

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

สารนิพนธ์
ของ
อรรวรรณ สิริสิริกุลวัฒน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กันยายน 2549

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

สารนิพนธ์

ของ

อรรวรรณ สิทธิสิริกุลวัฒน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กันยายน 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

บทคัดย่อ

ของ

อรรรรณ สิทธิสิริกุลวัฒน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กันยายน 2549

อรรณณ สิทธิสิริกุลวัฒน์. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา วัฒนศิริ.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 41 คน ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Dependent Sample

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECTS OF LEARNING BY USING SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIAL
ACTIVITY PACKAGE ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND
ABILITY IN APPLYING SCIENCE AND TECHNOLOGY KNOWLEDGE
FOR THE QUALITY OF LIFE DEVELOPMENT

AN ABSTRACT
BY
ORAWAN SITTISIRIKULWAT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
September 2006

Orawan Sittisirikulwat. (2006). *The effects of learning by using science technology and social activity package on science learning achievement and ability in applying science and technology knowledge for the quality of life development*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc. Prof. Dr. Chutima Vatanakhiri.

The purposes of this research were to study of learning achievement and ability in applying science and technology knowledge for the quality of life development of Mathayomsuksa II students after learning by using science technology and social activity package.

The subject was 41 Mathayomsuksa II students of Watbangpakok School, Ratburana, Bangkok, in the first semester for this research. The research was One Group Pretest-Posttest Design. The data analysis was done by t-test Dependent sample.

The results of this research reveals that

1. Learning achievement of Mathayomsuksa II students after learning by using science technology and social activity package, was significantly higher at .01 level.
2. Ability in applying science and technology knowledge for the quality of life development of Mathayomsuksa II students after learning by using science technology and social activity package, was significantly higher at .01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ของ อรพรรณ สิทธิสิริกุลวัฒน์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา วัฒนศิริ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา วัฒนศิริ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา วัฒนศิริ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร. ราชันย์ บุญธิมา)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)
วันที่.....เดือน กันยายน พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร. ราชันย์ บุญธิมา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่ง สำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ตลอดจนพี่และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือในการจัดทำสารนิพนธ์ครั้งนี้

คุณความดีและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาและอบรมสั่งสอน

อรรณณ สิทธิสิริกุลวัฒน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมุติฐานการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม.....	7
ความหมายของชุดกิจกรรม.....	7
หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม.....	9
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	9
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม.....	11
ประโยชน์ของชุดกิจกรรม.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	13
งานวิจัยในประเทศ.....	13
งานวิจัยต่างประเทศ.....	14
เอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	15
ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	15
จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	16
การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	20
งานวิจัยในประเทศ.....	20
งานวิจัยต่างประเทศ.....	22
เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	22
กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	23
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	26
งานวิจัยในประเทศ.....	26
งานวิจัยต่างประเทศ.....	27
เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต.....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต.....	30
งานวิจัยในประเทศ.....	30
งานวิจัยต่างประเทศ.....	31
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	33
การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย.....	33
การกำหนดแบบแผนการวิจัย.....	34
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	48
สมมุติฐานในการวิจัย.....	48
วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
สรุปผลการวิจัย.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
อภิปรายผลการวิจัย.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก.....	64
ภาคผนวก ข.....	66
ภาคผนวก ค.....	124
ภาคผนวก ง.....	132
ประวัติผู้ทำสารนิพนธ์.....	137

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการวิจัย.....	34
2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน.....	46
3 เปรียบเทียบความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียน และหลังเรียน.....	47
4 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	125
5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	126
6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การเรียนวิทยาศาสตร์.....	128
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ.....	129
8 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต.....	131
9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	133
10 คะแนนความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนา คุณภาพชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	135

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	23
2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	25

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรามีมากมาย มนุษย์มีความคุ้นเคยกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเหล่านั้น เช่น ฝนตก พายุร้อน แผ่นดินไหว มาตั้งแต่ครั้งอดีต มนุษย์จึงมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเหล่านั้น นอกจากนี้มนุษย์ยังต้องการที่จะเอาชนะปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อให้ตนเองได้ดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมอย่างสุขสบาย โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542: 1) ซึ่งในชีวิตประจำวันของเรา ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่า ตั้งแต่เราตื่นนอนจนกระทั่งเข้านอน เราต้องนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของเราตลอดเวลา วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 1)

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคม ในขณะเดียวกันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังส่งผลกระทบต่อการศึกษา กล่าวคือ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดแผนระยะยาว เพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่ง คือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ทั้งด้านอาชีพ เพื่อเพิ่มพูนคุณภาพชีวิต อันเป็นเป้าหมายสำคัญที่จะละเลยไม่ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2533: 6)

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2542: 2)

ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2544 เป็นต้นมา กระทรวงศึกษาธิการได้ปฏิรูปการศึกษาโดยจัดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประการหนึ่งคือ ต้องการให้ผู้เรียนวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

ในอดีตที่ผ่านมาจะพบว่าการศึกษาของไทยไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนของครูยังเป็นแบบเก่า ๆ โดยใช้การบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาและให้ความรู้กับนักเรียนโดยตรง ความรู้ทุกอย่างที่เกิดขึ้นเป็นการบอกเล่าของครูทั้งสิ้น การจัดกระบวนการเรียนการสอนมุ่งเน้นเฉพาะการถ่ายทอดเนื้อหา และให้นักเรียนจดบันทึก ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนพัฒนาด้านการคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์. 2541: 14) ดังนั้นเมื่อนักเรียนพบปัญหาใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากบทเรียน หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน นักเรียนก็ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ เนื่องจากนักเรียนไม่มีความสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากสิ่งที่ได้ศึกษามา หรือไม่สามารถที่จะนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการดำรงชีวิตของตน ให้เหมาะสมกับยุคปัจจุบันได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 38)

สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยซึ่งยังไม่บรรลุผลเท่าที่ควร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เหล่านั้นให้ดีขึ้นด้วยการค้นหาวิธีสอนที่เหมาะสมและสามารถปรับใช้ให้สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนและสังคม โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบตอสสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541: 16-17)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องมีการปรับเปลี่ยน ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหา มากเกินไป วิธีสอนแบบเก่าที่ไม่สามารถทำให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีความสุข และประสบความสำเร็จ เด็กแต่ละคนจะกล่าวได้ว่าประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อเขานำความรู้ที่ได้รับนั้นไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพและยังเกิดประสิทธิผลอย่างดียิ่ง (สมณฑา พรหมบุญ; และคนอื่น ๆ. 2541: 38)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาทดลองสอน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ทั้งนี้เพื่อนำผลสรุปจากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเพื่อมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นคนมีใจใฝ่รู้อยู่เสมอ

มีใจรักในวิทยาศาสตร์ สามารถสืบเสาะหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาความรู้สนใจใฝ่รู้ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
2. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้สื่อการสอนประเภทชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 96 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 41 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนตั้งคำถามในประเด็นที่ตนสนใจจะศึกษา จากนั้นนักเรียนเป็นผู้วางแผนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองในการค้นคว้าหาคำตอบ แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับเพื่อน และนำความรู้ ทักษะที่ได้ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของบัทท์ (Butt. 1974: 85); เนลสันและเลอเบียร์ (Nelson; & Lobeer. 1975: 247); และดีวิตโตและครอกโคเวอร์ (Devito; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งส่วนประกอบของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีดังนี้

1.1 ชื่อชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรม

1.2 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม และระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผล เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการสอนของคาริน (Carin. 1993: 22-26); ลูทซ์ (Lutz. 1996: 45); และนฤมล ยุตาคม (2542: 33-36) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยในชุดกิจกรรมจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นสงสัย หมายถึง การที่ครูใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน กระตุ้นให้เกิดความสงสัยใคร่รู้และตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน หมายถึง การที่นักเรียนวางแผนร่วมกับเพื่อนเพื่อหาวิธีการค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามในขั้นสงสัยโดยใช้แหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ หมายถึง การดำเนินการของนักเรียนในการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ตามวิธีการที่ระบุไว้ในชั้นวางแผนโดยมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือในการทำกิจกรรมตามที่วางแผนไว้

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด หมายถึง การที่นักเรียนจะสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการค้นพบความรู้และสรุปเรื่องที่ได้อธิษาค้นคว้าและเรียนรู้มา

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ หมายถึง การที่นักเรียนจะแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเพื่อนโดยการนำเสนอผลงานการค้นคว้าในรูปแบบที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง หมายถึง การที่นักเรียนนำความรู้ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การทำหนังสือเล่มเล็กไปสอนน้องเสียงตามสายหรือการพูดหน้าแถวตอนเช้า การทำแผ่นพับ การติดป้ายประกาศ การจัดป้ายนิเทศ การจัดมุมวิทยาศาสตร์

1.5 แบบทดสอบท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่เป็นแบบทดสอบที่ใช้ประเมินผลหลังการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการเรียน ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1 ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย แปลความขยายความ และตีความจากความรู้ที่เรียนมา โดยอาศัยข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2.3 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

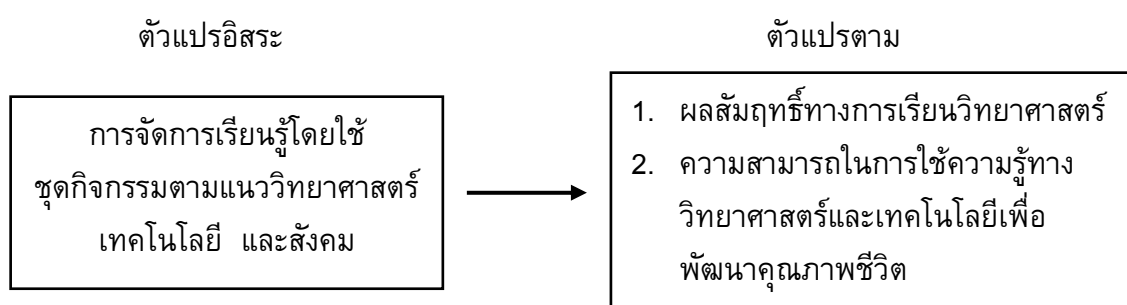
2.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนอย่างมีระบบ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และทักษะการทดลอง

3. ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต หมายถึง ความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไปใช้ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน ซึ่งวัด

ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามลักษณะการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ของนฤมล ยุตาคม (2542: 37) โดยพิจารณาให้ครอบคลุมเนื้อหา ประกอบด้วย 6 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. การมองเห็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
2. การนำความคิดรวบยอดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้
3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน
6. การตัดสินใจซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมาหรือการใช้อารมณ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
3. เอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
5. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
7. เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

1. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning Package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดกิจกรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่าชุดกิจกรรม และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

หนึ่งนุช กาพภักดี (2543: 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระด้วยความสะดวกสบายตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งตนเองในการศึกษาหาความรู้

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมว่าเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูปซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง กิจกรรม จุดมุ่งหมาย และการประเมินผล สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

อารีย์ ทวีลาภ (2546: 32) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูปที่ประกอบด้วยสื่อหลายอย่าง จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ชุดการเรียนนอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ใช้ประกอบการบรรยายหรือใช้สำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ธงไชย ต้นทัพไทย (2548: 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้สรุปเป็นความรู้ของตนเอง

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548: 13) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม คือ การจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3-10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ และเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมนั้นได้ขบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston; et al. 1972: 10-15) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมเป็นชุดประสบการณ์จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรมการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้

1.2 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

วิชัย ดิสระ (2533: 249-250) ได้กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพตามแนวคิดของบลูมว่าประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง คือ การอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชม หรือการเสริมแรงภายใน เช่น ความอยากรู้อยากเห็น
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 119) กล่าวว่าแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียนและช่วยในการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป โดยเปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น

จะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น ต้องยึดหลักและดำเนินงานตามหลักจิตวิทยาที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ จากง่ายไปซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ ประกอบกับผู้เรียนสามารถรู้ถึงผลการกระทำของตนเองอยู่ตลอดเวลา เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ชุดกิจกรรมจึงน่าที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น

1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2537: 43) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยดังนี้

1. ชื่อชุด หมายถึง ลำดับที่ของชุดและหัวเรื่อง
2. เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
4. ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกการพึ่งพาตนเอง

5. กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือเรียน การทดลองโดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้

6. การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ว่า ถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร

7. การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรม ตามลำดับความสนใจ

8. การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์ ให้นักเรียนตอบ

9. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดู จากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้

10. แบบประเมินผลตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้ จากการประเมินผลด้วยตนเอง

กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541: 83-84) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัย มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาที่เรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้

3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้ บรรลุผลเมื่อจบกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนด้วยชุดกิจกรรม

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้น ๆ

6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ

7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (วาสนา ชาวหา. 2535: 140; อ้างอิงจาก Houston; et al. 1972) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายของชุด กิจกรรม สิ่งที่คุณเรียนต้องมีความรู้ก่อนเรียน และขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดกิจกรรม

2. จุดมุ่งหมาย คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวม ที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบ ความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนอยู่ในระดับใดของการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมผัสผลตามความมุ่งหมาย เพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจอยู่ในรูปแบบของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การ ทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม คือ การกำหนดแนวทางและวิธีไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

เนลสันและเลอบีเยอร์ (Nelson; & Lobeer. 1975: 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหาเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้จะชักจูงเด็ก แนะนำเด็กและครูเพื่อให้เกิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีก ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่ระดับชั้น กลุ่ม และความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และคำแนะนำต่าง ๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

จากการที่มีนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล

1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

บัทท์ (Butt. 1974: 85) เสนอหลักการสร้างไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

ดีวิตโต และครอกโคเวอร์ (Devito; & Krockover. 1976: 388) ได้จัดทำชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “Creative Science Ideas and Activities for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่น ๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นบรรยากาศหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือทำกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้ไม่มีคำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กอยู่ในรูปสมมุติฐาน
4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก
5. คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิดและความสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของบัทท์ (Butt. 1974: 85); เนลสันและเลอเบียร์ (Nelson; & Lobeer. 1975: 247); และดีวิตโตและครอกโคเวอร์ (Devito; & Krockover. 1976: 388) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรม

1.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535: 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อไรก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน

12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่

13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

อภิญา เคนบุปผา (2546: 26) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการฝึกทักษะปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ได้ด้วย

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548: 15) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนและส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกปฏิบัติ และแสดงความคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้อย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสมบูรณ์ทั้งด้านความรู้ เป็นคนดี และมีความสุข เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรกับผู้อื่น

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังนี้ ชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามศักยภาพของแต่ละคน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างหลากหลาย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

งานวิจัยในประเทศ

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนื่อทอง นายี่ (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

มีค (Meek. 1972: 4296-4296A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่าวิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคนโดยทำการสำรวจทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอเดเวิร์ดส์ (Edwards. 1975: 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่องประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาคโดยใช้ชุดกิจกรรมเรียนด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดกิจกรรมเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1996: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนแบบปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนได้พร้อม ๆ กัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งเป็นนวัตกรรมและกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3. เอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

บัญชา กัลยารัตน์ (2534: 57) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เกิดความกลมกลืนกัน โดยการจัดกระบวนการ ประสบการณ์ ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยใช้วิทยาศาสตร์ศึกษาเป็นแกนในการที่จะใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ในสังคมเกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมและการพัฒนาสังคม

นฤมล ยุตาคม (2542: 31) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของมนุษย์เป็นแนวความคิดในการบูรณาการสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าด้วยกันโดยการเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันได้ และลงมือปฏิบัติจริงอันเป็นผลจากการตัดสินใจเหล่านั้นในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

นันทนัช จิระศึกษา (2544: 32) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การจัดการศึกษาโดยบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยใช้ประเด็นจากข้อมูล ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เพื่อการตัดสินใจในการนำไปใช้ให้ตรงกับปัญหาที่ต้องการในชีวิตประจำวันหรือในอนาคตได้อย่างเหมาะสมกับวัฒนธรรมและทรัพยากรในท้องถิ่นของแต่ละบุคคลและสังคมอย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง

เยเกอร์ (Yager, 1990: 45) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง หลักสูตรที่จัดการศึกษาให้ตรงกับปัญหาที่ผู้เรียนต้องการ ปัญหาที่เกิดจากพฤติกรรมของคนในสังคม ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้เรียนต้องการ การกำหนดปัญหาและการให้คำแนะนำในการอธิบายสิ่งที่เป็นไปได้ของแต่ละคน

โรเซนทอลล์ (Rosenthal. 1989: 582) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ว่าเป็นการจัดจุดประสงควิชาวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับทิศทางหรือกระแส ในปัจจุบันของสังคมเกี่ยวกับการพัฒนาสังคมของวิทยาศาสตร์ จริยธรรมของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ความสัมพันธ์กับสังคมและวัฒนธรรมของวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อสังคมของวิทยาศาสตร์

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันหรือในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

3.2 จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 5 ประการ ดังนี้ (Yager; & Tamir. 1993: 640-643)

1. มโนคติพิสัย (Concept Domain)

มโนคติพิสัย หรือ ความรู้และความเข้าใจ เป็นจุดมุ่งหมายที่กล่าวรวมถึง เนื้อหาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา จุดมุ่งหมายนี้จำแนกการสังเกตทั่ว ๆ ไปในการจัดการกับหน่วยต่าง ๆ เพื่อศึกษาและพรรณนาความสัมพันธ์ทางกายภาพและชีวภาพ ความจริงแท้ เป็นจุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมการหาเหตุและผลในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ สำหรับความสัมพันธ์ของการสังเกต การสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับ มโนคติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะเข้าใจการอธิบายต่าง ๆ ของสิ่งที่กล่าวถึงหรือเหตุการณ์ใน จักรวาลที่มีความสำคัญและแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน หลังจากที่นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้มาแล้ว มโนคติพิสัยนี้รวมถึงข้อเท็จจริง ความรู้ มโนคติ กฎ หลักการ การอธิบายชีวิตความเป็นอยู่และ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้

2. กระบวนการพิสัย (Process Domain)

กระบวนการพิสัย หรือ การสำรวจและการค้นพบ จุดมุ่งหมายนี้เป็นการนำ กระบวนการมาใช้ในวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยการจัดหลักสูตรที่เน้นความสำคัญของการแสดงออกและการบรรยายแทนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยถ้อยคำที่นำไปสู่ข้อยุติต่าง ๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้ว การ สอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมจึงได้ให้ความสำคัญต่อทักษะกระบวนการ และ ความคิดวิจารณ์ด้วย

3. สร้างสรรค์พิสัย (Creativity Domain)

สร้างสรรค์พิสัย หรือ การจินตนาการและการสร้างสรรค์ การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่เหมือนกับการช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่ กำหนดให้ มีส่วนน้อยที่จะพัฒนาจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งความ สร้างสรรค์ในรูปของคำถาม การอธิบาย ความเป็นไปได้ และการตรวจสอบความคิดเป็นศูนย์กลาง ของวิทยาศาสตร์ ความสามารถของมนุษย์บางอย่างมีความสำคัญมาก เช่น การคิดค้น (การ

จินตนาการด้วยการคิด) การมีส่วนร่วมกันระหว่างจุดประสงค์กับความคิดในแนวทางใหม่ การสร้างทางเลือกกับสิ่งที่ไม่มีประโยชน์ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริศนา การทำนายความเป็นไปได้ของผลที่จะเกิดขึ้น การแนะนำรายวิชาที่น่าสนใจ การออกแบบสิ่งประดิษฐ์และเครื่องจักรกล การใช้ประโยชน์จากความคิดที่ไม่มีประโยชน์ การพิสูจน์ถึงสิ่งที่เหมือนกัน การจำแนกความแตกต่าง การผสมผสานกลมกลืนกัน ความเป็นอเนกนัย ความเป็นเอกนัย เป็นต้น

4. จิตพิสัย (Attitude Domain)

จิตพิสัย หรือ ความรู้สึกและการเห็นคุณค่าสภาพในปัจจุบัน ความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นของสังคม สถาบันการเมือง สภาวะแวดล้อม ปัญหาพลังงาน และความวิตกกังวลทั่วไปเกี่ยวกับอนาคต ทำให้เนื้อหา กระบวนการต่าง ๆ แม้แต่ความสนใจในการสร้างจินตนาการยังไม่เพียงพอสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกคุณค่า และทักษะในการตัดสินใจของมนุษย์ที่มีต่อปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ

5. ประยุกต์พิสัย (Application Domain)

