

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

สารนิพนธ์
ของ
นารีรัตน์ เรืองจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
กันยายน 2551

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

สารนิพนธ์
ของ
นารีรัตน์ เรืองจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กันยายน 2551
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

บทคัดย่อ
ของ
นารีรัตน์ เรืองจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
กันยายน 2551

นาริรัตน์ เรืองจันทร์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนขจรโรจน์วิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มา
จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 44 คน ดำเนินการโดยใช้แบบแผน
การวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการ
ทางสถิติแบบ t – test Dependent Sample

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY ON MATHAYOMSUKSA II STUDENTS' LEARNING ACHIEVEMENT
AND ABILITY IN SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING USING SITUATION
CONFRONTATION ACTIVITY PACKAGES

AN ABSTRACT
BY
NAREERAT RUANGJUN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
September 2008

Nareerat Ruangjun. (2008). *A Study on Mathayomsuksa II Students' Learning Achievement and Ability in Scientific Problem Solving Using Situation Confrontation Activity Package*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
Project Advisor: Assoc. Prof. Dr.Chutima Wattanakeeree.

The purpose of this research was to on Mathayomsuksa II students' learning achievement and ability in scientific problem solving using situation on confrontation activity package.

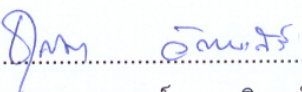
The sample used in this research were 44 Mathayomsuksa II students of Kajhonroj Wittaya school, Radburana district, Bangkok, in the first semester of the 2008 academic year. Students were chosen through purposive sampling. The study was One Group Pretest-Posttest Design. The data analysis was done by t-test dependent samples.

The results of this study indicated that:

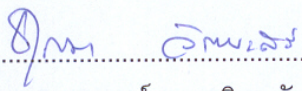
1. Scientific Achievement of Mathayomsuksa II students after learning though using situation confrontation activity package, was significantly higher at .01 level.
2. Ability in scientific problem solving of Mathayomsuksa II students after learning though using situation confrontation activity package, was significantly higher at .01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการ
เผชิญสถานการณ์ ของ นารีรัตน์ เรืองจันทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

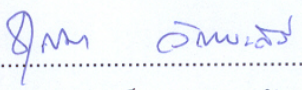
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์


(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนศิริ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนศิริ)

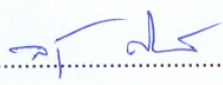
คณะกรรมการสอบ


(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนศิริ)

ประธาน

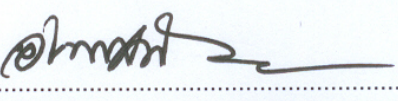

(อาจารย์ ดร. ราชนย์ บุญธิมา)

กรรมการสอบสารนิพนธ์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. งามอาจ นัยพัฒน์)
วันที่ ๒๐ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๑

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา
และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สันธยา ศรีบางพลี กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า
เพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่ง
สำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา และขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ
ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ตลอดจนพี่และเพื่อนนิสิตปริญญาโท
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจเสมอ
มา

คุณความดีและประโยชน์อันพึงมาจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา
พระคุณแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาและอบรมสั่งสอน

นารีรัตน์ เรืองจันทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานในการวิจัย	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	8
ความหมายของชุดกิจกรรม	8
หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม	10
ประเภทของชุดกิจกรรม	11
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม	12
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม	16
ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	17
ประโยชน์ของชุดกิจกรรม	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	21
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์	24
ความหมายของการเผชิญสถานการณ์	24
การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์	24
ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์	29
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	30
กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	31
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	38
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	41
ความหมายของการคิดและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	41
กรอบของการคิด	42
กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	44
การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	53
การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	53
การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	53
แบบแผนการทดลอง	54
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	60
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	61
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	66
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	69
ความมุ่งหมายของการวิจัย	69
สมมติฐานในการวิจัย	69
วิธีดำเนินการวิจัย	69
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	70
วิธีดำเนินการทดลอง	70

