

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

สารนิพนธ์
ของ
อัจฉรา ลุนจักร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กันยายน 2549

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

บทคัดย่อ
ของ
อัจฉรา ลุนจักร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กันยายน 2549

อัจฉรา ลุนจากร.(2549).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมี
เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการ
เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชุดิมา วัฒนะคีรี

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้าน
การมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการ
เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัย
แบบ One – Group Pretest – Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ
t – test Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่านิยม
ด้านการมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**A STUDY OF SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND LOGICAL VALUE OF
MATHAYOMSUKSA II STUDENTS BY USING SCIENCE - LEARNING POTENTIAL
ENHANCING ACTIVITY – PACKAGES**

**AN ABSTRACT
BY
ATCHARA LOONJUK**

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

Atchara Loonjuk. (2006). *A Study of Learning achievement and Logical Value of Mathayomsuksa II Students By Using Science – Learning Potential Enhancing Activity – Packages*. Master Project, M. Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr.Chutima Vatanakhiri.

The purposes of this research was to A study of Learning Achievement and Logical Value of Mathayomsuksa II Students By Using Science – Learning Potential Enhancing Activity – Packages.

The subject were 30 mathayomsuksa II students of Sirithonsuksa school, Klongsan, Bangkok, in the second semester of for this study. The data were statistically by using t – test dependent.

The results of this study revealed that

1. The student was learning by science – learning potential enhancing activity – packages. Between after learning the students were significantly higher than before learning taught at the .01 level.

2. The student was learning by science – learning potential enhancing activity – packages. Have logical value between after learning the students were significantly higher than before learning taught at the .01 level.

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

สารนิพนธ์
ของ
อัจฉรา ลุนจักร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กันยายน 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผล
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
ของ อัจฉรา ลุนจักร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ, รองศาสตราจารย์ สมจิต สวธนไพบูลย์, อาจารย์ราชนันท์ บุญธิมา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหยา ศรีบางพลี ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดจนตรวจแก้ไขงานวิจัยจนมีคุณภาพดังปรากฏ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างซึ่งในความเมตตากรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการตรวจสอบพร้อมทั้งแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย อีกทั้งอาจารย์ใหญ่ ผู้ช่วยฝ่ายทุกฝ่าย ตลอดจนคณะครูทุกท่านและขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของโรงเรียนศิริชนศึกษา เพื่องานวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา – มารดาและพี่น้องทุกท่านตลอดจนรุ่นพี่ เพื่อน และรุ่นน้อง สาขาการมัธยมศึกษาที่เป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่มีในสารนิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาบิดา – มารดา ครู – อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

อัจฉรา ลุนจักร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมุติฐานในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	7
เอกสารที่เกี่ยวกับค่านิยม.....	13
เอกสารที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม.....	21
เอกสารที่เกี่ยวกับศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวกับค่านิยม.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวกับศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	35
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
การกำหนดประชากร.....	36
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	51
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	51
สมมุติฐานในการวิจัย.....	51
วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	52
อภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	61
ภาคผนวก ก.....	62
ภาคผนวก ข.....	64
ภาคผนวก ค.....	68
ภาคผนวก ง.....	73
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	132

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการวิจัย One – Group Pretest – Posttest.....	37
2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	50
3 คำนิยมด้านการมีเหตุผลระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	50
4. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	67
5 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดค่านิยม ด้านการมีเหตุผล.....	68
6 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	69
7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ทางวิทยาศาสตร์.....	71
8 คะแนนค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	73

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมโลกในยุคปัจจุบันนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และในการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมานั้นเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็นความเปลี่ยนแปลงทางด้านการศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงทางด้านการเมืองการเปลี่ยนแปลงทางด้านวัฒนธรรมรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้าน

สภาพแวดล้อมและการดำรงชีวิตของคนในสังคมอีกด้วย (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2525 : 25) ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งในสังคมโลกที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง โดยการนำเอาวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นด้านใดด้านหนึ่งก็ตาม และไม่ว่าจะเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ตามซึ่งก็ไม่มีใครสามารถปฏิเสธได้ว่าเราได้นำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อปรับปรุงคุณภาพของชีวิตให้มีความอยู่ดี กินดี และก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต แต่ในการที่จะนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนาประเทศนั้น สิ่งที่สำคัญมากที่สุดคือ ต้องมีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้รู้จักคิด วิเคราะห์ มีไหวพริบดีดี และมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ (สุธยา รามัญอุดม. 2537 : 1) เพราะมนุษย์เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากที่สุด แต่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมักถูกนำมาใช้ในการพัฒนาทางด้านวัตถุเสียเป็นส่วนใหญ่จนมีคนกลัวกันว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะทำให้เรามีความเป็นมนุษย์น้อยลงและกลายเป็นเครื่องมือ เครื่องจักรซึ่งเป็นทาสของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (นัยพินิจ คชภักดี. 2532 : 10)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึง

จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น พร้อมทั้งนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ.2546:1)

ดังนั้นในการที่จะนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาประเทศนั้นถ้าจะทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและทำให้เกิดผลเสียน้อยที่สุดนั้น ต้องมีการสอนให้ผู้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุดเพื่อผู้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะเยาวชนของประเทศจะได้มีการประพฤติเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ เพราะนักวิทยาศาสตร์นั้นเป็นผู้มีความคิด เป็นผู้ทำทุกอย่างอย่างมีเหตุผลและต้องมีหลักการ ต้องอาศัยความรู้และการใช้วิธีการที่เชื่อถือได้ และที่สำคัญคือต้องมีระบบค่านิยมเป็นหลักในการพิจารณาการตัดสินใจด้วย (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2534 : 74)

เนื่องจากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นปี 2521ฉบับปรับปรุงปี 2533 ต้องการให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีเจตคติ และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นยังให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต (กรมวิชาการ. 2532 : 33) ซึ่งการตรวจสอบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์แก่เยาวชนของชาตินั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อจะเป็นการนำเอาผลการตรวจสอบมาประเมินและปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งนำมาพัฒนาหรือปลูกฝัง สร้างสามัญสำนึกในระหว่างที่มีการดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับเยาวชนมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

บลูม (Bloom. 1956 : 36-40) ได้กล่าวถึงการวัดค่านิยมไว้ว่า ค่านิยมสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการตอบสนอง (Responding) การสร้างคุณค่า (Valuing) และการจัดระบบ (Organization)การที่จะปลูกฝังค่านิยมให้คนนั้นทำได้โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีสิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรัก เกิดความสนใจ ตลอดจนการสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์บางประการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความอดทน ความรู้-ความจำ ความช่างสงสัย ความแม่นยำ (สสวท. 2533 : 4) ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจึงเป็นผลทำให้คนเรามีนิสัยกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น ชอบการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา ดิวอี้ ได้กล่าวไว้ว่าบุคคลทั้งหลายต้องพยายามปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นที่ต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดและความอยากรู้อยากเห็น

(สอนยา ราษฎร์อุดม. : 2 ; อ้างอิงมาจาก Dewey.n.d) โดยครูผู้สอนควรเป็นเพียงผู้ที่ทำหน้าที่แนะนำ เสริมแรงและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแก่นักเรียนเท่านั้น จากผลการวิจัยของกรมวิชาการ (2532: 350-352) พบว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปจะเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการซึ่งตรงข้ามกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ต้องการปลูกฝังกระบวนการต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนซึ่งได้แก่กระบวนการคิด กระบวนการทำงานร่วมกัน และที่สำคัญกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการขาดกระบวนการดังกล่าวจะนำไปสู่กระบวนการแสวงหาความรู้อันเป็นผลให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองเป็นผลทำให้การประเมินคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของนักเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรที่วางไว้ ซึ่งมาสอดคล้องกับการวิจัยของสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association For Evaluation of Education Achievement) มีชื่อย่อว่า I E A ทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีประเทศต่าง ๆ เข้าร่วมโครงการ 24 ประเทศพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย จัดอยู่ในกลุ่ม 4 จากทั้งหมด 5 กลุ่ม ที่มีการเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อยและต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (สุนีย์ คล้ายนิล.2534:15)

จากเหตุผลข้างต้นทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้เกิดผลดีกับผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมีรูปแบบที่หลากหลายและแต่ละรูปแบบก็จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการเรียนรู้นั้นก็บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร ในการจัดการเรียนรู้นั้นส่วนสำคัญที่สุดก็คือตัวของครูผู้สอนที่จะต้องจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ โดยการจัดการเรียนรู้นั้นต้องจัดให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่เป็นข้อเท็จจริง รู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และที่สำคัญคือการมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการศึกษานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้นมีความสำคัญในการปลูกฝังในเรื่องของค่านิยมทางวิทยาศาสตร์เพราะถือว่าเป็นระดับพื้นฐานที่จะนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้รวมไปถึงเป็นแนวทางในการศึกษาต่อเพื่อนำไปสู่การประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นผู้วิจัยสนใจที่จะนำเอาชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาค่านิยมด้านการมีเหตุผลก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียน เพื่อที่จะได้นำเอาผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการสอนหรือการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนศิริชนศึกษา เขตคลองสาน กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษากระทำในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2549 ใช้เวลาในการทดลองรวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ค่านิยมด้านการมีเหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมและเกิดการเรียนรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์คือหลังเรียนแล้วผู้เรียนต้องเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเกิดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้วยโดยเฉพาะค่านิยมด้านการมีเหตุผลแต่ต้องพึงครูผู้สอนให้น้อยที่สุดและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุชื่อของชุดกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุไว้ในกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุผล
- 1.4 เวลา เป็นส่วนที่ระบุไว้ก่อนทำกิจกรรมเพื่อเป็นการกำหนดระยะเวลา

- 1.5 เนื้อหา เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา และทำกิจกรรม
- 1.6 กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละกิจกรรมซึ่งแต่ละกิจกรรมจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้
- 1.6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องเพื่อเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน
 - 1.6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม เป็นขั้นตอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนโดยเป็นการเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจจากที่ได้ศึกษามาจากขั้นที่ 1
 - 1.6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาประยุกต์และปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและผู้อื่น
- 1.7 การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดซึ่งจะวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งวัดความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ด้านความรู้ – ความจำ** หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 ด้านความเข้าใจ** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย รวมไปถึงจนถึงการตีความและการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 ด้านการนำไปใช้** หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาและวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบหรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน
- 2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่ศึกษาค้นคว้า ซึ่งประกอบด้วย

ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการ
จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล ทักษะการตั้ง
สมมุติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะ
การกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

3. ค่านิยมด้านการมีเหตุผล หมายถึง ความคิดรวบยอดที่บุคคลไม่เชื่อและไม่ทำอะไร ๆ
โดยปราศจากหลักฐานและข้อมูลมาอ้างอิง มีความรู้จักและเคารพในเหตุผลซึ่งกันและกันพร้อมทั้ง
เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์โดยไม่ขัดต่อความเห็นชอบของสังคมและการปฏิบัตินั้นต้องเป็น
ประโยชน์ต่อตนเองและสังคมโดยใช้แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล ซึ่งพฤติกรรมที่จะบ่ง
บอกได้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลนั้น คือ

- 3.1 เป็นผู้ยอมรับในคำอธิบาย คือ ต้องยอมรับในคำอธิบายแต่ต้องได้มาซึ่งมีข้อมูล
สนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล
- 3.2 เป็นผู้เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล คือ ต้องยอมรับในเหตุผลที่มีหลักฐานบ่งบอกอย่าง
ชัดเจนและน่าเชื่อถือ
- 3.3 เป็นผู้ไม่เชื่อโชคลาง คือ ต้องไม่เชื่อในเรื่องของโชคลางหรือไสยศาสตร์แต่เหตุผล
นั้น ๆ ต้องได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.4 เป็นผู้ที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้ คือ ต้องสามารถอธิบายและแสดงความคิดเห็น
ภายใต้ข้อมูลและหลักฐานที่น่าเชื่อถือ
- 3.5 เป็นผู้หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลได้ คือ ต้องสามารถหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ ที่
เกิดขึ้นได้และต้องหาเหตุผลมาสนับสนุนในคำตอบนั้น ๆ
- 3.6 เป็นผู้สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ คือ ทุกเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบนั้น
ต้องสามารถหาที่มาและแหล่งข้อมูลได้
- 3.7 เป็นผู้สามารถหาคำตอบได้ คือ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้พร้อมทั้งให้เหตุผล
ประกอบได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม

-การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม
ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

-ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
-ค่านิยมด้านการมีเหตุผล

สมมุติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุด
กิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์
2. เอกสารเกี่ยวกับค่านิยม
3. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
4. เอกสารเกี่ยวกับศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์

สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2544 : 3 – 5) ได้ให้ความหมายว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการสะสมและเชื่อมโยงสาระสำคัญที่ค้นพบและพิสูจน์แล้วของสรรพสิ่งทั้งหลายในโลก มนุษย์ใช้ความรู้ทั้งหมดเพื่อพัฒนาสังคมให้ดีขึ้น นักเรียนได้รับความรู้จากการค้นพบและพิสูจน์ด้วยตนเอง จนสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลา ทั้งนี้เพราะการค้นพบเพิ่มเติมของนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อมูลใหม่และพิสูจน์ได้ชัดเจนกว่าเดิม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2527 : 7) ให้นิยามคำว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่ต้องอาศัยความพยายามทางร่างกาย ทางสมอง ซึ่งถือได้ว่าเป็นความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548 : 27) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

1.1 ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งแบ่งออกได้ ดังนี้

1. **ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Scientific facts)** เป็นความรู้ที่ได้จากการสังเกต วัตถุ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่สังเกตได้โดยตรงและโดยอ้อม

2. **มโนคติ (Concepts)** หรืออาจเรียกอย่างอื่น เช่น มโนทัศน์ ความคิดรวบยอด สังกัป ความรู้ที่เกิดจากการใช้ความคิด พิจารณา จัดระบบข้อเท็จจริง และประสบการณ์อย่างรอบคอบ ซึ่งแต่ละคนอาจมีมโนคติที่แตกต่างกันได้ตามวุฒิภาวะ และประสบการณ์ของบุคคลนั้นๆ

3. **หลักการ (Principles)** เป็นความจริงที่สามารถทดสอบได้ และได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เกิดจากการอุปมานมวลมโนคติที่เกี่ยวข้องหรืออนุมานจากทฤษฎี

4. **กฎ (Law)** คือหลักการอย่างหนึ่ง เป็นข้อความที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุและผล กฎอาจถูกล้มเลิกได้เมื่อมีผลการทดลองใดที่น่าเชื่อถือกว่ามาขัดแย้ง กฎส่วนใหญ่ได้จากการอุปมานโดยนำเอาข้อเท็จจริงทั้งหลายมาผสมผสานกันเป็นมโนคติ เป็นหลักการ จนถึงขั้นยอมรับเป็นกฎ แต่มีบางกฎที่ได้มาโดยการอนุมานจากทฤษฎี

5. **ทฤษฎี (Theories)** เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเองใช้อธิบายกฎหรือหลักการ และนำไปพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎี

6. **สมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Hypotheses)** เป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาไว้ล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการทดลอง จัดว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่ง ความน่าเชื่อถือจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการศึกษาหลักฐานและเหตุผลสนับสนุนมีมากน้อยเพียงใด

1.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สะสมจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีมากมายจนไม่อาจศึกษาให้รอบรู้ได้ อย่างหมดสิ้นในช่วงอายุของเรา วิชาวิทยาศาสตร์ที่นำมาจัดเป็นหลักสูตรในโรงเรียนก็เป็นความรู้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ยิ่งในปัจจุบันวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าทั้งด้านนำไปใช้ และค้นพบสิ่งใหม่ๆ อยู่ทุกวัน ทำให้นักวิทยาศาสตร์มีความเห็นตรงกันว่าวิชาวิทยาศาสตร์แท้จริงมีองค์ประกอบที่ควบคู่กัน 2 ประการ คือ

1. ประมวลความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมาก และเป็นกุญแจสำคัญในการนำไปใช้ เพื่อแสวงหาความรู้ทั้งที่มีอยู่เดิม แต่เป็นของใหม่ของผู้เรียน และหาความรู้ใหม่ให้เพิ่มขึ้นด้วยตนเองซึ่งน่าจะเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ยั่งยืน เพราะเหตุที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีมากมายมหาศาลเกินกว่าที่ใครจะเรียนรู้ได้ด้วยความจำหรือทำความเข้าใจตามเอกสารในหนังสือเรียนได้หมดด้วยตนเอง ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่าที่ผ่านมานี้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความต้องการในด้านความแม่นยำของเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันการสรุปหรือการตีความหมายก็อาจเป็นไปได้หลายวิธีการแต่สิ่งที่ไม่เปลี่ยนแปลงคือ วิธีการที่ได้มาซึ่งเนื้อหาและองค์ความรู้ใหม่ที่ได้สร้างหรือศึกษามานั้น ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อันเดิมนั้นเอง จึงกล่าวได้ว่าในกระบวนการแสวงหาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด และการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริงหาความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์และสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 101-103)

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง
4. ขั้นสรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้นๆ เป็นองค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ เรียกว่า เจตคติ หรือ จิตวิทยาที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ มีดังนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 216)

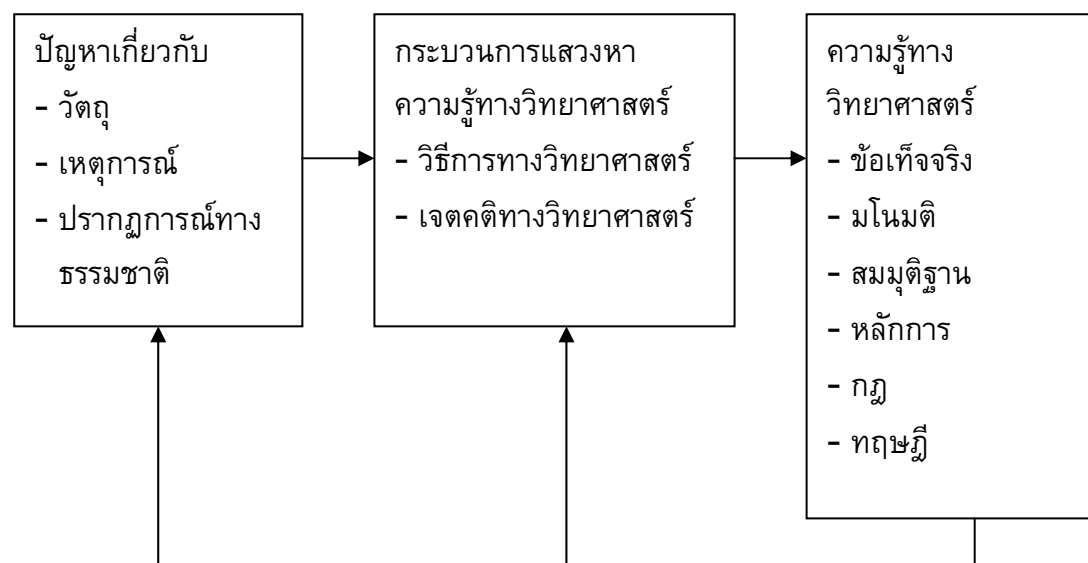
1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความซื่อสัตย์
3. ความอดทนมุ่งมั่น
4. การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น
5. ความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
7. ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลเพียงพอ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2535 : 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล จึงมีการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์โดยในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมี 4 ด้านดังนี้

1. **ด้านความรู้-ความจำ** เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2. **ด้านความเข้าใจ** เป็นการวัดความสามารถในการอธิบายความหมาย รวมไปถึงการตีความและการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. **ด้านการนำไปใช้** เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาและวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบหรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

4. **ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่ศึกษาค้นคว้า ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการหาความสัมพันธ์สเปกกับสเปสของวัตถุ ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในหน่วยการเรียนรู้เรื่องอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540 : ก.) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการ นั้นมีที่มาจากแหล่งแนวคิด 2 แหล่ง คือ หนังสือชื่อ The Process of Education แต่งโดย Jerome Bruner (1961) กับหลักสูตรใหม่ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีชื่อว่า Science – A process Approach (SAPA) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา หลักสูตร SAPA ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 พวก ใหญ่ ๆ คือ ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานและทักษะกระบวนการขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการหรือขั้นสูง ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อความหมายข้อมูล การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การทดลองความคิดเห็น และการพยากรณ์ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการขั้นผสม ซึ่งทักษะกระบวนการขั้นผสมได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การให้นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรการทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงตัวความรู้เพียงอย่างเดียวแต่ยังประกอบไปด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือคนหาคำตอบของปัญหาอีกด้วย ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยและให้นักเรียนได้รับความรู้ความสามารถนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในการเรียนและในชีวิตประจำวันได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2526 : 1-5) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า มี 13 ทักษะ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้

2.3 บอกวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและสิ่งอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่วัดได้

3. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับจัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ไตอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยายเป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๑ หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๑ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟทำได้ 2 อย่างคือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อย่างไม่ทราบหรือปรากฏหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่สังเกตและวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งเร้าที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรนั้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วยเช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

2. เอกสารเกี่ยวกับค่านิยม

2.1 ความหมายของค่านิยม

มีนักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศได้ให้ความหมายของค่านิยมไว้มากมาย ดังนี้

มาลี จุฬา (2542 : 269) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง สิ่งทีุ่บุคคลยึดถือประจำใจที่ช่วยตัดสินใจในการเลือก กระทำสิ่งต่าง ๆ ซึ่งบุคคลเลือกกระทำดีแล้วและชอบมากกว่าสิ่งอื่นเพื่อยึดถือเป็นแนวปฏิบัติในการดำเนินชีวิต ค่านิยมจึงเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์

สาโรช บัวศรี (2527 : 19) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง สภาพหรือการกระทำบางประการที่เราเชื่อหรือนิยมนั่นเอง ว่าควรยึดมั่นเพื่อจะได้บรรลุถึงวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของสังคมหรือของเราเอง

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548 : 33) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง สิ่งที่บุคคลตัดสินใจหรือเลือกด้วยความนิยมชมชอบแล้วนำมาปฏิบัติในการดำรงชีวิตประจำวัน ค่านิยมจึงมีความสัมพันธ์กับการกระทำของแต่ละบุคคล

ฟิเชอร์ (โศจิกันต์ ศรีวิเชียร. 2540:5;อ้างอิงมาจาก Feather. 1976:4-5) ได้ให้ความหมายค่านิยมไว้ว่า ค่านิยม หมายถึง ความเชื่อซึ่งมีลักษณะที่ยืนยงถาวรเป็นแนวทางในการประพฤติหรือเป็นเป้าหมายในการดำรงชีวิต

