 2,800 แคลอรี แต่อาหารฟาสต์ฟู้ดแต่ละชนิดให้พลังงาน 900 ถึง 1,800 แคลอรี หากรับประทาน 2 มื้อ ร่างกายได้รับพลังงานเกินความต้องการ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคอ้วนได้	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

6. ด้านการลงข้อสรุป : การรับประทานฟาสต์ฟู้ดมีผลดี – ผลเสียอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ผลดี : ความสะดวก รวดเร็ว ผลเสีย : ได้รับสารอาหารไม่ครบ เช่น วิตามิน โยอาหาร และได้รับพลังงานโซเดียม คอเลสเตอรอลเกิน ทำให้เกิดโรคอ้วน ความดันโลหิตสูง อันตรายต่อไต/หัวใจ และเป็นอาหารที่มีราคาแพง	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

7. ด้านการประเมินผล : จากข้อความที่อ่านนี้นักเรียนตัดสินใจในการบริโภคอาหาร
ฟาสต์ฟู้ดอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ไม่ควรบริโภค เพราะได้รับสารอาหารไม่ครบ เช่น วิตามิน โยอาหาร และ ได้รับพลังงาน โซเดียม คอเลสเตอรอลเกินกว่าที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวัน หากบริโภคเป็นประจำทำให้เกิดโรคอ้วน ความดันโลหิตสูง โรคไต และราคา แพงเกินความจำเป็น	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 2 : ดื่มน้ำผลไม้เพื่อสุขภาพ

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นข้อสงสัยของเรื่องนี่คืออะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
น้ำผลไม้มีประโยชน์ต่อร่างกายมากแค่ไหน	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นข้อสงสัยของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	ระดับคะแนน
สารอาหารในน้ำผลไม้ ชนิดของน้ำผลไม้ (น้ำผลไม้สด/น้ำผลไม้ผ่าน กระบวนการ) ประโยชน์ของน้ำผลไม้ต่อร่างกาย สารอาหารในผลไม้สด	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า“ในผลไม้ไม่มีวิตามิน ได้แก่ วิตามินซี วิตามินเอ และเกลือแร่ ซึ่งได้แก่ โพแทสเซียม ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย” ข้อมูลดังกล่าวน่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
น่าเชื่อถือ เพราะเป็นแหล่งข้อมูลทางโภชนาการของกรมอนามัย	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูลข้างต้น ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุมา 2 ข้อ

คำตอบ	ระดับคะแนน
<ul style="list-style-type: none"> - ผลไม้ไม่มีวิตามิน ได้แก่ วิตามินซี วิตามินเอ และเกลือแร่ ได้แก่ โพแทสเซียม มีประโยชน์ต่อร่างกาย - ผลไม้สดยังมีใยอาหาร ช่วยในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ช่วยลดปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด - เส้นใยอาหารเข้าไปรวมตัวกับโคเลสเตอรอล ทำให้โคเลสเตอรอลบางส่วนไม่ถูกดูดซึมในลำไส้เล็ก แต่ถูกกำจัดออกจากร่างกายไป - เส้นใยอาหารช่วยดูดซึมน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือดช้าลง เป็นการช่วยปรับระดับน้ำตาลให้คงที่ - วิตามินซีทำปฏิกิริยากับอากาศจึงทำให้วิตามินซีลดลง - วิตามินซีสัมผัสแสงแดดทำให้ปริมาณวิตามินในน้ำผลไม้ลดลง - น้ำผลไม้มีใยอาหารน้อย 	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักเรียนดื่มน้ำผลไม้เป็นประจำทุกวัน ร่างกายจะเป็นอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ร่างกายได้รับวิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหารน้อย แต่น้ำตาลมาก	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

6. **ด้านการลงข้อสรุป :** หากนักเรียนดื่มน้ำผลไม้แทนการรับประทานผลไม้สด จะมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ข้อดี : สะดวก สบาย ไม่ต้องเคี้ยว รสชาติอร่อย ข้อเสีย : ร่างกายได้รับวิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหารน้อย	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