ประยุกต์พิสัย หรือ การใช้ความรู้และการใช้ประโยชน์ การจัดการแผนการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปดูเหมือนว่าไม่มีจุดมุ่งหมายในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ถ้าแผนการเรียนนั้นไม่รวมเนื้อหาโดยสรุปของความรู้ ทักษะและเจตคติซึ่งสามารถถ่ายโอนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ดังนั้นจึงไม่สมควรแยกวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์จากเทคโนโลยี เพราะนักเรียนต้องการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสเกี่ยวกับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เขากำลังเผชิญอยู่ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นความคิดต่าง ๆ จากการที่นักเรียนได้เรียนรู้อุบัติการณ์ในโรงเรียน

โซโลมอน (ณัฐวิทย์ พจนันติ. 2544: 228; อ้างอิงจาก Solomon. 1993: 169) ได้กล่าวว่า เป้าหมายของการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ

1. ให้คนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น
2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีจุดมุ่งหมาย คือ พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสมกับสภาพสังคมและสภาพแวดล้อมในปัจจุบันได้

3.3 การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (ณัฐวิทย์ พจนันติ. 2544: 228; อ้างอิงจาก NSTA. 1993: 4) สรุปว่าการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีลักษณะดังนี้คือ

1. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามที่ต้องการหาคำตอบตามความสนใจและคำถามนั้นจะเกี่ยวกับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่องาน
2. นักเรียนจะใช้ทั้งทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรอื่น ๆ ในท้องถิ่นเป็นแหล่งข้อมูล
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้
4. การเรียนรู้เกิดขึ้นต่อเนื่องไปถึงนอกเวลาเรียน นอกชั้นเรียน และนอกโรงเรียน
5. การเรียนรู้จะเน้นที่ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน
6. ต้องระลึกเสมอว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้นมีมากกว่าโน้ตที่นักเรียนเรียนในชั้นเรียน
7. การเรียนรู้จะเน้นที่ทักษะกระบวนการที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
8. การเรียนรู้จะเน้นความตระหนักในอาชีพโดยเฉพาะอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. การเรียนรู้จะให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในฐานะของพลเมืองที่ต้องแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน
10. การเรียนรู้จะมีการตรวจสอบวิถีทางที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะส่งผลกระทบในอนาคต
11. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างอิสระ ตามประเด็นที่แต่ละคนต้องการศึกษาหาคำตอบ

เยเกอร์ (Yager. 1996: 9-10) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมจะเน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตด้วยความเชื่อที่ว่า การทำงานในชีวิตจริงจะมีมีโน้ตและกระบวนการต่าง ๆ มากมายเป็นพื้นฐาน การเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ คำถาม ปัญหา หรือประเด็นที่ครูสร้างขึ้นหรือหยิบยกมาเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจโน้ตหรือกระบวนการพื้นฐานหรืออาจจะเริ่มต้นมาจากคำถามของนักเรียนที่มาจากประสบการณ์ของตนเองก็ได้ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้โน้ตและทักษะกระบวนการพื้นฐานนั่นเอง การเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมจะให้นักเรียนเห็นว่าโน้ตและกระบวนการนั้นมีประโยชน์ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้

คาริน (ภพ เลหาไฟบูลย์. 2542: 40; อ้างอิงจาก Carin. 1993: 22-26) ได้กล่าวว่า การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ในสังคมทั่วไป และเป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจอย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น การสอนดังกล่าวเป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะค้นหาคำตอบของปัญหา นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด และกระทำการแก้ปัญหาาร่วมกัน ผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหาวิชาให้สัมพันธ์กับสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน การสอนดังกล่าวมีรูปแบบการสอนสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นสืบเสาะค้นหา เป็นการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา กิจกรรม ฝึกปฏิบัติ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน เพื่อนักเรียนจะได้เลือกหัวข้อในการกำหนดปัญหา
2. ขั้นแก้ปัญหา นักเรียนนำความรู้ ข้อมูล และวิธีการที่ได้เรียนรู้แล้วนำมาสืบเสาะหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา
3. ขั้นสร้างความรู้ รวบรวมวิเคราะห์ด้วยวิธีการต่าง ๆ
4. ขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้กับคนอื่น ๆ
5. ขั้นกระทำการ การแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จะไม่เสร็จสมบูรณ์จนกว่าจะได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งในข้อค้นพบของตนเอง

ลูทซ์ (ณัฐวิทย์ พจนตันติ. 2544: 229; อ้างอิงจาก Lutz. 1996: 45) กล่าวว่า การจัด การเรียนการสอนตามแนว STS Approach มี 6 ขั้นตอน ที่นักเรียนต้องใช้เป็นพื้นฐาน คือ

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษา
2. การบ่งชี้คำถามให้ชัดเจน
3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล
4. การใช้แหล่งข้อมูลเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินและการสร้างสรรค์
6. การลงมือปฏิบัติ

นฤมล ยุตาคม (2542: 33-36) ได้เสนอว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มี องค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ขั้ววางแผน ขั้วการเรียนการสอน และขั้วประเมินผล

1. ขั้ววางแผน ประกอบด้วย การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอน และการเตรียมหน่วยการเรียนการสอน
2. ขั้วการเรียนการสอน มี 6 ขั้นตอนย่อย คือ
 - 2.1 ขั้นสงสัย ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม และการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน
 - 2.2 ขั้ววางแผน นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะทำงานเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม
 - 2.3 ขั้วค้นหาคำตอบ นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบโดยครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ

2.4 ขั้นสะท้อนความคิด นักเรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนนำเสนอผลการค้นคว้าแก่นักเรียนอื่น ๆ โดยครูให้โอกาสนักเรียนในการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนคนอื่น ๆ

2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง

3. ขั้นประเมินผล ประกอบด้วย

3.1 การประเมินโดยครู ได้แก่ การใช้ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจในทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประเมินผลการปฏิบัติงาน และการสังเกตของครูโดยใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม

3.2 การประเมินโดยตัวนักเรียนเอง โดยใช้การประเมินตนเอง และการใช้แฟ้มสะสมงาน

จากขั้นตอนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้เสนอไว้ จะเห็นว่าการแบ่งเป็นขั้น ๆ ซึ่งจำนวนขั้นของแต่ละท่านจะแตกต่างกันไป แต่สรุปแล้วจะเริ่มต้นจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชน หรือจากตัวนักเรียนเอง แล้วนำมาตั้งคำถาม ลงมือค้นคว้าหาคำตอบของคำถามเหล่านั้นจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน จากนั้นจึงลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา หรือนำความรู้ที่เรียนรู้มาไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการสอนของคาร์ลิน (Carlin. 1993: 22-26); ลูทซ์ (Lutz. 1996: 45); และนฤมล ยุตาคม (2542: 33-36) เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหาร ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

งานวิจัยในประเทศ

จรรยาพรณ์ เนื่องฤทธิ์ (2538: 95-96) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทักษะในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมที่ได้รับการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนวิชา ว 431 เคมี โดยการสุ่มตัวอย่างของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ซึ่งได้มาจากการจับฉลากจากนักเรียนที่มีการจัดชั้นแบบคละกัน จำนวน 5 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีทักษะในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

รพีพร โตไทยะ (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการโดยการแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อำพรรณ ทิวไผ่งาม (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการสอนในด้านความคิดรวบยอด ทักษะการนำไปใช้ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในชั้นเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม / ทฤษฎีการสร้างความรู้ (STS / Constructivism) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 39 คน เรื่อง วิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม ในครัว เป็นการวิจัยในชั้นเรียน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม และการตรวจผลงานของนักเรียนเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอด ทักษะการนำไปใช้ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 87.17 และ 82.05 ตามลำดับ ในด้านการนำไปใช้ที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีเจตคติที่ดี ชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น บรรยากาศในการเรียนมีลักษณะที่นักเรียนมีบทบาทในการเรียนมากขึ้น

เสารัตน์ ภัทรจิตินันท์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม / ทฤษฎีการเรียนรู้ (STS / Constructivism) เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและมีการประเมินผลหลายวิธี เรื่องที่เรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับสังคมของนักเรียน แต่กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไม่ทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ยกเว้นเจตคติต่อครูวิทยาศาสตร์

นันทนัช จิระศึกษา (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

อิสกานดาร์ (Iskandar. 1992: 114-A) ได้ประเมินผลการใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้นำจำนวน 12 คน ที่เข้าร่วมโครงการเซาตากวของไอโอวา (The Iowa Chautauqua Program) ระหว่างปี พ.ศ. 2532 – 2533 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 6 – 9 จำนวน 600 คน โดยครูแต่ละคนเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และสอนตามแบบเรียน โดยการทดสอบก่อนและหลังการสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สามารถรอบรู้ในมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เหมือนกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียน และสามารถนำมโนทัศน์พื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ การพัฒนาเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ ครู และอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ การรับรู้ในการตั้งคำถามในห้องเรียน การแก้ปัญหา การรับรู้ขั้นตอนในการสอนของครูดีกว่า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

แมคคินนู (Mackinnu. 1992: 248-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้การสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับการสอนตามแบบเรียน โดยการสอนของครูจำนวน 15 คน โดยใช้นักเรียน 30 ห้อง แล้วรวบรวมข้อมูลโดยการส่งเคราะห์งานวิจัยด้วยเทคนิคแบบเมตาดา ผลการวิจัยพบว่าด้านมโนทัศน์ของนักเรียนที่ใช้การสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับการสอนตามแบบเรียนไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าในด้านกระบวนการประยุกต์ ความคิดสร้างสรรค์ และด้านเจตคติในเชิงบวก ซึ่งมีข้อสังเกตสำหรับนักเรียนกลุ่มที่สอนตามแบบเรียน ในด้านเจตคตินักเรียนที่มีความสามารถสูงส่วนใหญ่เจตคติไม่เปลี่ยนแปลง แต่ในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำจะมีเจตคติในเชิงลบเกิดขึ้น

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านกระบวนการ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การประยุกต์ใช้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมาทดลองใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เพื่อให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพดี เหมาะสมตามสภาพเหตุการณ์ปัจจุบันของสังคมไทย

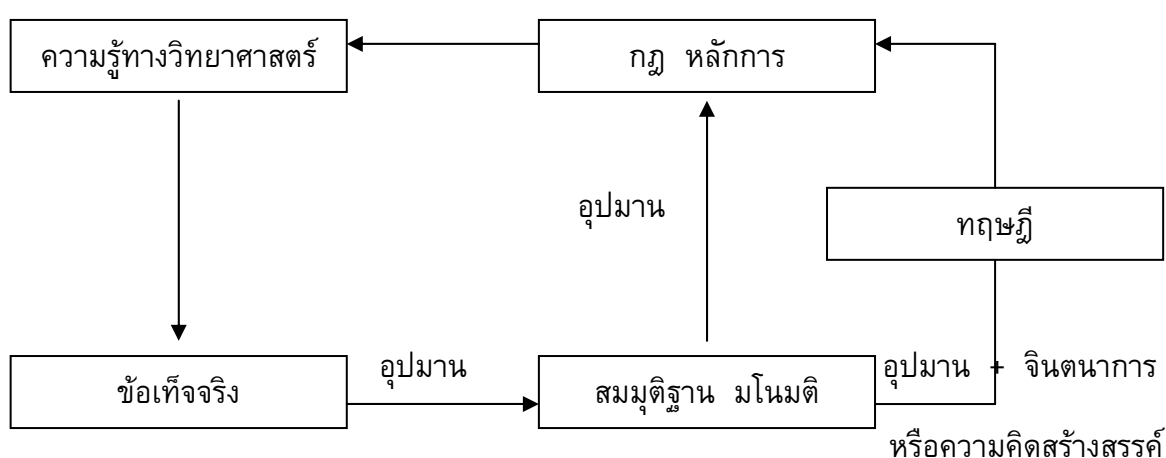
5. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (ผุสดี ตามไท. 2531: 55-57)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535: 94-101) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้าสืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่น่าเชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

5.1 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบ การแสวงหาความรู้นี้อาจแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีลักษณะร่วมกัน ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542: 10)

1. ขั้นตั้งปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมุติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตหรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการสังเกตหรือการทดลอง

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับการคิด การกระทำที่เป็นอุปนิสัยของผู้คนที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้ เรียกว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) ประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบ รอบคอบ
6. ความมีใจกว้าง

5.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่าโครงการ ซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ดังนี้

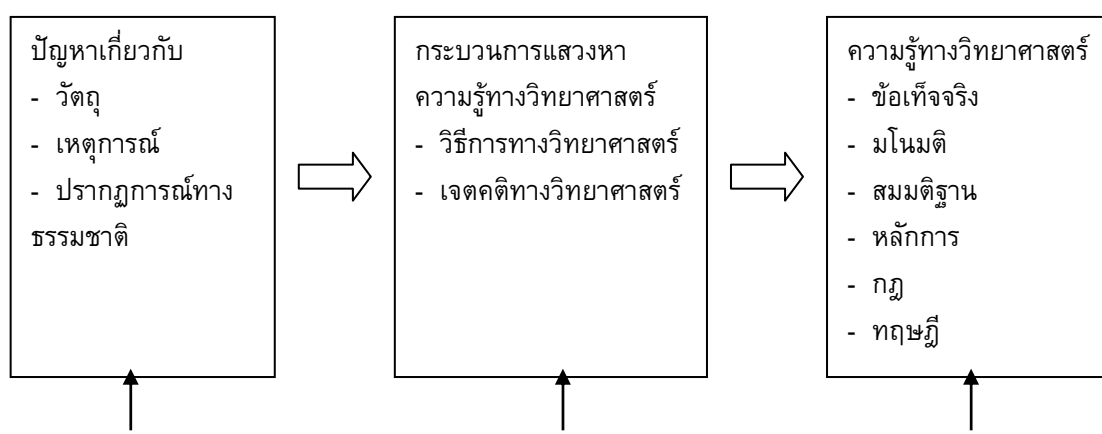
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูล

ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษา วิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ ซึ่งสมจิต สวชนไพบูลย์ (2535: 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้ดำเนินการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524: 21-31)

1. ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายและการลงข้อสรุป

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยในประเทศ

รัตนะ บัวรา (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู จำนวน 76 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญยิ่ง วรรณศิริกุล (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุศรา เอี่ยมนวลรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หนึ่งนุช กภาพักดี (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี โชติชุ่ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่สอนโดยชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เดวิส (Davis. 1979: 4164-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการชี้แนะแนวทางในการค้นพบกับการสอนแบบครูบอกให้รู้ตามตำราที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โอลาลินอย (Olarinoye. 1979: 4348-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง การสอนปกติ และแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเองในวิชาฟิสิกส์ โดยให้กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

วิลเลียม (William. 1981: 1605-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติ ผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลาง วิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน สอนแบบเดิม ทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สมิท (Smith. 1994: 2528-A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนแบบทั้งบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบทั้งบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบทั้งบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมจึงทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดี

7. เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ถือเป็นความสามารถด้านหนึ่งที่ต้องมีการวัดผลและประเมินผลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาแสดงทรรศนะในเรื่องของการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังต่อไปนี้

ธีระชัย ปุณณโชติ (2533: 3); บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2533: 138); และประทุม อัตชู (2535: 16) ได้กล่าวถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ไว้ว่าเป็นการใช้ความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติไปใช้แก้ปัญหาใหม่ ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ หรือสาขาอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ หรือไปใช้ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนฤมล ยุตาคม (2542: 37) ประกอบด้วย 6 ลักษณะ คือ

1. การมองเห็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
2. การนำความคิดรวบยอดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้
3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ และเครื่องใช้ทางเทคโนโลยีภายในบ้าน
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน
6. การตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพ โภชนาการ และวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมา หรือการใช้อารมณ์

ในส่วนของพฤติกรรมที่แสดงถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้นั้น พิศาล สร้อยรุห์ (2525: 27-28); และธงชัย ชิวปรีชา (2537: 303-304) ได้แบ่งพฤติกรรมการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็น 3 ประเภท ตามลักษณะของปัญหาที่นักเรียนจะนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ โดยลำดับของปัญหาจะเรียงตามความใกล้เคียงกับสถานการณ์ในการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับความรู้หรือทักษะเหล่านั้นมา ดังนี้

1. การนำไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ซึ่งหมายถึงสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่นักเรียนต้องนำเอาความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนไปใช้แก้ปัญหาใหม่ในเรื่องที่อยู่ในวิชาเดียวกัน เช่นในการตอบคำถามว่า “ทำไมหลอดไฟฟ้าจึงสว่างขึ้นเมื่อเราเปิดสวิตช์” ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์
2. การนำไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ซึ่งหมายถึง การที่นักเรียนใช้ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ ทฤษฎี หรือวิธีการที่ได้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสาขาใดสาขาหนึ่งไปใช้แก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เช่นในการตอบคำถามว่า “ทำไมน้ำจึงเคลื่อนที่ขึ้นไปตามลำต้นพืช” ซึ่งเป็นการนำความรู้ในวิชาฟิสิกส์มาตอบคำถามในวิชาชีววิทยา
3. การนำไปใช้แก้ปัญหาใหม่ที่นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึง การที่นักเรียนนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในเรื่องของเทคโนโลยี ปัญหาในชีวิตประจำวันทั่ว ๆ ไป เช่นในการตอบคำถามว่า “นักเรียนจะใช้วิธีการทางชีววิทยาป้องกันการ

ระบอบของศัตรูพืชได้อย่างไร” ซึ่งการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ที่ไม่เคยเห็นจากวิชาวิทยาศาสตร์ จะนำไปใช้โดยไม่จำกัดขอบเขต

ดังนั้นเมื่อพิจารณาการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าเป็นการนำความรู้ หลักการ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในลักษณะที่เป็นการแก้ปัญหา และเพียร์ ชัยขวัญ (2536: 74-108) ได้อธิบายสนับสนุนให้เห็นตัวอย่างว่า สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการพยายามหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นอย่างมีเหตุมีผล สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อการแก้ปัญหาโดยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการค้นพบและมองปัญหาได้อย่างถูกต้องอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหา
3. สร้างคนให้มีกระบวนการคิด มีเหตุมีผล ไม่หลงงมงายในสิ่งไร้สาระ โดยการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ตนเองมากขึ้น
4. ปรับปรุงคุณภาพชีวิตโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนาปรับปรุงปัจจัย 4 คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค
5. เปลี่ยนจากการขาดทุนในชีวิตประจำวันให้เป็นกำไร ซึ่งหมายถึงเมื่อทำอะไรลงไปแล้วควรได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และปริมาณสูง
6. เครื่องอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
7. บทบาทของวิชาอุตุนิยมนิยามวิทยากับชีวิตประจำวัน ซึ่งความรู้ทางอุตุนิยมนิยามวิทยามีความสำคัญกับกิจกรรมด้านต่าง ๆ คือ
 - 7.1 ด้านการคมนาคม
 - 7.2 ด้านเกษตร
 - 7.3 ด้านอนามัยและสาธารณสุข
 - 7.4 ด้านการค้า
 - 7.5 ด้านการก่อสร้าง
 - 7.6 การจัดพิธีต่าง ๆ
 - 7.7 คดีแพ่งและพาณิชย์

ดังนั้นเมื่อพิจารณาการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ตามการอธิบายของนักการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้เป็นการนำความรู้ หลักการ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่โดยจะแสดงพฤติกรรมในลักษณะของการให้เหตุผล การอธิบายหลักการ การจัดการ การสาธิต และการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพื่อช่วยในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตเป็นไปอย่างดีขึ้น การวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันสามารถวัดได้จากพฤติกรรม หรือลักษณะที่

แสดงว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม โดยไม่เน้นการจำเนื้อหาได้แก่ การมองเห็นตัวอย่าง ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน การนำความคิดรวบยอดและทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ เครื่องใช้ทางเทคโนโลยีภายในบ้าน การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน และการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับสุขภาพ โภชนาการ และวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมา หรือการใช้อารมณ์

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

งานวิจัยในประเทศ

วาสนา แสนโคตรพิทย์ (2534: 58) ศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับน้อย

อรทัย วิเศษสกุล (2534: 68) ได้ศึกษาผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพ้นทองวิทยายน จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่ทำบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้ทำบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สันต์รัช ศรีคำแท้ (2537: 41) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา จังหวัดสระบุรี พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกษณี ไทยจรรยา (2538: 69) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดราชบุรี ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ใน

ชีวิตประจำวันของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวิญชา รักหาญ (2541: 56) ได้ทำการศึกษาการนำความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพิจิตร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีการนำความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในสังคมอยู่ในระดับปานกลาง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

อรชร สุริโย (2544: 29-43) ได้ทำการศึกษาการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลางทั้งโดยภาพรวมและรายด้านเกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านสิ่งแวดล้อมและด้านพลังงานอยู่ในระดับสูง นักเรียนที่มีเพศ อาชีพของผู้ปกครอง และระดับการศึกษาต่างก็มีการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน ยกเว้นด้านความปลอดภัย และนักเรียนที่เรียนในขนาดโรงเรียนต่างก็มีการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

บรุนฮอร์ส (Brunkhorst. 1992: 571-583) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 7 - เกรด 8 และลักษณะของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ศึกษาใน 3 เรื่อง คือ ความรู้ความคิด เจตคติ และการนำความรู้ไปใช้เชื่อมโยง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความรู้ความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในระดับสูง มีพัฒนาการด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในทางบวก และนักเรียนต้องการโอกาสที่จะเชื่อมโยง นำความรู้วิทยาศาสตร์ที่เรียนจากชั้นเรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

ฮาร์ดี (Hardy. 1992: 178-187) ศึกษาความรู้ ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของผู้ใหญ่ในประเทศนิวซีแลนด์และออสเตรเลีย โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ในหัวข้อบริบทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้น และนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และการสรุปเป็นนัยสำคัญทั่วไป รวมทั้งมีความสัมพันธ์ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันอย่างเฉพาะเจาะจงอย่างไร ผลการวิจัยพบว่า

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถูกสร้างขึ้นโดยแต่ละบุคคลในบริบทที่เป็นพลวัต เป็นไปตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมเป็นสำคัญ
2. ในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแต่ละบุคคล อาศัยแหล่งความรู้ที่มีให้เลือกมากมาย รวมทั้งมีศักยภาพที่จะสามารถสร้างข้อขัดแย้งได้ ซึ่งต้องอาศัยการประเมินและแก้ปัญหาจากแต่ละบุคคล
3. ความกว้างลึกของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแต่ละบุคคลจะมีอิทธิพลต่อการสร้างความรู้และถูกใช้ให้เกิดประโยชน์ รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อการสนใจที่จะค้นหาและคัดเลือกความรู้

4. แต่ละบุคคลจะสรุปนัยทั่วไปในมโนทัศน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงลักษณะพิเศษซึ่งมีผลต่อชีวิตประจำวัน

5. ประสบการณ์จากการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนมีความคงทนและมีผลในด้านความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวัยผู้ใหญ่

6. ความสัมพันธ์ระหว่างการสรุปนัยทั่วไปเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเอาใจใส่ในกิจกรรมประจำวันเป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อนและมีความแปรปรวน

7. มีปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บริบท และพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนต้องการโอกาสที่จะใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เรียนมาจากชั้นเรียน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตจึงมีความสำคัญประการหนึ่ง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย
4. การกำหนดแบบแผนการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 96 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 41 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในสาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต เรื่อง อาหาร

การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยใช้เวลาดทดลอง 12 ชั่วโมง

การกำหนดแบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

RE แทน กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ในการสร้างชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จากคู่มือครู หนังสือประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหาร

4. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมของบัทท์ (Butt. 1974: 85); เนลสันและเลอบีเยร์ (Nelson; & Lobeer. 1975: 247); และดีวิตโตและครอกโคเวอร์ (Devito; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งส่วนประกอบของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีดังนี้

4.1 ชื่อชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรม

4.2 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม และระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผล เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้

4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการสอนของคาริน (Carin. 1993: 22-26); ลูทซ์ (Lutz. 1996: 45); และนฤมล ยุทธาคม (2542: 33-36) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้น ดังนี้

4.4.1 ขั้นสงสัย ครูใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน กระตุ้นให้เกิดความสงสัย ใคร่รู้และตั้งคำถาม

4.4.2 ขั้นวางแผน นักเรียนวางแผนร่วมกับเพื่อนเพื่อหาวิธีการค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามในขั้นสงสัยโดยใช้แหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

4.4.3 ขั้นค้นหาคำตอบ นักเรียนดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ตามวิธีการที่ระบุไว้ในขั้นวางแผนโดยมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือในการทำกิจกรรมตามที่วางแผนไว้

4.4.4 ขั้นสะท้อนความคิด นักเรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการค้นพบความรู้และสรุปเรื่องที่ได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้มา

4.4.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเพื่อนโดยการนำเสนอผลงานการค้นคว้าในรูปแบบที่น่าสนใจ

4.4.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง นักเรียนนำความรู้ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การทำหนังสือเล่มเล็กไปสอนน้อง เสี่ยงตามสายหรือการพูดหน้าแถวตอนเช้า การทำแผ่นพับ การติดป้ายประกาศ การจัดป้ายนิเทศ การจัดมุมวิทยาศาสตร์

4.5 แบบทดสอบท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่เป็นแบบทดสอบที่ใช้ประเมินผลหลังการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการหาคุณภาพชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การหาคุณภาพชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ และความเหมาะสมของเวลาในการใช้ปฏิบัติกิจกรรม ตลอดจนข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้เท่ากับ 0.67 – 1.00

2. นำชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดังนี้

2.1 ทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมเวลาที่ใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

2.2 ทดลองภาคสนาม นำชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง

เกณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พิจารณาจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนในชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าถึงเกณฑ์ 80/80 ก็ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่ไม่สมบูรณ์ต้องปรับปรุงแก้ไข

ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม 83/84

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากหลักสูตร คู่มือครู เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

0) ถ้าต้องการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน ควรทดสอบด้วยสารใด (ความรู้ ความจำ)

ก. สารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต

ข. สารละลายเบเนดิกต์

ค. สารละลายไอโอดีน

ง. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

จ. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

00) บุคคลที่เสียเลือดมาก ๆ เช่น สตรีหลังมีประจำเดือน หรือหลังจากการผ่าตัด เนื่องจากอุบัติเหตุ ควรรับประทานอาหารพวกใด (ความเข้าใจ)

ก. เนย นมสด ปลาช่อน

ข. ผักคะน้า นมสด ไข่ไก่

ค. แดงโม ไข่ไก่ ถั่วเหลือง

ง. ถั่วเหลือง ปูทะเล กุ้งทะเล

จ. เครื่องในสัตว์ มะเขือพวง ถั่วเหลือง

000) เมื่อพบเด็กเป็นโรคคอตีบพอก ท่านจะแนะนำอย่างไร (การนำไปใช้)

ก. ให้กินข้าวซ้อมมือ

ข. ให้กินน้ำมันตับปลา

ค. ให้กินผักและผลไม้

ง. ให้กินอาหารทะเล

จ. ให้กินปลาตัวเล็ก

0000) เมื่อนำสาร A ใส่ลงในน้ำส้มสายชูปรากฏว่าเกิดตะกอนขุ่นขาว สรุปได้ว่าอย่างไร (ทักษะการทดลอง)

- ก. สาร A คือ กรดกำมะถัน
- ข. สาร A คือ กรดน้ำส้ม
- ค. น้ำส้มสายชูมีกรดกำมะถัน
- ง. น้ำส้มสายชูมีกรดน้ำส้ม
- จ. น้ำส้มสายชูมีกรดซिटริก

วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเรื่องอาหารมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำ ตัดกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำโดยใช้สัดส่วน 27 % แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุด เต็ม

3.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จาก 60 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.76

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนเรื่องอาหารมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.74

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง อาหาร เพื่อรวบรวมโน้ตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องศึกษาในบทเรียนสำหรับนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบ

2. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้เก็บรวบรวมมา โดยสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่อง อาหาร ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนฤมล ยุตาคม (2542: 37) ประกอบด้วย 6 ลักษณะ คือ

2.1 การมองเห็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน

2.2 การนำความคิดรวบยอดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้

2.3 ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอาหารและโภชนาการ

2.4 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เรื่อง อาหารที่จะเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

2.5 ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารจากสื่อมวลชน

2.6 การตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับอาหาร โภชนาการ และวิธีการดำเนินชีวิตซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารมากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมา หรือการใช้อารมณ์

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

๐) ในปัจจุบันความนิยมในการรับประทานอาหารเสริมมีมากขึ้น เนื่องจากเห็นว่าอาหารที่รับประทานอยู่นั้นมีคุณค่าทางโภชนาการไม่เพียงพอ การรับประทานอาหารเสริมทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบถ้วนมากขึ้น นักเรียนคิดว่าแนวคิดนี้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

ก. ถูกต้อง เพราะในอาหารเสริมมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายครบถ้วนหากรับประทานเป็นประจำจะทำให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรง

ข. ถูกต้อง เพราะในปัจจุบันคนเราไม่สามารถรับสารอาหารครบทุกประเภท การรับประทานอาหารเสริมจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนไทยในสมัยปัจจุบัน

ค. ไม่ถูกต้อง เพราะอาหารเสริมไม่ได้ช่วยให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดีขึ้นและยังทำให้สิ้นเปลืองเงินอีกด้วย

ง. ไม่ถูกต้อง เพราะการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบทุกประเภทและมีปริมาณเพียงพอก็ไม่จำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมอีก

วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

2. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเรื่องอาหารมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำ ตัดกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำโดยใช้สัดส่วน 27 % แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุด เตหฺฟาน

3.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จาก 40 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23 – 0.59

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนเรื่องอาหารมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.70

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองดังกล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสังคม เวลา 12 ชั่วโมง
5. เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 79)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
 $\sum X$ แทน ผลรวมของความถี่คูณกับคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของความถี่คูณกับคะแนนยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุง เตห์ฟาน (Fan. 1952: 197-199)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

2.4 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295)

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและกิจกรรมระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทีเทส (t-test แบบ Dependent sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 165-167) มีสูตรดังนี้

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

$$df = N - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าพิจารณา t-distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนนักเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อความเข้าใจตรงกัน ขอเสนอสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัว
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาของการแจกแจงแบบ t

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับขั้น ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เปรียบเทียบความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	SD	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	41	22.32	3.26	297	2371	19.80**
หลังเรียน	41	29.51	3.51			

$$t_{(.01; df 40)} = 2.423$$

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนมีค่า 22.32 และ 3.26 ตามลำดับ และหลังเรียนมีค่า 29.51 และ 3.51 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1

ตาราง 3 เปรียบเทียบความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	SD	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	41	12.49	2.59	388	4140	17.71**
หลังเรียน	41	21.95	2.56			

$$t_{(.01; df 40)} = 2.423$$

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนมีค่า 12.49 และ 2.59 ตามลำดับ และหลังเรียนมีค่า 21.95 และ 2.56 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีคะแนนความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชวัตรบูรณะ กรุงเทพมหานคร การศึกษามีรายละเอียดและผลการวิจัยดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชวัตรบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 96 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชวัตรบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 41 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในสาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต เรื่อง อาหาร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง อาหาร มีค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมเท่ากับ 83/84
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.76 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่อง อาหาร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.59 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองดังกล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เวลา 12 ชั่วโมง
5. เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent sample

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสังคมสูงกว่าก่อนเรียน
2. คะแนนความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสูงกว่าก่อนเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 และสอดคล้องกับการวิจัยของ รพีพร โตไทยะ (2540: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการโดยใช้การแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทนัช จิระศึกษา (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแบบ

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ประการแรก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้ลงมือวางแผน เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไทเลอร์ (Tyler, 1965: 148-150) ที่กล่าวไว้ว่า การที่ครูให้หลักการหรือข้อสรุปให้แก่ นักเรียนโดยตรง นักเรียนจะจดจำสิ่งที่ครูให้โดยปราศจากความเข้าใจในสิ่งนั้น ๆ อย่างแท้จริง การที่นักเรียนสรุปหรือสร้างหลักการจะช่วยให้ นักเรียนมองเห็นความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้งและรวดเร็ว

ประการที่สอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยแบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสงสัย เป็นขั้นที่ครูใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน กระตุ้นให้เกิดความสงสัย ใคร่รู้และตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนร่วมกับเพื่อนเพื่อหาวิธีการค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามในขั้นสงสัยโดยใช้แหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ตามวิธีการที่ระบุไว้ในขั้นวางแผนโดยมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือในการทำกิจกรรมตามที่วางแผนไว้ ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด เป็นขั้นที่นักเรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการค้นพบความรู้และสรุปเรื่องที่ได้อศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้มา ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเพื่อนโดยการนำเสนอผลงานการค้นคว้าในรูปแบบที่น่าสนใจ ขั้นที่ 6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การทำหนังสือเล่มเล็กไปสอนน้อง เสียงตามสาย การทำแผ่นพับ การติดป้ายประกาศ การจัดป้ายนิเทศ การจัดมุมวิทยาศาสตร์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของตนเอง นักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่ช่วยเหลือ แนะนำ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ได้ดีขึ้น ดังที่ณัฏฐมล ยุตาคม (2541: 33) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไว้ สรุปได้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ในบริบทของสถานการณ์หรือจากประสบการณ์ของนักเรียนนั้นจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี และสอดคล้องกับแนวคิดของอรรถวรธรรม นิยะโต (2536: 82) ที่กล่าวถึงพื้นฐานการสอนตามแนว

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พอสรุปได้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนสามารถตัดสินใจโดยลงมือกระทำมากกว่าฟังจากครูบรรยาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนควรมุ่งเน้นที่ตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง มีส่วนร่วมในกิจกรรมวางแผนการเรียนรู้และลงมือกระทำอันจะเกิดผลการเรียนรู้สูงกว่าการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการสอนแบบดั้งเดิม

ประการที่สาม เนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร เป็นเนื้อหาวิชาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียน ชุมชน และสังคม จึงทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจได้ดีขึ้น ซึ่งการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับชีวิตจริง เพื่อให้เข้าใจสภาพปัญหาเหล่านั้นได้ดีมากขึ้น ดังที่คาริน (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542: 40; อ้างอิงจาก Carin. 1993: 22-26) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันในสังคมทั่วไป หรือเป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจได้อย่างฉลาด มีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากการศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันหรือในอนาคตได้อย่างเหมาะสม โดยจะใช้ปัญหาสังคมและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย และตั้งเป็นคำถาม ผู้เรียนได้สืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และมีการเผยแพร่สู่สังคม ซึ่งเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต สอดคล้องกับเยเกอร์และไทร์เมอร์ (Yager; and Tamir. 1993: 643) ได้กล่าวถึงการสอนตามแนวดังกล่าวไว้ว่า สรุปได้ว่า เป็นการสอนที่เน้นไปที่การประยุกต์ใช้ความรู้ ความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและสังคม กิจกรรมต่าง ๆ ใน

กิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 ชั้นเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยได้นำกระบวนการกลุ่มเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรม นักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน ทำให้สามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง และส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2541: 1) ที่กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนควรจัดให้สอดคล้องกับการดำรงชีวิต โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด ลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน สร้างความรู้จากการที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ ความคิดแก่กันและกันให้มากที่สุด จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติเพื่อนำความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ไปปฏิบัติจริงในขั้นสุดท้ายของกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้เลือกเองตามความถนัด ความสนใจ และเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา จึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนุกสนานและสนใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตดีขึ้น ซึ่งลักษณะที่จะบอกได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต คือ ผู้เรียนต้อง 1) มองเห็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน 2) นำความคิดรวบยอดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้ 3) เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ และเครื่องใช้ทางเทคโนโลยีภายในบ้าน 4) ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน 5) เข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน 6) ตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพ โภชนาการ และวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมา หรือการใช้อารมณ์

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรแนะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความคิดรวบยอด เน้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า

ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอ คือ ข้อจำกัดเรื่องเวลา ดังนั้นครูผู้สอนควรกำหนดเวลาของการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน

1.3 ในการเสนอผลงานของกลุ่ม นักเรียนที่เรียนเก่ง พุดเก่ง มักจะเป็นตัวแทนเสนอผลงานของกลุ่มเสมอ ส่วนคนที่พุดน้อย ขี้อายจะไม่ยอมทำหน้าทึ่นี้ ผู้สอนที่จะนำชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไปใช้ ควรให้ผู้เรียนแต่ละคนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กัน เพื่อให้แต่ละคนได้ทำหน้าที่อย่างหลากหลาย มีการยอมรับคนอื่นมากขึ้น และมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการตัดสินใจ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา และความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้รับการจัดเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในเนื้อหาอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของนักเรียน

2.3 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 และ 4

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). คู่มือแนวทางจัดแผนการสอนพัฒนาศักยภาพ
โครงการทดลองพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรรณิกา ไผทจันทร์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกษณี ไทยจรรยาธรรม. (2538). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์
กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดราชบุรี. ปรินญานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จรรยาพรณ์ เนืองฤทธิ์. (2538). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการแสวงหาความรู้
ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความตระหนัก
ในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม กับการสอนตาม
คู่มือของสสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
การสอนโดยชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
โรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). การปรับปรุงการสอนตามแบบจุฬาฯ เอกสารประกอบการประชุม
ปฏิบัติงานตามโครงการอบรมอาจารย์ ครั้งที่ 1-4. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิชาการจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2544). การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม.
วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 7(2): 226-232.

- ธงไชย ดันทัพไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธงชัย ชิวปรีชา. (2531). การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีภายในโรงเรียน. วารสาร สสวท. 16(1): มกราคม-มีนาคม. กรุงเทพฯ: สสวท.
- ธีระชัย ปุณณะโชติ. (2533). การสร้างข้อสอบในวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. (เอกสารประกอบการประชุม). กรุงเทพฯ: ชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. อัดสำเนา.
- นฤมล ยุทธาคม. (2541). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม / คอนสตรัคติวิซึม. (เอกสารประกอบการประชุม). กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- _____. (2542). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science, Technology and Society-STS Model). วารสารศึกษาปริทัศน์. 14(3): 29-48.
- นันทนัช จิระศึกษา. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคมของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุศรา เอี่ยมนารัตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เนื่อทอง นายี่. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บัญชา กัลยารัตน์. (2534, มิถุนายน-ตุลาคม). การศึกษาแบบเอส ที เอส (STS Education). สีม่าจารย์. 7(11): 56-61.
- บุญย้ง วรรณศิริกุล. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2533). *การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์*. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ประทุม อัตชู. (2535). *การสร้างแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์*. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). *หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมการฝึกหัด.
- ผุสดี ตามไท. (2531). *โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ม.ต้น*. กรุงเทพฯ: จันทรเกษม.
- พรศรี ดารุ่งสวรรค์. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิศาล สร้อยธูระ. (2545). *การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย*. วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 30(116): 6-7.
- เพียร ชัยขวัญ. (2536). *วิทยาศาสตร์กับสังคม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาโพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- รพีพร โตไทยะ. (2540). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์. (2541, มิถุนายน). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน : ทฤษฎีการเรียนรู้. กองทุนส่งเสริมการศึกษา*. 7: 14.
- รัตนะ บัวรา. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วาสนา ชาวหา. (2535). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วาสนา แสนโกศทรัพย์. (2534). ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย ดิสระ. (2533). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุดดี ธรรมคุปต์. (2541). การศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ต่างกันในจังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2533). คู่มือครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ว 203. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ประชาชน.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2537). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สันต์รัช ศรีคำแท้. (2537). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา จังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สมณทา พรหมบุญ; และคนอื่น ๆ. (2541). การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี. กรุงเทพฯ: หจก. ไอเดีย สแควร์.
- สุมาลี โชติชุ่ม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุวิญญา รักษาญ. (2541). การนำความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในสังคม
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์-การสอน).
เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- เสารัตน์ ภัทรจิตินันท์. (2542). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวความคิด
ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม/ทฤษฎีสร้างความรู้ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). การเรียนการสอนรายบุคคล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.
2540 – 2544. กรุงเทพฯ: อรรถพลการพิมพ์.
- _____. (2541). วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: อรุณสภา.
- หนึ่งนุช กาพักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อภิญา เคนบุปผา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติ
ของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์
ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรชร สุริโย. (2544). การศึกษาการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
ถ่ายเอกสาร.
- อรัญญ์ วิเศษสกุล. (2534). ผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน
ชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิ์ทองวิทยายน จังหวัด
ร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อารีย์ ทวีลาภ. (2546). การศึกษาแบบการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามระบบ 4 MAT.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี-
นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อำพรพรรณ ทิวไผ่งาม. (2541). ผลการสอนและบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวความคิดของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม/ทฤษฎีการสร้างความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Butt, David P. (1974). *The Teaching of Science A Self Directed Guide*. New York: Harrper & Row Publisher.
- Carin, Arthur A. (1993). *Teaching Modern Science*. 6th ed. New York: Merri, an imprint of Mzcmlilian Publishing Company.
- Davis, Maynard. (1979, January). The Effectiveness of Guide – Inquiry Discovery Apporach in an Elementary School Science Curriculum. *Dissertation Abstracts International*. 39(7): 416-A.
- Devito, Alfred; & Gerald H, Krockover. (1976). *Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children*. Little: Brown and Company, Inc.
- Edwards, Alleul. (1975). *Techiques of Attitude Scale Construction*. Bombay: Feffer and Simons Private Ltd.
- Fan, Chung-The. (1952). *Item Analysis Table*. Prinection. New jirsey: Education Services.
- Good. (1973). *C.V.Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: Mc Grow Hill.
- Houston, W.Robert; et al. (1972). *Developing Instruction Modules. A Modular system for witting Modules texas*. University of Houston.
- Iskandar, Srinini Murtinah. (1992). An Evaluation of the Science-Technology-Society Approach to Science Teaching. *Dissertation Abstracts International*. 53(1): 114-A-115-A.
- Kapfer, Phillip; & Mirian Kapfer. (1972). *Instructional To Learn Package : Learning Package in American Education*. New Jersey: Education Technology Publication, Englewood Cliffs.
- _____. (1976). *Learning Package in American Education*. New Jersey: Education Technology Publication.
- Klopfer, L.E. (1971). *Handbook on Formation and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Mackinnu. (1992). Comparison of Learning Outcomes Between Classes Taught With a Science-Technology-Society (STS) Approach and a Text book Oriented Approach. *Dissertation Abstracts International*. 52(7): 248-290A.
- Meeks, Eija Bruce. (1972). Learning Package versus conventional Method of Instruction. *Dissertation Abstracts International*. 33: 4295-A.