ซูเปอร์ (Super. 1970:49) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง คุณภาพซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วเป็นที่พึงปรารถนาแกจิตใจเป็นเป้าหมายหรือวิธีการที่มุ่งไปสู่เป้าหมายที่พึงปรารถนา ค่านิยมจะเกี่ยวข้องกับความสนใจและเป็นคุณภาพที่บุคคลต้องแสวงหา มิใช่กิจกรรมหรือวัตถุใดๆ ที่ห่อหุ้มอยู่ภายนอก ค่านิยมจึงเป็นเรื่องที่ลึกกว่าความสนใจ เช่น ความสนใจในเชิงวิทยาศาสตร์เป็นค่านิยมทางปัญญาและความสนใจเชิงธุรกิจอันหมายถึง การได้มาซึ่งวัตถุเป็นค่านิยมทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งใกล้เคียงกับกรเรตต์ (Garrett. 1961) ที่ให้ความหมายของค่านิยม หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่บุคคลปรารถนา เป็นสิ่งที่มาก่อนความต้องการ ค่านิยมจึงเป็นเสมือนสิ่งที่นำทางให้แก่ความต้องการ เมื่อบุคคลต้องการสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็แสดงว่าสิ่งนั้นเป็นค่านิยมของเขา ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการนึกคิดขึ้นมาเองหรืออาจเกิดจากการที่ได้หมายใจไว้ ค่านิยมเป็นเรื่องของจิตใจเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น สัมผัสไม่ได้เป็นแต่เพียงเครื่องช่วยให้บุคคลได้ทราบจุดหมายและแนวทางที่จะปฏิบัติต่อไป

จากความหมายทั้งหมดข้างต้นพอสรุปได้ว่า ค่านิยม หมายถึง ความเชื่อ ความคิดรวบยอดที่สังคมเห็นดีเห็นชอบและสมควรยึดถือและปฏิบัติตามให้เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและต่อสังคม เป็นเป้าหมายในการดำเนินชีวิตที่ตนเองและสังคมเห็นสมควรหรือยึดถือปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของตนเองหรือที่สังคมได้ตั้งไว้

2.2 แหล่งที่มาของระบบค่านิยม

สาโรช บัวศรี (2524) กล่าวว่า การเรียนรู้นั้นควรเริ่มที่ความจำเป็น (Need) หรือความต้องการ (Desire) เมื่อเกิดความต้องการแล้ว ขั้นต่อไปก็ทำให้เกิดความชื่นชอบหรือความสนใจตามมา ความความชื่นชอบนี้จะกระตุ้นให้มีความนิยมชมชอบหรือเข้าใจในคุณค่า (Value) ขึ้นมา และยังได้อ้างคำสอนในพระพุทธศาสนาจาก “ ปัจจุสมุปบาท ” ว่าความรู้สึกรักของคนที่สำคัญเริ่มจากการได้สัมผัสกระตุ้นให้เกิดความรู้สึก ความรู้สึกกระตุ้นให้เกิดความอยากได้ ความอยากได้กระตุ้นให้เกิดความยึดมั่นถือมั่น อันนี้ก็คือค่านิยมนั่นเอง การที่คนยึดมั่นถือมั่นในสิ่งใด ก็เพราะเขามองเห็นความสำคัญ มองเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น ความดี- ความไม่ดี ความถูก – ความผิด ความปรารถนา – ความไม่ปรารถนา

ค่านิยมเกิดขึ้นเพราะบุคคลมีศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดการกระทำหรือปฏิบัติ ตามมา ศรัทธาคือความเชื่อ ความเลื่อมใสที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เห็นว่าดีมีประโยชน์สามารถ ช่วยชีวิตเราได้ คนจะลงมือทำอะไรก็เพราะมีความเชื่อว่าสิ่งที่ทำไปนั้นมีประโยชน์ มีผลดีต่อตนเอง ความเชื่อจึงเป็นแรงจูงใจให้คนทำสิ่งต่าง ๆ ความเชื่อนี้อาจเป็นความเชื่อภายนอก หรือเป็นความเชื่อ ในตนเอง ความเชื่อต่อสิ่งภายนอกอาจเป็นสิ่งที่ตนเองนับถือว่าเป็นสิ่งที่มีอำนาจอันอาจดลบันดาล ให้ชีวิตมีความสุขความเจริญ เช่น พระรัตนตรัย เทพเจ้า เทวดาอนุรักษ เป็นต้น ส่วนความเชื่อใน การกระทำของตนเอง เช่น เชื่อว่าเมื่อตนเองทำดีย่อมได้รับผลกรรมดี ทำสิ่งชั่วย่อมได้รับผลกรรมชั่ว ความเชื่อในตนเองจะทำให้เกิดกำลังใจที่จะทำงานได้สำเร็จ

สถาบันครอบครัวเป็นที่เกิดค่านิยมอีกแห่งหนึ่ง ในสถาบันครอบครัวจะมีพ่อแม่หรือญาติ ระดับต่าง ๆ พ่อแม่จะพยายามให้การเรียนรู้แก่ลูกว่าอะไรดี อะไรไม่ดี อะไรควรทำ อะไรไม่ควร ทำ ลูกก็จะจดจำไว้และพิจารณาสังเกตสิ่งที่พ่อแม่สั่งสอนถ้าตรงกับความรู้สึกศรัทธาของตนเองก็จะ ยึดถือไว้ เช่น สอนให้เป็นคนเมตตา ซื่อสัตย์ไม่พูดโกหก ไม่เห็นแก่ตัว ฯลฯ จะสังเกตเห็นได้ว่า ครอบครัวที่มีความกรุณา ลูก ๆ ก็มักจะมีความเมตตากรุณาด้วย เพราะได้รับรู้ ได้สัมผัสได้กระทำ จนเห็นคุณค่า จึงยึดถือตามที่พ่อแม่ได้ทำได้ปฏิบัติมา

พ่อแม่เข้าโรงเรียนผู้ที่มีบทบาทสำคัญอีกคนก็คือครู ซึ่งเป็นผู้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของ นักเรียน ถ้าครูสอนให้นักเรียนรู้และกระทำแต่สิ่งที่ดี ๆ นักเรียนก็จะเป็นคนดี มีค่านิยมที่ดีอยู่กับตัว ครูและโรงเรียนมีอิทธิพลต่อค่านิยมเด็กมาก จะสังเกตเห็นได้จากบางโรงเรียนเด็กชอบช่วยเหลือคน อื่น แต่บางโรงเรียนชอบใช้ความรุนแรง ทั้งนี้เป็นผลมาจากครูและโรงเรียนนั่นเอง ที่ปลูกฝัง ค่านิยมทางที่ดีและไม่ดีให้แก่นักเรียน

อีกอย่างคือเพื่อนเป็นตัวสำคัญในการเสริมความศรัทธาให้เกิดค่านิยมที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะเด็กวัยรุ่นจะเป็นวัยที่เอาอย่างเพื่อน ดังนั้นเพื่อส่วนใหญ่ศรัทธาอะไรก็มักจะคล้อยตาม ถ้าได้กลุ่มเพื่อนที่มีค่านิยมทางดีก็จะเป็นเด็กดีไปด้วย แต่ถ้าไปอยู่ในกลุ่มเพื่อนที่มีค่านิยมในทางไม่ดี ก็จะเป็นคนไม่ดีไปด้วย เราจะเห็นอยู่บ่อย ๆ ว่า เด็กบางกลุ่มชอบทำบุญ ช่วยเหลือคน บำเพ็ญกุศล แต่เด็กบางกลุ่มเล่นการพนัน ดิตของเสพติดทั้งหลาย เพราะมองเห็นคุณค่าแตกต่างกัน

ที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ สื่อ เช่นหนังสือ วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ เป็นตัวแพร่สิ่งดี สิ่งไม่ดี หลาย ๆ อย่าง คนบางคนเลือกพิจารณาไม่เป็นก็จะเป็นอันตรายเพราะสื่อเป็นตัวเสนอเป้าให้แก่คน เกิดความเชื่อศรัทธาของแต่ละคนจึงขึ้นอยู่กับพิจารณาตัดสิน ถ้าบางคนมีจิตใจสูงจะตัดสินใจ อย่างหนึ่ง ถ้ามีจิตใจต่ำจะตัดสินยอมรับอีกอย่างหนึ่ง การให้เด็กสัมผัสกับสื่อทั้งหลายจึงควรระวัง ผู้ใหญ่จะต้องคอยชี้แนะในสิ่งที่ดีงาม จึงสร้างค่านิยมที่ดีได้

จะเห็นว่าค่านิยมนั้นสร้างสมมาตั้งแต่เด็กเล็ก ๆ ในสถาบันครอบครัวมีพ่อแม่ ปู่ย่า ตายาย พี่น้อง เป็นคนสำคัญในการให้ความรู้และปลูกฝังอยู่เป็นประจำ จะสอนว่าอะไรดี อะไรไม่ดี อะไร ถูก อะไรไม่ถูก สิ่งเหล่านี้ปลูกฝังมาตั้งแต่เล็ก สะสมตกผลึกมาเป็นของตนเอง เมื่อเข้าโรงเรียนมี ครู มีเพื่อน ได้พบเห็นสื่อลักษณะต่าง ๆ ก็เกิดการเรียนรู้เพิ่มอีก แต่ก็จะนำเอาค่านิยมพื้นฐานที่

ได้จากครอบครัว มาพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง และจะเกิดการเพิ่มพูนค่านิยมขึ้นเรื่อย ๆ เป็นของตนเอง โดยหลักการแล้วค่านิยมแต่ละคนจะเปลี่ยนแปลงยากและมีความคงทน

2.3 ประเภทของค่านิยม

การแบ่งประเภทหรือแบ่งกลุ่มของค่านิยม มีผู้แบ่งไว้หลายแบบตามความสนใจที่จะศึกษา ทั้งนี้เพราะค่านิยมมีมากมาย เพื่อสะดวกแก่การศึกษาจึงพยายามเอาค่านิยมที่มีคุณลักษณะคล้ายกันมากอยู่กลุ่มเดียวกัน สารโซซ บัควี (2524) ได้แบ่งค่านิยมออกเป็น 2 ประเภท

1. ประเภทพื้นฐาน (Basic values) ประกอบไปด้วยค่านิยม ดังต่อไปนี้

- 1.1 ศีลธรรม
- 1.2 คุณธรรม
- 1.3 ธรรมเนียมประเพณีหรือวัฒนธรรม
- 1.4 กฎหมาย

2. ค่านิยมวิชาชีพ (Professional values) ประกอบด้วยค่านิยมดังต่อไปนี้

- 2.1 อุดมการณ์ในอาชีพของตน
- 2.2 วินัยของวิชาชีพของตน
- 2.3 มรรยาทของวิชาชีพของตน

การแบ่งค่านิยมตามแนวคิดของเฟนิกซ์ (Phenix. 1958) นั้นแบ่งค่านิยมออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ค่านิยมทางวัตถุ เป็นค่านิยมที่มองหนักไปทางปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่เรื่องอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค
2. ค่านิยมทางสังคม เป็นค่านิยมที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความรักในสังคม
3. ค่านิยมทางด้านความจริง เป็นค่านิยมเกี่ยวกับการให้ความรู้ตามความเป็นจริง การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาความจริงตามกฎเกณฑ์ธรรมชาติ
4. ค่านิยมทางจริยธรรม เป็นค่านิยมเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการปฏิบัติ เช่น ความซื่อสัตย์ ความยุติธรรม
5. ค่านิยมทางสุนทรียภาพ เป็นการมองเห็นความสำคัญและประโยชน์ ซาบซึ้งในความสวยงามของสิ่งต่างๆ
6. ค่านิยมทางศาสนา เป็นค่านิยมเกี่ยวกับอุดมการณ์ทางศาสนา อุดมการณ์ทางชีวิต

ส่วนโรคิช (Rokeach. 1979) แบ่งค่านิยมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ค่านิยมปลายทางและค่านิยมที่เป็นวิถีปฏิบัติ

1. ค่านิยมปลายทาง (Terminal values) เรียงความสำคัญของค่านิยมได้ดังนี้

- 1.1 ความสุขสบายในชีวิต
- 1.2 การใช้ชีวิตที่ตื่นเต้น
- 1.3 ความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ
- 1.4 ความสงบสันติสุขของโลก
- 1.5 ความเป็นผู้มีสุนทรียภาพ
- 1.6 ความเสมอภาค
- 1.7 ความมั่นคงในครอบครัว
- 1.8 ความมีเสรีภาพ
- 1.9 ความสุข
- 1.10 ความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันในกลุ่ม
- 1.11 ความพร้อมด้านความรัก
- 1.12 ความมั่นคงของประเทศชาติ
- 1.13 การใช้ชีวิตตามสบาย
- 1.14 ความอยู่รอด
- 1.15 การเคารพตนเอง
- 1.16 การได้รับการยอมรับในสังคม
- 1.17 การมีมิตรแท้
- 1.18 ความรอบรู้

2. ค่านิยมที่เป็นวิถีปฏิบัติหรือค่านิยมที่เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติ (Instrument of means values) นำไปสู่ความสำเร็จในจุดหมายปลายทางซึ่งเรียงลำดับความสำคัญ 18 อย่างดังนี้

- 2.1 ความทะเยอทะยาน
- 2.2 การยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- 2.3 ความสามารถ
- 2.4 ความสนุกสนาน
- 2.5 ความสะอาด
- 2.6 ความกล้าหาญ
- 2.7 การรู้จักให้อภัย
- 2.8 การช่วยเหลือเกื้อกูล
- 2.9 ความซื่อสัตย์
- 2.10 ความคิดจินตนาการ
- 2.11 การพึ่งพาตนเอง

- 2.12 ความเฉลียวฉลาด
- 2.13 ความมีเหตุผล
- 2.14 ความรัก
- 2.15 ความเชื่อฟัง
- 2.16 ความสุขภาพ
- 2.17 ความรับผิดชอบ
- 2.18 การรู้จักควบคุมตนเอง

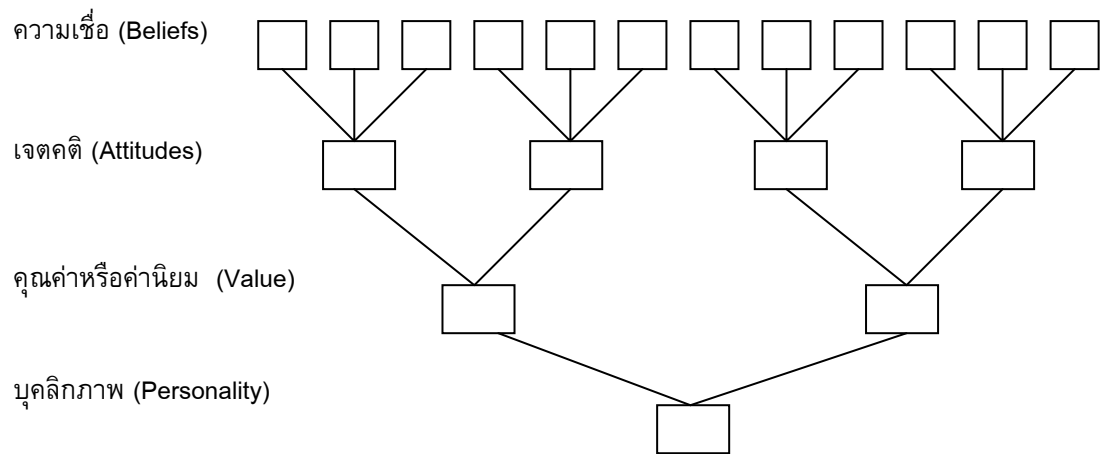
2.4 ทฤษฎีค่านิยม

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2528 : 25) ได้สรุปทฤษฎีเกี่ยวกับค่านิยมไว้ดังนี้ ทฤษฎีค่านิยมของจอร์น ดีวอี้ (Dewey. 1993) อธิบายความสำคัญของค่านิยมไว้ว่า เกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ในทุกรูปแบบตามแนวทฤษฎีนี้สรุปประเด็นสำคัญได้คือ

1. ค่านิยมที่เกิดจากปรารถนาของบุคคลที่จะปรับตัวให้เข้ากับความจำเป็นและความต้องการในสภาพชีวิตของเขา คือเมื่อบุคคลได้มีประสบการณ์ หรือเกิดปัญหา เช่น ความขัดแย้งระหว่างเขากับสิ่งแวดล้อม
2. ค่านิยมก่อให้เกิดแรงกระตุ้น สร้างเป้าหมาย ความมุ่งหวังสิ่งที่นิยม บุคคลจึงเกิดความต้องการและความสนใจที่จะแสวงหาวิธีการและหนทางให้ได้สิ่งที่นิยม
3. การให้ค่านิยมเป็นพฤติกรรมที่สามารถศึกษาได้ ด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ในรูปของการสังเกต การวิเคราะห์ การทดสอบและการพิสูจน์
4. การทำความเข้าใจกับค่านิยมได้อย่างแท้จริง ขึ้นอยู่กับความสามารถวิเคราะห์ถึงความต้องการในปัจจุบันของบุคคลและการคาดคะเนว่าเขาจะได้รับความพึงพอใจได้ในสถานการณ์ใด

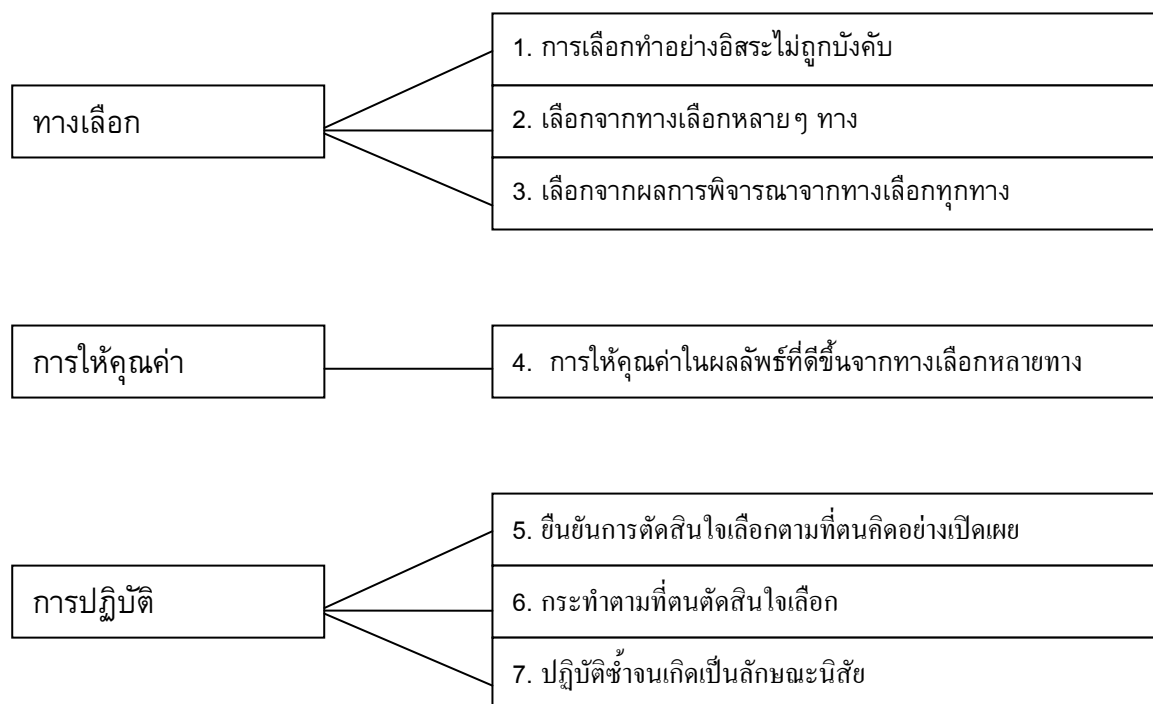
2.5 การเกิดค่านิยม

ลัวัน สายยศ (2538 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะการเกิดค่านิยมตามแนวของไอแซนค์ (Eysenck) ว่าจุดกำเนิดจุดเริ่มต้นของค่านิยมมาจากความเชื่อต่อจากนั้นเป็นเจตคติ ต่อจากนั้นทัศนคติจะรวมตัวเป็นความรู้สึกที่มองเห็นคุณค่า ซึ่งเรียกว่าค่านิยมขั้นสุดท้าย บุคคลจะแสดงพฤติกรรมเป็นบุคลิกภาพติดตัวบุคคลตลอดไปดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงลักษณะการเกิดค่านิยมตามแนวคิดของไอแซนค์ (Eysenck)

แรตส์ ฮาร์มินและไซมอน (Rath, Harmin and Simon. 1966 : 30) ได้เสนอว่า การเกิดค่านิยมมี 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ หรือ 7 ขั้นตอนย่อย ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการเกิดค่านิยมตามแนวคิดของแรตส์ ฮาร์มินและไซมอน (Raths, Harmin and Simon)

2.6 การวัดค่านิยม

ค่านิยมเป็นแนวคิดเชิงนามธรรมซึ่งเกิดขึ้นอยู่ภายในจิตใจของแต่ละบุคคล การจะวัดค่านิยมนั้นต้องดูจากความรู้สึกนึกคิด การแสดงออก คำพูด ความเห็น ความเชื่อ ความชอบ จึงสามารถวิเคราะห์ค่านิยมของบุคคลหรือสังคมได้

ไพฑูรย์ เครือแก้ว (2523 : 27) กล่าวถึงการสังเกตค่านิยมของคนเราว่าการที่จะทราบค่านิยมของบุคคล จะสังเกตได้จากพฤติกรรมต่างๆ 5 ประการ คือ

1. ดูจากสิ่งที่บุคคลได้เลือกปฏิบัติในชีวิตประจำวันของเขา
2. ดูจากทิศทางความสนใจของบุคคล คนเราแต่ละคนจะมีทิศทางของความสนใจที่จะสังเกตได้
3. ดูจากคำพูดที่แสดงออกโดยทั่วไป เพราะคนเรามักแสดงค่านิยมออกมาทางคำพูดเสมอ
4. ดูได้จากคำพูดที่ใช้ในการสนทนา ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงค่านิยมของบุคคลนั้นได้
5. ดูได้จากการคิด การเขียนของบุคคลซึ่งมักจะแสดงออกถึงหลักการ อุดมการณ์ ความคิด ความฝันและรสนิยมของตัวเองออกมาเสมอ สิ่งเหล่านี้เป็นแนวทางที่จะเข้าใจค่านิยมของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

โสภณา รอดชู. (2536 : 24 ; อ้างอิงจาก Robin and William. 1964 : 38) กล่าวว่า การที่จะทราบว่าคนเราหรือสังคมมีค่านิยมอย่างไร จะสังเกตได้จากพฤติกรรม 4 ประการ คือ

1. การเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวันของบุคคลในสังคมนั้น
2. ความสนใจในเรื่องต่างๆ ของบุคคลในสังคม
3. ความคิดเห็นของคนในแต่ละสังคมที่แสดงออกในลักษณะของการเขียนการแสดงความคิดเห็น
4. การสนทนาของบุคคลทั่วไปตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ประจําวัน

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 22) ได้กล่าวถึงการศึกษาค่านิยมได้ 2 วิธี คือ

1. การศึกษาค่านิยมโดยใช้แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น

1.1 การศึกษาค่านิยมโดยการจัดลำดับความสำคัญ (Ranking) เครื่องมือที่ใช้ศึกษาค่านิยมกันมาก คือ การจัดลำดับค่านิยม เพื่อจะศึกษาค่านิยมใด กลุ่มบุคคลนั้นให้ค่านิยมสูงกว่าค่านิยมอื่นๆ เป็นการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของค่านิยมที่ผู้ศึกษากำหนดให้

1.2 การศึกษาค่านิยมโดยการให้ผู้ตอบประเมินค่า (Rating) โดยการสร้างแบบทดสอบวัดค่านิยม แล้วให้ผู้ตอบประเมินค่านิยมประเภทต่างๆ มีค่าสำหรับตนมากน้อยเพียงใด โดยให้เลือกแล้วให้น้ำหนักตามลำดับ 5 อันดับ หรือ 3 อันดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หรือ มาก ปานกลาง น้อย การสร้างแบบสอบถามโดยวิธีการประเมินค่าจะศึกษาค่านิยมเรื่องอะไรก็สร้างค่านิยมย่อยซึ่งจะคลุมค่านิยมที่ต้องการจะศึกษาให้มากที่สุด