7. **ด้านการประเมินผล :** จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการดื่มน้ำผลไม้อย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
รับประทานผลไม้สด แทนการดื่มน้ำผลไม้ เพราะให้วิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหารมากกว่า	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 3 : ดื่มน้ำมากเกินไป เสี่ยงสมองบวม เสียชีวิตได้

1. **ด้านการระบุประเด็นปัญหา :** ประเด็นปัญหาของเรื่องนี่คืออะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ดื่มน้ำมากเกินไป ทำให้สมองบวม จนเสียชีวิตได้จริงหรือ	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

2. **ด้านการรวบรวมข้อมูล :** จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	ระดับคะแนน
ปริมาณการดื่มน้ำ ประโยชน์ของน้ำ ภาวะน้ำเกิน ข้อมูลมีคนเสียชีวิตจากการดื่มน้ำมาก	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “การดื่มน้ำนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็น เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบ 2 ใน 3 ของร่างกาย” ข้อมูลดังกล่าวน่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
น่าเชื่อถือ เพราะเป็นข้อมูลจากแพทย์	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากสถานการณ์เรื่อง “ดื่มน้ำมากเกินไปดี เสี่ยงสมองบวม เสียชีวิตได้” ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุนมา 2 ข้อมูล

คำตอบ	ระดับคะแนน
<ul style="list-style-type: none"> - น้ำเป็นส่วนประกอบ 2 ใน 3 ของร่างกาย - ร่างกายต้องใช้น้ำในการทำหน้าที่ของระบบร่างกาย เช่น ย่อยอาหาร ทำให้ระบบเลือดหมุนเวียนไปหล่อเลี้ยงร่างกายได้เป็นอย่างดี ขับสารพิษออกจากร่างกาย - ความต้องการน้ำของแต่ละคนจะต่างกันไปตามอายุ ขนาดของร่างกาย กิจกรรมที่ทำ สภาพแวดล้อม และสภาวะของร่างกาย - แต่ละวันร่างกายจะเสียน้ำวันละ 2 ลิตร จากการหายใจ ขับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระ - ภาวะน้ำเกิน หรือน้ำเป็นพิษ (Water Intoxication) เนื่องจากน้ำจะเจือจาง ทำให้ความเข้มข้นของแร่ธาตุโซเดียมลดลง เกิดภาวะที่ทางการแพทย์เรียกว่า ภาวะโซเดียมในเลือดต่ำ หรือไฮโปเนตรีเมีย (Hyponatremia) - ภาวะโซเดียมในเลือดต่ำ หรือไฮโปเนตรีเมีย (Hyponatremia) จะมีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ออกระตุกหรือชัก สมองบวม ปวดบวม และเสียชีวิตได้ 	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากนักกีฬาที่เสียเหงื่อมาก ๆ แล้วดื่มน้ำครั้งละ 1 – 2 ลิตรในเวลาอันรวดเร็ว จะทำให้เกิดภาวะไฮโปเนทริเมียได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
เกิดภาวะไฮโปเนทริเมียได้ เพราะร่างกายได้รับน้ำปริมาณมากเกินไปในเวลารวดเร็ว ทำให้ความเข้มข้นโซเดียมในเซลล์ลดลง จนน้ำภายนอกเซลล์ซึมเข้าไปภายในเซลล์ ทำให้เซลล์บวมน้ำ	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

6. ด้านการลงข้อสรุป : ถ้าดื่มน้ำมาก – น้อยเกินไป ร่างกายจะเป็นอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ดื่มน้ำมากไป : น้ำภายนอกเซลล์ซึมเข้าไปภายในเซลล์ ทำให้เซลล์บวมน้ำ ดื่มน้ำน้อยไป : เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงร่างกายยาก ระบบย่อยทำงานไม่ดี ขับสารพิษได้น้อย	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการดื่มน้ำอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ดื่มน้ำในปริมาณที่พอเหมาะไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ให้สมดุลกับปริมาณน้ำที่ร่างกายสูญเสีย เพราะความต้องการน้ำของแต่ละคนจะต่างกัน	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