- Nelson, Ieslic W.; and Geoge C. Lobeer. (1975). *Science Activities for Elementary Children*. Iowa: WM.C. Broom Company Publishers.
- Olarinoye, R.D. (1979). *A Comparative Study of the Effectiveness of three Method of Teaching A Secondary school Physics Course in a Nigerion Secondary School*. Pissertation Abstracts International. 39(8): 4848-4.
- Rosenthal, Dorothy B. (1989). Two Approach to Science-Technology-Society (STS) Education. *Science Education*. 73(5): 581-589.
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). Instructional Method Effect on Student Attitude and Achievement. *Dissertation Abstracts International*. 54(7): 2528-17.
- Vivas, David A. (1985, September). The design and Evolution of a Course in Thinking Opertions for First Grades in Venezuela (Cognitive,Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*. 46(3): 603-A.
- Willian, Jame Milford. (1981). *A Comparison study of Tradition Teaching Procedures on student on student Attitude Achievement and critical Thinking Abillity in Eleventh Grade United States History*. Dissertition Abstacks Internation. 42(4): 1605-A.
- Wilson, Cynthia Lovise. (1996, August). An Analysis of a Direct Instruction Produce in teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student. *Dissertation Abstracts International*. 50(2): 416.
- Yager, Robert E. (1990). Science , Technology , Society : Trends in the Integration of Science Education. *New Trends in Integration Science Teaching Volume VI*. UNESCO: 44-48.
- _____. (1996). *History of Science/, Technology , Society as reform in the united states*. New York: State University of New York Press.
- Yager, R.E.; & P. Tamir. (1993). STS Approach : Reasons, Intention, Accomplishments and Outcomes. *Science Education*. 77(6): 637-658.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

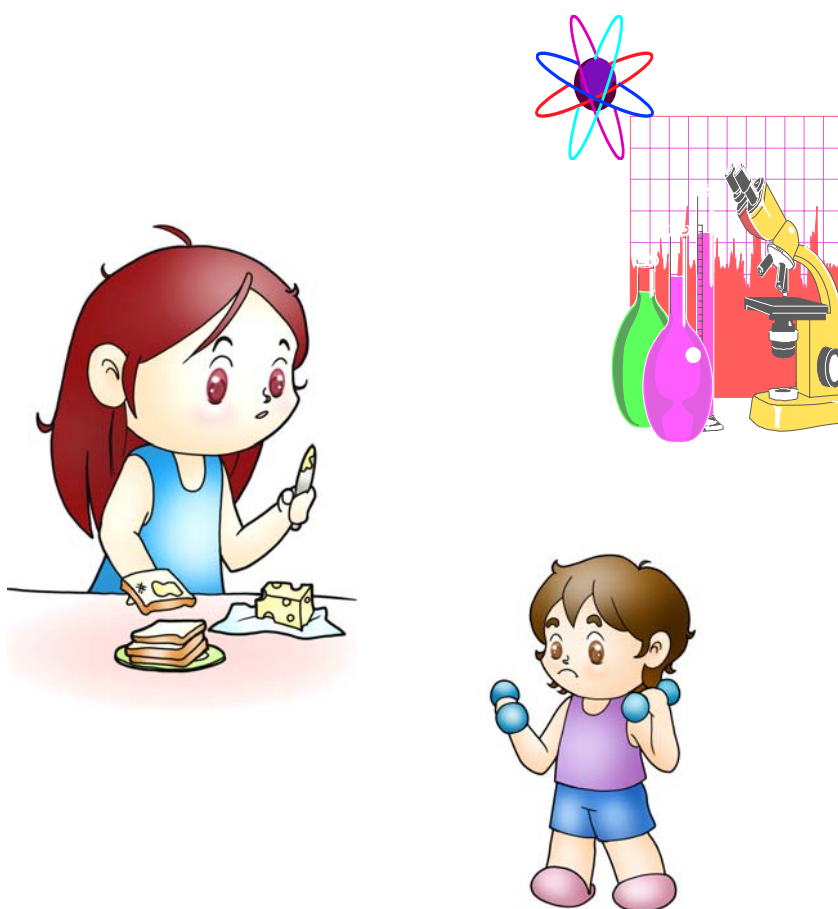
1. นางสาวกุลศุล มุสิแก้ว
โรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชพฤกษ์ กรุงเทพมหานคร
2. นางจิตาภา เสนาะเมือง
โรงเรียนวัดบางปะกอก สำนักงานเขตราชพฤกษ์ กรุงเทพมหานคร
3. นางสาวจินตนา ช่วยด้วง
โรงเรียนมัธยมประชานิเวศน์ สำนักงานเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
4. นางสาวอุบลรัตน์ อานามวงษ์
โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ จังหวัดนนทบุรี

ภาคผนวก ข

- ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต



ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม



ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

โรงเรียนวัดบางปะกอก

สำนักงานเขตราชวัชรบูรณะ กรุงเทพมหานคร





ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เรียกว่า ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ประกอบด้วย 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหาร และชุดที่ 2 เรื่อง อาหารกับสุขภาพ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โดยแบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสงสัย
2. ขั้นวางแผน
3. ขั้นค้นหาคำตอบ
4. ขั้นสะท้อนความคิด
5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์
6. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง

การเรียนรู้ของนักเรียนจะบรรลุจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมให้เข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมทั้งหมด 12 ชั่วโมง แบ่งเป็นชุดที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหาร 6 ชั่วโมง และชุดที่ 2 เรื่อง อาหารกับสุขภาพ 6 ชั่วโมง





1. สํารวจ และทดสอบเกี่ยวกับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำได้
2. อธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกายได้
3. เลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศและวัย
4. ยกตัวอย่างสิ่งเป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหาร และอธิบายอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหารได้
5. นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเผยแพร่ความรู้แก่บุคคลอื่น ๆ ได้



ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ชุดที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหาร



ขั้นสงสัย

จำได้ไหม.....

อาหาร หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่รับประทานแล้วไม่เป็นอันตราย มีประโยชน์ต่อร่างกาย ร่างกายสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้อย่างเต็มที่

สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบในอาหารมีมากมายหลายชนิด รวมเรียกว่า สารอาหาร ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ



เพราะเหตุใดเราจึงต้องกินอาหาร

อาหารให้สารที่ร่างกายนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต และซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่าง ๆ อาหารยังให้พลังงานสำหรับเราในการทำทุกสิ่งทุกอย่าง วิ่ง เล่นกีฬา อ่านหนังสือ หรือ แม้แต่การนอนหลับ เพื่อสนองตอบความต้องการเหล่านี้ อาหารจึงช่วยให้ร่างกายรักษาสภาพสมดุลไว้ การรักษาสภาพสมดุล คือ ความสามารถของร่างกายในการรักษาสภาพแวดล้อมภายในร่างกายให้คงที่ แม้ว่าสภาพแวดล้อมภายนอกจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม สมมุติว่านักเรียนทำผิดบาปนี้ด้วยมือตนเอง อาหารก็จะให้ทั้งวัตถุดิบที่จำเป็นต่อการสร้างผิวหนังให้เจริญขึ้นใหม่ และให้พลังงานเพื่อใช้ในการสร้างผิวหนังใหม่นี้ด้วย



นักเรียนสงสัยและเกิดคำถามอะไรเกี่ยวกับภาพ
อาหารเหล่านี้บ้างคะ

- อาหารมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร

-
-
-

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยการสงสัยใคร่รู้
เมื่อนักเรียนสงสัยนักเรียนจะตั้งคำถาม
คำถามเหล่านี้จะช่วยให้เราในการค้นหาคำตอบ

😊 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 – 5 คน รวบรวมข้อสงสัยและคำถาม
ของสมาชิกทุกคน สรุปเป็นข้อสงสัยและคำถามของกลุ่ม

ข้อสงสัยและคำถามของกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขั้นวางแผน

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ตัดสินใจที่จะค้นหาคำตอบในสิ่งที่เขา
สงสัย เขาต้องวางแผน ดังนั้นนักเรียนจะต้องคิดหา
กลยุทธ์ในการค้นหาคำตอบ โดยทำความเข้าใจในหัวข้อ
ปัญหานั้น



นอกจากการศึกษาจากเนื้อหาความรู้บางส่วนที่น่าเสนอในชุดกิจกรรมนี้ แต่ละกลุ่มจะค้นหาคำตอบโดยวิธีการใดบ้างหรือจากแหล่งความรู้ใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นค้นหาคำตอบ



เรื่อนำรู้

การตรวจสอบหาสารอาหารประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอาหารมีวิธีการตรวจสอบอย่างง่าย ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบหาคาร์โบไฮเดรต มี 2 วิธี คือ

1.1 การทดสอบแป้ง จะใช้สารละลายไอโอดีนหยดลงบนอาหารที่ต้องการทดสอบ ถ้าอาหารที่ทดสอบมีแป้งเป็นส่วนประกอบจะเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงเข้มเกือบดำ หรือม่วงแกมน้ำเงิน

1.2 การทดสอบน้ำตาล จะใช้สารละลายเบเนดิกต์หยดลงไปบนอาหาร แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด ถ้าเกิดตะกอนสีส้ม สีเหลือง หรือสีอิฐ แสดงว่าอาหารนั้นมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ

2. การตรวจสอบหาโปรตีน จะใช้การทดสอบที่เรียกว่าการทดสอบไบยูเรต คือ การเติมสารละลายไซเตียมไฮดรอกไซด์และสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตลงในอาหาร ถ้าสีของสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีม่วง หรือสีชมพูอมม่วง หรือสีน้ำเงิน แสดงว่าอาหารนั้นมีโปรตีน

3. การตรวจสอบหาไขมัน เป็นการตรวจสอบที่สามารถทำได้ง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากเหมือนกับวิธีการตรวจสอบหาสารอาหารประเภทอื่น คือ การนำอาหารไปแตะหรือถูกับกระดาษสีขาว แล้วให้แสงส่องผ่าน ถ้ากระดาษเป็นมันและมีลักษณะโปร่งแสงแสดงว่าอาหารนั้นมีไขมันอยู่

ทดลองให้เห็นจริง



1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 - 5 คน เพื่อศึกษาสารอาหารที่มีอยู่ในอาหารชนิดต่าง ๆ
2. ทำการทดลองต่อไปนี้ เพื่อศึกษาชนิดของสารอาหารในอาหารชนิดต่าง ๆ
 - 2.1 นำอาหารที่ต้องการทดสอบ แบ่งเป็น 2 ส่วน นำส่วนที่ 1 ใส่ในหลอดทดลองที่มีน้ำอุ่นคนด้วยแท่งแก้ว
 - 2.2 แบ่งของเหลวที่ได้จากหลอดที่ 1 ออกเป็น 3 ส่วน ใส่ในหลอดทดลอง 3 หลอด แล้วนำแต่ละหลอดไปทดสอบเพื่อหาแป้ง น้ำตาล และโปรตีนตามลำดับ
3. นำอาหารในส่วนที่ 2 ไปอยู่กับกระดาษกรองเพื่อทดสอบหาไขมัน

บันทึกผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

อ่านสักนิด.....



การแบ่งสารอาหารโดยใช้เกณฑ์การให้พลังงานของสารอาหาร จะแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

- กลุ่มสารอาหารที่ให้พลังงาน
- กลุ่มสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

กลุ่มสารอาหารที่ให้พลังงาน

สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน สารอาหารทั้งหมดในกลุ่มนี้จัดเป็นสารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกาย และจะขาดไม่ได้

1. คาร์โบไฮเดรต มักพบอยู่ในรูปของแป้งและน้ำตาลเป็นส่วนใหญ่ พบมากในข้าว แป้ง ขนมันฝรั่ง ผัก ผลไม้ นม และผลิตภัณฑ์จากนม คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานความร้อน ช่วยในการเผาผลาญไขมัน เป็นส่วนประกอบของสารเคมีที่สำคัญ ๆ ในร่างกาย ช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ หากปริมาณคาร์โบไฮเดรตในร่างกายมีมากเกินไปเกินความต้องการ ร่างกายจะเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตส่วนเกินนี้ให้อยู่ในรูปของไกลโคเจนและเก็บสะสมไว้ในร่างกาย

2. ไขมัน สารอาหารประเภทไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูง ประกอบด้วยกรดไขมัน และกลีเซอรอล พบมากในไขมันจากพืช ไขมันสัตว์ นม เนย ถั่ว สารอาหารประเภทไขมันช่วยให้อาหารมีรส กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น ช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมัน ไขมันที่มีมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกายจะถูกสะสมเป็นชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ช่วยป้องกันการกระแทกกระเทือนของอวัยวะภายใน ป้องกันการสูญเสียความร้อนของร่างกาย

3. โปรตีน สารอาหารประเภทโปรตีน เป็นสารอาหารที่มีในร่างกายมากเป็นที่สองรองจากน้ำ มีหน่วยย่อยที่เล็กที่สุด คือ กรดอะมิโน สารอาหารประเภทโปรตีนมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ สร้างสารควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น ฮอร์โมน และเอนไซม์ รักษาคุณภาพของสารต่าง ๆ ในร่างกาย ให้พลังงานและความร้อน ช่วยป้องกันโรคไขมันอุดตัน และสร้างภูมิคุ้มกันโรค โปรตีนจะพบมากในไข่ นม เนื้อสัตว์ ถั่ว ข้าว ข้าวโพด ผักและผลไม้บางชนิด

กลุ่มสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน



กลุ่มสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

สารอาหารในกลุ่มที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ก็ขาดไม่ได้ เพราะสารอาหารในกลุ่มนี้จำเป็นต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกาย เช่นเดียวกับสารอาหารในกลุ่มที่ให้พลังงาน

1. วิตามิน เป็นสารอาหารที่พบได้ในอาหารทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะผักสีเขียวหรือสีเหลือง ถั่ว เมล็ดแห้ง น้ำมันพืช ดับ นม ไข่ และเนื้อสัตว์ วิตามินแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

- วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และเค
- วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ วิตามินในกลุ่มวิตามินบี และวิตามินซี

2. แร่ธาตุ หรือเกลือแร่ เป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่จำเป็นต่อร่างกายเช่นเดียวกับวิตามิน ในร่างกายมนุษย์มีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ รวมอยู่ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตัวอย่างแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส ไอโอดีน เหล็ก เป็นต้น

3. น้ำ น้ำถือว่าเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานต่ำ จนเกือบจะถือว่าไม่ให้พลังงานเลย น้ำนอกจากจะเป็นตัวทำละลายให้กับสารอื่นแล้ว น้ำยังช่วยควบคุมอุณหภูมิของสารต่าง ๆ ในร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ช่วยในการขับถ่ายของเสีย แต่น้ำเป็นสิ่งที่ร่างกายสามารถสูญเสียได้ง่าย โดยเฉพาะในวันที่อากาศร้อนจัด หรือมีการทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงมาก ดังนั้นเพื่อชดเชยน้ำที่สูญเสียไป ในแต่ละวันเราจึงควรดื่มน้ำอย่างน้อย 6-8 แก้วต่อวัน หรือรับประทานอาหารที่มีน้ำสะสมอยู่มาก เช่น ผลไม้ และผลไม้

ถ้าเราขาดสารอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งแล้ว
จะมีผลต่อร่างกายอย่างไรบ้างนะ



โรคบางชนิดเกิดจากการขาดสารอาหาร
ช่วยกันค้นคว้าเกี่ยวกับโรคเหล่านั้นด้วยนะคะ





อาหารเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ถ้าขาดอาหาร ร่างกายก็ไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ปกติร่างกายจะได้รับสารอาหารจากการกินซึ่งหมายถึงการใส่ปากเคี้ยวแล้วกลืน และเนื่องจากจุดประสงค์ของการกินอาหารของคนเราก็เพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ พฤติกรรมการกินที่ถูกต้องคือกินให้ครบถ้วน ได้สัดส่วนและ

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ
จากวิธีการและแหล่งความรู้ที่ได้วางแผนไว้
ทั้งทึ่กสิ่งที่ได้จากการตั้งเเคว่าด้วยะคะ



บันทึกช่วยจำ

[illegible]

ค้นคว้าหามาตอบ.....



1. การทดสอบคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งจะใช้สารใดในการทดสอบ
.....
2. เมื่อหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในอาหารแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงกับอาหารชนิดใด และเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
3. การทดสอบด้วยวิธีไบยูเรตนั้นใช้สารใดในการทดสอบ
.....
4. เมื่อนำอาหาร A มาทดสอบกับกระดาษทำให้กระดาษโปร่งแสง และเมื่อนำมาทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ก็ให้ตะกอนสีส้ม ดังนั้น A เป็นอาหารที่ให้สารอาหารประเภทใด
.....
5. สารอาหารประเภทใดช่วยในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคและฮอร์โมน
.....
6. วิตามินที่ช่วยในการดูดซึมธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส คือวิตามินชนิดใด
.....
7. หากพบว่ามีอาการเหงื่อท่วม มีเลือดออกตามไรฟัน และเป็นหวัดบ่อย ๆ ควรรับประทานอาหารชนิดใด
.....

จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด

- 1. ถ้าร่างกายขาดวิตามินบี 12 จะทำให้คันตามผิวหนัง ผมร่วง
- 2. วิตามินดี ช่วยในการดูดซึมธาตุ Ca และธาตุ P
- 3. อาหารประเภทข้าวซ้อมมือ ตับ ถั่ว ไข่ มันเทศ มีประโยชน์ในการบำรุงประสาท กล้ามเนื้อ และหัวใจ
- 4. ถ้าขาดธาตุ Mg จะทำให้อ่อนเพลีย ชักกระตุก และความดันโลหิตสูง
- 5. การขาดโปรตีนมักพบในกลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่
- 6. คนไทยส่วนใหญ่ขาดสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน
- 7. การขาดโปรตีนในวัยเด็กเรียกว่า โรคคานซิมอส
- 8. วิตามินบี 12 สังเคราะห์ได้จากแบคทีเรียในลำไส้เล็ก
- 9. คนที่เป็นโรคเบาหวานเกิดจากการรับประทานอาหารประเภทน้ำตาลมากเกินไป

ขั้นสะท้อนความคิด

นักเรียนสรุปผลการศึกษาค้นคว้าเรื่องอาหารและสารอาหาร
ลงในแผนผังความคิด (Mind Mapping)



ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์

นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมสรุปผลการค้นคว้า และเสนอผลการสรุปของกลุ่มด้วยวิธีการ ต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

บันทึกความรู้เพิ่มเติมจากกลุ่มเพื่อน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะผลการรายงานของกลุ่ม

.....

.....