2. การศึกษาค่านิยมโดยไม่ใช้แบบสอบถาม สามารถใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมโดยตรง การทดลองหรือการสัมภาษณ์ ซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่ค่อยจะใช้แพร่หลาย เพราะมีปัญหาเรื่องเวลาและ มีค่าใช้จ่ายสูง

2.7 ค่านิยมด้านการมีเหตุผล

อ็อพเพินไฮเมอร์ (สาคร เพ็ชรสีม่วง. 2542 : 21-22 ; อ้างอิงมาจาก Oppenheimer. n.d.) ได้ให้ความหมายของค่านิยมด้านการมีเหตุผลไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการวิจัย ค้นคว้าที่ต้องมีเหตุผลประกอบการทำงาน ไม่เชื่อมงายในเรื่องโบราณ

ธีรวุฒิ พัทธกันชน (2533 : 22-23) ได้ให้ความหมายของค่านิยมด้านการมีเหตุผลไว้ว่า หมายถึง การที่ไม่พูดหรือทำสิ่งต่างๆ โดยไม่มีข้อมูลอ้างอิง รู้จักเคารพเหตุผลซึ่งกันและกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 10) ได้บอกถึงลักษณะหรือพฤติกรรมของบุคคลที่มีค่านิยมด้านการมีเหตุผลไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
2. เป็นผู้เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลในเรื่องต่างๆ
3. เป็นผู้ไม่เชื่อโซกลาง หรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่จะพยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล
4. เป็นผู้ที่สามารถอธิบายหรือแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
5. เป็นผู้ที่สามารถหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้
6. เป็นผู้ที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
7. เป็นผู้ที่สามารถแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านคำอธิบาย

3. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดกิจกรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า ชุดกิจกรรม และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

พลทรัพย์ โพธิ์สุข (2546 : 21) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้

ประพจน์ ศีลพิพัฒน์ (2540 : 30) ให้ความหมายชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

จิรพรรณ ทะเขียว (2543 : 22) กล่าวว่าชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ฟังครูน้อยที่สุดจนเกิดความเข้าใจ เกิดแนวคิดที่ถูกต้อง

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2542 : 91) ให้ความหมาย ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาโดยใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่ใช้ร่วมกันจะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ พร้อมทั้งจะสอน

นารัตน์ พักสมบุรณ์ (2541 : 26) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น หรือใช้สำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทำให้ผู้เรียนนั้นสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนฟังครูผู้สอนให้น้อยที่สุด ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นอิสระ

3.2 โครงสร้างของชุดกิจกรรม

ทิศนา แคมณี (2534 : 10-12) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นพิเศษ
4. เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

กรณีการ ใผทจันท์ (2541 : 83-84) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัย มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาการเรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้บรรลุผลเมื่อ

จบกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุในการเรียนชุดกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้น
6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
7. กิจกรรมเป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543 : 50) ได้ทำชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์มี ส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นชื่อเรื่องที่จะศึกษาในชุดกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้บรรลุผลเมื่อ

จบกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
7. สถานการณ์ เป็นส่วนที่ระบุสถานการณ์ที่เป็นการบรรยาย รูปภาพ หรือการทดลอง
8. กิจกรรม เป็นส่วนที่ให้นักเรียนปฏิบัติที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
9. คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุข้อคำถามการปฏิบัติกิจกรรม
10. คำเฉลยกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุถึงคำตอบในคำถามท้ายกิจกรรม

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ
2. หัวข้อย่อย
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
5. การทดสอบก่อนเรียน
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง
7. การทดสอบย่อย
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าโครงสร้างของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้น ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ชื่อชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุชื่อของชุดกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุไว้ในกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุผล
- 1.4 เวลา เป็นส่วนที่ระบุไว้ก่อนทำกิจกรรมเพื่อเป็นการกำหนดระยะเวลา
- 1.5 เนื้อหา เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาและทำกิจกรรม
- 1.6 กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละกิจกรรมซึ่งแต่ละกิจกรรมจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้
 - 1.6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องเพื่อเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน
 - 1.6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม เป็นขั้นตอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนโดยเป็นการเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจจากที่ได้ศึกษามาจากขั้นที่ 1
 - 1.6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาประยุกต์และปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและผู้อื่น
- 1.7 การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

3.3 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. ช่วยประหยัดรายจ่าย
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อไรก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

เนื้อหาของ นาย (2544 : 22) ได้กล่าวโดยสรุปถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้

ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองตามศักยภาพของแต่ละบุคคล
2. ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ตามความสามารถของผู้เรียน
3. ช่วยฝึกการตัดสินใจแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
5. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
6. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน
7. ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการสอน
8. ส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนในทุกๆ ด้าน

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป.:174) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนและช่วยรักษาระดับความสนใจของ

ผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้
พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้อง

ใช้เฉพาะในโรงเรียน

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมมีประโยชน์หลายประการ คือ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ฝึกทักษะการคิด การปฏิบัติ การแก้ปัญหา และยังเป็นการลดบทบาทของครู อีกทั้งยังเป็นการขจัดปัญหาการขาดครู และที่สำคัญคือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของครูโดยมีกิจกรรมที่หลากหลายในชุดกิจกรรมนำไปใช้ได้อย่างสะดวกและยังประหยัดเวลาอีกด้วย

4. เอกสารเกี่ยวกับศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (2542 : 13) มาตรฐานที่ 12 กล่าวว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนและการพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของศักยภาพไว้ว่า หมายถึง อำนาจหรือคุณสมบัติที่มีแฝงอยู่ในสิ่งต่าง ๆ อาจทำให้พัฒนาหรือปรากฏเป็นสิ่งที่ประจักษ์ได้

วิชย วงษ์ใหญ่ (2542 : 15) ให้ความหมายศักยภาพการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นลักษณะความสามารถซึ่งฝังตัวอยู่เฉียบ ๆ เพื่อรอโอกาสพัฒนาเป็นความสามารถที่มีคุณค่าของมนุษย์โดยให้โอกาสการเรียนรู้จึงจะพัฒนาและปรากฏออกมา

การวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2543 : 3) กล่าวว่า ศักยภาพหมายถึง ภาวะแฝงอำนาจหรือคุณสมบัติที่มีแฝงอยู่ในสิ่งต่าง ๆ อาจทำให้พัฒนาหรือปรากฏเป็นสิ่งที่ประจักษ์ได้พลังความสามารถที่มีติดตัวอยู่ในบุคคลอาจเป็นความถนัด สติปัญญาหรือความสามารถพิเศษได้

ธงชัย ดันทพิไทย (2548 : 16) กล่าวว่าศักยภาพเป็นความสามารถของแต่ละบุคคลจะแสดงออกมาในลักษณะที่มีความสามารถที่สร้างสมอยู่ในสมอง โดยมีการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในให้เชื่อมโยงกับเส้นใยประสาทเพื่อสร้างประสบการณ์แห่งการเรียนรู้พัฒนาด้วยตนเองและส่งเสริมความสามารถที่แฝงอยู่ในผู้เรียนโดยเป็นไปตามธรรมชาติมากที่สุด

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ศักยภาพเป็นความสามารถในการแสดงออกที่สร้างสมอยู่ในสมอง โดยจะได้รับการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

4.1 การเรียนรู้

ทิตนา แคมณี และคณะ (2545 : 1-3) กล่าวว่า การเรียนรู้มีขอบเขตที่ครอบคลุมความหมาย 2 ประการ คือ การเรียนรู้ในความหมายของ “ กระบวนการเรียนรู้ ” Learning Process หมายถึง ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนหรือการใช้วิธีการต่าง ๆ ที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้และการเรียนรู้ในความหมาย “ ผลการเรียนรู้ ” Learning Outcome ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจในสาระต่าง ๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึกหรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นเมื่อกล่าวถึง “ การเรียนรู้ ” สิ่งที่จะต้องเข้ามาเกี่ยวพันด้วยเสมอก็คือเรื่อง ทักษะและเจตคติด้วย

ออสซูเบล (Ausubal : 1963) อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2540 กล่าวว่า การเรียนรู้ย่อมมีความหมายจะเกิดขึ้นเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีมาก่อนดังนั้นการให้กรอบความคิดแก่ผู้เรียน ก่อนสอนเนื้อหาสาระใด ๆ จะเป็นสะพานหรือสิ่งที่เรียนใหม่ไปเชื่อมโยงยึดเกาะได้ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย

ธงชัย ดันทพิไทย (2548 : 18) กล่าวว่า การเรียนรู้หมายถึง การสร้างปัญญาที่เกิดจากการเรียนรู้การปฏิบัติ โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ให้เป็นความรู้ที่เป็นจริงโดยเรียนรู้จากตนเองปัญญาที่เกิดขึ้นก็จะเกิดจากประสบการณ์ของตนเองด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นความรู้เดิมกับสิ่งที่เป็นความรู้ใหม่เพื่อให้เกิดปัญญาซึ่งจะประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ

4.2 องค์ประกอบการเรียนรู้

ธงชัย ดันทพิไทย (2548 : 18) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้นั้นถ้าจะได้ผลดีย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

1. วุฒิภาวะ (Maturrify) พัฒนาการของบุคคลที่เกิดตามลำดับขั้นตอนการเจริญเติบโตตามธรรมชาติ วุฒิภาวะของแต่ละบุคคลจะพัฒนาไปตามลำดับขั้นตอนตามวัย ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม

2. ความพร้อม (Readiness) ความพร้อมจะขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของแต่ละบุคคลทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และสังคม ความแตกต่างของแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับการศึกษาที่เหมาะสม

3. แรงจูงใจ (Motivation) เป็นความปรารถนาหรือความต้องการที่จะเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่อยู่ภายใน เช่น ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ในการแสวงหา ค้นคว้าความรู้ ตามที่ตนเองต้องการ

4. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการกระตุ้นให้กำลังใจผู้เรียนในการเรียนรู้การเสริมแรงจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่แสดงออกมาด้านใดด้านหนึ่งการเสริมแรงจะมีทั้งด้านที่เป็นบวกและด้านที่เป็นลบ

5. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้ใหม่บางอย่างต้องอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานเพื่อเพิ่มพูนความรู้ใหม่ให้เร็วขึ้นกว่าเดิม

4.3 ศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2546: 39) กล่าวว่าศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทุกคนซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถที่จะส่งเสริมให้ปรากฏได้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะทางการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข

ธงชัย ดันทพิไทย (2548: 17) กล่าวว่าศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของแต่ละคนที่มีความถนัด ความสนใจที่แตกต่างกัน โดยความสามารถนั้นจะแสดงออกมาปรากฏโดยมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดความสนใจ

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ขึ้นอยู่กับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างของผู้เรียนที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และต้องมีความสุขในการเรียน

4.4 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพ

กรมวิชาการ (2544: 75-80) การสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพอาศัยแนวคิด ทฤษฎีของการพัฒนาศักยภาพโดยรวมของนักเรียนใน 3 องค์ประกอบหลัก คือ ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต (ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิด ทักษะการสื่อสาร) ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงาน (ประกอบด้วย ทักษะการจัดการ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความขยัน ความอดทน การประหยัดและอดออม) และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม (ประกอบด้วย การควบคุมตนเองได้ ความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละมุ่งมั่นพัฒนา) ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพมีดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมการสอน

- 1.1 สํารวจศักยภาพของนักเรียน
- 1.2 วิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์รายวิชาที่สอน
- 1.3 วางแผนและออกแบบแผนการสอน
 - 1.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาและการพัฒนาศักยภาพ
 - 1.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและความคิดรวบยอด
 - 1.3.3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
 - 1.3.4 กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 การสอน

- 2.1 วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนสอน
- 2.2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.3 จัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้
- 2.4 ให้การส่งเสริมนักเรียนตามความเหมาะสมและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มที่
- 2.5 สังเกตและบันทึกพฤติกรรมนักเรียนในระหว่างดำเนินกิจกรรม
- 2.6 บันทึกปัญหาที่พบและผลการจัดกิจกรรมท้ายแผนเพื่อปรับปรุงกิจกรรมในครั้งต่อไปให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 3 การวัดและประเมินผล

- 3.1 วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังสอน
- 3.2 สรุปผลการจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ พร้อมข้อเสนอแนะ

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงและพัฒนา

- 4.1 นำข้อมูลทั้งหมด มาใช้ในการปรับปรุงแผนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 4.2 นำแผนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการสอนครั้งต่อไป

รูปแบบการพัฒนาศักยภาพแต่ละด้านมีขั้นตอนดังนี้

1. ทักษะการเรียนรู้ ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย

- 1.1 สร้างความตระหนัก
- 1.2 ให้ความรู้วิธีพัฒนาทักษะการเรียนรู้ แต่ละทักษะย่อย
- 1.3 ฝึกทักษะ
- 1.4 ให้ผลย้อนกลับทันที
- 1.5 ฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง

2. ทักษะการคิด ขั้นตอนการพัฒนา ประกอบด้วย

- 2.1 กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้
- 2.2 เสนอข้อมูลใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนคิด
- 2.3 ใช้กระบวนการสร้างความเข้าใจ โดยที่นักเรียนต้องตั้งคำถามกับตัวเอง สังเกตไตร่ตรอง อภิปราย รับฟังข้อโต้แย้ง เชื่อมโยงความสัมพันธ์ แล้วจึงลงข้อสรุป

3. ทักษะการสื่อสาร ขั้นตอนการพัฒนา ประกอบด้วย

- 3.1 แฉ่งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.2 นำเสนอข้อมูล
- 3.3 ฝึกปฏิบัติในกลุ่มย่อย
- 3.4 ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง
- 3.5 สรุปข้อมูลที่ได้
- 3.6 ประเมินคุณลักษณะการสื่อสารตนเอง

4. ทักษะการจัดการ ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย

- 4.1 กำหนดปัญหาความต้องการและจำเป็น
- 4.2 พิจารณาทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด
- 4.3 วางแผนจัดทำแผนดำเนินงาน
- 4.4 ดำเนินการตามแผน
- 4.5 ประเมินและสรุปผล
- 4.6 ใช้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงดำเนินงาน

5. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย
 - 5.1 สร้างเจตคติทางบวกในการทำงานร่วมกัน
 - 5.2 ทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ / เป้าหมายของการทำงานร่วมกัน
 - 5.3 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานกลุ่มทุกขั้นตอนเต็มตามศักยภาพของตน
 - 5.4 เรียนรู้วิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน
 - 5.5 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. ความขยัน อดทน ประหยัด และอดออม ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย
 - 6.1 ใช้การสอนสอดแทรกเนื้อหาที่เกี่ยวกับความขยัน อดทน ประหยัด และอดออมไปใช้ในขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม
 - 6.2 ครูต้องเป็นต้นแบบ ปฏิบัติในสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติตาม
 - 6.3 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีที่พบบทพฤติกรรมที่ไม่เป็นไปตามที่สอน เพื่อให้ นักเรียนแก้ไขและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม
7. การควบคุมตนเอง ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย
 - 7.1 ให้นักเรียนกำหนดพฤติกรรมเป้าหมาย
 - 7.2 กำหนดเงื่อนไขการเสริมแรง
 - 7.3 ให้นักเรียนสังเกต และบันทึกพฤติกรรมตนเอง
 - 7.4 ให้นักเรียนประเมินตนเอง จากข้อมูลที่บันทึก
 - 7.5 ให้การเสริมแรงตนเองตามเงื่อนไขที่กำหนด
8. ความรับผิดชอบและวินัยในตนเอง
 - 8.1 ให้นักเรียนรู้ความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ และวิธีการปฏิบัติตน
 - 8.2 ให้วิเคราะห์ ตัดสินใจ และทำการกระทำ
 - 8.3 ปลุกฝังและสร้างเสริมให้ควบคุมตนเอง ประพฤติปฏิบัติจนเป็นกิจนิสัย
9. การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละ มุ่งมั่นพัฒนา ขั้นตอนพัฒนาประกอบด้วย
 - 9.1 การใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียน
 - 9.2 การสะท้อนความคิด และอภิปรายกลุ่ม
 - 9.3 ความเข้าใจและตระหนักถึงคุณค่า
 - 9.4 การสร้างนิสัยที่ถาวร

4.5 การเรียนรู้กับสมอง

สมองทำหน้าที่ในการรับรู้ คือ การเห็น การได้ยิน การสัมผัส การรับรส การรับกลิ่น พัฒนาการของเด็กในรูปแบบบูรณาการเป็นการพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และสังคม เป็นการพัฒนาระบบประสาท แห่งการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตามศักยภาพของเด็กแต่ละคน นั่นคือ พัฒนาเสริมสร้างพลังงานสมอง เพราะสมองเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้และการรับรู้

การเรียนรู้ของสมองเกิดขึ้นได้ 3 ลำดับคือ

1. การสร้างความเข้าใจ การนำข้อมูลจากสภาพแวดล้อมเข้าสู่สมองโดยผ่านประสาทรับรู้ทั้งห้า
2. ความเข้าใจ คือ การรู้ความสัมพันธ์ ข้อมูลที่ถูกจัดกระทำแล้วในสมองขณะที่สมองสร้างความเกี่ยวพันระหว่างเซลล์ก็จัดกระทำอย่างเป็นระบบ การรับรู้หรือสร้างความสัมพันธ์นี้คือความเข้าใจในสมอง
3. คุณภาพของความสัมพันธ์จะขึ้นอยู่กับความรู้เก่า สมองจะใช้ความรู้เก่า สมองจะใช้ความรู้เก่าอธิบายความรู้ใหม่ที่มีความหมายและสัมพันธ์กับของเก่าก็อยู่ต่อไปได้ ถ้าหากเราไม่มีพื้นฐานการรองรับสมองก็ไม่เก็บสำรองไว้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

สุนทรี วัฒนพันธุ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภททดลองกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตมณี” อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 70 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัชรลี เลียนบรรจง (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 35 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุศรา เอี่ยมนวลรัตน์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หนึ่งนุช กาพภักดี (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึมกับการสอนตามคู่มือครูผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึมกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

บาร์ด (Bard. 1975 : 5947-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

โอลาลินอย (Olalinoye 1979 : 4348-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนวทาง (Guided inquiry) การสอนปกติ (Traditional) และแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง (Inquiry Role Appriach) ในวิชาฟิสิกส์โดยให้กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทางและกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

วิลเลียม (William. 1981 : 1605-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิมกลุ่มควบคุม 43 คน ส่วนแบบเดิมทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

คอลลินส์ (Collins. 1990 : 2783-A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรดคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย 4 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที เนื้อหาที่ใช้อภิปรายนั้นเป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซตทั้งสองกลุ่มใช้การสืบเสาะตลอดเวลา จัดประสบการณ์ด้านต่าง ๆ เช่น จัด

ภาพยนตร์และตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแบบสืบเสาะจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างจากการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะนี้จะทำให้นักเรียนมีองค์ความรู้อย่างสมบูรณ์

5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับค่านิยม

งานวิจัยในประเทศ

สาคร เพชรสีม่วง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2541 จำนวน 374 คน ผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่า 0.425 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าน้ำหนักความสำคัญของค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

งานวิจัยในประเทศ

รัตนะ บัวรา (2540 : 104) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี โชติชุ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีเชาว์อารมณ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับเชาว์อารมณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่อทอง น่ายี (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจ

ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

มีค (Meek. 1972 : 4296-4296-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคนโดยทำการสำรวจทั้งก่อนและหลังทดลอง ผลวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้วิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนปกติ อันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

ดิกคินสัน (Dickinson. 1995 : Abstract) ค้นคว้าเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนพยาบาลที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเกี่ยวกับการดูแลความเจ็บปวดนั้นอย่างไร ข้อมูลวิเคราะห์แล้วแสดงให้เห็นถึงนัยสำคัญที่มีการปรับปรุงขึ้นในคะแนนสอบหลังการทดลอง หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจากชุดกิจกรรม ไม่มีนัยสำคัญระหว่างการให้การพยาบาล และความเจ็บปวดแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด

วีวาส (Vias . 1985:603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชาวปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน

ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

จากงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้แตกต่างจากการเรียนด้วยคู่มือครูเนื่องจากสามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในทุกด้านจนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 งานวิจัยเกี่ยวกับศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

นาริรัตน์ พักสมบูรณ์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับแบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์กับแบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ มีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์

หทัยรัตน์ เขียวเอี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชองนนทรีย์ เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มหลังการทดลองสูงขึ้นก่อนการทดลอง

จากงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูต้องมีความหลากหลาย และต้องเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากร
2. การกำหนดเนื้อหาในการวิจัย
3. การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย
4. การกำหนดแบบแผนในการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร

ประชากรเป้าหมาย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนศิริรัตนศึกษา เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน

การกำหนดเนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1- ม.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องอาหาร ตามหลักสูตรสถานศึกษา

การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง โดยทำการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

การกำหนดแบบแผนในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (Campbell and Stanley . 1966:7) มีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการวิจัย One – Group Pretest – Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มตัวอย่าง

X แทน การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบเขตเนื้อหาจากหนังสือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม
3. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาคุณลักษณะของศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. ศึกษารายละเอียดขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จากคู่มือครูเอกสาร แบบเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา เรื่องอาหาร
5. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมมาจากคาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

- 5.1 ชื่อชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุชื่อของชุดกิจกรรม
- 5.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
- 5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุไว้ในกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุผล
- 5.4 เวลา เป็นส่วนที่ระบุไว้ก่อนทำกิจกรรมเพื่อเป็นการกำหนดระยะเวลา
- 5.5 เนื้อหา เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาและทำกิจกรรม
- 5.6 กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละกิจกรรมซึ่งแต่ละกิจกรรมจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

- 5.6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องเพื่อเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน
- 5.6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม เป็นขั้นตอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนโดยเป็นการเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจจากที่ได้ศึกษามาจากขั้นที่ 1
- 5.6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาประยุกต์และปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและผู้อื่น

- 5.7 การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้น้อยเพียงใดซึ่งจะวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

6. วิธีการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการหาคุณภาพชุดกิจกรรมนั้นกระทำได้ขั้นตอนต่อไปนี้

6.1 นำชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมตลอดจนข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ได้เท่ากับ 0.67-1

6.2 นำชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

6.2.1 ทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลาที่ใช้ และหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

6.2.2 ทดลองภาคสนามโดยการนำชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน

เกณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์พิจารณาจากการตอบคำถามในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้และทำกิจกรรม และการทำแบบทดสอบ ในเกณฑ์มาตรฐานอย่างน้อย 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดในแต่ละกิจกรรมภายในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้ว ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าถึงเกณฑ์ 80/80 ก็ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์และต้องทำการปรับปรุงแก้ไข

ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 82 / 83

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียนและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรคู่มือครู เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ ด้านความรู้ - ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยแบ่งดังนี้

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| 3.1 ด้านความรู้ – ความจำ | จำนวน 10 ข้อ |
| 3.2 ด้านความเข้าใจ | จำนวน 10 ข้อ |
| 3.3 ด้านการนำไปใช้ | จำนวน 10 ข้อ |
| 3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | จำนวน 10 ข้อ |