เกณฑ์การให้คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน)

สถานการณ์ที่ 1 : WHO เตือนกินเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง เสี่ยงมะเร็ง

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
การบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดงก่อให้เกิดมะเร็งจริงหรือไม่	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับสิ่งใดบ้าง

คำตอบ	ระดับคะแนน
เนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง สารก่อมะเร็งที่เกิดระหว่างระหว่างกระบวนการแปรรูป การปรุงด้วยความร้อนสูง ปริมาณในการบริโภค	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูล “การบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปเพิ่มขึ้นวันละ 50 กรัม ความเสี่ยงเป็นมะเร็งลำไส้จะเพิ่มขึ้น 18%” เป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะอะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
น่าเชื่อถือ เพราะเป็นการศึกษาทางระบาดวิทยา และนักวิทยาศาสตร์ได้ทบทวนงานวิจัยกว่าพันงานวิจัยทั่วโลก	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูลข้างต้น ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุนมา 2 ข้อมูล

คำตอบ	ระดับคะแนน
<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อสัตว์แปรรูปอยู่ในสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1A (ก่อให้เกิดมะเร็งในคน) - เนื้อแดงอยู่ในสารก่อมะเร็งกลุ่ม 2A (มีสารที่อาจจะหรือน่าจะก่อมะเร็งในคน) - ไนโตรซามีนเป็นสารก่อมะเร็งในเนื้อแปรรูป - บริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปเพิ่มขึ้นวันละ 50 กรัม ความเสี่ยงเป็นมะเร็งลำไส้จะเพิ่มขึ้น 18 % - PAH เป็นสารก่อมะเร็งที่เกิดขึ้นระหว่างการปรุงและการแปรรูปเนื้อสัตว์ที่ใช้ความร้อนสูงหรือสัมผัสเปลวไฟโดยตรง 	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : หากบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง ในปริมาณที่พอเหมาะเป็นประจำ ทุกมื้อ มีโอกาสเป็นโรคมะเร็งได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
มีโอกาสมะเร็ง เพราะเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง มีสารก่อมะเร็งในระหว่างการแปรรูปและการปรุงที่ใช้ความร้อนสูง	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบ ไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

6. ด้านการลงข้อสรุป : หากนักเรียนรับประทานเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง มากหรือน้อยเกินไปจะเป็นอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
<p>มากไป : เพิ่มความเสี่ยงการเป็นมะเร็ง</p> <p>น้อยไป : มีแหล่งโปรตีน ธาตุเหล็กน้อยลง (ในเนื้อแดง)</p>	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

7. **ด้านการประเมินผล :** จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปเนื้อแดงอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
เนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดง บริโภคได้ ในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่บริโภคทุกวัน ปรุงโดยใช้ความร้อนพอเหมาะ ไม่ให้สัมผัสเปลวไฟโดยตรง และรับประทาน อาหารให้หลากหลาย	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบ ไม่ถูก หรือ ไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 2 : “ซาซิมิ” เมนูปลาดิบยอดนิยม

1. **ด้านการระบุประเด็นปัญหา :** ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
รับประทานซาซิมิ(ปลาดิบ) ไม่ปลอดภัยจริงหรือ /รับประทานซาซิมิ(ปลาดิบ) ดีต่อร่างกายจริงหรือ	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบ ไม่ถูก หรือ ไม่ตอบ	0

2. **ด้านการรวบรวมข้อมูล :** จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	ระดับคะแนน
ปนเปื้อนเชื้อโรค/พยาธิ เกิดโรคท้องร่วง บิด อหิวาตกโรค อาหารทะเลใน ประเทศร้อนและหนาว	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบ ไม่ถูก หรือ ไม่ตอบ	0