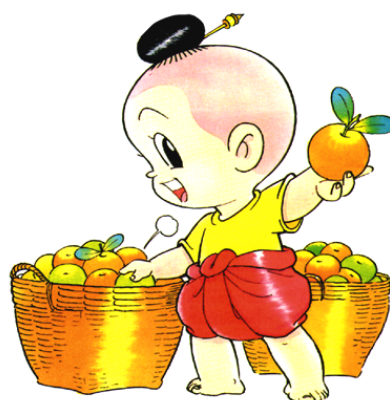
.....

นำไปปฏิบัติจริง

นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเพื่อสร้างสรรค์ผลงานเกี่ยวกับความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงในรูปแบบต่าง ๆ ที่น่าสนใจ เช่น การทำหนังสือเล่มเล็ก การทำแผ่นพับ จัดเสียงตามสายในโรงเรียน การจัดป้ายนิเทศ เป็นต้น โดยเน้นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต จากนั้นนำผลงานนำเสนอในห้องเรียนและโรงเรียนตามลำดับ



ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ชุดที่ 2 เรื่อง อาหารกับสุขภาพ



ขั้นสงสัย



ในปัจจุบันเรากำลังพบปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการรับประทานอาหาร
ซึ่งทำให้เกิดผลเสียต่อตนเองและสังคม เช่น การขาดสารอาหารบาง
ชนิด การมีน้ำหนักตัวมากเกินไปหรือน้อยเกินไป เป็นต้น

ผลการชั่งน้ำหนักของนักเรียนโรงเรียนวัดบางปะกอก

สำนักงานเขตราชวัตรบูรณะ กรุงเทพมหานคร

ปีการศึกษา 2548

จำนวนนักเรียนที่ชั่งน้ำหนัก	ชาย	หญิง	รวม
อ้วน	ชาย 81 คน	หญิง 47 คน	รวม 128 คน
เริ่มอ้วน	ชาย 80 คน	หญิง 61 คน	รวม 141 คน
ท้วม	ชาย 90 คน	หญิง 68 คน	รวม 158 คน
สมส่วน	ชาย 980 คน	หญิง 1,052 คน	รวม 2,032 คน
ค่อนข้างผอม	ชาย 84 คน	หญิง 74 คน	รวม 158 คน

ผอม

ชาย 42 คน

หญิง 42 คน

รวม 84 คน

**ข้อมูลจากห้องพยาบาลโรงเรียนวัดบางปะกอก

จากภาพและข้อมูลข้างต้น นักเรียนสงสัยและเกิดคำถามอะไร
เกี่ยวกับภาพและข้อมูลที่ได้ศึกษาไปบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....



😊 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 – 5 คน รวบรวมข้อสงสัยและคำถาม
ของสมาชิกทุกคน สรุปเป็นข้อสงสัยและคำถามของกลุ่ม

ข้อสงสัยและคำถามของกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขั้นวางแผน

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ตัดสินใจที่จะค้นหาคำตอบในสิ่งที่เขา
สงสัย เขาต้องวางแผน ดังนั้นนักเรียนจะต้องคิดหา
ยุทธในการค้นหาคำตอบ โดยทำความเข้าใจในหัวข้อ
ปัญหานั้น



นอกจากการศึกษาจากเนื้อหาความรู้บางส่วนที่นำเสนอในชุดกิจกรรมนี้ แต่ละกลุ่มจะค้นหาคำตอบโดยวิธีการใดบ้างหรือจากแหล่งความรู้ใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

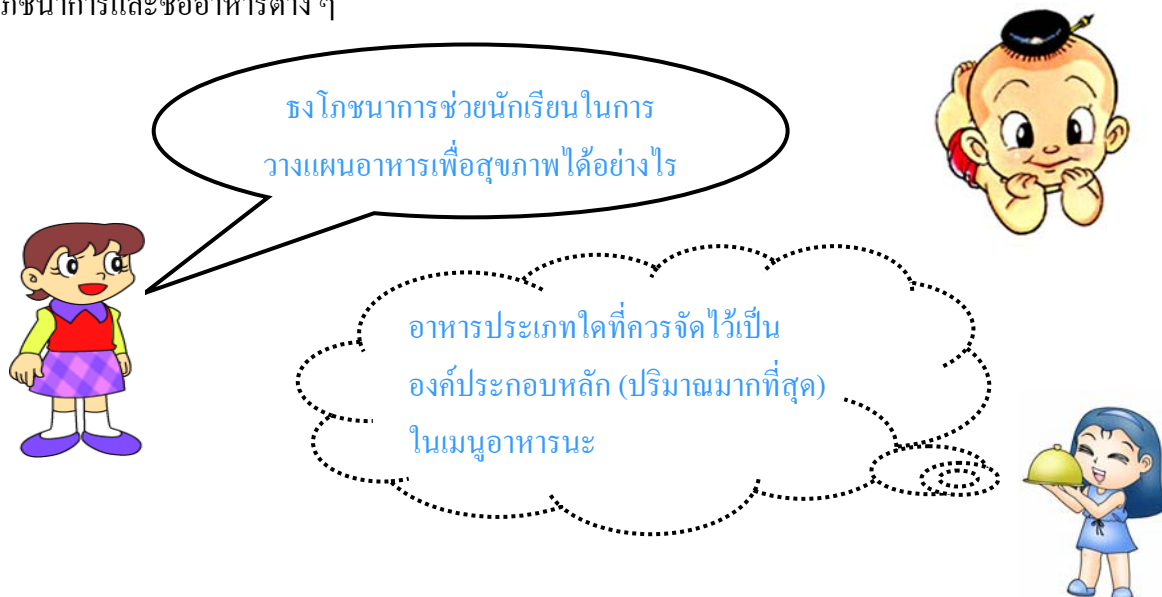
.....

.....

ขั้นค้นหาคำตอบ

การรับประทานอาหารอย่างมีความสุขในความรู้สึกของนักเรียนหมายถึงอะไร หมายถึง การรับประทานอาหารผลไม้และผักให้มากขึ้นใช่หรือไม่ หรือหมายถึงการรับประทานอาหารเข้าทุกวัน หรือรับประทานอาหารทอดและดื่มเครื่องดื่มหวาน ๆ ให้น้อยลง

อาหารที่มีอยู่หลากหลายชนิด อาจทำความยุ่งยากแทนการทำให้ง่ายขึ้น ในการจัดรายการอาหารเพื่อสุขภาพ แต่ก็โชคดีที่นักโภชนาการได้พัฒนาสิ่งช่วยเพื่อการนี้โดยเฉพาะ นั่นคือธงโภชนาการและชื่ออาหารต่าง ๆ



ธงโภชนาการ

ธงโภชนาการได้พัฒนาขึ้นโดยนักโภชนาการเพื่อช่วยบุคคลต่าง ๆ ในการวางแผนรายการอาหารเพื่อสุขภาพ ธงโภชนาการแบ่งอาหารออกเป็น 6 กลุ่ม และได้กำหนดปริมาณของอาหารแต่ละกลุ่มที่ควรจะได้รับต่อวันทุกวัน เพื่อประโยชน์ในการดำรงรักษาสุขภาพในการกิน นักเรียนสามารถที่จะนำคำแนะนำจากธงโภชนาการกับความรู้เกี่ยวกับเรื่องอาหารที่นักเรียนชอบรับประทานเข้าไว้ด้วยกันจากการทำเช่นนี้ นักเรียนสามารถรับประทานอาหารที่มีสุขภาพโดยมีอาหารที่นักเรียนชอบเป็นส่วนประกอบ

นักเรียนสามารถศึกษาอาหาร 6 กลุ่มได้จากธงโภชนาการ ให้สังเกตว่าสัดส่วนของอาหารแสดงโดยใช้ขนาดของพื้นที่ พื้นที่มากกินมาก พื้นที่น้อยกินน้อย กลุ่มอาหารที่มีพื้นที่ในธงโภชนาการมากที่สุดนั้นประกอบด้วยอาหารกลุ่มข้าว แป้ง ความกว้างใหญ่ของพื้นที่ชี้ให้เห็นว่าอาหารเหล่านี้ควรเป็นองค์ประกอบหลักสำคัญในอาหารที่รับประทานเข้าไป

ขั้นที่ 2 ในธงโภชนาการประกอบด้วยอาหาร 2 กลุ่ม คือ ผลไม้ และพืชผักต่าง ๆ ให้สังเกตว่าขั้นนี้มีความกว้างต่างกับขั้นที่ 1 ขนาดที่แตกต่างกันชี้ให้เห็นว่าคนเราต้องการกินอาหารในกลุ่มนี้ในปริมาณที่น้อยกว่า ขั้นที่ 3 ของธงโภชนาการประกอบด้วยประกอบด้วย เนื้อสัตว์ ถั่ว ไข่ และกลุ่มนม คนเรายังคงต้องการกินอาหารในขั้นนี้เพียงปริมาณเล็กน้อยเท่านั้น

ณ ส่วนปลายของธงโภชนาการคืออาหารจำพวกที่มีองค์ประกอบเป็นไขมัน น้ำตาล ให้สังเกตว่าส่วนนี้เป็นส่วนที่มีขนาดเล็กที่สุดของธงโภชนาการ ขนาดที่เล็กแสดงให้เห็นว่าควรจำกัดปริมาณในการรับประทานอาหารเหล่านี้ให้น้อยลง คำแนะนำนี้มีเหตุผลที่ดี กล่าวคือ อาหารในกลุ่มอื่นต่างก็มีไขมันและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบอยู่แล้ว การจำกัดการกินอาหารจำพวกไขมันและน้ำตาลสามารถช่วยป้องกันโรคหัวใจและปัญหาอื่น ๆ ได้

สำรวจสิ่งใหม่



เราจะต้องกินอาหารในกลุ่มต่าง ๆ อย่างละเท่าไร
จึงจะเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

พิจารณาจากธงโภชนาการ



ในภาพจะเห็นว่า **สัดส่วนของอาหาร** แสดงโดยใช้ขนาดของพื้นที่ พื้นที่มากกินมาก พื้นที่น้อยกินน้อย ส่วนการกินอาหารให้ **หลากหลายชนิด** ไม่ซ้ำซากจำเจ แสดงโดยใช้ภาพอาหารในแต่ละกลุ่ม ให้กินอาหารทุกกลุ่มและในแต่ละกลุ่มต้องกินให้หลากหลาย เพื่อให้ได้สารอาหารต่าง ๆ ครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ

การกินอาหารให้ถูกต้องเพื่อสุขภาพที่ดี
เราควรปฏิบัติอย่างไร ศึกษาข้อปฏิบัติ



สุขภาพดี ด้วย...โภชนบัญญัติ 9 ประการ

การดูแลสุขภาพเพื่อให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงนั้น การรู้จักเลือกรับประทานอาหารถือเป็นสิ่งสำคัญ โภชนบัญญัติ 9 ประการเป็นข้อบัญญัติที่กระทรวงสาธารณสุขจัดทำขึ้นเพื่อแนะนำประชาชนให้มีความรู้และความเข้าใจในการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี ซึ่งประกอบด้วย

1. กินอาหารให้ครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลายและหมั่นดูแลน้ำหนักตัว เพื่อให้ได้สารอาหารที่ร่างกายต้องการอย่างครบถ้วนและมีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ไม่อ้วนหรือผอมไป
2. กินข้าวเป็นหลักสลับกับอาหารประเภทแป้งเป็นบางมื้อ เลือกกินข้าวกล้องแทนข้าวขาว จะได้คุณค่าและใยอาหารมากกว่า
3. กินพืชผักให้มากและกินผลไม้เป็นประจำ กินผัก ผลไม้ทุกมื้อ จะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค และต้านมะเร็งได้
4. กินปลา เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไข่และถั่วเมล็ดแห้งเป็นประจำ ปลาเป็นโปรตีนคุณภาพดีและย่อยง่าย ไข่เป็นอาหารที่หาง่าย ถั่วเมล็ดแห้งเป็นโปรตีนจากพืชที่ใช้กินแทนเนื้อสัตว์ได้
5. ดื่มนมให้เหมาะสมตามวัย นมช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง เด็กควรดื่มนมวันละ 2 – 3 แก้ว ผู้ใหญ่ควรดื่มนมพร่องมันเนย วันละ 1 – 2 แก้ว
6. กินอาหารที่มีไขมันแต่พอควร กินอาหารประเภททอด ผัด และแกงกะทิ แต่พอควร เลือกกินอาหารประเภทต้ม นึ่ง ย่าง (ที่ไม่ไหม้เกรียม) แกงไม่ใส่กะทิ เป็นประจำ
7. หลีกเลี่ยงการกินอาหารรสหวานจัดและเค็มจัด กินหวานมากเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด กินเค็มมากเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง
8. กินอาหารที่สะอาด ปราศจากการปนเปื้อน อาหารที่ไม่สุกและปนเปื้อนเชื้อโรคและสารเคมี เช่น สารบอแรกซ์ สารกันรา สารฟอกขาว ฟอร์มาลีน และยาฆ่าแมลง ทำให้เกิดโรคได้
9. งดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เพราะทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคตับแข็ง โรคมะเร็งหลอดอาหาร และโรคร้ายอีกมากมาย

“โภชนบัญญัติ....ต้องปฏิบัติตามเนื่อง และทำให้ได้ครบทั้ง 9 ข้อ”

สิ่งเป็นพิษในอาหาร

อาหารที่เรารับประทานแต่ละมื้อ นอกจากจะได้รับสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายแล้ว บางครั้งอาจได้รับสิ่งที่เป็นพิษต่อร่างกายซึ่งปะปนมาอีกด้วย สิ่งเป็นพิษที่พบในอาหารแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งเป็นพิษที่เกิดจากมนุษย์

สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติพบได้ทั้งในพืชและสัตว์ เช่น เห็ด พิษตระกูลกะหล่ำ มันสำปะหลัง ปลาปักเป้าทะเล เป็นต้น

สิ่งเป็นพิษที่เกิดจากมนุษย์

สิ่งเป็นพิษที่เกิดจากมนุษย์ มี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. เกิดจากความตั้งใจหรือเจตนาใส่ลงไป
ในอาหาร สิ่งเป็นพิษที่เกิดจากความตั้งใจนี้เรียกว่า **สิ่งเจือปน**
สิ่งเป็นพิษที่เจือปนมากับอาหารมีหลายแบบ ดังนี้

1.1 สารกันอาหารเสียหรืออาหารบูด พบในแฮม ไส้กรอก ปลากระป๋อง ซอสพริก
อาหารหมักดอง น้ำอัดลม เป็นต้น

1.2 สารปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหาร ได้แก่ ผงชูรส ขัณฑสกร สารบอแรกซ์

1.3 สีสผสมอาหาร

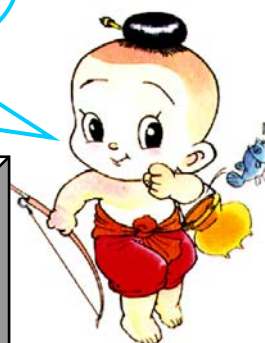
2. เกิดจากความไม่ตั้งใจ อาจมาจากขาดความรู้ หรือความประมาท เรียกสิ่งเป็นพิษในอาหาร
ที่เกิดในลักษณะนี้ว่า **สิ่งปนเปื้อน** มีอยู่มากมาย เช่น พรอท ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู สารฆ่าแมลง
เชื้อรา แบคทีเรีย เป็นต้น

หากร่างกายได้รับสิ่งเป็นพิษเหล่านี้
จะมีผลต่อร่างกายของเราอย่างไรบ้าง
นักเรียนช่วยกันคิดว่าหาคำตอบด้วยค่ะ

มีวิธีการตรวจสอบสิ่งเป็นพิษที่ปะปนอยู่ใน
อาหารหรือไม่ ช่วยกันคิดว่าด้วยนะคะ



นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ
จากวิธีการและแหล่งความรู้ที่ได้วางแผนไว้
บันทึกสิ่งที่ได้จากการสืบคว้าด้วยกระดาษ



บันทึกช่วยจำ

- ## ค้นคว้าหามาตอบ....

1. ระโกชนากการให้ข้อมูลเกี่ยวกับอะไรและแบ่งอาหารเป็นกักลุ่ม

.....

.....

.....

2. เพื่อสุขภาพที่ดี นักเรียนมีหลักในการเลือกรับประทานอาหารอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. เติมชื่อสารหรือชนิดของสารลงในช่องว่างให้ถูกต้อง โดยกำหนดข้อดีและโทษของสารมาให้

ข้อดี	สาร	โทษ
มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย 300 – 500 เท่า		เป็นสารก่อมะเร็ง
ใส่ในลูกชิ้นทำให้ลูกชิ้นแดง		ร่างกายทรุดโทรม เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน
ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้สามารถเก็บอาหารไว้ได้นาน		ทำให้ระบบทางเดินอาหาร ผิดปกติ
ทำให้อาหารมีรสดี สีแดงสวย และทำให้อาหารเก็บไว้ได้นาน		เป็นสารก่อมะเร็ง
ใช้กำจัดศัตรูพืช		มีผลต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

4. จากที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วในเรื่องธงโภชนาการและโภชนบัญญัติ 9 ประการ นักเรียนลองจัดเมนูอาหารสำหรับครอบครัวของนักเรียนใน 1 วันค่ะ

ครอบครัวของฉัน ประกอบด้วย

มื้อเช้า

.....

.....

.....

.....

.....

มื้อกลางวัน

.....

.....

.....

.....

เมนูอาหารสำหรับวันนี้

ขั้นสะท้อนความคิด

นักเรียนสรุปผลการศึกษาค้นคว้าเรื่องอาหารกับสุขภาพ
ลงในแผนผังความคิด (Mind Mapping)

มื่อเย็น

.....
.....
.....



ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์

นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมสรุปผลการค้นคว้า และเสนอผลการสรุปของกลุ่มด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

บันทึกความรู้เพิ่มเติมจากกลุ่มเพื่อน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะผลการรายงานของกลุ่ม

.....

.....

.....