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

0) แป้งและน้ำตาล จัดเป็นอาหารในกลุ่มใด (ความรู้ – ความจำ)

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

00) การรับประทานอาหารที่ถูกหลักโภชนาการหมายถึงข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. รับประทานอาหารให้อิ่ม
- ข. รับประทานอาหารที่ชอบเท่านั้น
- ค. รับประทานอาหารที่สุกใหม่ ๆ
- ง. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์
- จ. รับประทานอาหารให้มาก ๆ

000) คนที่เป็นโรคกระดูกอ่อนควรรับประทานอาหารที่มีวิตามินชนิดใด
(การนำไปใช้)

- ก. วิตามิน A
- ข. วิตามิน B
- ค. วิตามิน D
- ง. วิตามิน C
- จ. วิตามิน K

0000) ผงชูรสที่มีสารบอแรกซ์เมื่อทดสอบด้วยกระดาษขมิ้นจะได้ผลอย่างไร
(ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- ก. กระดาษขมิ้นจะเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีเขียว
- ข. กระดาษขมิ้นจะเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีแดง
- ค. กระดาษขมิ้นจะเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีดำ
- ง. กระดาษขมิ้นจะเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีน้ำเงิน
- จ. กระดาษขมิ้นจะไม่เปลี่ยนสี

วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับผลการ

เรียนรู้ที่คาดหวังเหมาะสมกับตัวเลือก โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับ
พฤติกรรมการวัด (IC) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC)
เท่ากับ 0.67-1

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไป
ทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเรื่องอาหาร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

4. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนนส่วน
ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำ
ตัดกลุ่มสูงโดยใช้สัดส่วน 27% แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุดแล้ว
วิเคราะห์ดังต่อไปนี้

7.1 หาความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27%
ของจุง เตห์ฟาน

7.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก
ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จาก 60 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ในการทดสอบกับ
นักเรียนที่เรียนเรื่องอาหาร มาแล้ว และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบทั้งฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR -20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.
2540:125) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนศิริชนศึกษา เขต
คลองสาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาความหมาย ทฤษฎี ผลงานวิจัยในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่านิยมเพื่อความเข้าใจ
2. รวบรวมความหมายและพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีค่านิยมด้านการมีเหตุผล
3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่านิยม
4. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเขียนข้อสอบสถานการณ์แบบเลือกตอบ

5. นำความรู้และข้อมูลจากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น มาสร้างแบบทดสอบวัด

ค่านิยมด้านการมีเหตุผล โดยมีลักษณะคำถามแบบสร้างสถานการณ์ให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ
ที่ระบุไว้ในนิยามศัพท์โดยมี 3 ตัวเลือกและอาศัยหลักการให้คะแนน 0,1,2 ถือว่า 0 ไม่มีค่านิยม
ด้านการมีเหตุผลเลย 1 มีค่านิยมนั้นบ้าง 2 มีค่านิยมด้านการมีเหตุผลมาก

วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ควบคุมสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสถานการณ์ ประเด็นคำถาม และความชัดเจนของภาษาที่ใช้ตลอดจนข้อแนะนำในการแก้ไขและปรับปรุง

2. นำข้อสอบที่แก้ไขและปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องตามนิยามศัพท์ ความเหมาะสมของสถานการณ์ ประเด็นคำถาม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117) แล้วคัดเลือกข้อสอบในแต่ละด้านที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยจำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ โดยใช้การทดสอบ (t-test) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 131-133) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า t ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.84

5.. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิริธรศึกษา เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

สถานการณ์ (0)

ทาหาชอบรับประทานผลไม้ดองที่แม่ค้าใส่รถเข็นมาจอดขายบริเวณหน้าโรงเรียนอยู่เสมอ เพราะทาหาบอกว่าอร่อยและกรอบดี นักเรียนจะอย่างไรเมื่อเห็นทาหาซื้อผลไม้ดองอีก พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ก. ไม่ห้าม เพราะไม่ใช่เรื่องของเราไม่ควรเข้าไปเกี่ยวข้อง

ข. ห้าม เพราะเคยทานแล้วไม่อร่อยและเคยทำให้ท้องเสีย

ค. ห้าม เพราะผลไม้ดองมักจะแช่สารบอแรกซ์เพื่อทำให้กรอบเก็บไว้ได้นาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองดำเนินการดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผลแล้วนำผลของการสอบมาตรวจให้คะแนน

3. ดำเนินการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้วทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาคะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2548 : 73)

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

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนน
$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของผลรวมของผลรวมคะแนน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาค่าความแปรปรวน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ.

2538 : 79)

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบอัตนัยที่ใช้ในการฝึกโดยใช้ค่าดัชนี สอดคล้อง

$$\text{สูตร} \quad IC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาคความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 :6-32)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 197-199)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \sum_{s_i^2} pq \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ
	$= \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$	
	q	แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1-p$
	s_t^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.4 หาอำนาจจำแนก (t) เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล โดยใช้วิธีทดลองความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 131-132)

$$t = \frac{X_H - X_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
	$\bar{X}_H$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	n_H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนนัค ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125-126)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.6 คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295)

สูตรที่ 1

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือกิจกรรมการเรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือกิจกรรมหลังเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

สถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติที่ทดสอบแบบ ไม่อิสระต่อกัน (t – test Dependent Sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2540 : 166) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ

$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริม ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่าง คะแนนทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลัง เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ทางวิทยาศาสตร์
N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-test แบบ dependent
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
กลุ่มทดลอง	แทน	นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. คำนิยมด้านการมีเหตุผลระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ Dependent ดังแสดงผลในตาราง

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	SD	MD	t
ทดสอบก่อนเรียน	30	26.17	3.11	6.56	20.27**
ทดสอบหลังเรียน	30	32.73	2.23		

$$t(.01, df = 29) = 1.699$$

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. คำนิยมด้านการมีเหตุผลระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ Dependent ดังแสดงผลในตาราง

ตาราง 3 คำนิยมด้านการมีเหตุผลระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	SD	MD	t
ทดสอบก่อนเรียน	30	28.30	6.13	7.00	17.45**
ทดสอบหลังเรียน	30	35.30	5.64		

$$t(.01, df = 29) = 1.699$$

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่านิยมด้านการมีเหตุผลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาค่านิยมด้านการมีเหตุผลก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพ การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

สมมุติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุด กิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 โรงเรียนศิริชนศึกษา เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3 แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล
3. วิธีดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน
 - 3.2 ก่อนการจัดการเรียนรู้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผลของการสอบมาตรฐานให้คะแนน

3.3 ดำเนินการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้วทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล แล้วนำผลของการสอบมาตรวจให้คะแนน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ สรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่านิยมด้านการมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาค้นคว้าอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1

ประการแรก การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้เรียนนั้นสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นส่งเสริมความรอบรู้ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องเพื่อเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน เช่น การสร้างองค์ความรู้จากการอ่าน การสืบค้นความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ 2) ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม เป็นขั้นตอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนโดยเป็นการเชื่อมโยงความรู้ ความ

เข้าใจที่ได้ศึกษามาแล้วจากขั้นที่ 1 3) ขั้นพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ศึกษามาแล้วมาประยุกต์และปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและผู้อื่น โดยทั้ง 3 ขั้นตอนนี้จะมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การเขียนแผนผังความคิดที่เกิดจากการนำเนื้อหาสาระที่มีความสำคัญมาแล้วให้สรุปเป็นองค์ความรู้รวม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ หน่อส (2545 : บทคัดย่อ) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประการที่สอง ในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะการจัดกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้โดยจะคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนอย่างมีอิสระเนื่องจากนักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถและความถนัดที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งรูปแบบของกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นี้ ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น และยังสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษานั้นมาประยุกต์และปรับมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี โชติสุข (2544 : บทคัดย่อ) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประการที่สาม การจัดการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนนั้นได้แสดงความคิดอย่างอิสระ และสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนะ บัวรา (2540 : 104) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. คำนิยมด้านการมีเหตุผล

จากการศึกษาพบว่า คำนิยมด้านการมีเหตุผลของกลุ่มตัวอย่างระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่านิยมด้านการเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 เหตุผลที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ประการแรก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพที่แฝงอยู่ในตัวผู้เรียนได้แสดงออกอย่างเต็มความสามารถ โดยไม่ถูกบังคับ ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างอิสระและเป็นระบบ ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติกิจกรรมอันเกิดจากแนวคิดของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมองเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ นอกจากนั้นผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะนำเอา

ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมดังที่ แร็ธส์ อาร์มิน และ ไชมอน (Raths , Harmin and Simon 1966 : 30) ได้กล่าวว่า ค่านิยมเกิดจากการได้เลือกทำอย่างอิสระ ไม่ถูกบังคับและเป็นการเลือกจากทางเลือกหลาย ๆ ทาง ดังที่ ล้วน สายยศ (2538 : 23) กล่าวว่าค่านิยมมาจากความเชื่อ ต่อจากนั้นก็จะกลายเป็นเจตคติ ต่อจากนั้นทัศนคติจะรวมตัวเป็นความรู้สึกที่มองเห็นคุณค่า ซึ่งเรียกว่าค่านิยมขั้นสุดท้าย โดยจะดูได้จากความเชื่อ เจตคติ คุณค่า หรือค่านิยม และบุคลิกภาพของตัวผู้เรียนเอง จากนั้นผู้เรียนก็สามารถนำไปเผยแพร่สู่ชุมชน และสังคมของตัวผู้เรียนเองได้ซึ่งพฤติกรรมที่จะบอกได้ว่าผู้เรียนมีค่านิยมด้านการมีเหตุผลคือผู้เรียนต้อง1)เป็นผู้ยอมรับในคำอธิบาย คือ ต้องยอมรับในคำอธิบายแต่ต้องได้มาซึ่งมีข้อมูลสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล 2) เป็นผู้เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล คือ ต้องยอมรับในเหตุผลที่มีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือ 3) เป็นผู้ไม่เชื่อโซกลาง คือ ต้องไม่เชื่อในเรื่องของโซกลางหรือไสยศาสตร์แต่เหตุผลนั้น ๆ ต้องได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 4) เป็นผู้ที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้ คือ ต้องสามารถอธิบายและแสดงความคิดเห็นภายใต้ข้อมูลและหลักฐานที่น่าเชื่อถือ5)เป็นผู้หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลได้ คือ ต้องสามารถหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้และต้องหาเหตุผลมาสนับสนุนในคำตอบนั้น ๆ6) เป็นผู้สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ คือ ทุกเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบนั้นต้องสามารถหาที่มาและแหล่งข้อมูลได้ 7) เป็นผู้สามารถหาคำตอบได้ คือ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบได้

ประการที่สอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนค่านิยมด้านการมีเหตุผลของกลุ่มตัวอย่างระหว่างหลังทำกิจกรรมสูงกว่าในขณะที่ทำกิจกรรม ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น พัฒนาให้ผู้เรียนมีค่านิยมด้านการมีเหตุผลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สาคกร เพชรสีม่วง (2542 : บทคัดย่อ) พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคุณระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่า 0.425 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรนำชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการมีเหตุผลได้

1.2 ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนเอง เช่น การจัดบอร์ดการจัดนิทรรศการความรู้ เนื่องจากนักเรียนบางคนยังไม่ได้เสนอผลงานของตนเองอย่างเต็มที่

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ค่านิยมด้านอื่น ๆ ค่านิยมด้านการพึ่งตนเอง ค่านิยมด้านความเสมอภาค ค่านิยมด้านการมีความซื่อสัตย์ ฯลฯ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด : แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: อรุณสภา.
- (2532). รายงานการวิจัยเรื่อง การวิจัยสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. (ฉบับสมบูรณ์). กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อรุณสภา.
- (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรรณิการ์ ไผทพันธ์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จิรพรรณ ทองเขียว. (2543). การเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ทศนา แคมณี. (2543). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย ดันทพิไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นารีรัตน์ พักสมบูรณ์. (2541) การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นุสรา เอี่ยมนารัตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน กับการสอนโดย
ครูเป็นผู้สอน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นัยพินิจ คชภักดี. “ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,” วารสาร สสวท. 7(4) : 2 – 10
; ตุลาคม – ธันวาคม 2523.

เนื่อทอง นายิ. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดย
ครูเป็นผู้สอนที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ประพุดิ ศีลพิพัฒน์. (2540). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์
ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. ค่านิยมและความคาดหวังของเยาวชนไทย. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2523.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). ทศนคติ การจัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย พิมพ์ครั้งที่
2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมี
ชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ
: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

----- (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนัก
ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. “ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์,” วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 7 (2) : 71 – 77 ;
2534.

----- “ค่านิยมของวิทยาศาสตร์กับการสอนวิทยาศาสตร์,” เอกสารประกอบการเรียนวิชา
TC 581. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม,
2534.

- . “ปรัชญาการศึกษากับการพัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา,” วารสารวิจัย และ
พัฒนาการเรียนการสอน. 2(1) : 1 – 7 ; มกราคม – มิถุนายน, 2530.
- รัตน์ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด
การสอนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2533). เพื่อพัฒนาการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). กระบวนทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชร เลียนบรรจง. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การ
มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- ศุภพงศ์ คล้ายคลึง. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการ
ทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2548). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งตนเองด้านวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม
การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ไศจิกานต์ ศรีวิเชียร. (2540) การเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะการ
จัดกระทำข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการที่ใช้
แบบฝึกกิจกรรมปัญหาพิเศษทางชีววิทยาและคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ
: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2533). ประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการ
สอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- .(2546). การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
ด้วยกิจกรรมหลากหลาย. โครงการวิจัย (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร และการเรียนการ
สอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สนธยา ราษฎร์อุดม. (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการประชาสัมพันธ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สาโรช บัวศรี. (2524). สรุปคำบรรยายเรื่องค่านิยม. ม.ป.ท , กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , ถ่ายเอกสาร.
- จริยธรรมศึกษา. (2526). จริยธรรมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สาคร เพ็ชรสีม่วง. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์. กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุนทรี วัฒนพันธ์. (2535). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2534). "วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยกับการประเมินนานาชาติ." วารสารวิชาการอุดมศึกษา.
- สุมาลี โชติสุข. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต.(2528). การเรียนการสอนรายบุคคล.กรุงเทพฯ.โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- โสภณา รอดชู. (2536). ค่านิยมเกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดนครปฐม. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (สุขศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). กระบวนการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: สถาบันแห่งชาติเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้.
- (2544). การเรียนรู้อย่างมีความสุข : สารเคมีในสมองกับความสุข และการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สถาบันแห่งชาติเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สาขาวิจัยและประเมินผล. 2524.

หทัยรัตน์ รังสุวรรณ. (2539). ผลของการสอนโดยใช้แผนที่มโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพด้านมโนทัศน์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์
ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่าย
เอกสาร.

หนึ่งนุช กาพภักดิ์. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด
กิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การ
มัธยมศึกษา).บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

Ausubel, David P. (1968). *Educational Psychology: Cognitive View*. New York : Holt
Rinehart and Winston.

Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of education objectives Handbook I ; Cognitive
Domain*. Long man Inc.

Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized instruction Programmed and Material*. New
Jersey : Englewood Cliffs.

Colins, O.W. (1990, March) "The Impact of Computer – Assisted Instruction upon Student
Achievement in Magenet School, Dissertation Abstracts International".

Feather, Norman T. (1975). *Values in Education and Society*. New York : Collier
Macmillan.

Fan Chung. (1952). *The Item Analysis Table*. New Jersey : Education Testing Service.
Princeton.

Goodman, C.H. (1961). *Introduction to Psychology*. New York : McMillan.

Garrett, Henry E. (1961). *General Psychology*.

Meeks, Eija Bruce. (1972). *Learning Package versus conventional Method of
Instruction Dissertation Abstracts International*.33 : 4295 – A.

Olarinoye, Rappale Dale. (1979). "A Comparative study of the Effectiveness of Teaching A
Secondary School," Dissertation Abstracts International.

Raths, Hamin and Simon Sidney. (1966). *Value and Teaching*. Columbus. Ohio.

Robin, Muphy and William.(1964). *American Society : A Sociological Interpretation*. New
York : Alford A Knopf.

Phenix, P.H. (1958). *Philosophy of Education*. New York : Henry Holt Company.

Rokeach, M. (1973). *The Nature of Human Values*. New York : Free Press Publishing.

----- (1985). "A Study of Organization and Change Within Values-attitude System,"
Journal of Social Issues.

Super, Donaldl E. (1970). *Mannal work Values Inventory*. Boston : Houhton Miffin Co.

Vivas, David A. (1985). *"The Desing and Evalution of a Course in Thinking Opertions for first Grades in Ven ecueta (Conitive, Hementary Learning)*, "Dissertation Abstracts International 46.

William, Jame Milford. (1981). *"A Comparison Study of Tradition Teaching Procedures on Student Attitude Achievement and Critical Thinking Ability in Eleventh Grade United States History"*, Dissertation Abstract International.

Wilson, Cynthia Lovise. (1989). *"An Analysis of a Direct Instruction Product in Teaching Wold Problem – Solving to learning Disabled Student"*. Dissertation Abstract International.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อาจารย์ธงชัย ดันทัพไทย

โรงเรียนวัดเศวตฉัตร เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร

2. อาจารย์พรรณนภา หาญบาราช

โรงเรียนวัดตีสงสาราม เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

3. อาจารย์อโนชา อุทุมสกุลรัตน์

โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล
3. ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.86	.28	21	.64	.58
2	.68	.34	22	.74	.32
3	.78	.64	23	.72	.21
4	.77	.49	24	.79	.26
5	.65	.29	25	.77	.23
6	.62	.20	26	.60	.42
7	.70	.30	27	.58	.23
8	.67	.53	28	.60	.26
9	.73	.23	29	.77	.20
10	.68	.34	30	.79	.23
11	.77	.49	31	.62	.43
12	.67	.25	32	.60	.21
13	.66	.36	33	.62	.42
14	.74	.32	34	.59	.23
15	.60	.39	35	.69	.57
16	.69	.42	36	.60	.34
17	.67	.25	37	.72	.50
18	.58	.27	38	.68	.35
19	.62	.20	39	.69	.21
20	.72	.36	40	.77	.21

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.77

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

ข้อที่	$\bar{X}_H$	$\bar{X}_L$	S_H^2	S_L^2	t	การพิจารณา
1	1.63	2.22	0.24	0.26	3.04*	เลือก
2	1.63	2.22	0.24	0.26	3.04*	เลือก
3	1.56	1.15	0.26	0.36	2.70*	เลือก
4	1.63	1.04	0.32	0.27	4.00*	เลือก
5	1.67	0.93	0.39	0.46	4.21*	เลือก
6	1.26	0.85	0.43	0.29	2.53*	เลือก
7	1.89	1.37	0.10	0.24	4.55*	เลือก
8	1.37	1.00	0.40	0.31	2.30*	เลือก
9	1.59	0.93	0.41	0.61	3.44*	เลือก
10	1.59	0.78	0.56	0.49	4.14*	เลือก
11	1.26	0.85	0.43	0.29	2.53*	เลือก
12	1.67	1.29	0.23	0.22	2.85*	เลือก
13	1.85	1.44	0.13	0.26	3.45*	เลือก
14	1.56	1.15	0.26	0.36	2.70*	เลือก
15	1.63	1.00	0.24	0.31	4.45*	เลือก
16	1.59	1.19	0.33	0.31	2.65*	เลือก
17	1.67	1.29	0.23	0.22	2.85*	เลือก
18	1.59	0.93	0.61	0.61	3.44*	เลือก
19	1.89	1.37	0.10	0.24	4.55*	เลือก
20	1.59	1.00	0.24	0.31	2.65*	เลือก

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล มีค่า 0.84

ตาราง 6 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนรวมระหว่างเรียน	คะแนนรวมหลังเรียน
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	30 คะแนน (E1)	30 คะแนน (E2)
1	30	20	25	26
2	26	22	24	24
3	22	30	26	26
4	25	25	25	26
5	28	24	26	26
6	23	27	25	26
7	26	22	24	26
8	30	22	26	26
9	25	25	25	26
10	20	28	24	26
11	22	24	23	24
12	24	28	26	26
13	24	28	26	26
14	19	29	24	24
15	25	25	25	24
16	28	20	24	24
17	23	23	23	24
18	20	35	25	26
19	19	29	24	24
20	19	31	25	26
21	28	20	24	24
22	19	29	24	24
23	25	25	25	24
24	18	26	22	24
25	19	25	22	24
26	20	28	24	24
27	20	28	24	24
28	22	26	24	26
29	23	25	24	24
30	32	20	26	26
รวม			734	750
E1 / E2			81.57	83.33

ภาคผนวก ค

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. คะแนนค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน (D)	D ²
1	21	28	7	49
2	29	34	5	25
3	24	32	8	64
4	30	32	2	4
5	20	28	8	64
6	27	33	6	36
7	24	31	7	49
8	26	34	8	64
9	25	33	8	64
10	31	34	3	9
11	20	29	9	81
12	21	30	9	81
13	29	34	5	25
14	22	28	6	36
15	28	36	8	64
16	29	35	6	36
17	28	33	5	25
18	31	36	5	25
19	26	34	8	64
20	28	33	5	25
21	30	35	5	25
22	26	34	8	64
23	29	33	4	16
24	26	33	7	49
25	25	32	7	49
26	25	32	7	49
27	26	35	9	81
28	26	33	7	49
29	26	34	8	64
30	27	34	7	49
Σ	785	982	197	1385
$\bar{X}$	26.17	32.73	6.57	46.17
SD	3.11	2.23	1.77	21.42

การคำนวณค่า t-test Dependent

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

$$t = \frac{197}{\sqrt{\frac{41550 - 38809}{29}}}$$

$$t = \frac{197}{9.72}$$

$$t = 20.27$$

ตาราง 8 คะแนนค่านิยมด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ลำดับที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน (D)	D^2
1	26	30	4	16
2	28	33	5	25
3	30	34	4	16
4	29	38	9	81
5	32	36	4	16
6	31	37	6	36
7	33	38	5	25
8	30	39	9	81
9	31	40	9	81
10	29	34	5	25
11	29	37	8	64
12	28	36	8	64
13	30	36	6	36
14	30	35	5	25
15	33	40	7	49
16	32	40	8	64
17	31	39	8	64
18	29	39	10	100
19	28	38	10	100
20	29	34	5	25
21	29	36	7	49
22	30	38	8	64
23	30	37	7	49
24	31	36	5	25
25	32	38	6	36
26	33	40	7	49
27	33	40	7	49
28	9	23	14	196
29	12	18	6	36
30	12	20	8	64
Σ	892	1059	210	1610
$\bar{X}$	28.30	35.30	7.00	53.67
SD	6.13	5.64	2.20	36.19

การคำนวณค่า t-test Dependent

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

$$t = \frac{210}{\sqrt{\frac{30(1610) - 44100}{29}}}$$

$$t = \frac{210}{12.03}$$

$$t = 17.45$$

ภาคผนวก ง

1. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล
3. ตัวอย่างชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ
 2. ให้นักเรียนกากบาทลงบนตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
 3. ห้ามขีดเขียนสิ่งใด ๆ ในกระดาษคำตอบ
 4. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ เวลาสอบ 1 ชั่วโมง