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูล “พบเชื้อแบคทีเรียวิบริโอ ในปลา คีบ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียวิบริโอ ทำให้เกิดโรคท้องร่วง บิด และอหิวาตกโรค” ข้อมูลนี้น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
น่าเชื่อถือ เพราะหน่วยงานที่เข้าสู่ตรวจสอบเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับอาหารโดยตรง และสุ่มตรวจจากร้านทั่วกรุงเทพมหานคร	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากข้อมูลข้างต้น “เมนูซาซิมิ หรือที่เรารู้จักกันในนามปลา คีบ นั้น เป็นปลาทะเลน้ำลึก ถือว่าเป็นยาอายุวัฒนะของชาวญี่ปุ่น ซึ่งในประเทศไทยก็ได้รับความนิยมในการรับประทานมิใช่เน้อย จัดเป็นอาหารสุขภาพ” เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็นเพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
ข้อคิดเห็น เพราะเป็นข้อความที่ยังไม่มีหลักฐานชี้ชัด	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน : ถ้านักเรียนชอบซื้อซาซิมิมารับประทานเป็นประจำทุกวัน จะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย

คำตอบ	ระดับคะแนน
เสี่ยงต่อการได้รับพยาธิ และเชื้อโรคมากขึ้น เกิดท้องร่วง บิด และอหิวาตกโรคมากขึ้น	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

6. ด้านการลงข้อสรุป : การรับประทานชาซิมิ มีผลดีและผลเสียอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ผลดี คือ ร่างกายได้รับโปรตีน และโอเมกา -3 ผลเสีย คือ เสี่ยงต่อการติดเชื้อโรควิริโอ และพยาธิ ทำให้เกิดโรคท้องร่วง บิด อหิวาตกโรค และมีราคาแพง ต้องนำเข้า เสียดุลการค้า	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

7. ด้านการประเมินผล : จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการรับประทานชาซิมิ
อย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
รับประทานปลาที่ปรุงสุกแทน ซึ่งมีทั้งปลาทะเลและปลาน้ำจืด ร่างกายได้รับ โปรตีน โอเมก้า-3 เช่นกัน และไม่เสี่ยงต่อพยาธิ การเกิดโรคท้องร่วง บิด อหิวาตกโรค ประเทศไม่เสียดุลการค้า	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 3 : “วิตามินซี” ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่คุ้นเคย

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา : ประเด็นปัญหาของเรื่องนี้คืออะไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
วิตามินซีเสริมชนิดเม็ด จำเป็นต่อร่างกายแค่ไหน/เราควรซื้อวิตามินซีชนิดเม็ด มารับประทานหรือไม่	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล : จากประเด็นปัญหาของเรื่อง เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง

คำตอบ	ระดับคะแนน
วิตามินซีเสริมชนิดเม็ด วิตามินซีตามธรรมชาติ ประโยชน์ของวิตามินซี ปริมาณ วิตามินซีที่ร่างกายต้องการ	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล : จากข้อมูลที่ระบุว่า “อาหารที่อุดมไปด้วย วิตามินซี ได้แก่ ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะม่วง มะนาว บร็อกโคลี่ องุ่น สตอเบอร์รี่ แคนตาลูป มะเขือเทศ มันฝรั่ง และผักใบเขียว” ข้อมูลดังกล่าวที่น่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ	ระดับคะแนน
น่าเชื่อถือ เพราะเป็นแหล่งข้อมูลทางโภชนาการ ซึ่งได้รับการทดสอบมาแล้วใน ห้องปฏิบัติการ	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

4. ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล : จากสถานการณ์เรื่อง “วิตามินซี” ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ ค้นเคย ข้อมูลใดบ้างเป็นข้อเท็จจริง ให้ระบุมา 2 ข้อมูล