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5(ต่อ)	
การวิเคราะห์ข้อมูล	71
สรุปผลการวิจัย	71
อภิปรายผลการวิจัย	71
ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม	78
ภาคผนวก	88
ภาคผนวก ก	89
ภาคผนวก ข	91
ภาคผนวก ค	104
ภาคผนวก ง	109
ภาคผนวก จ	113
ภาคผนวก ฉ	120
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	156

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	54
2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	67
3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	68
4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	105
5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	107
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	108
7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_H) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	110
8 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	111
9 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	112
10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	114
11 คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	117

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	31
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	37

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญก้าวหน้า และเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ปัจจุบันประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้มาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของบุคคลมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา เพื่อให้คนไทยทุกคนมีความรู้ความเข้าใจ ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล โดยที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหา กิจกรรม ให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รวมทั้งปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่นับว่ามีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการศึกษา ได้แก่ คุณภาพ การศึกษาที่น่าเป็นห่วงของนักเรียนไทย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มต่ำลง อีกทั้งไม่ได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะ สำหรับโลกยุคใหม่อย่างเพียงพอ ในด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปแล้ว ครูยังเน้นเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากกว่าวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ ไม่ได้สอนให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล (พิทักษ์ รักษ์พลเดช. 2533: 74) กระบวนการเรียนการสอนมุ่งเป็นการท่องจำเพื่อสอบมากกว่ามุ่งคิดวิเคราะห์ และแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เด็กไทยจำนวนมากคิดไม่เป็น ไม่ชอบอ่านหนังสือ ไม่รู้วิธีการเรียน คุณธรรมจริยธรรมในสังคมไทยเสื่อมถอย กระบวนการเรียนการสอนไม่ส่งเสริมการพัฒนา คุณธรรมเท่าที่ควร สื่อและเนื้อหาสาระที่เด็กเรียนไม่สอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริง (ไสว พักขาว. 2542: 1) ซึ่ง ประเวศ วะสี กล่าวว่า ปกติสมองของมนุษย์รับรู้สภาพในตัว และ นอกตัว แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นปัญหาที่สูงขึ้นแล้ว นำปัญญามาใช้ทำให้ชีวิตดำรงอยู่ในสภาวะ ความเป็นจริง นั่นคือ ธรรมชาติของการเรียนรู้ คือ เรียนรู้จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งรอบตัว หรือการเรียนรู้ที่เอาสภาพการจริงหรือความเป็นจริงเป็นตัวตั้ง ต่อเมื่อรู้ความจริงมนุษย์จึงจะทำให้

ถูกต้องได้ แต่การเรียนรู้ทุกวันนี้ ไม่ได้เอาความจริงเป็นตัวตั้งแต่เอาวิชาเป็นตัวตั้ง วิชาไม่ใช่ความเป็นจริง เมื่อไม่เรียนจากความเป็นจริงมนุษย์ก็ไม่เข้าใจความเป็นจริงที่เคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลง และซับซ้อน เมื่อมนุษย์ไม่เข้าใจความเป็นจริงที่ซับซ้อน และสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวมนุษย์กับสิ่งต่างๆ ให้เกื้อกูลกันมนุษย์จึงวิกฤต (สุนน อมรวิวัฒน์. 2542: 5) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพการจริงหรือความเป็นจริงเป็นตัวตั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจจริง ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการคิด เพื่อที่จะสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