นำไปปฏิบัติจริง

นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเพื่อสร้างสรรค์ผลงานเกี่ยวกับความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงในรูปแบบต่าง ๆ ที่น่าสนใจ เช่น การทำหนังสือเล่มเล็ก การทำแผ่นพับ จัดเสียงตามสายในโรงเรียน การจัดป้ายนิเทศ เป็นต้น โดยเน้นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต จากนั้นนำผลงานนำเสนอในห้องเรียนและโรงเรียนตามลำดับ





คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ทับตัวอักษร ก. , ข. , ค. , ง. หรือ จ. ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารอาหาร
 - ก. เป็นสารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย
 - ข. เป็นสารที่ร่างกายสร้างเองไม่ได้
 - ค. เป็นสารที่เกิดจากอาหารที่กินเข้าไป
 - ง. เป็นสารที่ร่างกายต้องการและขาดไม่ได้
 - จ. เป็นสารที่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
2. ข้อใดเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานทั้งหมด
 - ก. ไขมัน โปรตีน วิตามิน
 - ข. ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต
 - ค. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน แร่ธาตุ
 - ง. คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ วิตามิน
 - จ. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ
3. การทดสอบน้ำฝิ่งควรใช้สารใดในการทดสอบ
 - ก. วิธีไบยูเรต
 - ข. ญกับกระดาษ
 - ค. สารละลายไอโอดีน
 - ง. สารละลายเบเนดิกต์
 - จ. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4

- | | |
|------------|---------------|
| 1. น้ำอ้อย | 2. ไข่ |
| 3. นม | 4. น้ำมันหมู |
| 5. ผือก | 6. เนื้อสัตว์ |

4. อาหารที่กำหนดให้อาหารชนิดใดเป็นสารอาหารประเภทโปรตีน

ก. 1 2 3

ข. 1 2 4

ค. 2 3 5

ง. 2 3 6

จ. 2 5 6

5. สารที่ใช้ในการทดสอบน้ำตาลหาคือสารใด

ก. สารละลายไอโอดีน

ข. สารละลายเบเนดิกต์

ค. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

ง. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

จ. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 – 8

ตารางแสดงการทดสอบอาหารชนิดต่าง ๆ

ชนิดอาหาร	การเปลี่ยนแปลงเมื่อเติมสารละลายต่าง ๆ			ข้อด้วยกระดาษ
	ไอโอดีน	เบเนดิกต์	ไบยูเรต	
A	สีน้ำเงิน	-	-	โปร่งแสง
B	-	ตะกอนสีแดงอิฐ	สีม่วง	โปร่งแสง
C	สีน้ำเงิน	-	สีม่วง	-
D	-	-	สีม่วง	โปร่งแสง
E	-	ตะกอนสีส้ม	-	-

6. อาหารชนิดใดมีทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

ก. A

ข. B

ค. A และ B

ง. A B และ D

จ. B C และ E

7. A ควรเป็นอาหารในข้อใด

ก. ผักผัก

ข. หมูทอด

ค. ราดหน้า

ง. ข้าวผัดกระเทียม

จ. ยำทะเลรวมมิตร

8. ถ้านำปลาทอดมาทดสอบกับสารละลายต่าง ๆ จะได้ผลการทดสอบเหมือนกับอาหารชนิดใด

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

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9 - 10

- | | | |
|---------------------------|--------------|--------------|
| 1. วิตามิน B ₁ | 2. วิตามิน E | 3. วิตามิน K |
| 4. วิตามิน A | 5. วิตามิน C | 6. วิตามิน D |

9. สมศรีไม่สามารถมองเห็นได้ในที่สลัวเนื่องจากสมศรีขาดวิตามินใด

- ก. 1
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5
- จ. 6

10. วิตามินประเภทใดที่ละลายได้ในไขมัน

- ก. 1 2 3 และ 4
- ข. 1 2 3 และ 5
- ค. 2 3 4 และ 5
- ง. 2 3 4 และ 6
- จ. 3 4 5 และ 6

11. สารอาหารประเภทใดที่วัยรุ่นต้องการมาก เพื่อช่วยในการเสริมสร้างการเจริญเติบโต

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

12. ถ้าต้องการบำรุงกระดูกและฟัน ควรรับประทานสารอาหารที่มีแร่ธาตุใด

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

13. อาหารในข้อใดที่เหมาะสมที่สุดต่อความต้องการของหญิงมีครรภ์
 - ก. ครบทุกหมู่ เน้นผักและผลไม้
 - ข. ครบทุกหมู่ เน้นคาร์โบไฮเดรต
 - ค. ครบทุกหมู่ เน้นโปรตีนและแร่ธาตุ
 - ง. ครบทุกหมู่ เน้นโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต
 - จ. ครบทุกหมู่ เน้นแคลเซียม ฟอสฟอรัส และโปรตีน
14. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. สารทุกชนิดที่รับประทานได้จัดเป็นสารอาหาร
 - ข. แร่ธาตุและวิตามินจัดเป็นสารอาหารประเภทหนึ่ง
 - ค. โปรตีนทดสอบด้วยวิธีง่าย ๆ คือนำไปถูกกับกระดาษ
 - ง. การทดสอบสารอาหารด้วยสารละลายไอโอดีนต้องมีการต้ม
 - จ. สารอาหารที่ร่างกายต้องการคือสารอาหารที่ให้พลังงานเท่านั้น
15. สารอะฟลาทอกซินเป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ประเภทใด
 - ก. ไวรัส
 - ข. เชื้อรา
 - ค. แบคทีเรีย
 - ง. โปรโตซัว
 - จ. ริกเก็ตเซีย
16. ข้อใดไม่ใช่สารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 - ก. DDT ในผักกาดขาว
 - ข. สารพิษในเห็ดบางชนิด
 - ค. อะฟลาทอกซินในถั่วลิสง
 - ง. สีเขียวจากใบเตยในขนม
 - จ. สารพิษในปลาปักเป้าทะเล
17. สารในข้อใดที่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหาร
 - ก. ผงชูรส
 - ข. ขัณฑสกร
 - ค. สารกันหืน
 - ง. น้ำส้มสายชู
 - จ. โซเดียมเบนโซเอต

18. ข้อใดไม่ใช่วิธีที่สามารถลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผักและผลไม้ได้

- ก. ล้างด้วยน้ำเย็น
- ข. ล้างด้วยสารละลายผงฟู
- ค. ล้างด้วยสารละลายน้ำปูนใส
- ง. ล้างด้วยสารละลายด่างทับทิม
- จ. ล้างด้วยสารละลายน้ำส้มสายชู

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 19 - 20

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. ไส้กรอก | 2. ผลไม้ดอง |
| 3. กุนเชียง | 4. ลูกชิ้น |
| 5. กุ้งแห้ง | 6. ข้าวเกรียบ |

19. สารปนเปื้อนในอาหารชนิดใดที่ใส่สีผสมอาหาร

- ก. 1 และ 2
- ข. 3 และ 4
- ค. 5 และ 6
- ง. 2 และ 4
- จ. 4 และ 6

20. บอแร็กซ์หรือผงกรอบนิยมนำมาใส่อาหารชนิดใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 5

เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 2. ข |
| 3. ง | 4. ง |
| 5. จ | 6. ข |
| 7. ง | 8. ง |
| 9. ค | 10. ง |
| 11. ค | 12. ค |
| 13. จ | 14. ข |
| 15. ข | 16. ก |
| 17. จ | 18. ก |
| 19. ค | 20. ง |

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ได้คะแนนรวม.....คะแนน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง อาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น ห้อง และโรงเรียนลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้นักเรียนกากบาทลงบนตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมาย สัญลักษณ์ หรือสิ่งใด ๆ ลงบนแบบทดสอบนี้
4. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ เวลาสอบ 40 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 1 สำรวจ และทดสอบเกี่ยวกับสารอาหารประเภท
คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำได้

1. อาหารประเภทใดให้สารอาหารแตกต่างไปจากพวก (ความรู้ ความจำ)
 - ก. น้านม
 - ข. น้าข้าว
 - ค. น้าเชื่อม
 - ง. น้าอัดลม
 - จ. น้าผลไม้
2. ถ้าต้องการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน ควรทดสอบด้วยสารใด (ความรู้ ความจำ)
 - ก. สารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต
 - ข. สารละลายเบเนดิกต์
 - ค. สารละลายไอโอดีน
 - ง. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต
 - จ. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
3. การทดสอบสารอาหารประเภทใดที่ไม่ต้องใช้สารเคมี (ความรู้ ความจำ)
 - ก. โปรตีน
 - ข. แป้ง
 - ค. ไขมัน
 - ง. น้ำตาล
 - จ. วิตามินซี

4. อาหารในข้อใด เมื่อทดสอบด้วยวิธีไบยูเรตแล้วควรจะได้สารสีม่วง (ความเข้าใจ)
 - ก. น้ำผึ้ง องุ่น ไข่ดาว
 - ข. ไข่ดาว แป้งมัน อ้อย
 - ค. แดงกวา องุ่น น้ำตาลทราย
 - ง. ถั่วเหลือง ปลาป่น น้ำเต้าหู้
 - จ. ขนมน้ำผึ้ง น้ำเต้าหู้ มะเขือเทศ
5. เมื่อหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในน้ำตาลเทียม แล้วนำไปต้ม จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร (ความเข้าใจ)
 - ก. เปลี่ยนเป็นสีเหลือง เพราะมีน้ำตาลน้อย
 - ข. เปลี่ยนเป็นสีแดง เพราะมีน้ำตาลมาก
 - ค. ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะมีน้ำตาลน้อยเกินไป
 - ง. ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะมีน้ำตาลมากเกินไป
 - จ. ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะน้ำตาลเทียมไม่ใช่สารอาหาร
6. เมื่อหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในน้ำปัสสาวะของบุคคล 3 คน แล้วนำไปต้ม บุคคลใดเป็นเบาหวานชนิดรุนแรง (การนำไปใช้)
 - ก. นาย ก. น้ำปัสสาวะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า
 - ข. นาย ข. น้ำปัสสาวะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
 - ค. นาย ค. น้ำปัสสาวะเปลี่ยนเป็นสีส้ม
 - ง. นาย ง. น้ำปัสสาวะเปลี่ยนเป็นสีแดง
 - จ. นาย จ. น้ำปัสสาวะเปลี่ยนเป็นสีแดงอิฐ
7. สรีรียาทำการทดสอบอาหารโดยหยดสารละลายไอโอดีนลงบนอาหาร A อาหาร A เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อนำอาหาร A อีกชิ้นมาใส่ปากเคี้ยว แล้วนำไปทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ได้สีส้มแดง เขาจึงสรุปว่าเมื่อเคี้ยวอาหาร A แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล ข้อสรุปของสรีรียาผิดพลาดตรงไหน (ทักษะการทดลอง)
 - ก. ไม่ได้ทดสอบแป้งในน้ำลาย
 - ข. ไม่ได้ทดสอบน้ำตาลในน้ำลาย
 - ค. ไม่ได้ทดสอบแป้งในอาหาร A ที่เคี้ยวแล้ว
 - ง. ไม่ได้ทดสอบว่าอาหาร A ทำด้วยแป้งอะไร
 - จ. ไม่ได้ทดสอบน้ำตาลในอาหาร A ก่อนเคี้ยว

8. สารชนิดหนึ่งมีรสหวาน เมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ แล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น จะตั้งสมมติฐานอย่างไร (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)
- จำนวนหยดของสารละลายเบเนดิกต์มาก
 - จำนวนหยดของสารละลายเบเนดิกต์น้อย
 - สารที่นำมาทดสอบมีปริมาณน้ำตาลน้อย
 - สารที่นำมาทดสอบมีปริมาณน้ำตาลมาก
 - สารที่นำมาทดสอบไม่ใช้น้ำตาล

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 2 อธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกายได้

9. ข้อใดมีความสัมพันธ์กับวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ (ความรู้ ความจำ)
1. สารอาหาร
 2. ไม่ใช่สารอาหาร
 3. ให้พลังงาน
 4. ไม่ให้พลังงาน
 5. จำเป็นต่อร่างกาย
 6. ไม่จำเป็นต่อร่างกาย
- ก. 1 3 5
 - ข. 1 4 5
 - ค. 1 4 6
 - ง. 2 3 5
 - จ. 2 3 6
10. คนที่มีอาการเส้นเลือดเปราะ เลือดออกตามไรฟัน ควรรับประทานอาหารอะไรเพิ่ม (ความรู้ ความจำ)
- ก. เงาะ ทุเรียน มังคุด
 - ข. ผักชี คื่นห่าน ผักโขม
 - ค. ส้ม มะนาว มะพร้าว
 - ง. หัวหอม กระเทียม ถั่ว
 - จ. มะขาม ฝรั่ง มะเขือเทศ
11. ในการหันผักแช่น้ำทิ้งไว้นาน ๆ ก่อนนำไปปรุงอาหาร วิตามินกลุ่มใดจะลดปริมาณลง (ความรู้ ความจำ)
- ก. วิตามินบีและซี
 - ข. วิตามินเคและซี
 - ค. วิตามินเอและบี
 - ง. วิตามินเอและเค
 - จ. วิตามินบีและเค

12. วิตามินที่ช่วยป้องกันโรคต่อไปนี้เป็นโรคกระดูกอ่อน โรคเหน็บชา และโรคเกี่ยวกับนัยน์ตาตามลำดับ คือข้อใด (ความรู้ ความจำ)
- A B C
 - D B₁ A
 - D B₂ A
 - A B₂ B
 - B D A
13. เหตุใดหญิงที่ให้นมบุตรจึงต้องการแคลเซียมมากกว่าปกติ (ความเข้าใจ)
- เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของสมอง
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของเลือด
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของน้ำนม
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของกระดูก
 - เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของเอนไซม์
14. บุคคลที่เสียเลือดมาก ๆ เช่น สตรีหลังมีประจำเดือน หรือหลังจากการผ่าตัดเนื่องจากอุบัติเหตุ ควรรับประทานอาหารพวกใด (ความเข้าใจ)
- เนย นมสด ปลาช่อน
 - ผักคะน้า นมสด ไข่ไก่
 - แตงโม ไข่ไก่ ถั่วเหลือง
 - ถั่วเหลือง ปูทะเล กุ้งทะเล
 - เครื่องในสัตว์ มะเขือพวง ถั่วเหลือง
15. ประชากรในเขตหนาวและประชากรในเขตร้อน มีความต้องการพลังงานจากสารอาหารประเภทไขมันอย่างไร (ความเข้าใจ)
- ทั้งสองเขตมีความต้องการพลังงานจากไขมันเท่ากัน
 - เขตร้อนต้องการพลังงานมากกว่า เพราะต้องการพลังงานชดเชยจากการสูญเสียเหงื่อ
 - เขตร้อนต้องการพลังงานน้อยกว่า เพราะการสูญเสียเหงื่อจะทำให้ร่างกายได้พลังงานมากขึ้น
 - เขตหนาวต้องการพลังงานมากกว่า เพราะต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งในการให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
 - เขตหนาวต้องการพลังงานน้อยกว่า เพราะไม่มีการสูญเสียเหงื่อจะทำให้ร่างกายได้พลังงานมากขึ้น

16. เพราะเหตุใดในปัจจุบันจึงนิยมนำไขมันจากพืชมาใช้บริโภคแทนไขมันจากสัตว์ (การนำไปใช้)
- ไขมันจากพืชราคาถูกกว่า
 - ไขมันจากพืชให้พลังงานสูงกว่า
 - ไขมันจากพืชเป็นแหล่งวิตามินที่ดีกว่า
 - ไขมันจากพืชไม่เพิ่มสารคลอเลสเทอรอลในเลือด
 - ไขมันจากพืชเก็บรักษาไว้ไม่ให้เกิดการเหม็นหืนได้ดีกว่า
17. เมื่อพบเด็กเป็นโรคคอหอยพอก ท่านจะแนะนำอย่างไร (การนำไปใช้)
- ให้กินข้าวซ้อมมือ
 - ให้กินน้ำมันตับปลา
 - ให้กินผักและผลไม้
 - ให้กินอาหารทะเล
 - ให้กินปลาตัวเล็ก
18. หากในยามขาดแคลนเนื้อสัตว์ เราควรบริโภคสิ่งใดทดแทน (การนำไปใช้)
- มะเขือเทศสด
 - ถั่วงอก
 - ข้าวโพดอ่อน
 - มะพร้าวอ่อน
 - มันฝรั่ง
19. หญิงมีครรภ์หรือหญิงให้นมบุตร ควรเลือกรับประทานอาหารอย่างไร (การนำไปใช้)
- ทานมังสวิรัต
 - ห้ามกินอาหารทะเล
 - ห้ามกินผักใบเขียวทุกชนิด
 - กินเนื้อ นม ไข่ ผลไม้มาก ๆ
 - ให้กินข้าวกับปลาเค็มและพริกไทย
20. จากการศึกษาการจัดประเภทของวิตามินในตัวทำละลายต่าง ๆ เกณฑ์ใดต่อไปนี้สามารถจัดแบ่งได้ถูกต้อง (ทักษะการจำแนก)
- ละลายในน้ำ และละลายในน้ำมัน
 - ละลายในน้ำมัน และละลายในไขมัน
 - ละลายในน้ำ และละลายในไขมัน
 - ละลายเฉพาะในน้ำมัน
 - ละลายเฉพาะในไขมัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 3 เลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน เหมาะสมกับเพศและวัย

21. การกินอาหารให้ถูกต้องส่วน หมายถึงข้อใด (ความรู้ ความจำ)
 - ก. กินปริมาณพอเหมาะ ทำให้รูปร่างได้สัดส่วนสวยงาม
 - ข. กินเพื่อความเอร็ดอร่อย และเหมาะสมกับรูปร่าง
 - ค. กินอาหารที่สะอาด ถูกหลักอนามัย และไม่ให้อ้วน
 - ง. กินอาหารให้ครบทุกประเภท ในปริมาณพอเหมาะ
 - จ. กินอาหารที่มีราคาแพง ในปริมาณพอเหมาะ
22. ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง (ความรู้ ความจำ)
 - ก. วัย เพศ น้ำหนัก สภาพของร่างกาย
 - ข. วัย เพศ ส่วนสูง สภาพของร่างกาย
 - ค. วัย น้ำหนัก ส่วนสูง สภาพของร่างกาย
 - ง. เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง สภาพของร่างกาย
 - จ. เพศ วัย น้ำหนัก ส่วนสูง
23. เมื่อรับประทานอาหารไขมันมาก มีโอกาสเป็นโรคใดมากที่สุด (ความรู้ ความจำ)
 - ก. ไต
 - ข. ตับ
 - ค. เบาหวาน
 - ง. มะเร็ง
 - จ. ภาวะอาหาร
24. คำกล่าวใดสอดคล้องกับหลักโภชนาการ (ความเข้าใจ)
 - ก. หวานเป็นลม ขมเป็นยา
 - ข. กินไข่วันละใบ ไม่ต้องไปหาหมอ
 - ค. ร่างกายจะแข็งแรง ตี้มกระทิงแดงทุกวัน
 - ง. องุ่นเปรี้ยว มะนาวหวาน
 - จ. ถ้าจะตีม้าอดลม มาตีม้านมกันดีกว่า
25. หากให้นักเรียนเลือกรับประทานอาหาร 1 มื้อที่มีชนิดของสารอาหารมากที่สุด นักเรียนควรเลือกข้อใด (ความเข้าใจ)
 - ก. ต้มยำกุ้งใส่เห็ด
 - ข. พักทองผัดไข่ใส่หมู
 - ค. แกงจืดวันเส้นใส่หมู
 - ง. ผัดผักคะน้าใส่ปลาเค็ม
 - จ. มักกะโรนีผัดกุ้งใส่มะเขือเทศ

26. โรคอ้วนทำให้คนอายุสั้น จะมีวิธีป้องกันโรคอ้วนได้อย่างไร (ความเข้าใจ)
- ก. งดกินอาหารไม่เป็นเวลา
 - ข. งดอาหารพวกไข่ นม เนื่อสัตว์
 - ค. งดอาหารที่มีไขมันมากเกินไป
 - ง. งดกินอาหารทอดทุกชนิดที่ใช้น้ำมันสัตว์
 - จ. งดกินอาหารสุก ๆ ดิบ ๆ ที่ปรุงโดยการลวก
27. ถ้าจะหลีกเลี่ยงสารคอเลสเตอรอล ควรบริโภคน้ำมันอะไร (ความเข้าใจ)
- ก. น้ำมันเนย
 - ข. น้ำมันมะพร้าว
 - ค. น้ำมันจากสัตว์
 - ง. น้ำมันถั่วเหลือง
 - จ. น้ำมันปาล์ม
28. ถ้ามีเงิน 10 บาท ควรซื้ออะไรรับประทานจึงจะมีคุณค่าทางโภชนาการมากที่สุด (ทักษะการลงความคิดเห็น)
- ก. ไวตามินล์
 - ข. ขนมถั่วแปบ
 - ค. กล้วยเผา
 - ง. ขนมครก
 - จ. ซาลาเปาไส้ครีม
29. จากคำกล่าวที่ว่า “ดื่มกาแฟทุกวันอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ” คำกล่าวนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานใด (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)
- ก. กาแฟเป็นสารเสพติด
 - ข. กาแฟทุกยี่ห้ออันตรายเหมือนกัน
 - ค. คนดื่มกาแฟสุขภาพจะไม่แข็งแรง
 - ง. ในกาแฟมีสารพิษที่สามารถตรวจสอบได้
 - จ. ในกาแฟจะต้องมีสารบางชนิดที่ให้โทษ

จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ 4 ยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหาร และอธิบายอันตรายของสิ่งที่เป็นพิษบางชนิดในอาหารได้

30. น้ำส้มสายชูแท้เป็นสารละลายที่มีกรดชนิดใดละลายปนอยู่ (ความรู้ ความจำ)

- ก. กรดอะซิติก
- ข. กรดซัลฟูริก
- ค. กรดไฮโดรคลอริก
- ง. กรดฟอสฟอริก
- จ. กรดแอสคอร์บิก

31. อาหารจำพวกเห็ด ไม้ไผ่ ราก ทุเรียน เนื้อแดดเดียว มักจะพบสิ่งเจือปนชนิดใด (ความรู้ ความจำ)

- ก. สารกันเหี่ยว
- ข. ผงชูรส
- ค. สีย้อมผ้า
- ง. ดินประสิว
- จ. สารกันเชื้อรา

32. ไม่ควรนำสีย้อมผ้ามาใส่อาหาร เนื่องจากสาเหตุในข้อใด (ความรู้ ความจำ)

- ก. ทำมาจากธรรมชาติ
- ข. ราคาแพง รสชาติไม่อร่อย
- ค. สีแสบตา มีกลิ่นฉุน
- ง. มีสารตะกั่ว และโครเมียม
- จ. มีแคดเมียม และนิเกิล

33. อาหารชนิดใดเมื่อบริโภคแล้วอาจทำให้เป็นโรคมะเร็งได้ (ความรู้ ความจำ)

- ก. ส้มตำ
- ข. ก้อยปลา
- ค. แกงอ่อม
- ง. ซุปหน่อไม้
- จ. ต้มยำเครื่องในวัว

34. การบริโภคอาหารที่มีสิ่งปนเปื้อนทำให้เกิดอาการใดเป็นส่วนมาก (ความรู้ ความจำ)