คำตอบ	ระดับคะแนน
- ผู้ใหญ่มีความต้องการวิตามินซี วันละ 60-90 มิลลิกรัม - เด็กมีความต้องการวิตามินซี 30-50 มิลลิกรัมต่อวัน - หญิงตั้งครรภ์หรือให้นมบุตรต้องการวิตามินซี 90-95 มิลลิกรัมต่อวัน - ผู้สูบบุหรี่ต้องการวิตามินซี 95 - 125 มิลลิกรัมต่อวัน - วิตามินซีใช้รักษาและป้องกัน โรคโลหิตจาง เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น ภายในร่างกาย มีส่วนช่วยในการซ่อมแซมและการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ - อาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินซี ได้แก่ ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะม่วง มะนาว บร็อกโคลี่ องุ่น สตอเบอร์รี่ แคนตาลูป มะเขือเทศ มันฝรั่ง และผักใบเขียว	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

5. **ด้านการตั้งสมมติฐาน :** หากนักเรียนรับประทานส้ม ฝรั่ง หรือบร็อกโคลี่เป็นประจำ จะมีผลต่อร่างกายอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ไม่ขาดวิตามินซี เพราะร่างกายได้รับวิตามินซี 60 – 90 มิลลิกรัมต่อวัน การรับประทานผักผลไม้เป็นประจำจึงให้วิตามินซีเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

6. **ด้านการลงข้อสรุป :** การรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ดเป็นประจำมีผลดีและผลเสียอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
ผลดี : ถ้าไม่ได้รับประทานอาหารที่มีวิตามินซี การรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ดในขนาดที่พอเหมาะ จะทำให้ร่างกายไม่ขาดวิตามินซี ผลเสีย : หากรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ดในขนาดสูงเกินไป ร่างกายจะดูดซึมไปใช้ประโยชน์ไม่หมด ร่างกายต้องขับทิ้งทางไต อาจทำให้เกิดโรคนิ่วในไต และวิตามินซีชนิดเม็ดที่มีขนาดสูง (500 – 1,000 มิลลิกรัม) ยังมีราคาแพง นิยมนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยเสียดุลการค้า	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0

7. **ด้านการประเมินผล :** จากสถานการณ์ที่อ่านนี้ นักเรียนตัดสินใจในการรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ดอย่างไร

คำตอบ	ระดับคะแนน
หากรับประทานผักผลไม้เพียงพอในแต่ละวันก็ไม่จำเป็นต้องรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ด เพราะได้รับวิตามินซีจากผักผลไม้ ซึ่งเพียงพอกับความต้องการร่างกาย คนปกติ ยกเว้นเมื่อป่วย เช่น เป็นโรคตับปิดล็กเปิด อาจเสริมด้วยการรับประทานวิตามินซีชนิดเม็ด แต่รับประทานในขนาดที่พอเหมาะที่ร่างกายสามารถดูดซึมได้	2
ตอบถูกบางส่วน	1
ตอบไม่ถูก หรือไม่ตอบ	0



ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าความตรงของแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 1 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน
ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นสงสัย	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นวางแผน	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นค้นหาคำตอบ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นสะท้อนความคิด	+1	+1	+1	3	1.00
	3.5 กิจกรรมในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์	+1	+1	+1	3	1.00
	3.6 กิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นสงสัย	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นวางแผน	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นค้นหาคำตอบ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นสะท้อนความคิด	+1	+1	+1	3	1.00
	3.5 กิจกรรมในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์	+1	+1	+1	3	1.00
	3.6 กิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00

ตารางที่ 1 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน
ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นสงสัย	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นวางแผน	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นค้นหาคำตอบ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นสะท้อนความคิด	+1	+1	+1	3	1.00
	3.5 กิจกรรมในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์	+1	+1	+1	3	1.00
	3.6 กิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
4	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นสงสัย	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นวางแผน	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นค้นหาคำตอบ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นสะท้อนความคิด	+1	+1	+1	3	1.00
	3.5 กิจกรรมในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์	+1	+1	+1	3	1.00
	3.6 กิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00