กองวิจัยทางการศึกษา (กรมวิชาการ. 2542: 33 – 34) กล่าวว่าความคิดเป็นความสามารถที่พัฒนาได้โดยการฝึกฝนการคิดจากระดับง่ายจนถึงระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่ ฝึกทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิดตามลำดับ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระดับวัย วุฒิภาวะของแต่ละบุคคล โดยให้นักเรียนคิดเป็น ให้นักเรียนตระหนักในปัญหา คิดหาทางแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมดมาผสมผสานกันจนเกิดความคิดที่จะเลือกตัดสินใจหรือปฏิบัติให้เกิดความพึงพอใจและสามารถแก้ปัญหาได้ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541: 103) ได้ให้ความเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมาก การที่บุคคลจะอยู่รอดสังคมปัจจุบันต้องเป็นผู้มีความคิด รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา รู้วิธีแก้ปัญหา การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นเทคนิคในการจัดกิจกรรมการสอนอย่างหนึ่ง โดยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้มีความสามารถในการคิดปัญหา และยังเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อที่จะได้พบความรู้ด้วยตนเองโดยครูจะต้องจัดกิจกรรม จัดสถานที่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้และฝึกการทำงาน ดังนั้น ในการเรียนการสอน จึงควรมีสื่อหรือนวัตกรรมที่นำมาใช้เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ และช่วยฝึกทักษะกระบวนการคิด

ชุดกิจกรรมก็คือนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ ตามศักยภาพของผู้เรียน แต่ละคนเป็นการพัฒนาสมรรถนะทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำหรือคำปรึกษาเท่านั้น (เบญจวรรณ ใจหาญ. 2550: 10) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหา มากเกินไปวิธี การสอนแบบเก่าที่ไม่สามารถทำให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีความสุขและประสบความสำเร็จ เด็กแต่ละคน จะกล่าวได้ว่าประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อนำความรู้ที่ได้รับนั้นไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ และยังเกิดประสิทธิผลอย่างดียิ่ง (สุนันทา พรหมบุญ ; และคนอื่นๆ. 2541: 38)

จากการศึกษาสภาพปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ขึ้นถือว่าเป็นนวัตกรรมหรือสื่อการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการกระทำกับการคิดวิเคราะห์เข้าด้วยกันโดยใช้สถานการณ์ลักษณะต่างๆ ซึ่งอาจเป็นประสบการณ์ ส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของผู้เรียน รวมทั้งนำข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์

และประสบการณ์เองของผู้เรียนมาใช้ในการตัดสินใจและคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น เกิดการค้นคว้าด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตเพื่อพัฒนาตนเองได้

ดังนั้น ผู้วิจัย จึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ และกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพ
2. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้แนวทางในการเสริมสร้างและพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น
3. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้สื่อการสอนประเภทชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นอื่นๆ ด้วย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งมีจำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 390 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 44 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร สถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนขจรโรจนวิทยา วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้ระยะเวลาในการสอน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบๆ คาบละ 60 นาที เป็น เวลา 3 สัปดาห์

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่
 - 2.1.1 ด้านความรู้-ความจำ
 - 2.1.2 ด้านความเข้าใจ
 - 2.1.3 ด้านการนำไปใช้
 - 2.1.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการสร้างหรือนำสถานการณ์ด้านต่างๆ มาให้ ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ลักษณะต่างๆ ซึ่งอาจเป็นประสบการณ์ส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้น ในชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในการนำความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร มาสรุป ประเด็น เพื่อประเมินว่าสิ่งใดถูกต้อง ดีงาม เกิดประโยชน์ควรหรือไม่ควรแก่การปฏิบัติ และสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ปฏิบัติได้จริง เมื่อมีการเผชิญสถานการณ์พบเจอปัญหา และเพื่อส่งเสริมความรู้ ความคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งฝึก กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอน และหลัก การสร้างชุดกิจกรรมของ บัทท์ (Butt. 1974: 85) ; เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson; & Lobeer. 1975: 247) ; และ ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทาง

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์โดยมีโครงสร้าง ดังนี้

1.1 ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ส่วนที่ระบุชื่อชุดกิจกรรม

1.2 คำชี้แจง หมายถึง ส่วนที่อธิบายแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์และคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้

1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องบรรลุในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

1.4 เวลา หมายถึง ส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

1.5 กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดและขั้นตอนของ สุมณ อมรวิวัฒน์ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 ขั้นสร้างศรัทธา

ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ ที่กำหนดให้ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน ที่อาจเกิดขึ้นจริงหรือเป็นกรณีศึกษา และแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อสงสัย ค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อให้เกิดความสนใจ ความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น และเห็นว่าบทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของตนเอง

1.5.2 ขั้นศึกษาสังคม

ผู้เรียนศึกษาแหล่งข้อมูล ความรู้หรือข่าวสารที่กำหนดให้ ทำการทดลองเพื่อสรุปสาระความรู้และหลักการนั้นๆ และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่ง ข้อมูลอื่นๆ หรือการกระทำที่สอดคล้อง พร้อมทั้งรวบรวมข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ และหลักการที่ได้นั้นอย่างมีขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา

1.5.3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์

ผู้เรียน วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่ได้ศึกษาค้นคว้า มาว่า มีคุณค่ามากน้อยหรือมีประโยชน์อย่างไร หรือมีโทษอย่างไร โดยการตอบคำถาม เพื่อเป็นพื้นฐานของการประเมินคุณค่า และประโยชน์หรือโทษของเรื่องที่ศึกษา

1.5.4 ขั้นวิจารณ์ความคิด

ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์หรือกรณีตัวอย่างที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญหรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น และแสดงความคิดเห็น เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเลือก และการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ

1.5.5 ขั้นปรับพฤติกรรม

ผู้เรียนศึกษาจากผลงานของนักวิชาการที่ได้พิสูจน์หรือทดลองปฏิบัติ แล้วเป็นการยืนยันและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เรียน เพื่อพิสูจน์ว่าการที่ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกนั้น เมื่อนำไปปฏิบัติจริงแล้วจะได้ผลดีหรือได้รับประโยชน์อย่างไร และเป็นการพิสูจน์ว่าผู้เรียนได้ตัดสินใจถูกต้องหรือไม่

1.5.6 ขั้นสรุปและประเมินผล

ผู้เรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหรือความรู้ โดยเขียนเป็น Mind Mapping และบอกถึงประสบการณ์ที่ตนได้รับ เพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดขึ้น

1.6 แบบทดสอบท้ายกิจกรรม หมายถึง การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรม การเผชิญสถานการณ์

1.7 การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบ ท้ายกิจกรรม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยพิจารณาจากคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ

2.1 ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคย เรียนเรื่องอาหารและสารอาหาร มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และหลักการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยอาศัยข้อเท็จจริงและหลักการ ทางวิทยาศาสตร์

2.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการ ทาง วิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารและสารอาหาร ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป หรือ สถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ใน การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยใช้กระบวนการด้าน การสังเกต การทดลอง การจำแนกประเภท การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล และ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ ซึ่งวัดได้ จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ เวียร์ (Weir. 1974: 18) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

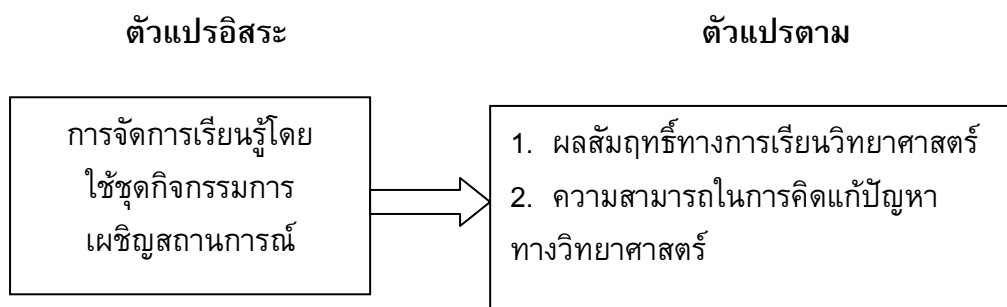
3.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

3.2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่ทำให้ เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

3.3 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผน หรือเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

3.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา นั้น สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ทางวิทยาศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

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

แคปเฟอร์ และ แคปเฟอร์ (Kapfer ; & Kapfer. 1972: 3 – 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้และเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมนั้น ได้ขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาจะ ต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston ; et al. 1972: 10 – 15) ได้ให้ความหมายว่าชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมเป็นชุดประสบการณ์จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