- ก. นอนไม่หลับ
- ข. ง่วงซึม ปวดตามตัว
- ค. ท้องเสีย อาเจียน
- ง. ปวดศีรษะอย่างรุนแรง
- จ. ชาตามมือและเท้า หมดสติ

35. เมื่อใช้กระดาษขมิ้นจุ่มลงในสารละลายชนิดหนึ่ง ปรากฏว่ากระดาษขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีแดง ท่านคิดว่าสารละลายนั้นเป็นอะไร (ความเข้าใจ)
- น้ำปลา
 - น้ำเชื่อม
 - น้ำมะนาว
 - น้ำส้มสายชู
 - ผงชูรสที่มีบอแรกซ์ปน
36. อาหารชนิดใดมียาฆ่าแมลงปนอยู่มาก (ความเข้าใจ)
- ปลากระป๋อง
 - เนื้อน้ำตก
 - ส้มตำ
 - ลาบ
 - องุ่น
37. ถ้าจะป้องกันไม่ให้มีสิ่งเป็นพิษปะปนในอาหาร ควรเลือกผักอย่างไร (ความเข้าใจ)
- ผักสดที่เก็บมาใหม่ ๆ
 - ผักสดที่ไม่มีรอยตำหนิ
 - ผักสดที่ไม่มีแมลงวันตอม
 - ผักสดที่มีรอยกัดกินของแมลง
 - ผักสดที่มีสีเขียวสด
38. ผักชนิดใดที่ท่านมั่นใจว่าปลอดภัยจากสารฆ่าแมลง (การนำไปใช้)
- ผักตำลึง
 - ถั่วฝักยาว
 - กะหล่ำปลี
 - ผักคะน้า
 - ผักกวางตุ้ง
39. เพื่อหลีกเลี่ยงอาหารเป็นพิษ เนื่องจากสารอะฟลาทอกซิน ท่านจะเลือกปฏิบัติอย่างไร (การนำไปใช้)
- ไม่รับประทานอาหารที่ขึ้นรา
 - ไม่รับประทานอาหารหมักดองทุกชนิด
 - อุ่นอาหารให้ร้อนก่อนรับประทานทุกครั้ง
 - ไม่รับประทานอาหารที่เก็บไว้ในที่ชื้นนาน ๆ
 - ไม่รับประทานอาหารที่ทำจากถั่วทุกชนิด

40. เมื่อนำสาร A ใส่ลงในน้ำส้มสายชูปรากฏว่าเกิดตะกอนสีขาว สรุปได้ว่าอย่างไร (ทักษะการทดลอง)

- ก. สาร A คือ กรดกำมะถัน
- ข. สาร A คือ กรดน้ำส้ม
- ค. น้ำส้มสายชูมีกรดกำมะถัน
- ง. น้ำส้มสายชูมีกรดน้ำส้ม
- จ. น้ำส้มสายชูมีกรดซัลฟิวริก

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
เรื่อง อาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น ห้อง และโรงเรียนลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้นักเรียนกากบาทลงบนตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมาย สัญลักษณ์ หรือสิ่งใด ๆ ลงบนแบบทดสอบนี้
4. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ เวลาสอบ 40 นาที

**พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 1 การมองเห็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จาก
ประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน**

1. อธิปไปงานเลี้ยงสังสรรค์กับเพื่อน หลังจากกลับจากงานเลี้ยง ปรากฏว่าอธิปเกิดท้องเสีย ร่างกายอ่อนเพลีย คุณแม่จึงให้อธิปดื่มน้ำเกลือแร่ เพราะเหตุใดคุณแม่จึงทำเช่นนั้น
 - ก. เพราะหากรับประทานอาหารอื่นเข้าไปจะทำให้ท้องเสียอีก
 - ข. เพราะร่างกายอ่อนเพลียไม่สามารถรับประทานอาหารอื่นได้
 - ค. เพราะร่างกายสูญเสียน้ำมาก ต้องได้รับเข้าไปชดเชย
 - ง. เพราะเกลือแร่จะช่วยยับยั้งอาการท้องเสียได้
2. ในปัจจุบันความนิยมในการรับประทานอาหารเสริมมีมากขึ้น เนื่องจากเห็นว่าอาหารที่รับประทานอยู่นั้นมีคุณค่าทางโภชนาการไม่เพียงพอ การรับประทานอาหารเสริมทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบถ้วนมากขึ้น นักเรียนคิดว่าแนวคิดนี้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร
 - ก. ถูกต้อง เพราะในอาหารเสริมมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายครบถ้วนหากรับประทานเป็นประจำจะทำให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรง
 - ข. ถูกต้อง เพราะในปัจจุบันคนเราไม่สามารถรับประทานอาหารครบทุกประเภท การรับประทานอาหารเสริมจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนไทยในสมัยปัจจุบัน
 - ค. ไม่ถูกต้อง เพราะอาหารเสริมไม่ได้ช่วยให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดีขึ้นและยังทำให้สิ้นเปลืองเงินอีกด้วย
 - ง. ไม่ถูกต้อง เพราะการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบทุกประเภทและมีปริมาณเพียงพอก็ไม่จำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมอีก

3. ในการแข่งขันกีฬา เราจะเห็นว่านักกีฬามักดื่มเครื่องดื่มที่มีรสหวาน เช่น น้ำหวาน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
 - ก. เพราะมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานสูง
 - ข. เพราะมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานแก่ร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
 - ค. เพราะมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นแหล่งพลังงานยามที่ร่างกายขาดแคลนพลังงาน
 - ง. เพราะมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตซึ่งประกอบด้วยกลูโคสที่ให้ร่างกายดูดซึมได้ทันทีจึงช่วยฟื้นฟูพลังงานในร่างกายได้
4. ช่วงทารกจะมีการสร้างกระดูกและฟัน คุณหมอจึงแนะนำให้คุณแม่ที่ตั้งครรภ์และให้นมลูกรับประทานอาหารจำพวกเนื้อ นม ไข่ พืชต่าง ๆ และปลาที่กินได้ทั้งกระดูก เพราะเหตุใดคุณหมอจึงแนะนำให้คุณแม่รับประทานอาหารดังกล่าว
 - ก. เพราะอาหารดังกล่าวมีแร่ธาตุแมกนีเซียม ซึ่งช่วยในการทำงานของกระดูกและฟัน
 - ข. เพราะอาหารดังกล่าวมีแร่ธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างกระดูกและฟัน
 - ค. เพราะอาหารดังกล่าวมีแร่ธาตุกำมะถัน ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการสร้างกระดูกและฟันของร่างกาย
 - ง. เพราะอาหารดังกล่าวมีแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกระดูกและฟัน
5. มีผู้กล่าวว่า หากร่างกายไม่ได้รับสารอาหารจำพวกไขมัน ร่างกายก็จะไม่สามารถนำวิตามินเอ ดี อี และเค มาใช้ได้ ข้อความดังกล่าวเป็นจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. จริง เพราะไขมันช่วยกระตุ้นการออกฤทธิ์ของวิตามินเอ ดี อี และเค
 - ข. จริง เพราะไขมันช่วยดูดซึมวิตามินเอ ดี อี และเค
 - ค. ไม่จริง เพราะวิตามินเอ ดี อี และเค เป็นสารอาหารที่ร่างกายนำมาใช้ได้เลยไม่ผ่านกระบวนการใด ๆ ทั้งสิ้น
 - ง. ไม่จริง เพราะวิตามินเอ ดี อี และเค จะถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้โดยไม่เกี่ยวข้องกับไขมัน

**พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 2 การนำความคิดรวบยอดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่
เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้**

6. เมื่อนักเรียนซื้อกล้วยเตี๋ยมารับประทานที่บ้าน ต้องการใส่น้ำส้มสายชูเพื่อปรุงรสอาหาร แต่ไม่
แน่ใจว่าน้ำส้มสายชูที่ทางร้านให้นั้นเป็นน้ำส้มสายชูแท้หรือปลอม นักเรียนจะมีวิธีทดสอบ
น้ำส้มสายชูอย่างไรว่าเป็นของแท้
- ชิมดูถ้ามีรสเปรี้ยวแสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูแท้
 - ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ถ้าเปลี่ยนเป็นสีม่วงแสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูแท้
 - ทดสอบด้วยสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ถ้าเป็นสีขาวขุ่นแสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูแท้
 - นำผักชีต้นหอม แช่ไว้ในน้ำส้มสายชู ถ้าผักชีต้นหอมยังมีสีสดเหมือนเดิมแสดงว่าเป็น
น้ำส้มสายชูแท้
7. ถ้ารู้สึกกระหายน้ำ และไม่มีน้ำดื่ม นักเรียนควรเลือกรับประทานผลไม้ชนิดใด
- มะละกอ
 - ส้ม
 - สับปะรด
 - องุ่น

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 8 - 9

ต่ายพาครอบครัวไปรับประทานอาหารเย็นที่ร้านข้าวต้มแห่งหนึ่ง หลังรับประทานอาหาร พ่อ
และแม่เกิดอาเจียนและท้องเสีย ส่วนต่ายและตัมน้องชายไม่มีอาการ

ตารางแสดงการรับประทานอาหารมื้อเย็นของครอบครัวต่าย

อาหารที่รับประทาน สมาชิกในครอบครัว	ผัดผักนึ่ง ไฟแดง	ยำปลา กระป๋อง	ไข่เจียว	ต้มยำกุ้ง	ข้าวเจ้าหุง
พ่อ	✓	✓	-	✓	✓
แม่	-	✓	✓	-	✓
ต่าย	-	-	✓	✓	✓
ตัม	✓	-	-	✓	✓

8. จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าอาหารชนิดใดเป็นสาเหตุของอาหารท้องเสีย

- ไข่เจียว
- ต้มยำกุ้ง
- ผัดผักนึ่ง
- ยำปลากระป๋อง

9. จากข้อ 8 การเลือกอาหารชนิดนั้นควรทำอย่างไรจึงจะหลีกเลี่ยงอาการอาเจียนและท้องเสียได้
- สังเกตจากสีของกุ้งว่ามีสีสด ไม่มีกลิ่นเหม็น ตาใส
 - สังเกตจากลักษณะของเปลือกไข่ที่เรียบ สะอาด เมื่อนำมาเขย่าแล้วไม่มีเสียง
 - สังเกตลักษณะของใบผักบุ้งว่าควรมีรอยกัดของแมลงเล็กน้อยเพื่อให้แน่ใจว่าไม่ได้ใส่ยาฆ่าแมลง
 - สังเกตลักษณะกระป๋องที่ไม่บวม ไม่ยุบ ไม่หมดอายุ โดยดูจากวัน เดือน ปีที่ผลิตและหมดอายุ

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 3 ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

10. ผักต่าง ๆ ที่ซื้อมารับประทานมักจะมียาฆ่าแมลงตกค้างอยู่มาก แจ้งจึงนำหั่นผักแล้วนำไปล้างหลาย ๆ ครั้ง ก่อนนำมาทำอาหาร เมื่อแม่มาเห็นจึงแนะนำว่าควรล้างผักให้สะอาดก่อนแล้วจึงค่อยนำไปหั่นที่หลัง นักเรียนคิดว่าคำเตือนของแม่ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร
- ถูกต้อง เพราะการหั่นผักแล้วนำไปล้างจะทำให้เอนไซม์ในผักถูกทำลาย
 - ถูกต้อง เพราะการหั่นผักแล้วนำไปล้างจะทำให้วิตามินที่มีคุณสมบัติละลายในน้ำสูญเสียไปกับน้ำที่ล้าง
 - ไม่ถูกต้อง เพราะการล้างผักนั้นจะทำก่อนหรือหลังการหั่นผักก็ได้
 - ไม่ถูกต้อง เพราะการหั่นผักแล้วนำไปล้างจะทำให้ล้างผักได้สะอาดยิ่งขึ้น
11. อ่อนทำธุรกิจนมแพะ โดยรับน้ำนมสดจากเกษตรกรมาทำการพาสเจอร์ไรส์ โดยทำให้น้ำนมร้อนถึง 62.8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วทำให้เย็นลงที่ 4.4 องศาเซลเซียสทันที บรรจुขวดจำหน่าย นักเรียนคิดว่าอ่อนใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ตามข้อใด
- วิธีการนี้ทำให้น้ำนมเก็บได้นานเป็นเดือน
 - วิธีการนี้ทำให้น้ำนมสูญเสียคุณค่าทางอาหารมาก
 - วิธีการนี้ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมบางส่วนถูกทำลาย
 - วิธีการนี้ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมทั้งหมดถูกทำลาย
12. หลักรเล็กเรียน นุชิตาแวะซื้อบัวลอยหน้าโรงเรียนกลับบ้าน 3 ถุง เมื่อรับประทานอาหารเย็น คุณพ่อและนุชิตาทานบัวลอย จึงเหลือบัวลอยอีก 1 ถุง นุชิตาจึงนำไปแช่ไว้ในตู้เย็น นักเรียนคิดว่าหลักการทางวิทยาศาสตร์ในข้อใดอธิบายการกระทำของนุชิตาได้
- ความเย็นจะช่วยฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารนั้น
 - ความเย็นช่วยป้องกันอาหารจากเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอากาศ
 - ความเย็นทำให้การทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารทำงานช้าลง
 - ความเย็นทำให้การทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารหยุดทำงาน

13. ผักผลไม้ที่มีจำนวนมาก เรามักจะนำมาดองเพื่อให้เก็บไว้ได้นาน ๆ ข้อใดเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผักผลไม้ดองเก็บไว้ได้นาน
- ก. การดองเป็นวิธีการทำให้ความชื้นในผักผลไม้ลดลง จึงทำให้ผักผลไม้ไม่เน่าเสีย
 - ข. การดองต้องใช้น้ำเชื่อมซึ่งมีคุณสมบัติทำลายจุลินทรีย์ ทำให้ผักผลไม้ไม่เน่าเสีย
 - ค. การดองต้องใช้น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นสูง ซึ่งเป็นวิธีการยับยั้งไม่ให้จุลินทรีย์ไปทำลายผักผลไม้ให้เน่าเสีย
 - ง. ถูกทุกข้อ
14. ปรีชานาหน่อไม้ปีปมาลวกน้ำ เพื่อเตรียมไว้ทานกับน้ำพริก เมื่อคุณแม่มาเห็นจึงแนะนำว่าควรต้มหน่อไม้ในน้ำเดือดนาน ๆ นักเรียนคิดว่าคุณแม่แนะนำถูกต้องหรือไม่ อย่างไร
- ก. ถูกต้อง เพราะการต้มหน่อไม้เวลานาน ๆ ด้วยอุณหภูมิสูง จะช่วยทำลายแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้
 - ข. ถูกต้อง เพราะการต้มหน่อไม้เวลานาน ๆ ด้วยอุณหภูมิสูง จะทำให้เส้นใยในหน่อไม้ถูกทำลาย ไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค
 - ค. ไม่ถูกต้อง เพราะก่อนบรรจุปีป หน่อไม้ถูกต้มด้วยความร้อนสูงมาแล้ว
 - ง. ไม่ถูกต้อง เพราะการต้มนาน ๆ จะทำให้หน่อไม้เสียคุณค่าทางอาหาร

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 4 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

15. วันหยุดสุดสัปดาห์นิชาไปเที่ยวเพชรบุรี และซื้อขนมหม้อแกงมาหลายกล่องเพื่อฝากเพื่อนที่โรงเรียน แต่เมื่อนำไปโรงเรียนพบว่าขนมหม้อแกงเน่าเสีย นิชาจึงไปซื้อขนมหม้อแกงในตลาดมา แล้วแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำไปแช่ตู้เย็นที่อุณหภูมิเย็นจัด ส่วนที่ 2 ตั้งทิ้งไว้เฉย ๆ เป็นเวลา 2 วัน สังเกตผลการเปลี่ยนแปลง สมมุติฐานที่นิชาต้องการทดสอบควรเป็นข้อใด
- ก. อาหารต่างชนิดกันจะเก็บได้นานต่างกัน
 - ข. อุณหภูมิมีผลต่อการเน่าเสียของอาหาร
 - ค. การเก็บอาหารไว้เป็นเวลา 2 วัน จะทำให้อาหารเน่าเสีย
 - ง. การวางอาหารไว้ในสถานที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเน่าเสียของอาหาร

คำชี้แจง พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 16 - 17

เซนเป็นโรคลักปิดลักเปิด คุณหมอแนะนำให้ทานผลไม้ที่มีวิตามินซี ทำให้เซนเกิดความสงสัยว่าผลไม้ใดจะมีวิตามินซีมากที่สุด ระหว่างส้ม มะนาว ฝรั่ง เซนจึงลงมือทดสอบดังนี้

1. หยดน้ำส้ม น้ำมะนาว และน้ำฝรั่ง ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด โดยเพิ่มทีละหยด เขย่าทุกครั้งที่ยด
2. หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง
3. ใส่น้ำแบ่งสุกลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด หลอดละ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. นับจำนวนหยดที่ทำให้สีน้ำเงินจางหายไป

16. นักเรียนคิดว่าข้อใดคือลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องในการเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ของเซน

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

17. จากข้อ 16 นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร

- ก. จำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ทำให้สีน้ำเงินจางลงน้อย แสดงว่ามีวิตามินซีมาก
- ข. จำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ทำให้สีน้ำเงินจางลงมาก แสดงว่ามีวิตามินซีมาก
- ค. จำนวนหยดของน้ำผลไม้ที่ทำให้สีน้ำเงินจางลงน้อย แสดงว่ามีวิตามินซีน้อย
- ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ ยังไม่สามารถสรุปได้แน่นอน

18. หากเซนทำการทดลองต่อโดยนำผลไม้ที่มีวิตามินซีมากที่สุดมาผ่าแบ่งครึ่ง โดยครึ่งแรกนำไปต้มในน้ำเดือด แล้วจึงนำไปหาวิตามินซี ส่วนอีกครึ่งหนึ่งนำไปหาวิตามินซีทันที สมมุติฐานที่เซนต้องการทดสอบควรเป็นข้อใด

- ก. ปริมาณน้ำส้มมีผลต่อปริมาณวิตามินซี
- ข. เวลาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวิตามินซี
- ค. อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวิตามินซี
- ง. ความชื้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวิตามินซี

**พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 5 ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทาง
วิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน**

เปลี่ยนแนวการดื่มสมุนไพร แทน.. น้ำอัดลมกันเถอะเพื่อสุขภาพดี ๆ

น้ำอัดลมที่เป็นความนิยมดื่มของผู้คนแล้วยังทำลายสุขภาพไปพร้อมกับการดื่ม เพราะส่วนผสมของน้ำอัดลมประกอบด้วยน้ำ น้ำตาล กรดฟอสฟอริก และคาร์บอนเนตที่เกิดจากกระบวนการผลิต หากการรับประทานต่อเนื่องเป็นเวลานานเกิดความเสี่ยงให้เกิดโรคกระดูกพรุน และมีผลต่อการกระคายเคืองต่อกระเพาะอาหาร ฟันผุ โรคอ้วน เบาหวาน จากปัญหาสุขภาพที่เกิดจากน้ำอัดลมนี่ ทำให้บางประเทศห้ามขายน้ำอัดลมในโรงเรียน เพราะเชื่อว่าจะเป็นอุปสรรคไปในความเคยชินของเด็กแล้วติดนิสัยไปยังโต และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งทำให้เกิดโรคอ้วน ดังนั้นเพื่อคนที่ห่วงใยสุขภาพควรหันมาดื่มน้ำสมุนไพรแทนน้ำอัดลมบ้างหรือยัง ซึ่งตอนนี้ก็มีอยู่หลายชนิด เช่น มะตูม ใบบัวบก ลูกยอ ว่านหางจระเข้ ที่เป็นตัวแทนของสมุนไพร โดยสรรพคุณของสมุนไพรนั้นทำให้ร่างกายได้รับวิตามินบางชนิด เช่น วิตามินเอ , ซี , อี รวมถึงแร่ธาตุต่าง ๆ อีกมากมาย ซึ่งสารเหล่านี้อาจจะไม่ได้รับจากน้ำอัดลม ขณะเดียวกันน้ำสมุนไพรบางชนิดยังมีใยอาหารซึ่งช่วยในการขับถ่ายและขับสารพิษบางชนิดออกจากร่างกายได้ บางชนิดที่เป็นสีเขียวเรียกว่าคลอโรฟิลล์ ที่สามารถบำรุงเลือดได้ บางชนิดมีสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันโรคมะเร็ง โดยการดื่มน้ำสมุนไพรนั้นดีต่อร่างกาย ... ถึงเวลาหรือยังที่คุณจะหันมาบริโภคน้ำสมุนไพรแทนน้ำอัดลมกันเพื่อสุขภาพดีของคุณเอง