ตารางที่ 1 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน
ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นสงสัย	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นวางแผน	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นค้นหาคำตอบ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นสะท้อนความคิด	+1	+1	+1	3	1.00
	3.5 กิจกรรมในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์	+1	+1	+1	3	1.00
	3.6 กิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	
6	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	3	1.00
	2. สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้					
	3.1 กิจกรรมในขั้นสงสัย	+1	+1	+1	3	1.00
	3.2 กิจกรรมในขั้นวางแผน	+1	+1	+1	3	1.00
	3.3 กิจกรรมในขั้นค้นหาคำตอบ	+1	+1	+1	3	1.00
	3.4 กิจกรรมในขั้นสะท้อนความคิด	+1	+1	+1	3	1.00
	3.5 กิจกรรมในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์	+1	+1	+1	3	1.00
	3.6 กิจกรรมในขั้นนำไปปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
	4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
	5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00

**การหาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้**

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1.บอกความหมายของอาหารและสารอาหาร	1	+1	+1	+1	3	1.00
		2	+1	+1	+1	3	1.00
	2. ระบุแหล่งที่พบสารอาหารที่ให้พลังงานได้	3	+1	+1	+1	3	1.00
		4	+1	+1	+1	3	1.00
	3. บอกประโยชน์ของสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้	5	+1	+1	+1	3	1.00
		6	+1	+1	+1	3	1.00
		7	+1	+1	+1	3	1.00
	4. อธิบายเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภทได้	8	+1	+1	+1	3	1.00
		9	+1	+1	+1	3	1.00
		10	+1	+1	+1	3	1.00
5. ทดสอบอาหารประเภทโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมันได้	11	+1	+1	+1	3	1.00	
	12	+1	+1	+1	3	1.00	
2	1. ระบุแหล่งอาหารที่พบวิตามิน และแร่ธาตุแต่ละชนิดได้	13	+1	+1	+1	3	1.00
		14	+1	+1	+1	3	1.00
	2. อธิบายความสำคัญของวิตามิน และแร่ธาตุที่มีต่อร่างกายได้	15	+1	+1	+1	3	1.00
		16	+1	+1	+1	3	1.00
	3. บอกผลจากการขาดวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่างๆ ได้	17	+1	+1	+1	3	1.00
		18	+1	+1	+1	3	1.00
	4. อธิบายความสำคัญของน้ำในร่างกายได้	19	+1	+1	+1	3	1.00
		20	+1	+1	+1	3	1.00
	5. อธิบายการทดสอบวิตามินซีในน้ำผลไม้ได้	21	+1	+1	+1	3	1.00
		22	+1	+1	+1	3	1.00
3	1. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัน	23	+1	+1	+1	3	1.00

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3	2. วิเคราะห์แนวทางการเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมให้ได้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย	24	+1	+1	+1	3	1.00
		25	+1	+1	+1	3	1.00
	3. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายได้	26	+1	+1	+1	3	1.00
		27	+1	+1	+1	3	1.00
	4. เปรียบเทียบความต้องการสารอาหารและพลังงานตามความแตกต่างของเพศ วัย และสภาพร่างกายได้	28	+1	+1	+1	3	1.00
		29	+1	+1	+1	3	1.00
		30	+1	+1	+1	3	1.00
	5. กำหนดหาพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้	31	+1	+1	+1	3	1.00
		32	+1	+1	+1	3	1.00
	6. กำหนดหาพลังงานในอาหารได้	33	+1	+1	+1	3	1.00
34		+1	+1	+1	3	1.00	
4	1. อธิบายแนวทางการบริโภคอาหารให้ถูกสัดส่วนตามธงโภชนาการ	35	+1	+1	+1	3	1.00
		36	+1	+1	+1	3	1.00
	2. บอกความหมายของภาวะทุพโภชนาการ	37	+1	+1	+1	3	1.00
		38	+1	+1	+1	3	1.00
	3. ยกตัวอย่างภาวะทุพโภชนาการ	39	+1	+1	+1	3	1.00
		40	+1	+1	+1	3	1.00
	4. บอกสาเหตุของการเกิดภาวะทุพโภชนาการ	41	+1	+1	+1	3	1.00
		42	+1	+1	+1	3	1.00
	5. อธิบายแนวทางการเลือกบริโภคอาหารเพื่อป้องกันโรคภาวะทุพโภชนาการ	43	+1	+1	+1	3	1.00
		44	+1	+1	+1	3	1.00
6. วิเคราะห์สัดส่วนการรับประทานอาหารของตนเองได้	45	+1	+1	+1	3	1.00	
	46	+1	+1	+1	3	1.00	
5	1. บอกความหมายของวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้	47	+1	+1	+1	3	1.00
		48	+1	+1	+1	3	1.00
	2. ยกตัวอย่างวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้	49	+1	+1	+1	3	1.00
		50	+1	+1	+1	3	1.00