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

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมว่าเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง กิจกรรม จุดมุ่งหมายและการประเมินผล สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

อารีย์ ทวีลาภ (2546: 32) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูปที่ประกอบด้วยสื่อหลายอย่าง จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ชุดการเรียนนอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ใช้ประกอบการบรรยายหรือใช้สำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ธงไชย ดันทัพไทย (2548: 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้สรุปเป็นความรู้ของตนเอง

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

รุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549: 9) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเอาสื่อ วัสดุอุปกรณ์และนวัตกรรมต่างๆ มาให้นักเรียนได้ศึกษา ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองแล้วเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและส่งเสริมให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

อรรณพ สิทธิสิริกุลวัฒน์ (2549: 8) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา ใช้ประกอบการกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550: 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผล ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยครูเป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ และทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยครูคอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาเท่านั้น

1.2 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 119) แนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่นำมาสู่การผลิตชุดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียนและช่วยในการสอน

ของครู

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้มีอิทธิพลไปเป็นยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

วิชัย ดิสระ (2533: 249 – 250) ได้กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพตามแนวคิดของบลูมว่าประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการคือ

1. การให้แนวทาง คือ การอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเสริมแรง ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (2546: 1) และ บลูม (Bloom. 1976: 115 – 124. *Human Characteristics and School Learning*) พบว่า จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. การให้แนวทางคำอธิบายที่ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว ต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. แนวคิดตามหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่ม มีความต้องการ ความถนัด ความสนใจ ความสามารถแตกต่างกัน ให้อิสระในการเรียนรู้ตามความแตกต่างดังกล่าว
3. แนวคิดเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้เน้นครูเป็นศูนย์กลาง เน้นผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยใช้สื่อประสมที่ตรงตามเนื้อหา ใช้แหล่งเรียนรู้และสื่อที่หลากหลายเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
4. แนวคิดที่จะจัดระบบการผลิตการใช้สื่อการสอน โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อช่วยครู มาเป็นสื่อให้นักเรียนใช้ในการเรียนรู้
5. แนวคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน เปลี่ยนไปจากครูเป็นผู้นำกิจกรรม เป็นผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและสร้างปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและตัดสินใจเอง นักเรียนได้ร่วมทำงานเป็นคณะกรรมการเรียนรู้ นำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนกระทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน
7. นักเรียนกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง มีการให้ข้อมูลย้อนหลังกลับ แจ้งผลการเรียนหรือข้อบกพร่องให้ทราบ ทราบผลการตัดสินใจหรือการทำงานของตนว่าผิดหรือถูก ได้ทันทีที่มีการเสริมแรงทางบวกควบคู่ไปด้วย

จะเห็นได้ว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น ต้องยึดหลักและดำเนินงานตามหลักจิตวิทยาที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคลจากง่ายไปซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ ประกอบกับผู้เรียนสามารถรู้ถึงผลการกระทำของตนเองอยู่ตลอดเวลา เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมจึงน่าที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น

1.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

ในการที่ผู้สร้างจะตัดสินใจว่า จะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใดนั้น จะต้องศึกษารูปแบบและประเภทของชุดกิจกรรมว่ามีอยู่ที่ประเภท ในแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันตามแต่ละประเภทของชุดกิจกรรมนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525: 250 – 251) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือ และเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยครูเป็นผู้ดูแล

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้แล้วคอยรับรายงานเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา และประเมินผลชุดกิจกรรมนี้ จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูแลกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ดูแล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542: 94 – 95) ได้แบ่งชุดกิจกรรมที่ใช้อยู่เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียน เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 – 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคล หรือชุดการสอนตามเอกัตภาพเป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแตกต่างกันออกไป การจะเลือกผลิตชุดกิจกรรมชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนหรือผู้ผลิตเอง ดังนั้น ในการสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจะยึดบทบาทให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเองในรูปแบบของชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือคอยให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนพบปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ นั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้ กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครูซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำ ework ในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหาเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม คำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการ สอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ ทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็กแนะนำเด็กและครูเพื่อให้เกิดเชิง วิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีก ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่กักระดับชั้น กลุ่มและความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนรู้กิจกรรมประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์