-
1. แป้งและน้ำตาล จัดเป็นอาหารในกลุ่มที่ให้สารอาหารประเภทใด (ความรู้ – ความจำ)
ก. แร่ธาตุ
ข. วิตามิน
ค. คาร์โบไฮเดรต
ง. ไขมัน
จ. น้ำ
 2. วิตามิน ในข้อใดที่ละลายได้ในไขมัน (ความรู้ – ความจำ)
ก. A D K
ข. A B C
ค. B C D
ง. E D C
จ. X Y Z
 3. สารอาหารประเภทใดในกลุ่มไม่ให้พลัง (ความรู้ – ความจำ)
ก. ไขมัน
ข. วิตามิน
ค. โปรตีน
ง. คาร์โบไฮเดรต
จ. น้ำ
 4. ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1°C หมายถึงหน่วยการวัดใด (ความรู้ – ความจำ)
ก. จูล
ข. แคลอรี
ค. เคลวิน
ง. เซลเซียส
จ. ฟาเรนไฮต์
 5. วิตามินชนิดใดที่ช่วยในการแข็งตัวเป็นเลือดเวลาเกิดบาดแผล (ความรู้ – ความจำ)
ก. วิตามิน A
ข. วิตามิน B
ค. วิตามิน D
ง. วิตามิน E
จ. วิตามิน K
 6. อาหารในข้อใดที่ให้วิตามิน E ทั้งหมด (ความรู้ – ความจำ)
ก. ตับ ไข่แดง นม
ข. ตับ ข้าวโพด ถั่วลิสง
ค. ตับ ถั่วลิสง ผักขม
ง. ข้าวโพด มะเขือเทศ พักทอง
จ. นม ไข่ น้ำมันตับปลา

7. สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงานกี่กิโลแคลอรี (ความรู้ – ความจำ)
 - ก. 4 กิโลแคลอรี ต่อ กรัม
 - ข. 5 กิโลแคลอรี ต่อ กรัม
 - ค. 6 กิโลแคลอรี ต่อ กรัม
 - ง. 7 กิโลแคลอรี ต่อ กรัม
 - จ. 9 กิโลแคลอรี ต่อ กรัม
8. คาร์โบไฮเดรตส่วนที่ร่างกายใช้ไม่หมดร่างกายจะเปลี่ยนสภาพเป็นสิ่งใด (ความรู้ – ความจำ)
 - ก. น้ำตาล
 - ข. กรดอะมิโน
 - ค. ไขมัน
 - ง. แป้ง
 - จ. น้ำ
9. ข้อใดคือประโยชน์ของเส้นใยที่ได้จากอาหาร (ความรู้ – ความจำ)
 - ก. ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง
 - ข. ช่วยในการทำงานของระบบประสาท
 - ค. ช่วยในการรักษาปริมาณน้ำในเลือดให้คงที่
 - ง. ช่วยลดระดับไขมันในเลือด
 - จ. ช่วยควบคุมการทำงานของหัวใจ
10. ข้อใดเป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ (ความรู้ – ความจำ)
 - ก. ไกลซีน ลูซีน
 - ข. ซิลิติน ลูซีน
 - ค. ไทโรซีน ไกลซีน
 - ง. กลูตามิก ลูซีน
 - จ. ลูซีน เอลีน
11. โปรตีนในอาหารชนิดใดที่ดี และสมบูรณ์ที่สุด เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)
 - ก. โปรตีนในถั่ว เพราะ มีกรดอะมิโนครบตามที่ร่างกายต้องการ
 - ข. โปรตีนในนม เพราะ มีกรดอะมิโนครบตามที่ร่างกายต้องการ
 - ค. โปรตีนในไข่ เพราะ มีกรดอะมิโนครบตามที่ร่างกายต้องการ
 - ง. โปรตีนในเนย เพราะ มีกรดอะมิโนครบตามที่ร่างกายต้องการ
 - จ. โปรตีนในเนื้อสัตว์ เพราะ มีกรดอะมิโนครบตามที่ร่างกายต้องการ
12. พลังงานความร้อนที่อยู่ในสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตมีประโยชน์อย่างไร (ความเข้าใจ)
 - ก. ช่วยในการดูดซึมวิตามินทุกชนิด
 - ข. ช่วยในการเผาผลาญไขมัน
 - ค. ช่วยรักษาอุณหภูมิของสารต่าง ๆ ในร่างกาย
 - ง. ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค
 - จ. ช่วยสร้างสารควบคุมการทำงานของร่างกาย
13. อาหารในข้อใดที่นักเรียนไม่ควรเลือกรับประทาน (ความเข้าใจ)
 - ก. น้ำใบเตย
 - ข. ไข่เค็ม
 - ค. ลูกชิ้นทอด
 - ง. ผักที่มีหนอนเจาะเล็กน้อย
 - จ. ก๋วยเตี๋ยว

18. จากตารางน้ำผลไม้ชนิดใดที่มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด (ความเข้าใจ)
- | | |
|--------------|----------|
| ก. มะขามป้อม | ข. ฝรั่ง |
| ค. มะนาว | ง. แดงโม |
| จ. สับปะรด | |
19. จากตารางให้นักเรียนเรียงลำดับน้ำผลไม้ที่มีปริมาณวิตามินซีน้อยที่สุดไปหามากที่สุด (ความเข้าใจ)
- | |
|--|
| ก. มะขามป้อม ฝรั่ง มะนาว สับปะรด แดงโม |
| ข. มะนาว มะขามป้อม ฝรั่ง สับปะรด แดงโม |
| ค. แดงโม สับปะรด มะนาว ฝรั่ง มะขามป้อม |
| ง. ฝรั่ง มะขามป้อม มะนาว แดงโม |
| จ. มะนาว ฝรั่ง มะขามป้อม สับปะรด แดงโม |
20. นำอาหาร A ทดสอบกับสารละลายไอโอดีน แล้วเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน อยากทราบว่าอาหาร A ควรเป็นอาหารชนิดใด (ความเข้าใจ)
- | | |
|-------------|--------------|
| ก. น้ำตาล | ข. น้ำมันพืช |
| ค. น้ำผลไม้ | ง. แครอท |
| จ. ขนมอบ | |
21. ถ้านักเรียนมักมีเลือดออกตามไรฟันอยู่เป็นประจำนักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารในข้อใด (การนำไปใช้)
- | | |
|---------------|--------------|
| ก. ถั่วเหลือง | ข. มะเขือเทศ |
| ค. ข้าวโพด | ง. พักทอง |
| จ. ถั่วลิสง | |
22. หญิงมีครรภ์ควรรับประทานอาหารที่มีแร่ธาตุใด เพราะเหตุใด (การนำไปใช้)
- | |
|--|
| ก. ไอโอดีน เพราะช่วยป้องกันโรคคอพอกให้กับลูกอยู่ในครรภ์ |
| ข. โซเดียม เพราะช่วยรักษาปริมาณน้ำในเลือดให้กับลูกที่อยู่ในครรภ์ |
| ค. แคลเซียม เพราะช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้กับแม่ |
| ง. ฟลูออรีน เพราะช่วยป้องกันฟันผุให้กับลูกที่อยู่ในครรภ์ |
| จ. กำมะถัน เพราะช่วยควบคุม |
23. เด็กที่เป็นโรคตาขโมยควรรับประทานอาหารในข้อใด (การนำไปใช้)
- | | |
|-------------------|----------|
| ก. ข้าวกล้อง | ข. ผลไม้ |
| ค. นำนมถั่วเหลือง | ง. ปลา |
| จ. ขนมอบ | |

24. การกินอาหารในข้อใดที่มีผลช่วยให้ร่างกายอบอุ่น (การนำไปใช้)
- | | |
|-----------|-------------------|
| ก. น้ำส้ม | ข. ข้าวเหนียวปิ้ง |
| ค. กล้วย | ง. ไข่ดาว |
| จ. ปลาเผา | |
25. อาหารชนิดใด ที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน (การนำไปใช้)
- | | |
|------------------|---------------|
| ก. ไข่ – มะพร้าว | ข. ปลา – ถั่ว |
| ค. ตับ – ตำลึง | ง. นม – ข้าว |
| จ. ไก่ – พักทอง | |
26. ในช่วงเทศกาลกินเจ นักเรียนควรรับประทานอาหารสิ่งใดแทนเนื้อสัตว์ (การนำไปใช้)
- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ก. น้ำเต้าหู้ – ถั่วลิสง | ข. มะเขือเทศ – ผักคะน้า |
| ค. ถั่วฝักยาว – มันทอด | ง. หน่อไม้ – พักทอง |
| จ. ส้ม – เงาะ | |
27. ทำอย่างไร นักเรียนจึงจะปลอดภัยจากอาหารที่มีสารอะฟลาทอกซิน (การนำไปใช้)
- | |
|--|
| ก. ไม่รับประทานอาหารหมักดองทุกชนิด |
| ข. อุ่นอาหารให้ร้อนก่อนรับประทานทุกครั้ง |
| ค. ไม่รับประทานอาหารค้างคืน |
| ง. ไม่รับประทานอาหารที่ใส่สี |
| จ. ไม่ใส่ถั่วลิสงในถ้วยเตี๋ย |
28. เด็กในภาคอีสานมักเป็นโรคคอตีบพอก ท่านจะแนะนำอย่างไร (การนำไปใช้)
- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| ก. ให้กินข้าวกล้อง | ข. ให้กินน้ำมันตับปลา |
| ค. ให้กินอาหารทะเล | ง. ให้กินผักใบเขียว |
| จ. ให้กินผักผลไม้ที่มีสีเหลือง | |
29. วิธีใดที่ช่วยลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผักและผลไม้ได้มากที่สุด (การนำไปใช้)
- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| ก. ล้างด้วยน้ำร้อนลด | ข. ล้างด้วยน้ำเย็นจัด |
| ค. ล้างด้วยน้ำส้มสายชู | ง. ล้างด้วยน้ำปูนใส |
| จ. ล้างด้วยน้ำด่างทับทิม | |
30. คาร์โบไฮเดรตที่พืชสร้างขึ้นจะถูกสะสมอยู่ในรูปใด (การนำไปใช้)
- | | |
|-------------|-----------|
| ก. แป้ง | ข. ซูโครส |
| ค. กลูโคส | ง. มอลโทส |
| จ. ไกลโคเจน | |

31. เมื่อน้ำแป้งทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (การสังเกต)
- น้ำแป้งเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม
 - น้ำแป้งเปลี่ยนเป็นสีเขียว
 - น้ำแป้งมีสีขาวขุ่นดังเดิม
 - น้ำแป้งเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
 - น้ำแป้งเปลี่ยนเป็นสีแดง
32. ด.ช.เอ ต้องการทราบว่าในลูกชิ้นทอดมีสารบอแรกซ์อยู่หรือไม่ จึงนำไปอยู่กับกระดาษกรอง
อยากทราบว่าด.ช.เอ ทำการทดลองถูกหรือไม่เพราะเหตุใด (การทดลอง)
- ถูกต้อง เพราะกระดาษกรองจะเปลี่ยนเป็นสีแดง
 - ไม่ถูกต้อง เพราะถ้านำมาถูกับกระดาษกรองจะทำให้กระดาษขาด
 - ไม่ถูกต้อง เพราะต้องนำมาทดสอบกับกระดาษขมิ้นแทน
 - ถูกต้อง เพราะกระดาษกรองจะโปร่งแสง
 - ถูกต้อง เพราะกระดาษกรองจะดูดซับสารบอแรกซ์เอาไว้

ถ้านักเรียนรับประทานอาหารที่มีโปรตีน 2 กรัม ไขมัน 1.5 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 25 กรัม (โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี , ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี , คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี)

33. ถ้านักเรียนรับประทานคาร์โบไฮเดรต 20 กรัม จะได้พลังงานกี่กิโลแคลอรี (การคำนวณ)
- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 120 กิโลแคลอรี | ข. 180 กิโลแคลอรี |
| ค. 150 กิโลแคลอรี | ง. 100 กิโลแคลอรี |
| จ. 80 กิโลแคลอรี | |
34. อาหารชนิดหนึ่งมีรสหวาน เมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์แล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ นักเรียนจะตั้งสมมุติฐานอย่างไร (การตั้งสมมุติฐาน)
- ใส่สารละลายเบเนดิกต์น้อยเกินไป
 - ใส่สารละลายเบเนดิกต์มากเกินไป
 - อาหารที่นำมาทดสอบมีน้ำตาลน้อยเกินไป
 - อาหารที่นำมาทดสอบมีน้ำตาลมากเกินไป
 - อาหารที่นำมาทดสอบไม่มีน้ำตาลอยู่เลย

35. นักเรียนควรใช้เกณฑ์ในข้อใดในการจำแนกประเภทของวิตามินชนิดต่าง ๆ

(การจำแนก)

ก. สมบัติในการละลายในไขมัน และในน้ำ

ข. สมบัติในการแข็งตัว

ค. จำแนกตามสถานะ

ง. จำแนกตามสี

จ. จำแนกตามกลิ่น

36. ข้อใดแสดงถึงการลงความเห็นจากข้อมูล (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

ก. อาหารหลังการเผาจะมีกลิ่นเหม็นไหม้

ข. หลังจากการเผาอาหารจะเกิดแก๊สชนิดหนึ่ง

ค. มีตะกอนสีดำอยู่บริเวณก้นบีกเกอร์

ง. แก๊สที่เกิดขึ้นจากการเผาอาหาร คือ CO_2

จ. มีของเหลวใสเกาะอยู่ข้างหลอดทดลอง

ให้นักเรียนนำข้อมูลจากตารางไปตอบคำถามในข้อ 37-38

ประเภทของงานที่ทำ	ปริมาณพลังงาน (กิโลแคลอรี)	
	ชาย	หญิง
งานเบา ได้แก่ ครู แพทย์ นักบัญชี สถาปนิก	1,800	1,600
งานหนักปานกลาง ได้แก่ ชาวประมง แม่บ้าน พนักงานหญิงในห้างสรรพสินค้า	2,000	1,800
งานหนัก ได้แก่ ชาวไร่ ชาวนา กรรมกรแบกหาม นักกีฬา	2,200	2,000

37. จากข้อมูลข้างต้นข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของประเภทงานที่ทำกับปริมาณพลังงานที่ต้องการของเพศชายและหญิง (การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

ก. ปริมาณพลังงาน จะมีค่าแปรผันตรงกับประเภทของงานที่ทำ

ข. ปริมาณพลังงาน จะมีค่าแปรผันตรงกับอายุ

ค. ปริมาณพลังงาน จะมีค่าแปรผกผันกับประเภทของงานที่ทำ

ง. ปริมาณพลังงาน จะมีค่าแปรผกผันกับอายุ

จ. ปริมาณพลังงาน จะมีค่าคงที่ไม่ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

38. จากตารางข้อใดกล่าวถูกต้อง (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)
- ก. ทุกอาชีพไม่ว่าจะเป็นชายหรือหญิงล้วนต้องการพลังงานเท่ากัน
 - ข. ทุกอาชีพเพศชายจะต้องการพลังงานน้อยกว่าเพศหญิง
 - ค. ทุกอาชีพเพศชายจะต้องการพลังงานมากกว่าเพศหญิง
 - ง. ทุกอาชีพเพศหญิงจะต้องการพลังงานมากกว่าเพศชาย
 - จ. การต้องการพลังงานของทั้งสองเพศไม่เกี่ยวข้องกับอาชีพ
39. ข้อใดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของวิตามิน D (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)
- ก. ช่วยในการแข็งตัวของเลือด
 - ข. ผิวหนังสร้างเองได้เมื่อได้รับแสงแดด
 - ค. รักษาสุขภาพของผิวหนัง
 - ง. ช่วยให้ต่อมเหงื่อทำงานปกติ
 - จ. ช่วยในการทำงานของระบบหายใจ
40. ผลที่ได้จากการสังเกตเมื่อหยดน้ำมะนาว จำนวน 30 หยด ลงในน้ำแบ่งผสมสารละลายไอโอดีน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร (สรุปผลการทดลอง)
- ก. น้ำมะนาวมีวิตามินซีมากกว่าร้อยละ 0.01
 - ข. ถ้าเพิ่มน้ำมะนาวเป็น 2 เท่า จะได้สารละลายที่เป็นกรดเข้มข้น
 - ค. น้ำแบ่งผสมสารละลายไอโอดีนมีความเข้มข้นน้อยกว่าเดิม
 - ง. น้ำแบ่งผสมสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี
 - จ. น้ำมะนาวจะทำให้ น้ำแบ่งผสมสารละลายไอโอดีนมีความเป็นกรดมากขึ้น

แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผลฉบับนี้มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นแบบปรนัย มีทั้งหมด 3 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ คำถามและคำตอบแล้วทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบข้อ ก ข หรือ ค ให้ตรงกับตัวเลือกที่นักเรียนต้องการ

สถานการณ์ที่ (1) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 1-2

ปัจจุบันจะเห็นว่ามีร้านขายน้ำผลไม้อยู่ทั่วไปและแต่ละร้านก็จะมีวิธีการที่จะดึงดูดลูกค้า เช่นการเติมสี เติมกลิ่น และเติมรสชาติ ลงไปเพื่อเป็นการดึงดูดลูกค้าให้เข้ามาซื้อ แอนนาก็เป็นอีกคนหนึ่งที่ชอบซื้อน้ำผลไม้ปั่นมารับประทานอยู่เป็นประจำ เพราะสะดวกในการรับประทานไม่ต้องซื้อผลมาทำเอง และอยากได้สี กลิ่น และรสชาติอย่างไรก็สามารถสั่งได้ ไม่ต้องเสียเวลาในการทำ

1) ถ้านักเรียนเป็นแอนนา นักเรียนจะอย่างไร

- ก. แนะนำให้เพื่อนคนอื่น ๆ รู้ว่าน้ำผลไม้ร้านที่ตนเองซื้อเป็นประจำอร่อยมาก
- ข. เลิกซื้อน้ำผลไม้ปั่นและหันมารับประทานผลไม้สดแทน
- ค. แนะนำให้เพื่อน ๆ รับประทานผลไม้สดและบอกถึงประโยชน์ของการ

รับประทานผลไม้สด

2) นักเรียนคิดว่าจากนิสัยการรับประทานของแอนนาอาจทำให้แอนนาเป็นโรคใด

- ก. โรคเบาหวาน เพราะจากการเติมความหวานในน้ำผลไม้ปั่น
- ข. โรคตับปิดลักเปิด เพราะเนื่องจากน้ำผลไม้ปั่นเป็นการทำลายวิตามินซี
- ค. โรคท้องผูก เพราะเนื่องจากน้ำผลไม้ปั่นมีเส้นใยเหลือน้อย

สถานการณ์ที่ (2) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 3-5

ชาวมายาอาศัยอยู่ในทวีปแอฟริกา เด็กๆชาวมายาเป็นเด็กที่อ่อนแอติดโรคได้ง่าย ผอมแห้ง ผิวหนังแตกง่าย ดับอักเสบ ท้องป่อง ในเด็กบางรายที่มีลักษณะแบบนี้มักจะเสียชีวิตก่อนที่จะมีอายุถึง 5 ปี ครอบครัวของชาวมายาเป็นครอบครัวที่ยากจน อาหารที่รับประทานในทุกมื้อจะมีเพียงข้าวโพดอย่างเดียวเท่านั้น

- 3) สาเหตุสำคัญที่ทำให้เด็กชาวมายาอ่อนแอ ติดโรคง่าย และผอมแห้งนั้นคืออะไร
- เนื่องจากเด็กชาวมายาอาศัยอยู่ในทวีปแอฟริกา
 - เนื่องจากเด็กชาวมายาส่งส่วนใหญ่เกิดมาในครอบครัวที่ยากจน
 - เนื่องจากเด็กชาวมายารับประทานเพียงข้าวโพดเท่านั้นโดยไม่ได้รับประทานอาหารอย่างอื่นเลย
- 4) นักเรียนคิดว่าเด็กชาวมายาได้รับอาหารเพียงพอแล้วหรือไม่ และควรได้รับสิ่งใดเพิ่มเติม
- ไม่เพียงพอ ควรจะรับประทานข้าวโพดเพิ่มขึ้นเพราะที่เคยรับประทานมานั้นน้อยเกินไป
 - ไม่เพียงพอ ควรจะรับประทานอาหารประเภทเนื้อสัตว์ และไขมันเพิ่มขึ้น
 - ไม่เพียงพอ ควรจะรับประทานไขมันเพิ่มเพื่อจะทำให้ร่างกายอ้วนขึ้น
- 5) ถ้าทวีปแอฟริกามีอาหารอุดมสมบูรณ์นักเรียนจะแนะนำให้ชาวมายารับประทานอาหารอย่างไร
- ให้เลือกรับประทานอาหารที่ชอบเท่านั้น เพราะจะทำให้รับประทานได้มากและมีร่างกายแข็งแรงขึ้น
 - ให้เลือกรับประทานข้าวโพดไปเลย เพราะข้าวโพดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เป็นโรคได้ง่าย และอ่อนแอ
 - รับประทานอาหารให้ครบทุกหมู่ เพราะจะทำให้ร่างกายแข็งแรงไม่เป็นโรคได้ง่าย

สถานการณ์ที่ (3) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 6-7

เอมอร์ เป็นเด็กที่มีร่างกายอ้วนมากและอาหารจานโปรดของเอมอร์ก็คือ ข้าวขาหมู ซึ่งในแต่ละวันเอมอร์ต้องทานข้าวขาหมูอยู่ 1 มื้อโดยขาดไม่ได้ นอกจากนั้นเอมอร์ต้องดื่มน้ำอัดลมทุกครั้งหลังจากรับประทานอาหารในแต่ละมื้อ ในขณะที่แม้แต่การเดินขึ้นบันไดแค่มาก็ชันก็ทำให้เอมอร์รู้สึกเหนื่อยง่าย หายใจไม่สะดวก

- 6) ถ้านักเรียนเป็นเพื่อนรักของเอมอร์ นักเรียนจะแนะนำเอมอร์อย่างไร
- ให้เลือกรับประทานข้าวขาหมูและน้ำอัดลมพร้อมทั้งบอกผลเสียของทั้งสองสิ่งที่มีผลต่อร่างกาย
 - ให้เลือกรับประทานขาหมูที่ติดมันให้เลือกรับประทานส่วนที่เป็นเนื้อเพียงอย่างเดียว
 - ให้ลดปริมาณในการรับประทานข้าวขาหมูให้น้อยลง เช่น สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

7) ถ้านักเรียนมีอาการเหมือนเอดมอร์ นักเรียนจะอย่างไร

- ก. เล็กรับประทานข้าวขาหมูแต่ยังคงดื่มน้ำอัดลมดังเดิม
- ข. รับประทานขาหมูที่มีแต่น้ำ เล็กดื่มน้ำอัดลม และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
- ค. เล็กรับประทานหมูและน้ำอัดลมและออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

สถานการณ์ที่ (4) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 8-10

สังคมในปัจจุบันต้องเร่งรีบทำทุกอย่างเพื่อแข่งกับเวลาแม้กระทั่งการรับประทานอาหาร ดังนั้นจะเห็นว่าแม้กระทั่งอาหารที่รับประทานก็จะเป็นอาหารสำเร็จรูป อาหารกระป๋อง อาหารกล่องสำเร็จรูป บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ในอาหารเหล่านี้จะมีสิ่งเจือปนในอาหารอยู่เพราะต้องเก็บรักษาไว้นาน เช่น สารกันบูด สีผสมอาหาร สารแต่งกลิ่นและรส ถัรับประทานเข้าไปมาก ๆ และสะสมอยู่ในร่างกายแล้วจะทำให้ผู้ป่วยโรคเป็นโรคร้ายต่าง ๆ