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5	3. บอกพิษของวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารบางชนิดที่มีต่อร่างกาย	51	+1	+1	+1	3	1.00
		52	+1	+1	+1	3	1.00
		53	+1	+1	+1	3	1.00
		55	+1	+1	+1	3	1.00
	4. อธิบายแนวทางปฏิบัติตนเพื่อหลีกเลี่ยงจากวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารได้	54	+1	+1	+1	3	1.00
		55	+1	+1	+1	3	1.00
	5. วิเคราะห์ฉลากอาหารและตัดสินใจเลือกซื้ออาหารเพื่อหลีกเลี่ยงวัตถุเจือปนที่มีผลเสียต่อร่างกายได้	56	+1	+1	+1	3	1.00
57		+1	+1	+1	3	1.00	
6	1. บอกความหมายของสารเสพติดได้	58	+1	+1	+1	3	1.00
		59	+1	+1	+1	3	1.00
	2. จำแนกประเภทของสารเสพติดตามการออกฤทธิ์ได้	60	+1	+1	+1	3	1.00
		61	+1	+1	+1	3	1.00
	3. ยกตัวอย่างโทษของสารเสพติดที่มีต่อร่างกาย ผู้ใกล้ชิด สังคม และประเทศชาติได้	62	+1	+1	+1	3	1.00
		63	+1	+1	+1	3	1.00
	4. วิเคราะห์แนวทางการป้องกันตนเอง ครอบครัว สถานศึกษาและชุมชนจากสิ่งเสพติดได้	64	+1	+1	+1	3	1.00
65		+1	+1	+1	3	1.00	

**การหาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้**

**ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้**

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

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3	22	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	23	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้
	24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	26	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	27	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	28	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	29	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	30	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	31	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	32	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	33	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	34	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
4	35	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	36	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	37	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	38	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	39	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	40	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	41	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	42	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	43	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	44	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	45	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	46	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5	47	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	48	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	49	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	50	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	51	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	52	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	53	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	54	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้
	55	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้
	56	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	57	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
6	58	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	59	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	60	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้
	61	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	62	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	63	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	64	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้
	65	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต

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

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1 (1)	0.57 17	0.47	21 (33)	0.47 14	0.53
2 (3)	0.63 19	0.47	22 (34)	0.53 16	0.80
3 (6)	0.47 14	0.80	23 (36)	0.63 19	0.47
4 (7)	0.43 13	0.73	24 (37)	0.60 18	0.40
5 (9)	0.50 15	0.60	25 (40)	0.63 19	0.47
6 (11)	0.57 17	0.73	26 (42)	0.57 17	0.47
7 (12)	0.53 16	0.40	27 (43)	0.50 15	0.47
8 (13)	0.63 19	0.47	28 (45)	0.43 13	0.73
9 (15)	0.43 13	0.87	29 (47)	0.63 19	0.33
10 (16)	0.60 18	0.80	30 (50)	0.63 19	0.33
11 (17)	0.63 19	0.33	31 (51)	0.57 17	0.60
12 (19)	0.57 17	0.87	32 (54)	0.63 19	0.33
13 (20)	0.47 14	0.93	33 (55)	0.43 13	0.73
14 (22)	0.43 13	0.87	34 (57)	0.40 12	0.80
15 (23)	0.47 14	0.80	35 (58)	0.57 17	0.60
16 (25)	0.43 13	0.87	36 (60)	0.47 14	0.67
17 (26)	0.63 19	0.47	37 (62)	0.43 13	0.60
18 (28)	0.40 12	0.80	38 (63)	0.60 18	0.53
19 (29)	0.47 14	0.93	39 (64)	0.63 19	0.33
20 (31)	0.60 18	0.67	40 (65)	0.47 14	0.80