ทางวิทยาศาสตร์และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป

5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการ ชักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

ฮุนตัน และคนอื่นๆ (วาสนา ชาวหา. 2525: 140; อ้างอิงจาก Houston ; & et al. 1972) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของ ชุดกิจกรรม สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียน และขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดใน ชุดกิจกรรม
2. จุดมุ่งหมาย คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวม ที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบ ความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนอยู่ในระดับใดของการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้ผลสัมฤทธิ์ผลตามความ มุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้ อาจอยู่ในรูปแบบของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงานปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
4. การกำหนดกิจกรรม คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมาย ที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย
5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจาก ที่เรียนแล้ว

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2537: 43) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบด้วย ดังนี้

1. ชื่อชุด หมายถึง ลำดับที่ของชุดและหัวเรื่อง
2. เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
4. ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกการพึ่งพาตนเอง
5. กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสารหนังสือเรียน การทดลองโดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้
6. การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร
7. การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามลำดับความสนใจ
8. การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์ให้นักเรียนตอบ
9. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดูจากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้
10. แบบประเมินผลตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541: 83 – 84) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัย มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาที่เรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้บรรลุผลเมื่อจบกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้นๆ
6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2542: 1 – 2) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นๆ
 - 3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดหมายปลายทางหรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น
 - 3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุว่าการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน
 - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการแต่ละทักษะ
 - 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง
 - 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและแม่นยำ
 - 7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ
8. การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม
9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับผู้สอน

จากการที่มิ้นท์การศึกษาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ชื่อกิจกรรม แนวคิดหลัก คำชี้แจง จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ เนื้อหาที่สอน สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายกิจกรรม คำถามท้ายกิจกรรม แนวคำตอบท้ายกิจกรรม และการประเมินผลผู้เรียน สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ไว้ดังนี้

 1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ส่วนที่ระบุชื่อชุดกิจกรรม
 2. คำชี้แจง หมายถึง ส่วนที่อธิบายแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์และคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้
 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องบรรลุในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

4. เวลา หมายถึง ส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ให้นักเรียนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดและขั้นตอนของ สุมณ อมรวิวัฒน์ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยนักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้
 - 5.1 ขั้นสร้างศรัทธา
 - 5.2 ขั้นศึกษาสังคม
 - 5.3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์
 - 5.4 ขั้นวิจารณ์ความคิด
 - 5.5 ขั้นปรับพฤติกรรม
 - 5.6 ขั้นสรุปและประเมินผล
6. แบบทดสอบท้ายกิจกรรม หมายถึง การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
7. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

บัทท์ (Butt. 1974: 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆ ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson; & Lorbeer. 1975: 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการ ในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหา เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมด้วยคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ในท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็ก แนะนำเด็กและครู เพื่อให้คิดวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจศึกษาต่อไป ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่มความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนรู้กิจกรรมประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบด้วยภาษาอังกฤษเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

เดอวิต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) ได้จัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “Creative Science Ideas and Activitie’s for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

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

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม เป็นการจัดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์การเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของบัทท์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 247) และ ดีวิต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม

1.6 ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอน และหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทท์ (Butt. 1974: 85) ; เนลสัน ; และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 247) ; และ ดีวิต ; และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์โดยมีโครงสร้างดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ส่วนที่ระบุชื่อชุดกิจกรรม

2. คำชี้แจง หมายถึง ส่วนที่อธิบายแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์และคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องบรรลุในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
4. เวลา หมายถึง ส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดและขั้นตอนของสมน อมรวิวัฒน์ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นสร้างศรัทธา