8) ถ้านักเรียนเป็นคนหนึ่งที่อยู่ในสังคมนั้นนักเรียนจะอย่างไร

- ก. ซื้ออาหารสำเร็จรูปมารับประทานต่อไป เพราะสะดวกรวดเร็วไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมวัตถุดิบ
- ข. ก่อนรับประทานอาหารกระป๋อง อาหารสำเร็จรูป ต้องทำการอุ่นทุกครั้งก่อนนำมารับประทาน
- ค. ซื้อวัตถุดิบมาทำรับประทานเองโดยเลือกทำอาหารที่ง่าย และไม่ต้องใช้เวลาในการปรุงนาน

9) ถ้าหลีกเลี่ยงอาหารจำพวกบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปไม่ได้นักเรียนจะมีวิธีรับประทานอย่างไรให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

- ก. ต้มบะหมี่ในน้ำเดือดและรับประทานขณะยังอุ่น ๆ อยู่
- ข. เด็ดไขลงไปเพื่อเป็นการเพิ่มสารอาหารจำพวกโปรตีน
- ค. เด็ดเนื้อสัตว์ และผักลงไปเพื่อเป็นการเพิ่มโปรตีนและแร่ธาตุ

10) นักเรียนจะมีวิธีแนะนำให้ผู้ป่วยโรคอาหารสำเร็จรูปอย่างไรให้ได้ประโยชน์สูงสุด

- ก. ให้ผู้ป่วยโรคดูแลสุขภาพแวดล้อมของแหล่งจำหน่าย
- ข. ให้ผู้ป่วยโรคดูแลสุขภาพของบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุอาหารนั้นว่าสะอาดและมิดชิดหรือไม่
- ค. ให้ผู้ป่วยโรคดูแลสุขภาพการบรรจุ วันที่ผลิต และวันหมดอายุ

สถานการณ์ที่ (5) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 11-12

แหล่งรวมนักเรียน และนักศึกษาในปัจจุบันนั้นจะปฏิเสธไม่ได้เลยว่าร้านหมูกระทะ ก็เป็นแหล่งนัดพบและพูดคุยของนักเรียนนักศึกษา เนื่องจากว่าร้านหมูกระทะในปัจจุบันจะจัดเป็นแบบบุฟเฟต์ ราคาประมาณ 69-99 บาท สามารถรับประทานได้จำนวนไม่อั้นและจะนั่งรับประทานนานแค่ไหนก็ได้

- 11) ถ้าเป็นนักเรียนเป็นคนในกลุ่มนั้น นักเรียนจะอย่างไร
- ก. บอกเพื่อนคนอื่น ๆ ที่ชอบทานหมูกระทะว่าคราบสีดำที่เห็นติดอยู่กับกระทะและอาหารที่อย่างนั้นอาจทำให้เกิดโรคมะเร็งได้
 - ข. แนะนำให้เพื่อนหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารประเภท ปิ้ง ย่าง หรือหมูกระทะ
 - ค. ชวนเพื่อนไปรับประทานอีกเพราะอร่อยและราคาถูก
- 12) นักเรียนคิดอย่างไรกับคำกล่าวที่ว่า “ อาหารราคาถูกมักเป็นอันตรายเสมอ ”
- ก. จริงเพราะโดยส่วนใหญ่อาหารราคาถูกมักทำให้อาเจียน และท้องเสีย
 - ข. ไม่จริงเพราะอาหารราคาถูกบางครั้งก็มีประโยชน์มากกว่าอาหารที่มีราคาแพงบางชนิด
 - ค. ไม่จริงเพราะอาหารที่แพงบางอย่างก็มีอันตรายมากกว่าอาหารราคาถูกบางชนิด เช่น อาหารประเภทอาหารขยะ

สถานการณ์ที่ (6) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 13 – 15

ลูกเกิดเป็นคนที่มีปัญหาเกี่ยวกับการขับถ่าย เพราะหลังจากที่รับประทานอาหารแล้วกว่าที่ลูกเกิดจะขับถ่ายได้ก็ผ่านไปประมาณ 2 – 3 วัน ทำให้ลูกเกิดรู้สึกท้องอืด ท้องเฟ้อ และท้องผูกอยู่เป็นประจำ สาเหตุเกิดมาจากลูกเกิดเป็นคนรับประทานเฉพาะเนื้อสัตว์โดยไม่รับประทานผักเลย แต่ลูกเกิดจะดื่มน้ำผลไม้แทน เพราะลูกเกิดกลัวว่าตนเองจะขาดวิตามิน

- 13) ถ้านักเรียนเป็นลูกเกิดนักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไร
- ก. ซื้อยาระบายมาทาน และดื่มน้ำตามมาก ๆ
 - ข. กินน้ำผลไม้ให้มากขึ้นกว่าเดิม
 - ค. กินผักและผลไม้ที่มีเส้นใยมาก ๆ จะช่วยในการขับถ่าย

- 14) ถ้าลักษณะนิสัยการกินของลูกเกิดยังคงเป็นเหมือนเดิม ลูกเกิดอาจเป็นโรคใด
- โรคกรดสีดวง เพราะเกิดจากการขับถ่ายไม่สะดวกเนื่องจากไม่ได้รับประทานอาหารที่มีเส้นใย
 - โรคกระเพาะอาหาร เพราะท้องผูกอยู่เป็นประจำ
 - โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร เพราะเกิดจากการขับถ่ายไม่สะดวก
- 15) นักเรียนจะแนะนำผู้อื่นอย่างไรจึงจะไม่เป็นเหมือนลูกเกิด
- บอกให้เพื่อน ๆ เลือกรับประทานเพียงผักและผลไม้ที่มีเส้นใยเท่านั้น
 - บอกให้เพื่อน ๆ รับประทานเพียงผักและผลไม้โดยไม่รับประทานเนื้อสัตว์เลย
 - บอกให้เพื่อน ๆ ทราบถึงประโยชน์ของเส้นใยที่ได้จากผักและผลไม้

สถานการณ์ที่ (7) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 16-17

ในปัจจุบันสมุนไพรเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการนำสมุนไพรมาทำเป็นอาหาร ทำยารักษาโรค และนำมาทำเป็นเครื่องดื่ม เพราะพืชสมุนไพรจะมีสรรพคุณเป็นยาและรักษาโรคได้ คนจึงเห็นความสำคัญของสมุนไพรมากขึ้น และนิยมซื้อมารับประทาน เป็นผลทำให้ผู้ผลิตเกิดความคิดที่จะนำเอาสมุนไพรมาแปรรูป เช่น การ เติมน้ำ เติมน้ำมัน เติมน้ำตาล และการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ที่สะดวกต่อการรับประทาน

- 16) ถ้าเป็นนักเรียน นักเรียนจะอย่างไร
- ซื้อน้ำสมุนไพรที่มีวางขายตามท้องตลาดทั่วไปมารับประทาน เพราะสะดวกและมีราคาถูก
 - ซื้อน้ำสมุนไพรที่บอกส่วนผสมชัดเจน และบรรจุอย่างมิดชิด
 - ซื้อสมุนไพรสดมาทำเป็นน้ำสมุนไพรรับประทานเองที่บ้าน
- 17) ถ้านักเรียนเป็นผู้ผลิตน้ำสมุนไพรกระป๋องขาย นักเรียนจะอย่างไร
- ใส่สารกันบูด และเติมน้ำ เติมน้ำมันลงไป เพื่อจะได้เก็บไว้ได้นาน
 - ทำน้ำสมุนไพรแล้วบรรจุใส่กระป๋องที่สะอาดและปิดมิดชิด
 - ผลิตให้ได้ตามมาตรฐานที่ อย. กำหนด พร้อมทั้งระบุวันผลิตและวันหมดอายุ

สถานการณ์ที่ (8) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 18-19

ตุ๊ดตู่ เป็นคนที่มีรูปร่างอ้วนมากจึงพยายามหาวิธีที่จะทำให้น้ำหนักของตนเองลดลง ไม่ว่าจะเป็นการลดอาหาร การออกกำลังกาย หรือแม้กระทั่งการรับประทานยาลดน้ำหนัก แต่ตุ๊ดตู่ก็ทำไม่สำเร็จ เพราะนิสัยการกินของตุ๊ดตู่ยังคงเหมือนเดิมคือกินอาหารประเภททอด และหวาน อยู่เป็นประจำ แต่มีอยู่วันหนึ่ง ตุ๊ดตู่ได้อ่านนิตยสารเกี่ยวกับสุขภาพว่า คนที่อ้วนมากเกินไปจะทำให้เป็นโรคหลอดเลือดอุดตัน ความดันโลหิตสูง เพราะคนเหล่านี้ชอบกินอาหารที่มีคอเรสเตอรอลสูง แต่ก็มีอาหารบางประเภทที่ช่วยลดคอเรสเตอรอล เช่น ข้าวกล้อง ถั่วลันเตา ถั่วแดง ผลไม้

- 18) ถ้านักเรียนเป็นตุ๊ดตู่ แล้วอ่านเจอคอลัมน์นี้นักเรียนจะอย่างไร
- ก. อ่านแล้วรู้สึกเฉย ๆ เพราะอาหารที่แนะนำนั้นไม่ใช่ของโปรดเลย
 - ข. น่าจะลองหามารับประทานดู เผื่อจะได้ผลบ้าง
 - ค. เลิกนิสัยการกินแบบเดิม ๆ และหันมารับประทานอาหารประเภท ข้าวกล้อง ถั่วลันเตา ถั่วแดง และผลไม้ตามข้อแนะนำในหนังสือ
- 19) ถ้านักเรียนเป็นตุ๊ดตู่ จะแนะนำเพื่อนที่มีรูปร่างอ้วนอย่างไร
- ก. ชวนเพื่อนไปหาหมอลดความอ้วน เพราะสะดวกและได้ผลรวดเร็วดี
 - ข. แนะนำให้เพื่อนหลีกเลี่ยงอาหารประเภททอดและที่มีไขมันมาก ๆ
 - ค. บอกให้เพื่อนทราบถึงข้อดีของการรับประทานอาหารที่ลดคอเรสเตอรอล เช่น ข้าวกล้อง ถั่วลันเตา ถั่วแดง และผลไม้

สถานการณ์ที่ (9) ใช้ตอบคำถามในข้อที่ 20

นำโชคเป็นโรคคอพอก เมื่อไปพบแพทย์จึงได้รับคำแนะนำว่าให้รับประทานอาหารทะเลให้มากขึ้นหรือจะรับประทานอาหารที่ใส่เกลือไอโอดีนด้วยก็ได้ เพราะในอาหารทะเลและเกลือไอโอดีนนั้นจะมีธาตุไอโอดีนอยู่มากซึ่งจะช่วยให้นำโชคไม่เป็นโรคคอพอกอีก

- 20) ถ้านักเรียนเป็นนำโชคนักเรียนจะอย่างไร
- ก. รับประทานอาหารทะเลอย่างเดียวโดยไม่รับประทานอาหารอื่น ๆ เลย
 - ข. ไปซื้ออาหารทะเลมารับประทานควบคู่ไปกับอาหารชนิดอื่น ๆ
 - ค. ไม่เชื่อตามคำแนะนำของหมอเพราะอาหารทะเลมีราคาแพง

ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพ การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์



ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ครูผู้สอน.....

โรงเรียนศิริอนติศึกษา

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นี้ เป็นชุดกิจกรรมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอาหาร โดยเน้นให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพจนบรรลุจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ให้เข้าใจ
2. นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมโดยขั้นตอนในแต่ละกิจกรรมมีดังต่อไปนี้
 - 2.1 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้
 - 2.2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม
 - 2.3 ขั้นพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมเพื่อเป็นการวัดและประเมินผลหลังจากที่เรียนรู้แล้วในแต่ละกิจกรรม



จุดประสงค์การเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 อาหารคืออะไร ?

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของอาหารและสารอาหารได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกอาหารตามกลุ่มและชนิดต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนสามารถทำการทดลองเพื่อทดสอบสารอาหารแต่ละชนิดได้

กิจกรรมที่ 2 มหันตภัยในอาหาร

1. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างสิ่งเจือปนในอาหารได้
2. บอกวิธีการเลือกซื้ออาหารที่ไม่มีสิ่งเจือปนได้
3. ทำการทดลองเพื่อหาสิ่งเจือปนในอาหารได้
4. ตระหนักถึงพิษภัยที่เกิดจากสิ่งเจือปนในอาหาร



เวลา

เวลาที่ใช้ในการศึกษาในชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทาง
วิทยาศาสตร์นี้ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยในแต่ละกิจกรรมใช้เวลาดังนี้

กิจกรรมที่ 1 อาหารคืออะไร ? ⇒ ใช้เวลา 8 ชั่วโมง

กิจกรรมที่ 3 มหันตภัยในอาหาร ⇒ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง



กิจกรรมที่ 1

อาหารคืออะไร ?

ขั้นที่ 1 ขั้นส่งเสริมความรู้

อาหารและสารอาหาร

อาหารเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์อันดับแรก เพราะมนุษย์อาศัยพลังงานที่ได้จากอาหารมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ อาหารจึงหมายถึงสิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วไม่เป็นอันตรายและมีประโยชน์ต่อร่างกาย ร่างกายสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้อย่างเต็มที่ อาหารที่เรารับประทานมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด และแต่ละชนิดก็ประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกันออกไป

สารเคมีที่มีอยู่ในอาหารเรียกว่า **สารอาหาร** ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 6 พวก คือ **คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ** สารอาหารเหล่านี้เมื่อรับประทานอาหารเข้าไปแล้วจะถูกเผาผลาญให้เกิดเป็นพลังงานและความร้อนเพื่อนำไปใช้ควบคุมการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายก้าหาญแบ่งสารอาหารโดยใช้เกณฑ์การให้พลังงานของสารเป็นเกณฑ์ที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่ให้พลังงาน

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่ไม่ให้พลังงาน

เรื่องเล่า

เครื่องมือที่ใช้วัดค่าพลังงานจากอาหาร เรียกว่า **บอมบ์แคลอรีมิเตอร์ (Bomb Calorimeter)** มีหน่วยเป็นแคลอรี (Cal)

*** 1 แคลอรี หมายถึง** พลังงานความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส และ 1 กิโลแคลอรี มีค่าประมาณ 4.184 กิโลจูล

ลองคิดลองเขียน 1

1.



2.



3.



สิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้สิ่งใดจัดว่าเป็น
อาหารหรือไม่ เพราะเหตุใด

[illegible]

สารอาหารที่ให้พลังงาน

สารอาหารที่ให้พลังงาน หมายถึง สารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกายและร่างกายจะขาดไม่ได้ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน

1. **คาร์โบไฮเดรต** เป็นสารอินทรีย์ที่ให้พลังงานแก่ร่างกายมักจะพบอยู่ในรูปของแป้งและน้ำตาลเป็นส่วนใหญ่ พบมากในข้าว แป้ง ขนปัง ผัก ผลไม้ และผลิตภัณฑ์จากนม โดยทางโภชนาการแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ



น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide)

เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กที่สุดมีรสหวานละลายน้ำได้ง่าย ร่างกายสามารถดูดซึมและนำไปใช้ได้ทันที ได้แก่ กลูโคส ที่พบในอาหารทั่วไป และมีมากในองุ่น ฟรักโทส พบมากในเกสรดอกไม้ ผลไม้ ผัก น้ำผึ้ง

น้ำตาลโมเลกุลคู่ (disaccharide)

เป็นน้ำตาลที่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวสองโมเลกุล เช่น

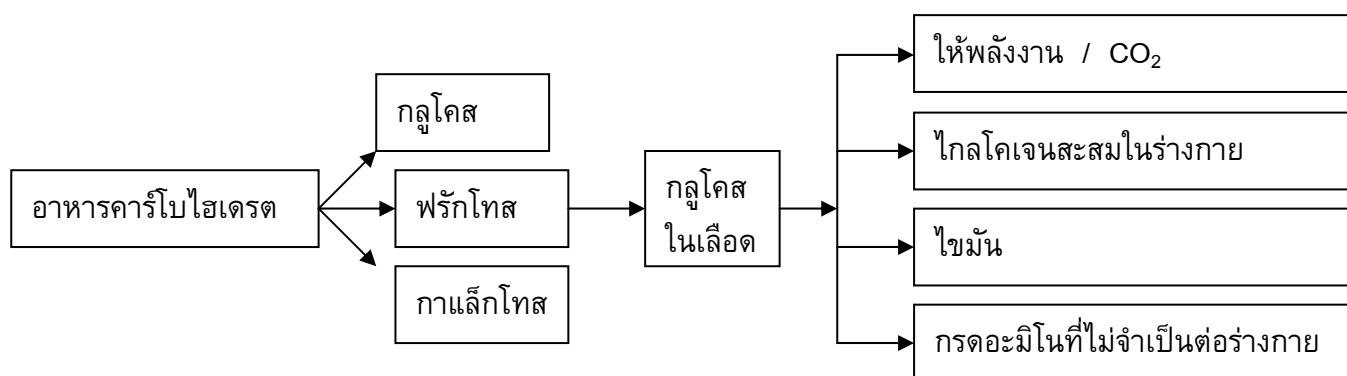
- ซูโครส หรือน้ำตาลทรายป ะ ก อ บ ตั ว ย กลูโคสและฟรักโทส
- มอลโทส ประกอบด้วย กลูโคส 2 โมเลกุล
- แล็กโทส ประกอบด้วย กลูโคสและ กาแล็กโทส



น้ำตาลหลายโมเลกุล (polysaccharide)

เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่น้ำตาล ไม่มีรสหวาน ละลายน้ำยาก ได้แก่ แป้ง เดกซ์ทริน ไกลโคเจน และเซลลูโลส

คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานความร้อน ช่วยในการเผาผลาญไขมันเป็นส่วนประกอบของสารเคมีที่สำคัญ ๆ ในร่างกาย ช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ หากคาร์โบไฮเดรตในร่างกายมีมากเกินไป ความต้องการ ร่างกายจะเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตส่วนเกินนี้ให้อยู่ในรูปของไกลโคเจนและเก็บสะสมไว้ในร่างกาย



ลำดับการเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย

เรื่องน่ารู้

คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม จะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี หรือ
ประมาณ 17 กิโลจูล ทั้งนี้ผู้ที่ต้องการพลังงาน 2,000 กิโลแคลอรี
ต่อ 1 วัน ควรได้รับคาร์โบไฮเดรตประมาณ 300 กรัมต่อวัน

ลองคิดลองเขียน 2

1. น้ำตาลซูโครส

ประกอบด้วย

2. น้ำตาลมอลโทส

ประกอบด้วย.....

3. น้ำตาลแล็กโทส

ประกอบด้วย.....



2. ไขมัน เป็นสารอาหารที่

ให้พลังงานสูง ประกอบด้วยกรด
ไขมันและกลีเซอรอล พบมากใน
ไขมันจากพืช มันสัตว์ นม เนย ถั่ว
กรดไขมันแบ่งเป็น 2 ประเภท

2.1 กรดไขมันอิ่มตัว

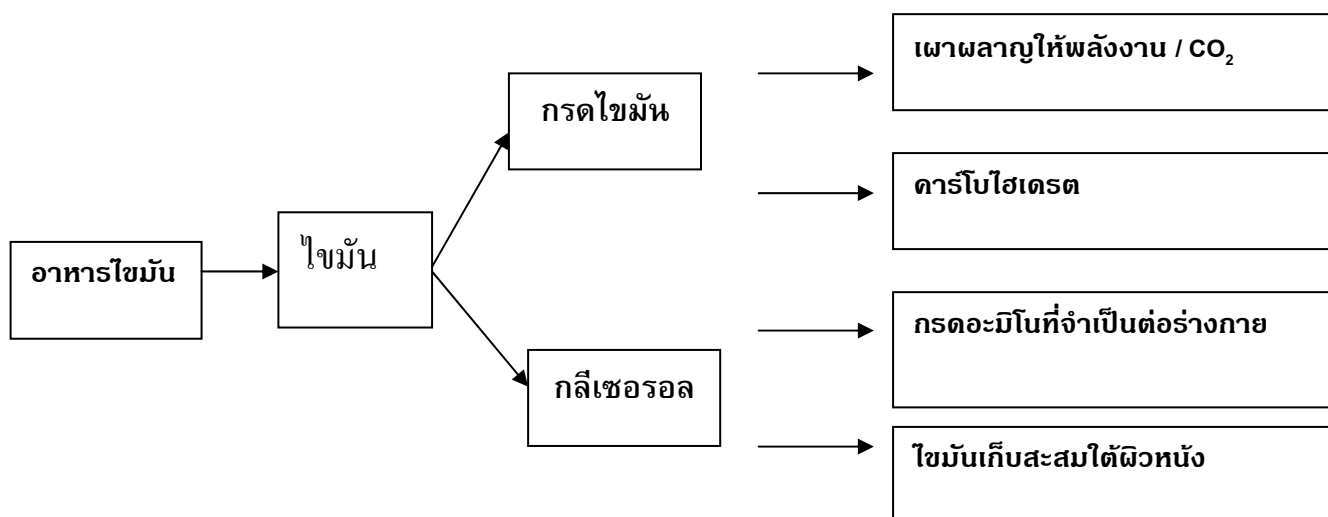
เป็นไขมันที่พบมากในเนื้อสัตว์ มัน
สัตว์ หนัสดัว เครื่องใน ไข่แดง
กุ้ง ปู นม และผลิตภัณฑ์จากนม
ไขมันนี้ประเภทนี้ หากมีมากเกินไป
จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดอุดตัน

2.2 กรดไขมันไม่อิ่มตัว

เป็นไขมันที่พบมากในถั่ว เต้าหู้ เห็ด
น้ำมันพืช ช่วยลดการดูดซึมไขมัน
อิ่มตัว ป้องกันโรคหลอดเลือดอุดตัน
สารอาหารประเภทไขมัน
ช่วยให้อาหารมีรส กลิ่น และเนื้อ
สัมผัสที่ดีขึ้นช่วยในการดูดซึม
วิตามินที่ละลายในไขมันนั้นคือ
วิตามิน เอ ดี อี เค ไขมันที่มีมากเกินไป
ความต้องการของร่างกายจะถูก
สะสมเป็นชั้นไขมัน
ใต้ผิวหนัง ช่วยป้องกันการ
กระทบกระเทือนของอวัยวะภายใน
ป้องกันการสูญเสียความร้อนของ
ร่างกาย

เรื่องน่ารู้

ไขมัน 1 กรัม จะให้พลังงาน
9 กิโลแคลอรี หรือประมาณ 38
กิโลจูล



ลำดับการเปลี่ยนแปลงไขมันในร่างกาย

ลองคิดลองเขียน 3

ให้นักเรียนบอกว่าสิ่งต่อไปนี้จัดเป็นกรดไขมันประเภทใด

1. เครื่องในสัตว์.....

.....

2. ถั่ว.....

.....

3. เต้าหู้.....

.....

4. น้ำมันพืช.....

.....

5. ไข่แดง.....

.....