ค่า p 0.40 – 0.63 ค่า r 0.33 ขึ้นไป

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบใช้สูตรของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน KR 20 (กัญญา ลินทรัดนศิริกุล 2554 : 2-61)
ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.96

ตารางที่ 5 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)
1	11	29	1	13	24
2	13	32	2	12	26
3	10	28	3	15	28
4	18	30	4	16	25
5	12	27	5	18	28
6	18	28	6	12	27
7	21	32	7	19	30
8	11	32	8	14	27
9	15	27	9	9	26
10	14	26	10	16	22
11	18	26	11	11	21
12	8	25	12	12	28
13	20	32	13	18	29
14	14	31	14	13	26
15	16	30	15	18	30
16	8	28	16	17	31
17	13	31	17	20	34
18	17	33	18	12	23
19	12	30	19	16	24
20	21	32	20	14	30
21	20	34	21	19	32
22	12	33	22	15	31
23	15	29	23	11	27

ตารางที่ 5 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)
24	18	31	24	15	29
25	17	32	25	12	25
26	7	28	26	17	26
27	9	29	27	10	24
28	6	24	28	12	26
29	14	32	29	15	24
30	11	32	30	13	26
31	15	32	31	12	25
32	17	34	32	15	27
33	10	27	33	10	30
34	9	29	34	8	26
35	16	28	35	16	30
36	20	37	36	13	24
37	16	34	37	18	31
38	21	35	38	19	31
39	8	24	39	11	20
40	10	29	40	16	26
41	7	27	41	15	23
42	19	36	42	13	24
43	18	33	43	12	20
44	9	29	44	13	21
45	15	27	45	14	25

ตารางที่ 5 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)
46	11	31	46	12	26
47	20	35	47	13	24
			48	8	21
			49	11	20



ตารางที่ 6 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (42 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (42 คะแนน)	คนที่	คะแนนก่อนเรียน (42 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (42 คะแนน)
1	21	27	1	16	20
2	19	28	2	21	24
3	20	25	3	20	24
4	23	30	4	19	21
5	22	29	5	20	23
6	21	26	6	17	21
7	30	38	7	21	24
8	20	29	8	20	22
9	20	28	9	14	19
10	21	29	10	24	27
11	24	30	11	23	26
12	19	25	12	19	21
13	29	35	13	26	30
14	23	31	14	20	23
15	20	27	15	22	26
16	25	30	16	25	29
17	23	29	17	23	25
18	23	27	18	21	26
19	22	29	19	28	32
20	17	25	20	27	31
21	21	30	21	28	31
22	30	37	22	23	29
23	26	31	23	17	21

ตารางที่ 6 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (42 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (42 คะแนน)	คนที่	คะแนนก่อนเรียน (42 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (42 คะแนน)
24	29	33	24	22	24
25	31	36	25	20	24
26	19	25	26	20	25
27	20	28	27	24	27
28	19	24	28	20	24
29	24	31	29	22	25
30	19	28	30	19	23
31	18	27	31	17	20
32	22	31	32	23	24
33	20	27	33	23	27
34	21	32	34	17	19
35	18	26	35	24	29
36	20	29	36	17	20
37	13	21	37	24	28
38	15	24	38	23	26
39	21	30	39	23	27
40	17	25	40	23	25
41	16	25	41	18	21
42	22	32	42	15	20
43	18	26	43	19	22
44	15	24	44	20	22
45	22	28	45	24	27

ตารางที่ 6 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (42 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (42 คะแนน)	คนที่	คะแนนก่อนเรียน (42 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (42 คะแนน)
46	20	28	46	18	19
47	27	35	47	27	29
			48	15	18
			49	19	21



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางพินุชา อู้ดเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	22 ธันวาคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2550
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
ตำแหน่ง	ครู