19. จากบทความ ข้อความใดเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวกับสาระสำคัญของประเด็นปัญหานี้
 - ก. การดื่มน้ำสมุนไพรทำให้ร่างกายได้วิตามินเอ ซี อี และแร่ธาตุต่าง ๆ
 - ข. น้ำสมุนไพรมีประโยชน์ เช่น ป้องกันโรคมะเร็ง บำรุงเลือด ช่วยขับสารพิษ
 - ค. การดื่มน้ำอัดลมอาจทำให้เกิดโรคกระดูกพรุน โรคอ้วน เบาหวานได้
 - ง. การดื่มน้ำอัดลมมีโทษมากมาย จึงห้ามขายน้ำอัดลมในโรงเรียนทุกโรงเรียน
20. แนวทางใดเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นที่สุด
 - ก. ให้ความรู้และรณรงค์เกี่ยวกับการดื่มน้ำสมุนไพร
 - ข. รณรงค์ให้ประชาชนดื่มน้ำอัดลมเพียงวันละ 1 ขวด
 - ค. ออกกฎหมายให้ผู้ผลิตน้ำอัดลมลดปริมาณน้ำตาลในน้ำอัดลม
 - ง. สนับสนุนการผลิตและจำหน่ายน้ำสมุนไพร

21. จากบทความข้อใดไม่ใช่อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการดื่มน้ำอัดลม

- ก. โรคกระดูกพรุน
- ข. เบาหวาน
- ค. ฟันผุ
- ง. โรคมะเร็ง

สัญญาณเตือน “อาหารเป็นพิษ”

ความเจ็บไข้ได้ป่วยที่เกิดจากอาหารการกินนั้นเป็นอาการที่พบเจอกันได้ง่ายที่สุดในวิถีชีวิตคนเรา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง“โรคอาหารเป็นพิษ”นั้น มักจะเกิดขึ้นหลังจากที่มีงานเลี้ยงอาหารมื้อใหญ่ งานสังสรรค์ หรือการออกไปปิกนิก เป็นต้น

จากข้อมูลของห้องสมุดการแพทย์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา ระบุว่าอาหารตามงานเลี้ยงงานสังสรรค์ ไปจนกระทั่งอาหารตามโรงอาหารนั้น มักจะถูกจัดเตรียมไว้แต่เนิ่น ๆ ก่อนงานจะเริ่มขึ้น และวางทิ้งไว้โดยมิได้แช่เย็นหรือปกปิดอย่างดี จึงทำให้เหล่าเชื้อโรคแบคทีเรียเจริญเติบโตในอาหารได้เป็นอย่างดี และพาให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษตามมา

กลุ่มอาการของโรคอาหารเป็นพิษโดยทั่วไปมักจะเริ่มแสดงอาการออกมาภายใน 2-6 ชั่วโมง หลังจากกินอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อโรคเข้าไป สัญญาณของมันจะมีตั้งแต่อาเจียน เป็นไข้ หนาวสั่น ปวดหัว ถ่ายเป็นเลือด อ่อนเพลีย และปวดเกร็งที่ท้องอย่างแรง

ในเรื่องการรักษาเบื้องต้นก่อนถึงมือหมอก็ควรจะต้องป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียน้ำมากเกินไป โดยให้ดื่มน้ำมาก ๆ แต่ต้องหลีกเลี่ยงนมและเครื่องดื่มที่มีสารคาเฟอีน และพึงหลีกเลี่ยงอาหารย่อยยากในขณะที่กำลังมีอาการคลื่นเหียน

22. ข้อใดเป็นการสรุปข้อมูลจากบทความนี้ได้สมเหตุสมผลที่สุด

- ก. อาหารในงานเลี้ยง งานสังสรรค์ ไม่สะอาด จะทำให้เป็นโรคอาหารเป็นพิษได้
- ข. อาหารในงานเลี้ยง งานสังสรรค์ ทำมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ปลอดภัยต่อการบริโภค
- ค. อาหารที่วางไว้โดยมิได้แช่เย็นหรือปกปิดให้มิดชิด อาจมีเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เป็นโรคอาหารเป็นพิษ
- ง. อาหารที่วางไว้โดยมิได้แช่เย็นหรือปกปิดให้มิดชิด ก่อนรับประทานต้องอุ่นให้ร้อน เพื่อฆ่าเชื้อที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

23. จากบทความ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. โรคอาหารเป็นพิษเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย
- ข. ควรปิดอาหารให้มิดชิดเพื่อป้องกันเชื้อโรคต่าง ๆ
- ค. อาการของโรคอาหารเป็นพิษ คือ อาเจียน มีไข้ ปวดหัว อ่อนเพลีย
- ง. ผู้ที่เป็นโรคอาหารเป็นพิษ ควรดื่มนมเพื่อชดเชยสิ่งที่ร่างกายสูญเสียไป

ยกย่องคุณประโยชน์ของไข่ กินวันละฟองป้องกัน มะเร็งได้

การศึกษาคุณประโยชน์ของการบริโภคไข่ครั้งใหม่ ส่อว่ามันอาจช่วยคุ้มครองให้รอดพ้นจากโรคหัวใจ มะเร็งและโรคตาได้

นักวิทยาศาสตร์บุรุษ กริฟฟิน แห่งมหาวิทยาลัยเซอเรย์ ได้เปิดเผยผลของการวิเคราะห์รายงานการศึกษาไข่ ทั้งหมด 30 เรื่อง กับหนังสือพิมพ์อังกฤษว่า พบว่าการกินไข่วันละ 1 ฟองหรือมากกว่านั้น ไม่เป็นเหตุให้เสี่ยงกับการป่วยเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่าคนที่งดเว้นเลย นักโภชนาการรู้แล้วว่าคลอเลสเตอรอลในไข่แดงเป็นไขมันอิ่มตัวที่มีอยู่ในอาหาร ไม่ใช่คลอเลสเตอรอลพวกที่จะไปทำให้ระดับคลอเลสเตอรอลในเลือดสูงขึ้น ที่เป็นปัจจัยเสี่ยงกับการเป็นโรคหัวใจ

เขากล่าวว่า “การมองแต่แง่คลอเลสเตอรอลของอาหารไปหมด เท่ากับเป็นการมองข้ามคุณประโยชน์ของไข่ที่มีอยู่ ช่วยป้องกันความเสี่ยงในการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ รวมไปถึงโรคอ้วนและเบาหวานด้วย ในไข่แดงแต่ละใบมีสารอาหารสำคัญในตัวถึง 13 ชนิด ไข่ขาวก็อุดมด้วยสารอัลบูเมน อันเป็นแหล่งโปรตีนสำคัญอันหนึ่ง ทั้งยังปลอดไขมัน” ในไข่ยังอุดมด้วยธาตุไอโอดีน ซึ่งสร้างฮอร์โมนของต่อมไทรอยด์ มีธาตุฟอสฟอรัสที่จำเป็นกับความแข็งแรงของกระดูกและฟัน หากเด็กหญิงได้กินไข่วันละ 1 ฟอง ขณะอยู่ในวัยรุ่น ๆ จะช่วยป้องกันเสริมไม่ให้เป็นมะเร็งทรวงอก เมื่อตอนมีอายุมากขึ้น

24. ข้อใดเป็นแนวคิดของบทความข้างต้น

- ก. ประโยชน์ของไข่
- ข. การเลือกรับประทานไข่
- ค. อันตรายจากไข่
- ง. การประกอบอาหารจากไข่

25. ข้อความใดเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวกับสาระสำคัญของบทความนี้
- คนที่ไม่กินไข่ จะไม่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด
 - การกินไข่ช่วยป้องกันโรคหัวใจ
 - ไข่ขาวให้สารอาหารโปรตีนที่ไม่มีไขมัน
 - เด็กหญิงที่กินไข่วันละฟองจะช่วยป้องกันโรคมะเร็งทรวงอกได้

**พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 6 การตัดสินใจซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ ความคิด
รวบยอดทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อ ๆ กันมาหรือการใช้
อารมณ์**

26. เด็กชายเก่งวิ่งเล่นกับเพื่อนแล้วหกล้ม ทำให้มีบาดแผลที่แขนและขาหลายแผล คุณแม่จึงไม่ให้นานไข่ ถั่ว และอาหารทะเล นักเรียนคิดว่าเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เหมาะสม เพราะไข่ ถั่ว และอาหารทะเลเป็นของแสลงจะทำให้แผลอักเสบ
 - เหมาะสม เพราะไข่ ถั่ว และอาหารทะเลจะทำให้เกิดแผลเป็น
 - ไม่เหมาะสม เพราะไข่ ถั่ว และอาหารทะเลเป็นอาหารที่เด็กชายเก่งชอบรับประทานมาก
 - ไม่เหมาะสม เพราะร่างกายต้องการสารอาหารให้ครบทุกประเภท เพื่อช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
27. หลักรักเรียน ที่หน้าโรงเรียนจะมีขนมขายมากมาย หนูนึงมักจะแวะซื้อลูกชุบ เพราะหวานอร่อยและมีสีสันสดใสรับประทาน แต่พอหนูนึงเรียนเรื่องอาหารแล้ว ทราบว่าอาหารที่มีสีสันสดใสเกิดจากสีสังเคราะห์ที่มีโลหะหนักปะปนซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค นักเรียนคิดว่าหนูนึงควรจะทำอย่างไรดีที่สุด
- ซื้อบางครั้งเพราะอร่อยดี
 - ไม่ซื้อลูกชุบนั้นรับประทานอีกเลย
 - ถามคนขายก่อนว่าใส่สีสังเคราะห์หรือสีจากธรรมชาติ
 - ซื้อบางครั้ง เพราะรับประทานปริมาณน้อยจะไม่มีอันตราย
28. ทุก ๆ เช้า นักเรียนจะตื่นนอนก่อนไปโรงเรียนทุกวัน นักเรียนจะเลือกดื่มนมรสใด เพราะเหตุใด
- นมหวาน เพราะจะได้คาร์โบไฮเดรตจากน้ำตาลเพิ่ม
 - นมช็อคโกแลต เพราะรสชาติดี ทำให้ดื่มได้มาก
 - นมจืด เพราะมีประโยชน์ต่อร่างกาย ปลอดภัยจากโรคอ้วน
 - นมกาแฟ เพราะช่วยกระตุ้นไม่ให้่วงขณะเรียน

29. สมมติว่านักเรียนจะแนะนำพี่สาวซึ่งเพิ่งคลอดบุตรในการเลือกนมที่ดีที่สุดให้ลูกดื่ม จะแนะนำนมชนิดใด เพราะเหตุใด
- ก. นมมารดา เพราะมีภูมิคุ้มกันโรค
 - ข. นมกระป๋อง เพราะหาซื้อง่ายและมีสารอาหารครบ
 - ค. นมสด เพราะทำให้เด็กแข็งแรงและปราศจากโรคภูมิแพ้
 - ง. นมผง เพราะมีโปรตีนชนิดเบต้าแลคโตโกลบูลินทำให้เจริญเติบโตเร็ว
30. เข็มชวนเพื่อน ๆ ไปทำรายงานที่บ้านของตน โดยคุณแม่ของเข็มจะทำก๋วยเตี๋ยวราดหน้าเลี้ยงเพื่อน ๆ แต่พอถึงเวลาทำก๋วยเตี๋ยว คุณแม่สำรวจพบว่าน้ำส้มสายชูหมด จึงเรียกให้เข็มออกไปซื้อน้ำส้มสายชูที่ร้านหน้าปากซอยมาให้ ถ้านักเรียนเป็นเข็มจะมีวิธีเลือกซื้อน้ำส้มสายชูอย่างไร
- ก. ซื้อน้ำส้มสายชูมาเจือจางเอง
 - ข. ซื้อน้ำส้มสายชูที่แม่ค้าแบ่งขาย
 - ค. ซื้อน้ำส้มสายชูที่มีเครื่องหมายรับรองคุณภาพ
 - ง. ซื้อน้ำส้มสายชูที่มีตามร้านค้าขวดใดก็ได้ เพราะรสชาติเหมือนกัน

ภาคผนวก ค

- ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

ตาราง 4 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	60 คะแนน	20 คะแนน
1	46	15
2	50	16
3	52	17
4	45	17
5	52	17
6	47	16
7	48	17
8	54	18
9	50	17
10	50	16
11	48	17
12	48	18
13	51	18
14	49	17
15	50	17
16	47	17
17	48	16
18	49	16
19	52	16
20	54	18
21	47	16
22	54	17
23	53	18
24	50	18
25	48	16
26	48	18
27	50	17
28	52	16
29	54	16
30	55	18
รวม	1501	506
E_1 / E_2	83	84

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ความชัดเจนของคำถาม				ความเหมาะสมของ ตัวเลือก				ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์				ความสอดคล้องกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
2	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
3	+1	+1	+1	1	+1	-1	+1	0.33	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
4	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
5	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	1	0	0	+1	0.33	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67
7	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67
8	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67
10	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
11	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
12	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
13	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
14	+1	+1	+1	1	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
15	+1	+1	0	0.67	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
16	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
17	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
18	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
21	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
22	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
23	+1	+1	+1	1	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
24	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
26	+1	+1	+1	1	0	0	+1	0.33	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
27	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
28	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67
29	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
30	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	-1	+1	+1	0.33

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อ ที่	ความชัดเจนของคำถาม				ความเหมาะสมของ ตัวเลือก				ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์				ความสอดคล้องกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
31	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
32	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
33	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
34	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
35	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
36	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
37	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
38	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
39	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
40	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
41	+1	+1	+1	1	+1	0	0	0.33	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
42	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
43	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
44	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
45	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
46	0	+1	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
47	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
48	+1	+1	+1	1	-1	+1	+1	0.33	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
49	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
50	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
51	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
52	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
53	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
54	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
55	0	+1	+1	0.67	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
56	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67
57	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
58	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
59	+1	0	0	0.33	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
60	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.31	0.22	21	0.63	0.40
2	0.20	0.28	22	0.58	0.49
3	0.41	0.31	23	0.41	0.23
4	0.50	0.26	24	0.24	0.24
5	0.37	0.24	25	0.39	0.28
6	0.52	0.52	26	0.62	0.36
7	0.36	0.47	27	0.60	0.39
8	0.54	0.48	28	0.78	0.59
9	0.31	0.29	29	0.29	0.34
10	0.40	0.53	30	0.70	0.48
11	0.50	0.26	31	0.20	0.28
12	0.32	0.41	32	0.72	0.44
13	0.48	0.30	33	0.75	0.38
14	0.40	0.39	34	0.58	0.49
15	0.60	0.53	35	0.33	0.25
16	0.44	0.51	36	0.68	0.62
17	0.28	0.22	37	0.68	0.51
18	0.40	0.39	38	0.70	0.48
19	0.41	0.23	39	0.50	0.26
20	0.56	0.76	40	0.32	0.41

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.74

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ความชัดเจนของคำถาม				ความเหมาะสมของตัวเลือก				ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ ต้องการวัด			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	1
2	+1	+1	+1	1	0	0	+1	0.33	+1	+1	+1	1
3	+1	+1	+1	1	0	0	+1	0.33	+1	+1	+1	1
4	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
5	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
7	+1	+1	0	0.67	+1	+1	0	0.67	0	+1	+1	0.67
8	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
10	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	0	+1	+1	0.67
11	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
12	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67
13	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
14	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67
15	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
16	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
17	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67
18	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1
21	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
22	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
23	0	+1	0	0.33	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1
24	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1
26	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
27	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
28	+1	0	+1	0.67	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
29	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
30	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อ ที่	ความชัดเจนของคำถาม				ความเหมาะสมของตัวเลือก				ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ ต้องการวัด			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
31	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67
32	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
33	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
34	+1	+1	+1	1	+1	+1	0	0.67	+1	+1	+1	1
35	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
36	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	0	+1	0.67
37	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
38	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
39	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1
40	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1	+1	+1	+1	1

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.50	0.26	16	0.59	0.31
2	0.52	0.52	17	0.56	0.46
3	0.36	0.47	18	0.41	0.23
4	0.46	0.34	19	0.62	0.36
5	0.35	0.36	20	0.58	0.34
6	0.42	0.49	21	0.72	0.44
7	0.29	0.34	22	0.23	0.35
8	0.54	0.48	23	0.64	0.32
9	0.37	0.24	24	0.30	0.38
10	0.35	0.36	25	0.33	0.25
11	0.48	0.30	26	0.70	0.59
12	0.62	0.50	27	0.68	0.51
13	0.41	0.56	28	0.50	0.26
14	0.40	0.39	29	0.79	0.57
15	0.39	0.28	30	0.46	0.41

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตมีค่าเท่ากับ 0.70

ภาคผนวก ง

- ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
- ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ตาราง 9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม
ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

คนที่	Pre-test (40 คะแนน)	Post-test (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
1	15	25	10	100
2	26	33	7	49
3	14	25	11	121
4	21	28	7	49
5	19	26	7	49
6	30	35	5	25
7	25	27	2	4
8	24	27	3	9
9	21	27	6	36
10	21	25	4	16
11	20	24	4	16
12	19	28	9	81
13	21	26	5	25
14	22	28	6	36
15	19	25	6	36
16	27	35	8	64
17	21	28	9	81
18	25	30	5	25
19	25	31	6	36
20	21	27	6	36
21	20	28	8	64
22	22	27	5	25
23	28	38	10	100
24	22	31	9	81
25	22	31	9	81
26	21	31	10	100
27	25	32	7	49
28	21	28	7	49

ตาราง 9 (ต่อ)

คนที่	Pre-test (40 คะแนน)	Post-test (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
29	25	33	8	64
30	24	30	6	36
31	18	30	12	144
32	20	28	8	64
33	26	32	6	36
34	25	31	6	36
35	22	29	7	49
36	19	25	6	36
37	23	30	7	49
38	26	37	11	121
39	24	31	7	49
40	22	32	10	100
41	24	36	12	144
$\bar{X}$	22.32	29.51	-	-
$\sum D$	-	-	297	-
$\sum D^2$	-	-	-	2371

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \\
 &= \frac{297}{\sqrt{\frac{41(2371) - (297)^2}{41-1}}} \\
 &= \frac{297}{\sqrt{\frac{97211 - 88209}{41-1}}} \\
 &= \frac{297}{\sqrt{225.05}} \\
 &= \frac{297}{15} \\
 &= 19.80
 \end{aligned}$$

ตาราง 10 คะแนนความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
1	15	22	7	49
2	11	24	13	169
3	9	21	12	144
4	12	23	11	121
5	16	21	5	25
6	14	26	12	144
7	17	20	3	9
8	13	18	5	25
9	16	19	3	9
10	11	20	9	81
11	14	18	4	16
12	10	24	14	196
13	14	22	8	64
14	15	20	5	25
15	9	21	12	144
16	18	27	9	81
17	11	24	13	169
18	17	22	5	25
19	13	25	12	144
20	13	18	5	25
21	12	22	10	100
22	12	19	7	49
23	16	26	10	100
24	9	24	15	225
25	11	21	10	100
26	10	23	13	169
27	13	23	10	100
28	10	19	9	81

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
29	17	22	5	25
30	11	21	10	100
31	9	23	14	196
32	10	20	10	100
33	14	22	8	64
34	13	20	7	49
35	11	19	8	64
36	9	19	10	100
37	10	24	14	196
38	14	28	14	196
39	12	26	14	196
40	10	21	11	121
41	11	23	12	144
$\bar{X}$	12.49	21.95	-	-
$\sum D$	-	-	388	-
$\sum D^2$	-	-	-	4140

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \\
 &= \frac{388}{\sqrt{\frac{41(4140) - (388)^2}{41-1}}} \\
 &= \frac{388}{\sqrt{\frac{169740 - 150544}{41-1}}} \\
 &= \frac{388}{\sqrt{479.9}} \\
 &= \frac{388}{21.91} \\
 &= 17.71
 \end{aligned}$$

ประวัติผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวอรรณณ สิทธิสิริกุลวัฒน์
วันเดือนปีเกิด	8 เมษายน 2522
สถานที่เกิด	56 หมู่ที่ 1 ตำบลหนองใหญ่ อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี 20190
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	245/2 หมู่ที่ 1 แขวงบางปะกอก เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดบางปะกอก ถนนสุขสวัสดิ์ แขวงบางปะกอก เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2543	การศึกษามัธยมศึกษา (กศ.บ.) วิชาเอกชีววิทยา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