3. โปรตีน เป็นสารอาหารที่มีใน

ร่างกายมากเป็นอันดับที่ 2 รองจากน้ำมีหน่วยย่อยที่เล็กที่สุด คือ กรดอะมิโน ซึ่งมีประมาณ 12-22 ชนิดแบ่งเป็น

กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย

เป็นกรดที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ต้องได้รับจากแหล่งอื่น ได้แก่ อาร์จินีน ฮิสติดีน ลูซีน ไอโซลิวซีน เมไทโอนีน เฟอร์นิลอลานีน ทรีโอนีน ทรีปโตเฟน และเวอลีน

กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย เป็น

กรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้เพียงพอับความต้องการ ของร่างกาย เช่น กลูตามิก โกลูซีน ซีสตีน ไทโรซีน เป็นต้น

สารอาหารประเภทโปรตีนมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอสร้างสารควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น ฮอรโมน และเอนไซม์ รักษาคุณภาพของสารต่าง ๆ ในร่างกายให้พลังงานและความร้อนเช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรตและไขมันช่วยป้องกันโรคไขมันอุดตันและสร้างภูมิคุ้มกันโรค โปรตีนจะพบมากในไข่ นม เนื้อสัตว์ ถั่ว ข้าว ข้าวโพด ผักและผลไม้บางชนิด โปรตีนในเนื้อสัตว์เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์เพราะมีกรดอะมิโนครบตามความต้องการของร่างกาย แต่หากผู้ใดไม่รับประทานเนื้อสัตว์ก็สามารถรับประทานอาหารประเภท ถั่ว ข้าวโพด ผักและผลไม้ทดแทน แต่อาหารประเภทนี้ก็จะมีการดัดแปลงไม่ครบตามความต้องการของร่างกาย

เรื่องน่ารู้

โปรตีน 1 กรัมจะให้

พลังงาน 4 กิโลแคลอรี ซึ่ง

คนปกติทั่วไปควรได้รับ

โปรตีนอย่างน้อยวันละ 1 กรัมต่อ

น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

1. สารอาหารประเภทโปรตีนมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร

.....

2. ถ้านักเรียนไม่รับประทานเนื้อสัตว์เลยนักเรียนจะรับประทานอาหารชนิดใดแทนจึงจะไม่ขาดสารอาหารประเภทโปรตีน

.....

3. ในฤดูหนาวควรเลือกรับประทานอาหารประเภทใด เพราะเหตุใด

.....

ถ้านักเรียนต้องการได้พลังงาน 20 กิโลแคลอรี นักเรียนจะต้องรับประทานอาหารที่ให้สารอาหารประเภทโปรตีนกี่กรัม



ถ้านักเรียนต้องการได้พลังงาน 12 กิโลแคลอรี นักเรียนจะต้องรับประทานอาหารที่ให้สารอาหารประเภทไขมันกี่กรัม



ถ้านักเรียนรับประทานไขมัน 12 กรัม นักเรียนจะต้องรับประทานอาหารที่ให้สารอาหารประเภทไขมันกี่กิโลแคลอรี



สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

สารอาหารในกลุ่มที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ก็ขาดไม่ได้ เพราะสารอาหารในกลุ่มนี้จำเป็นต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกายเช่นเดียวกับสารอาหารในกลุ่มที่ให้พลังงาน



1. วิตามินวิตามินเป็นสารอาหารที่พบได้ในอาหารทั่วไป โดยเฉพาะผักที่มีสีเขียวหรือสีเหลือง ถั่วเมล็ดแห้ง น้ำมันพืช ตับ นม ไข่ และเนื้อสัตว์

วิตามินแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

- 1.1 วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และเค
- 1.2 วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ เช่น วิตามินในกลุ่มวิตามินบี วิตามินซี เป็นต้น

ตารางแสดงแหล่งอาหารและประโยชน์ของวิตามินชนิดต่าง ๆ

วิตามิน	แหล่งอาหาร	ประโยชน์
A	ฟักทอง ตับ มะเขือเทศ ตับ นม ไข่แดง เนย	บำรุงสายตา รักษาสุขภาพ ผิวหนัง
D	นม ไข่ น้ำมันตับปลา แสงแดด อ่อน ๆ	ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน
E	ตับ พืชสีเขียว ข้าวโพด ถั่วลิสง	ไม่เป็นหมัน บำรุงผิวพรรณ
K	กะหล่ำปลี ตับ	ช่วยในการแข็งตัวของเลือด
B	ข้าวซ้อมมือ ผักผลไม้สด ถั่วเหลือง ปลา ธัญพืช	บำรุงสมอง ช่วยในการทำงานของระบบหายใจ
C	ผลไม้สกุลส้ม มะเขือเทศ มะละกอ มะขามป้อม ฝรั่ง	ช่วยให้หลอดเลือดแข็งแรง ช่วยให้ร่างกายต้านทานโรคได้ดี

2. แร่ธาตุหรือเกลือแร่ เป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่จำเป็นต่อร่างกายเช่นเดียวกับวิตามินในร่างกายมนุษย์มีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ รวมอยู่ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว

ตารางแสดงแหล่งอาหารและประโยชน์ของแร่ธาตุ

แร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ประโยชน์
แคลเซียม	นม ไข่ เนย ผักใบเขียว	เสริมสร้างกระดูกและฟัน ช่วยในการแข็งตัวของเลือด
ฟอสฟอรัส	เนื้อสัตว์ ไข่ นม ผักต่าง ๆ	ช่วยสร้างเซลล์สมองและเซลล์ประสาท
ไอโอดีน	อาหารทะเล เกลือทะเล	ป้องกันโรคคอพอก ช่วยในการเจริญเติบโต
เหล็ก	ตับ เนื้อสัตว์ ไข่แดง ผักใบเขียว	เป็นส่วนประกอบของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง
แมกนีเซียม	เนื้อวัว นม ปลา	ช่วยการทำงานของระบบประสาท
โซเดียม	เกลือแกง	ช่วยการทำงานของระบบประสาท รักษาปริมาณน้ำในเลือดและเซลล์ให้คงที่
กำมะถัน	ไข่ เนื้อสัตว์ นม	ช่วยในการสร้างโปรตีน
โพแทสเซียม	ผักและผลไม้ทุกชนิด	กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ควบคุมระดับน้ำและแรงดันออสโมซิส
ฟลูออรีน	ปลา กุ้งเมล็ดแห้ง ใบชา นม ผัก ผลไม้	ป้องกันฟันผุ
สังกะสี	หอย ปลา เครื่องใน สัตว์ ธัญพืช	ป้องกันโรคโลหิตจาง



3. น้ำ สารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกล้วนแต่น้ำเป็นองค์ประกอบทั้งสิ้น ในร่างกายของมนุษย์มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่เกือบสามในสี่ส่วนของร่างกายหรือ 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และในอาหารก็มีน้ำเช่นกัน และมีมากกว่าสารอาหารประเภทอื่น ๆ อีกด้วย น้ำถือว่าเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานต่ำจนเกือบจะถือว่าไม่ให้พลังงานเลย น้ำนอกจากจะเป็นตัวทำละลายให้กับสารอื่นแล้วน้ำยังช่วยควบคุมอุณหภูมิของสารต่าง ๆ ในร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิในร่างกายช่วยในการขับถ่ายของเสีย แต่น้ำเป็นสิ่งที่ร่างกายสามารถสูญเสียได้ง่าย โดยเฉพาะในวันที่อากาศร้อนจัด หรือมีการทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงมาก ๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการชดเชยน้ำที่สูญเสียไปในแต่ละวันเราจึงควรดื่มน้ำอย่างน้อย 6-8 แก้วต่อวัน หรือรับประทานอาหารที่มีน้ำสะสมอยู่มาก ๆ เช่น ผัก ผลไม้



ให้นักเรียนเรียงลำดับอาหารต่อไปนี้ว่าอาหารชนิดใดที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบโดยเรียงจากอาหารที่มีน้ำมากที่สุดไปหาอาหารที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด

ไข่ ขนมหัง นม เนื้อสัตว์ กัวเมลิคแห้ง ผลไม้

ลำดับที่ 1 คือ.....

ลำดับที่ 2 คือ.....

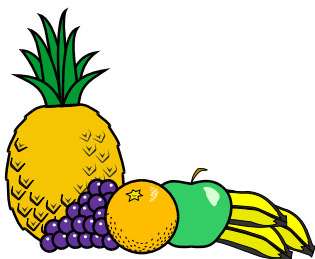
ลำดับที่ 3 คือ.....

ลำดับที่ 4 คือ.....

ลำดับที่ 5 คือ.....

4. เส้นใยอาหาร เป็นส่วนของกากอาหารที่ได้จากพืช ประโยชน์ของเส้นใยอาหาร ได้แก่

- ช่วยลดน้ำหนัก เพราะเส้นใยอาหารจะจับกับไขมันจากอาหาร
- ป้องกันโรคริดสีดวงทวาร เนื่องจากเส้นใยอาหารอุ้มน้ำ จึงช่วยให้การขับถ่ายสะดวก
- ช่วยลดระดับไขมันในเลือด เป็นการป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตันด้วย
- ป้องกันการดูดซึมสารก่อมะเร็งในลำไส้ใหญ่ เพราะเส้นใยอาหารจะไม่ค้างในลำไส้ใหญ่นานเกินไป



ให้นักเรียนเรียงลำดับอาหารต่อไปนี้จากอาหารที่มีเส้นใยมากที่สุดไปหาอาหารที่มีเส้นใยน้อยที่สุด

ข้าวโพดต้ม คะน้า ตำลึง กัวเหลียง กัวเขียว

ลำดับที่ 1 คือ.....

ลำดับที่ 2 คือ.....

ลำดับที่ 3 คือ.....

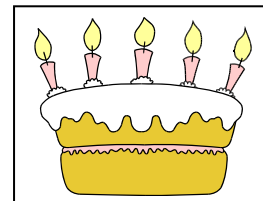
ลำดับที่ 4 คือ.....

ลำดับที่ 5 คือ.....



ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม

ปฏิบัติการที่ 1 การตรวจสอบสารอาหาร



1. การตรวจสอบหาคาร์โบไฮเดรต มี 2 วิธี คือ

1.1 การทดสอบแป้ง จะใช้สารละลายไอโอดีนหยดลงบนอาหารที่ต้องการทดสอบถ้าอาหารที่ทดสอบมีแป้งเป็นส่วนประกอบจะเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงเข้มเกือบดำ หรือม่วงแกมน้ำเงิน

สมมุติฐาน.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

อาหารที่ทดลอง	สารละลายที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลง
1.....		
2.....		
3.....		
4.....		
5.....		

สรุปผลการทดลอง

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....

1.2 การทดสอบน้ำตาล จะใช้สารละลายเบเนดิกต์หยดลงไปในอาหาร แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด ถ้าเกิดตะกอนสีส้ม สีเหลือง หรือสีอิฐ แสดงว่าอาหารนั้นมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ

สมมุติฐาน.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

อาหารที่นำมาทดลอง	สารละลายที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลง
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

สรุปผลการทดลอง

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....



- 2 **การตรวจสอบหาโปรตีน** จะใช้การทดสอบที่เรียกว่า การทดสอบไบยูเรต คือการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายคอปเปอร์ II ซัลเฟตลงในอาหาร ถ้าสีของสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีม่วง หรือสีชมพูอมม่วง หรือสีน้ำเงิน แสดงว่าอาหารนั้นมีโปรตีน

สมมุติฐาน.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

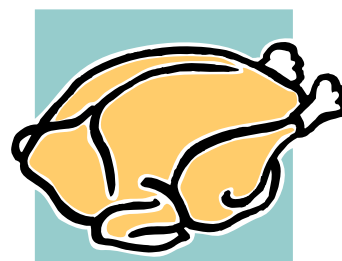
อาหารที่นำมาทดลอง	สารละลายที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลง
1.....		
2.....		
3.....		
4.....		
5.....		

สรุปผลการทดลอง

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....



- 3 **การตรวจสอบหาไขมัน** เป็นการตรวจสอบที่สามารถทำได้ง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากเหมือนกับวิธีการตรวจสอบหาสารอาหารอื่น ๆ เพียงแต่นำอาหารที่ต้องการทดสอบไปแตะหรือถูกับกระดาษสีขาว แล้วให้แสงส่องผ่าน ถ้ากระดาษเป็นมันและมีลักษณะโปร่งแสงแสดงว่าอาหารนั้นมีไขมันอยู่

สมมุติฐาน.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

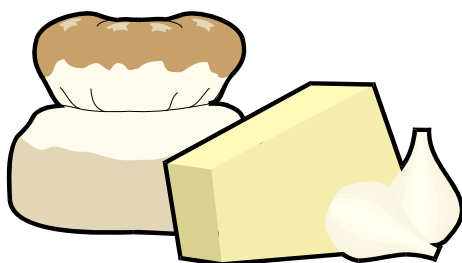
อาหารที่นำมาทดลอง	การเปลี่ยนแปลง
1.....	
2.....	
3.....	
4.....	
5.....	

สรุปผลการทดลอง

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....



ปฏิบัติการที่ 2

การศึกษาปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ

การที่เราจะศึกษาว่าน้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ นั้นมีปริมาณวิตามินซีมากน้อยเพียงใด ซึ่งนักเรียนสามารถทำการทดลองได้ดังนี้

1. ใส่น้ำแปปงลงในหลอดทดลอง
2. หยดสารละลายไอโอดีนลงในหลอดทดลองในข้อที่ 1 สังเกตสีน้ำแปปง และบันทึกผล
3. หยดน้ำผลไม้ที่ต้องการทดสอบลงในหลอดทดลองที่มีน้ำแปปง และสารละลายไอโอดีนทีละ 1 หยดแล้วเพิ่มทีละหยด เขย่าทุกครั้งทีหยดน้ำผลไม้ลงไป จนกระทั่งน้ำแปปงไม่มีสี พร้อมทั้งนับจำนวนหยดของน้ำผลไม้ทีหยดลงไป แล้วบันทึกผล

สมมุติฐาน.....

1. การเปลี่ยนแปลงเมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแปปง

.....

.....

2. ตารางบันทึกผลการทดลอง

สารละลาย (น้ำผลไม้)	จำนวนหยด
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

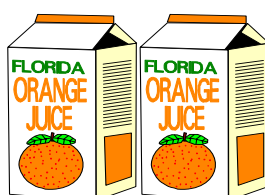
.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....



รายการอาหารของโรงอาหารภายในโรงเรียนมี ไก่ทอด ไข่เจียว ผัดผักรวมมิตร และก๋วยเตี๋ยวไก่ ถ้าครูให้นักเรียนเป็นผู้แนะนำเพื่อนในการเลือกอาหารมารับประทาน นักเรียนจะแนะนำอาหารชนิดใด และไม่แนะนำให้รับประทานอาหารชนิดใด พร้อมให้เหตุผล

อาหารที่แนะนำคือ.....

สารอาหารที่ได้รับคือ.....

ได้รับจาก.....

.....

สารอาหารที่ได้รับคือ.....

ได้รับจาก.....

.....

สารอาหารที่ได้รับคือ.....

ได้รับจาก.....

.....

สารอาหารที่ได้รับคือ.....

ได้รับจาก.....

.....

สารอาหารที่ได้รับคือ.....

ได้รับจาก.....

.....

เหตุผลที่แนะนำ

.....

.....

.....

.....

.....

อาหารที่ไม่แนะนำ

คือ.....

เหตุผลที่ไม่แนะนำ คือ

.....

.....

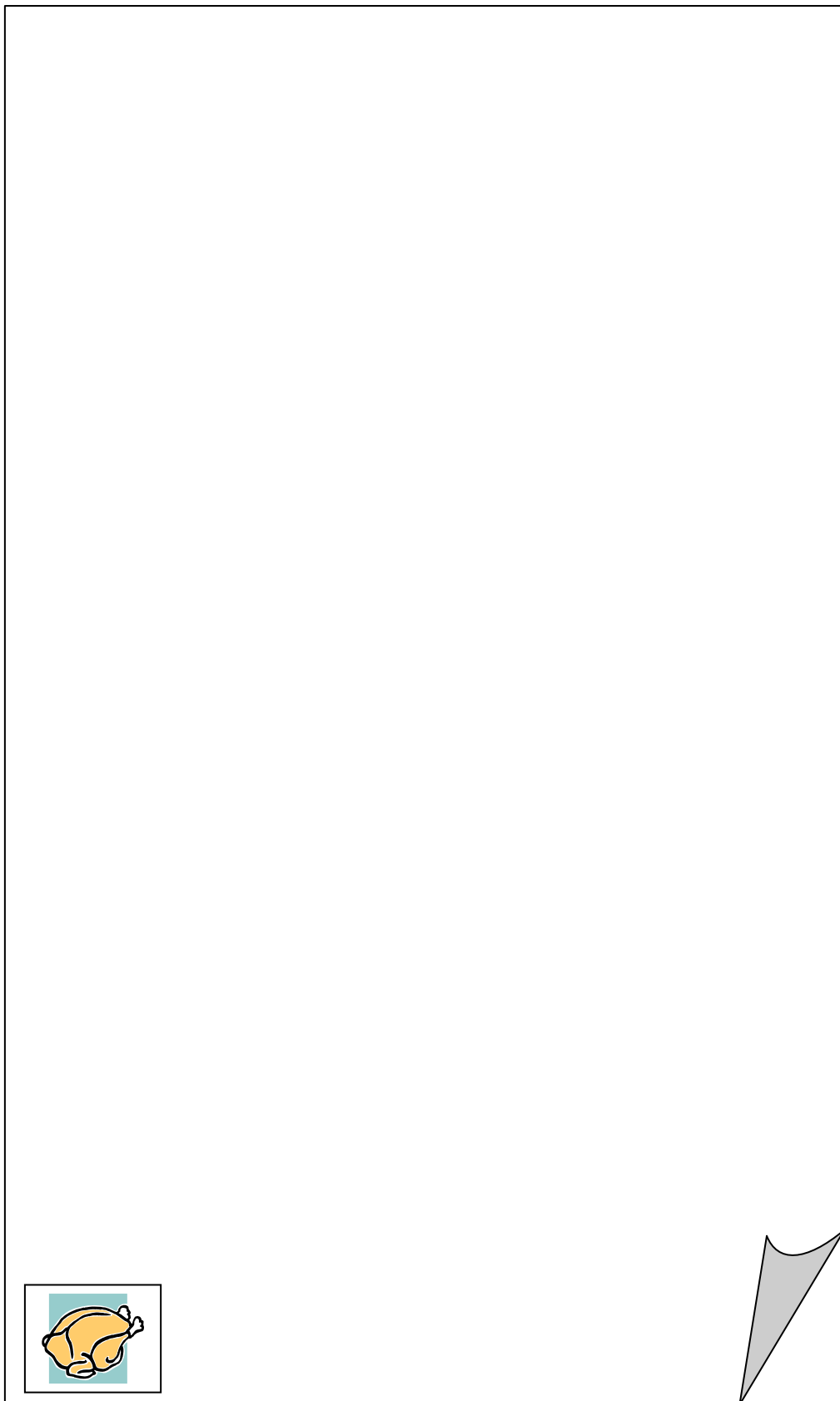
.....

.....

.....



ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับเรื่องอาหารและสารอาหารจากที่ได้เรียนมาแล้ว



แบบทดสอบท้ายกิจกรรมที่ 1

เรื่อง อาหารดีอะไร

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. น้ามน จัดเป็นอาหารกลุ่มใด

ก. โปรตีน

ข. ไขมัน

ค. คาร์โบไฮเดรต

ง. วิตามิน

จ. น้ำ

2. แป้งและน้ำตาล จัดเป็นอาหารในกลุ่มใด

ก. โปรตีน

ข. ไขมัน

ค. คาร์โบไฮเดรต

ง. วิตามิน

จ. น้ำ

3. วิตามิน ในข้อใดที่ละลายได้ในไขมัน

ก. A D K

ข. A B C

ค. B C D

ง. E D C

จ. X Y Z

4. ถ้าต้องการบำรุงกระดูกและฟัน ควรรับประทานอาหารที่มีแร่ธาตุใด

ก. เหล็ก แคลเซียม

ข. เหล็ก ฟอสฟอรัส

ค. ฟอสฟอรัส แคลเซียม

ง. แมกนีเซียม แคลเซียม

จ. ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม

5. โปรตีน 9 กรัม คาร์โบไฮเดรต 9 กรัม และไขมัน 4 กรัม สารอาหารใดให้พลังงานมากที่สุด

ก. ไขมัน 4 กรัม

ข. โปรตีน 9 กรัม

ค. คาร์โบไฮเดรต 9 กรัม

ง. น้ำ 10 กรัม

จ. ทุกประเภทให้พลังงานเท่ากัน

6. แร่ธาตุในข้อใด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง

ก. ไอโอดีน

ข. เหล็ก

ค. แคลเซียม

ง. ฟอสฟอรัส

จ. แมกนีเซียม

7. ไขมัน 50 กรัม ให้พลังงานมากกว่าคาร์โบไฮเดรต 25 กรัม กี่กิโลแคลอรี

ก. 50 กิโลแคลอรี

ข. 150 กิโลแคลอรี

ค. 250 กิโลแคลอรี

ง. 350 กิโลแคลอรี

จ. 400 กิโลแคลอรี

8. น้ำตาลชนิดใดที่ได้มาจากการย่อยน้ำตาลในน้ามน

ก. กลูโคส

ข. ซูโครส

ค. กาแล็กโทส

ง. แล็กโทส

จ. ฟรักโทส

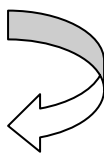
9. ข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มของอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัว
 ก. เต้าหู้ ข. เห็ด ค. ถั่ว ง. นม จ. น้ำมันพืช
10. ในการทดสอบหาแป้งในอาหารควรใช้สารละลายใดในการทดสอบ
 ก. สารละลายไอโอดีน ข. สารละลายไอโอดีน
 ค. สารละลายเบเนดิกต์ ง. สารละลายวิตามินซี
 จ. สารละลายน้ำตาล
11. นักเรียนคิดว่าผลไม้ชนิดใดที่มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด
 ก. มะขามป้อม ข. มะนาว
 ค. ส้ม ง. มะละกอ
 จ. ฝรั่ง
12. อาหาร A เมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด เกิดเป็นตะกอนสีส้ม แสดงว่าอาหาร A มีสิ่งใดเป็นส่วนประกอบ
 ก. ไขมัน ข. แป้ง
 ค. น้ำ ง. น้ำตาล
 จ. ไม่สามารถระบุได้
13. ข้อใดคือประโยชน์ของวิตามิน E
 ก. ช่วยให้กระดูกและฟันมีสุขภาพดี
 ข. ช่วยในการทำงานของระบบหายใจ
 ค. ช่วยในการแข็งตัวของเลือดเวลาเกิดบาดแผล
 ง. บำรุงสายตา
 จ. รักษาสุขภาพผิวหนัง
14. ในข้าวซ้อมมือ จะพบวิตามินใด
 ก. วิตามิน A ข. วิตามิน D
 ค. วิตามิน E ง. วิตามิน C
 จ. วิตามิน B
15. แร่ธาตุชนิดใด ที่พบในอาหารทะเล
 ก. ฟอสฟอรัส ข. เหล็ก
 ค. แมกนีเซียม ง. โซเดียม
 จ. ไอโอดีน

เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อาหารคืออะไร

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1) ด. | 2) ด. | 3) ก. | 4) ก. | 5) จ. |
| 6) ข. | 7) ข. | 8) ด. | 9) ง. | 10) ข. |
| 11) ก. | 12) ง. | 13) ข. | 14) จ. | 15) จ. |

กิจกรรมที่ 2 มหันตภัยในอาหาร

ขั้นที่ 2 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้



สิ่งเจือปนในอาหาร

การรับประทานอาหารหากปฏิบัติด้วยความใส่ใจ อาหารนั้นก็就会产生ประโยชน์แก่ร่างกาย แต่ถ้าหากรับประทานอาหารด้วยความไม่ใส่ใจ ไม่ระมัดระวังก็อาจก่อให้เกิดโทษแก่ร่างกายได้ โดยเฉพาะการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของสิ่งที่เป็นพิษในอาหารเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ

- สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
- สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์

1. สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

สิ่งเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หมายถึงสิ่งเป็นพิษที่สามารถพบได้ทั้งในพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์บางชนิด สารพิษในกลุ่มนี้แบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้

1.1 สารต้านฤทธิ์สารอาหาร เป็น

สารที่ยับยั้งการทำงานของสารอาหารที่มีประโยชน์จะพบในผักสด เช่น ผักกูด เห็ดลม เห็ดหังใบชา พืชตระกูลกะหล่ำ ผำ แมงลัก สะระแหน่ ผักแว่น หมากรุก กระถิน มันสำปะหลัง ใบชะพลู ตำลึง ผักบุ้ง ผักกระเฉด ผักชี ถั่วชนิดต่าง ๆ การบริโภคผักสดดังกล่าวไม่ควรรับประทานแบบสด หรือไม่ควรรับประทานในปริมาณที่มากเกินไปควรทำให้สุกเสียก่อนเพื่อทำลายสารต้านฤทธิ์สารอาหาร



สารพิษจากเห็ดเป็นพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

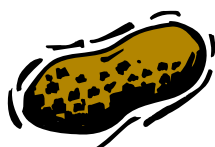


1.2 สารพิษที่เป็นส่วนประกอบของพืช

เช่น สารพิษจากเห็ด อาจทำให้ถึงตายได้ สารพิษจากลูกเนียง ทำให้เกิดความผิดปกติที่ไต ปัสสาวะเป็นเลือด สารพิษจากมันสำปะหลังดิบ อาจทำให้หมดสติหรือถึงตาย สารพิษจากถั่วดิบ อาจทำให้เม็ดเลือดแดงแตก

1.3 สารพิษที่เป็นส่วนประกอบของสัตว์ เช่น สารพิษ

ในปลาปักเป้าทะเล หอยทะเลบางชนิด เต่าบางชนิด



สารอะฟลาทอกซิน

เป็นสารที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus flavus* พบมากในอาหารจำพวก ถั่วลิสง ข้าวโพด พริกแห้ง หัวหอมแดง กระเทียม เป็นต้น สารอะฟลาทอกซินนี้เป็นสารพิษที่ทนความร้อนและหากสะสมในร่างกายเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง

1.4 สารพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร เกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารที่อาจเกิดในหลายขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ การประกอบอาหาร การบรรจุ การเก็บรักษาที่ไม่ถูกวิธี หรือขณะก่อนรับประทานอาหาร เชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารจะสร้างสารเคมีออกมา ซึ่งสารเคมีบางชนิดก็มีฤทธิ์อันตรายต่อร่างกายและไม่สามารถทำลายด้วยความร้อนได้ จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนและก่อให้เกิดอันตราย เช่น แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของอหิวาตกโรค ไวรัสสาเหตุโรคตับอักเสบ เชื้อรา *Aspergillus flavus* ที่สร้างสารอะฟลาทอกซินทำให้เกิดโรคมะเร็ง

1.5 อาหารที่มีพยาธิชนิดต่าง ๆ ปะปนอยู่ เช่น พยาธิไส้เดือนตัวกลม พยาธิตัวดีด พยาธิใบไม้ในตับ ส่วนใหญ่จะเป็นการรับประทานอาหารดิบ หรือสุก ๆ ดิบ ตัวอ่อนของพยาธิที่อยู่ในอาหารเมื่อรับประทานเข้าไปจะไปเจริญอยู่ในร่างกายทำให้มีอาการปวดท้อง ท้องเฟ้อ อาหารไม่ย่อย ร่างกายซูบผอม และเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่นตับแข็ง และอาจรุนแรงถึงเสียชีวิตในที่สุด

ลองคิดลองเขียน 1

1. ให้นักเรียนบอกวิธีเลือกผักมาประกอบอาหารอย่างไรว่าจะปลอดสารพิษ

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนจะไม่ได้รับสารอะฟลาทอกซิน หากหลีกเลี่ยงอาหารจำพวกใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. ส่วนใหญ่แล้วคนไทยที่เป็นโรคพยาธิมักมีพฤติกรรมมารับประทานอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะมีวิธีการล้างผักอย่างไรให้มั่นใจว่าผักที่นำมาประกอบอาหารนั้นปลอดสารพิษจริง ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

2. สิ่งเป็นพิษที่เกิดจากฝีมือมนุษย์

สิ่งเป็นพิษต่าง ๆ ที่เกิดจากฝีมือมนุษย์

ส่วนใหญ่เกิดจากกรรมวิธีต่าง ๆ ที่มนุษย์นำมาใช้

เช่น

1. การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้มีสารพิษตกค้างอยู่ในพืชผลทางการเกษตร และมีฤทธิ์ต่อระบบประสาท

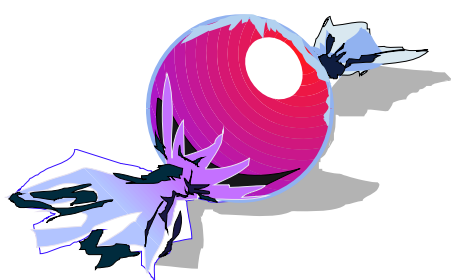
2. สารพิษจากสืผสมอาหารที่เป็นสีสังเคราะห์ ซึ่งมีโลหะหนัก เช่น สารหนู ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียมปรอท ที่เป็นสารอันตรายผสมอยู่

3. สารพิษจากสารให้ความหวานที่ใช้แทนน้ำตาล เช่น ซัณฑสกรณ แซ็กคาริน หรือโซเดียมไซคลาเมต เป็นสารก่อมะเร็ง

4. สารพิษจากสารชูรสอาหาร เช่น ผงชูรสน้ำส้มสายชู

5. สารพิษจากสารกันเสีย เช่น โซเดียมเบนโซเอต โซเดียมไนเตรด

6. สารพิษที่ปนเปื้อนในระหว่างการผลิต เช่น พิษพีที่ใช้กำจัดกลิ่นและความร้อนในการผลิตน้ำมันพืช



ลองคิดลองเขียน 2

ในอาหารที่มีสีสวยงาม และมีรสหวานจัดนักเรียนคิดว่า
ในอาหารนั้นน่าจะมีสารพิษชนิดใดเจือปนอยู่ มีวิธีสังเกตได้จากสิ่ง
ใด

.....

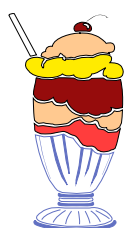
.....

.....

.....

.....

.....



ลองคิดลองเขียน 3

ถ้านักเรียนต้องการให้ขนมมีสีเขียว สีดำ สีเหลือง และสีแดง
นักเรียนควรจะใส่สีที่ทำมาจากสิ่งใดจึงจะปลอดภัย

สีเขียว ได้มาจาก.....

สีดำ ได้มาจาก.....

สีเหลือง ได้มาจาก.....

สีแดง ได้มาจาก.....

ปัญหาการใช้สิ่งเจือปนในอาหารที่มาก
เกินมาตรฐานที่กำหนด หรือปัญหาการนำสาร
อันตรายมาใช้ มีสาเหตุ 2 ประการ คือ

1. เกิดจากการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ผู้ใช้
หรือผู้ผลิตไม่ทราบสารใดจะใช้ผสมในอาหารได้หรือไม่
และหากใช้แล้วจะเกิดผลเสียอย่างไร

2. เกิดจากความเห็นแก่ตัวของผู้ผลิต
เพราะต้องการลดต้นทุนการผลิตและเพื่อต้องการให้อาหาร
ที่ผลิตดูดีและขายได้ จนไม่คำนึงถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้น เช่น
การใช้ผงฟอกสีปรุงอาหารเพื่อให้ดูขาว น่ารับประทาน
การใช้ผงชูรสปลอมหรือน้ำสมสายชูปลอมเพื่อลดต้นทุนการผลิต



ลองคิดลองเขียน 4

ถ้านักเรียนได้มีโอกาสเป็นผู้ผลิตเกี่ยวกับอาหาร
สำเร็จรูป นักเรียนจะทำอย่างไรจึงจะได้ชื่อว่าเป็นผู้ผลิตที่ดี
และมีคุณธรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตัวอย่างสิ่งเจือปนในอาหารที่มักพบในชีวิตประจำวัน

ผงชูรส ผงชูรสแท้เป็นผงชูรสที่มีโมโนโซเดียมกลูตาเมตไม่น้อยกว่า 95% ของน้ำหนัก ผงชูรสผสมมีโมโนโซเดียมกลูตาเมตไม่น้อยกว่า 50 % ของน้ำหนัก ผงชูรสเทียมเป็นสารเคมีพวกโซเดียมเมตาฟอสเฟสและผงบอแรกซ์ซึ่งเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะทำให้เกิดอาการท้องร่วง และไตอักเสบ

ผงบอแรกซ์ เป็นสารที่ทำให้อาหารมีความกรอบ เมื่อรับประทานเข้าไปเป็นประจำจะทำให้ไตอักเสบ พบในลูกชิ้น ไส้กรอก แป้งกรอบ



สารกันบูด เป็นสารป้องกันการ เจริญโตของจุลินทรีย์ ตัวอย่าง เช่น

กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก เป็นต้น พบในขนมเปี๊ยะ ขนมปัง เนยต่าง ๆ

สารที่ทำให้เนื้อมัน คือโซเดียมคาร์บอเนต หรือโซดาซักผ้า รับประทานเข้าไปทำให้ท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน พบในเนื้อวัวหรือเนื้อหมูที่นำมาปรุงอาหาร



สารที่ทำให้เนื้อสีสวย คือ โพแทสเซียมไนเตรด หรือดินประสิว รับประทานเข้าไปทำให้หน้ามืด หายใจขัดมีอาการปวดท้องรุนแรง และเป็นมะเร็ง ในที่สุด พบในเนื้อแดดเดียว หรือ หมูแดดเดียว

ลองคิดลองเขียน 5

**ลักษณะของอาหารกระป๋องที่ควรเลือกรับประทาน ควรมี
ลักษณะอย่างไร**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลองคิดลองเขียน 6

**ลักษณะอาหารกระป๋องที่ไม่ควรเลือกรับประทาน จะมีลักษณะ
อย่างไร**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม

ปฏิบัติการที่ 1 การทดสอบผงชูรสแท้หรือปลอม

การทดสอบว่าผงชูรสเป็นผงชูรสแท้หรือผงชูรสปลอมนั้น มี 2 วิธี คือ

- 1. การทดสอบด้วยกระดาษขมิ้น** โดยให้นักเรียนนำผงชูรสที่ต้องการทดสอบมาละลายกับน้ำ จากนั้นนำกระดาษขมิ้นมาจุ่มลงไป ถ้ากระดาษขมิ้นเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดงเรื่อ ๆ แสดงว่าผงชูรสที่นำมาเป็นผงชูรสปลอม แต่ถ้าจุ่มกระดาษขมิ้นลงไปแล้วนั้นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคือกระดาษขมิ้นยังคงมีสีเหลืองเหมือนเดิมแสดงว่าผงชูรสที่นำมาทดสอบนั้นเป็นผงชูรสแท้
- 2. การทดสอบด้วยการเผา** โดยการนำผงชูรสที่ส่งสัยมาใส่ไว้บนช้อนโลหะจากนั้นนำไปเผาถ้าเป็นผงชูรสปลอมจะมีสิ่งที่เหลืออยู่จะเป็นผงสีขาว แต่ถ้าเป็นผงชูรสแท้เมื่อนำไปเผาจะกลายเป็นผงสีดำ

สมมุติฐาน

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชื่อผงชูรส	ที่มา	ผลทดสอบกับกระดาษขมิ้น	ผลทดสอบด้วยการเผา

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

ปฏิบัติการที่ 2 การทดสอบน้ำส้มสายชูแท้หรือปลอม

น้ำส้มสายชู เป็นสารละลายที่มีกรดแอซิก (กรดน้ำส้ม) ละลายปนอยู่ แต่ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูปลอมผู้ผลิตจะใช้กรดกำมะถันผสมน้ำแทน การทดสอบสามารถทำได้โดยให้นักเรียนหยดปริกหรือผักชีใส่ลงไปในน้ำส้มสายชูที่นำมาทดสอบและตั้งทิ้งไว้สักครู่ ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูปลอมปริกหรือผักชีที่ลอยอยู่จะมีสีซีด แต่ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูแท้ สีของปริกหรือผักชีจะยังคงสดอยู่

สมมุติฐาน

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชื่อน้ำส้มสายชู	แหล่งที่มา	ผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

.....

การนำไปใช้ประโยชน์

.....

ลองคิดลองเขียน 7

1. ถ้านักเรียนรับประทานอาหารที่ใส่ผงชูรสปลอมเข้าไปจะมีอาการอย่างไร

.....

2. นักเรียนคิดว่าจำเป็นหรือไม่ที่จะใส่ผงชูรสลงไปในอาหาร เพราะเหตุใด

.....

3. อาการของคนที่รับประทานอาหารที่ใส่น้ำส้มสายชูปลอมเข้าจะมีอาการอย่างไร

.....

4. ถ้าต้องการเพิ่มความเปรี้ยวในก๋วยเตี๋ยวนักเรียนจะมีวิธีการสังเกตได้อย่างไรว่าน้ำส้มที่เป็นเครื่องปรุงนั้นทำมาจากน้ำส้มสายชูแท้หรือปลอม

.....



ขั้นที่ 3 ขั้นพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน

1 ให้นักเรียนบอกว่าจะทำอะไรเพื่อให้ได้มาซึ่งสีต่อไปนี้โดยต้องเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติเท่านั้น

ตัวอย่าง ถ้าต้องการจะได้สีเขียวมาใส่ในขนมชั้นก็ต้องนำใบเตยมาต้มจากนั้นก็นำน้ำใบเตยที่มีสีเขียวมาใส่ในแป้งที่จะทำเป็นขนมชั้นต่อไป

1.1 ต้องการสีเหลือง

.....

.....

.....

.....

1.2 ต้องการสีแดง

.....

.....

.....

.....

1.3 ต้องการสีดำ

.....

.....

.....

.....

1.4 ต้องการสีม่วง

.....

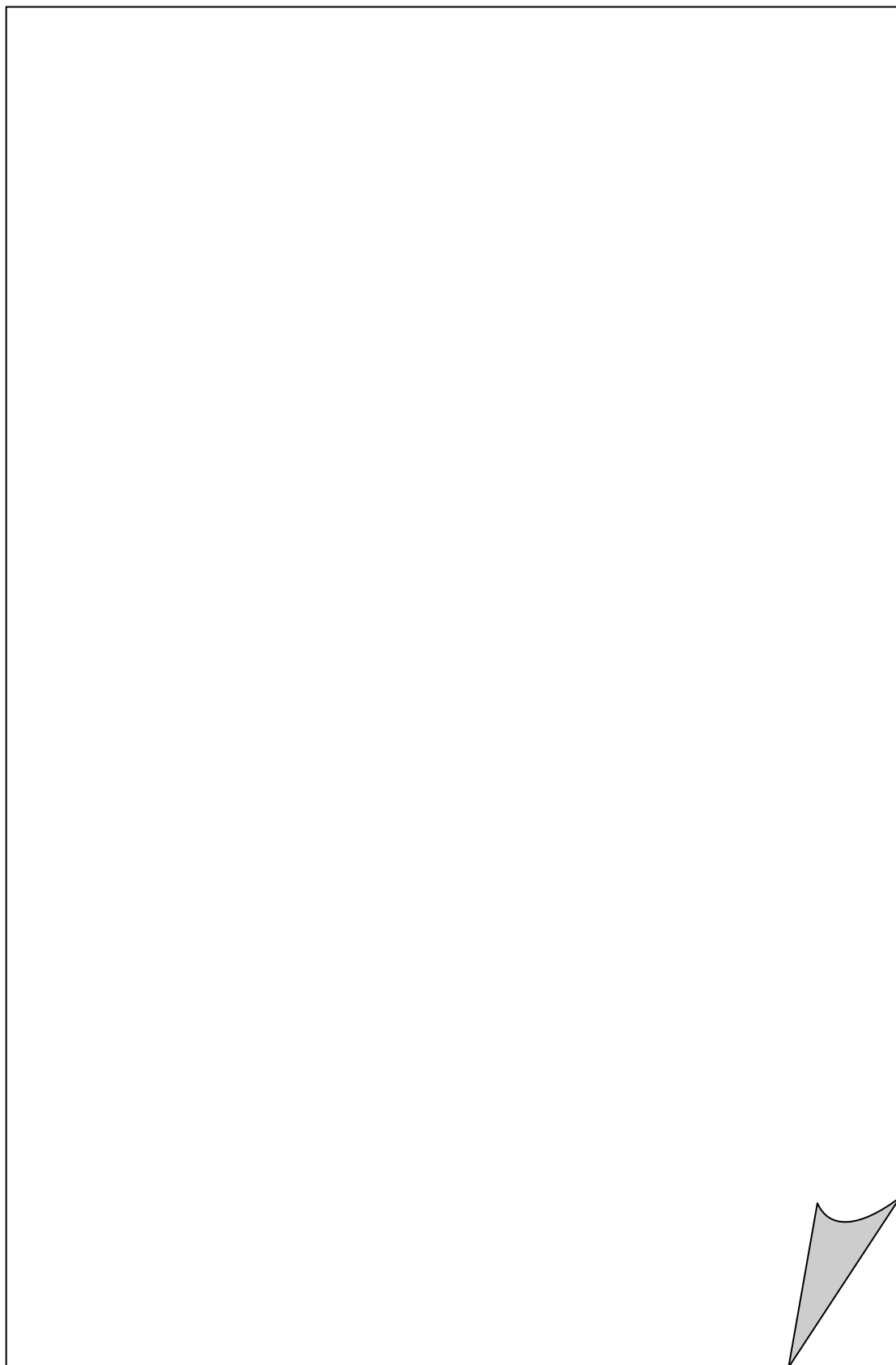
.....

.....

.....



2.ให้นักเรียนออกแบบแผ่นพับเพื่อเป็นการรณรงค์ให้รับประทานอาหารที่ปราศจากสิ่งเจือปนในอาหาร และวิธีการหลีกเลี่ยงอาหารที่มีสิ่งเจือปนอยู่



แบบทดสอบท้ายกิจกรรมที่ 2

เรื่อง มหันตภัยในอาหาร

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. อาการเจ็บพลันจะเกิดขึ้นภายหลังได้รับสิ่งเป็นพิษในอาหารภายในเวลาที่ชั่วโมง

ก. 1-2 ข. 3-4 ค. 2-6 ง. 6-8 จ. 9-10
2. น้ำส้มสายชูปลอมเมื่อหยดเจือปนไวโอเล็ตลงไปจะได้ผลอย่างไร

ก. เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีส้ม ข. เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีแดง
ค. เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีดำ ง. เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง
จ. เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียว
3. ผงชูรสที่มีสารบอแรกซ์ปนอยู่เมื่อทดสอบกับกระดาษขมิ้นจะเป็นอย่างไร

ก. กระดาษขมิ้นเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีเขียว
ข. กระดาษขมิ้นเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีแดงเรื่อ ๆ
ค. กระดาษขมิ้นเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีฟ้า
ง. กระดาษขมิ้นเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีดำ
จ. กระดาษขมิ้นยังคงเป็นสีเหลืองเช่นเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. สารในข้อใดที่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหาร

ก. สารกันบูด ข. ผงชูรส
ค. สารกันทึบ ง. น้ำตาลเทียม
จ. บอแรกซ์
5. พืชในข้อใดที่มีฤทธิ์ในการต้านสารอาหาร

ก. ฝรั่ง แอปเปิ้ล กล้วย ข. แตงกวา แอปเปิ้ล กล้วย
ค. ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ ง. ฝรั่ง แตงกวา แอปเปิ้ล
จ. ฝรั่ง มะเขือเทศ พริก
6. สารพิษจากพืชในข้อใดที่ทำให้ปัสสาวะเป็นเลือดได้

ก. มันสำปะหลัง ข. กล้วย ค. เห็ดลม ง. พริก จ. ลูกเนียง
7. สารพิษจากถั่วดิบอาจทำให้เกิดสิ่งใด

ก. ไตผิดปกติ ข. เม็ดเลือดแดงแตก ค. ปัสสาวะเป็นเลือด
ง. เลือดไม่แข็งตัว จ. ปอดผิดปกติ

8. สารอะฟลาทอกซิน มักพบในอาหารจำพวกใด

- ก. ผักใบเขียว ข. เห็ด ค. พริกแห้ง ง. เนื้อสัตว์ จ. ถั่วงอก

9. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการปนเปื้อนของสิ่งเจือปนในอาหาร

- ก. การบรรจุ ข. การเตรียมวัตถุดิบ ค. การเก็บรักษา
ง. การประกอบอาหาร จ. การผลิตวัตถุดิบ

10. การรับประทานอาหารในข้อใดที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งไบบไม่ในดับ

- ก. อาหารไส้สี ข. อาหารไส้สารกันบูด ค. อาหารไส้ผงชูรส
ง. อาหารไส้บอแรกซ์ จ. อาหารสุก ๆ ดิบ ๆ

11. สารหนู แดดเมียม ปรอก เป็นโลหะหนักที่พบในสิ่งใด

- ก. สารกันบูด ข. สีผสมอาหาร ค. สารที่ทำให้เนื้อนุ่ม
ง. ดินประสีว จ. สีผสมอาหาร

12. ในน้ำส้มสายชูปลอมจะมีสิ่งใดผสมอยู่

- ก. กรดน้ำส้ม ข. กรดกำมะถัน ค. กรดเกลือ
ง. กรดไนตริก จ. กรดคาร์บอนิก

13. ข้อใดเป็นชื่อทางเคมีของผงชูรส

- ก. โมโนโซเดียมกลูตาเมต ข. โซเดียมคาร์บอเนต
ค. โพแทสเซียมไนเตรด ง. กรดซอร์บิก
จ. กรดเบโซอิก

14. ในขนมเปี๊ยะ ขนมปัง มักพบสารใดเจือปนอยู่

- ก. สารที่ทำให้เนื้อนุ่ม ข. สารที่ทำให้สีสวย
ค. สารกันบูด ง. สารที่ทำให้กรอบ
จ. สารที่ทำให้หวาน

15. ในลูกชิ้น มักพบสารใดเจือปนอยู่

- ก. สารที่ทำให้เนื้อนุ่ม ข. สารที่ทำให้สีสวย
ค. สารกันบูด ง. สารที่ทำให้กรอบ
จ. สารที่ทำให้หวาน

เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรมที่ 2 เรื่อง มหันตภัยในอาหาร

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1) ค | 2) จ | 3) ข | 4) ก | 5) ก |
| 6) ง | 7) ข | 8) ค | 9) จ | 10) จ |
| 11) จ | 12) ข | 13) ก | 14) ค | 15) ง |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวอัจฉรา ลุนจักร
วัน เดือน ปีเกิด	17 กรกฎาคม พ.ศ. 2549
สถานที่เกิด	147 หมู่ 3 ตำบลสว่าง อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร 47130
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	181/248 พรานนกคอนโด ถนนอิสรภาพ แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	497 โรงเรียนศิริรัตนศึกษา ถนนสมเด็จพระเจ้าพระยา แขวงคลองสาน เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600 โทร 02-4373425
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2539	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2545	คบ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2549	กศ.ม.(สาขาการมัธยมศึกษา) การสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