ผู้เรียนศึกษา สถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน ที่อาจเกิดขึ้นจริงหรือเป็นกรณีศึกษา และแสดงความคิดเห็นตั้งข้อสงสัย ค้นหาหาคำตอบ เพื่อให้เกิดความสนใจ ความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น และเห็นว่าบทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของตนเอง

5.2 ขั้นศึกษาสังคม

ผู้เรียนศึกษาแหล่งข้อมูล ความรู้หรือข่าวสารที่กำหนดให้ ทำการทดลองเพื่อสรุปสาระความรู้และหลักการนั้นๆ และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ หรือการกระทำที่สอดคล้อง พร้อมทั้งรวบรวมข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้และหลักการที่ได้นั้นอย่างมีขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา

5.3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์

ผู้เรียน วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่ามีคุณค่ามากน้อยหรือมีประโยชน์อย่างไร หรือมีโทษอย่างไร โดยการตอบคำถามเพื่อเป็นพื้นฐานของการประเมินคุณค่า และประโยชน์หรือโทษของเรื่องที่ศึกษา

5.4 ขั้นวิจารณ์ความคิด

ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์หรือกรณีตัวอย่างที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญหรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น และแสดงความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเลือกและการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ

5.5 ขั้นปรับพฤติกรรม

ผู้เรียนศึกษาจากผลงานของนักวิชาการที่ได้พิสูจน์หรือทดลองปฏิบัติแล้ว เป็นการยืนยันและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เรียนเพื่อพิสูจน์ว่า การที่ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกนั้นเมื่อนำไปปฏิบัติจริงแล้วจะได้ผลดี หรือได้รับประโยชน์อย่างไร และเป็นการพิสูจน์ว่าผู้เรียนได้ตัดสินใจถูกต้องหรือไม่

5.6 ขั้นสรุปและประเมินผล

ผู้เรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหรือความรู้ โดยเขียนเป็น Mind Mapping และบอกถึงประสบการณ์ที่ตนได้รับ เพื่อให้เกิดความกระจำชัดขึ้น

6. แบบทดสอบท้ายกิจกรรม หมายถึง การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรม การเผชิญสถานการณ์

7. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบ ท้ายกิจกรรม

1.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

อุษา คำประกอบ (2530: 33) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมตามแนวคิดของแฮริสเบอร์เกอร์ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตัวเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจไม่จำกัด ในเรื่องของเวลาสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบการเรียนรู้ของตนเองทันทีเช่นกัน
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบปะกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง
5. นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมซ้ำใหม่ จนผลการเรียนได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535ก: 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
5. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน
6. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
7. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
8. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
9. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
10. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน

11. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่

12. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

พรศรี ดารุ่งสวรรค์ (2548: 15) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบ

ด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ

3. ผู้เรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม

4. เรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่

5. ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว

6. ลดบทบาทหน้าที่ในการสอนของครู โดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญ ในการเรียนรู้แทน

7. เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนครู โดยจะต้องทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ ในปัจจุบัน

8. เป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

9. ลดความกดดันให้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ทันเพื่อน

10. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ

พัทติวิภา ตะเพียนทอง (2549: 13) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

1. คุณค่าต่อผู้เรียน

1.1 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามอัตราตามความสามารถ แต่ละบุคคล ตามความสนใจคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมและฝึกความรับผิดชอบ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง

1.3 เป็นอิสระในการเรียน โดยเฉพาะเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนอิสระจากบุคลิกผู้สอน เรียนได้ในเวลาที่ต้องการไม่จำกัดสถานที่

1.4 มีโอกาสศึกษาสิ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวางเพราะเรียน เป็นอิสระไม่จำกัดเวลา

1.5 ได้ฝึกและรู้คำตอบทันทีที่สามารถทำความเข้าใจใหม่ทันทีทันใดประหนึ่ง ได้รับการซ่อมเสริม

1.6 ฝึกทักษะการอ่าน ไม่ต้องคอยการบรรยายของครู ไม่ต้องเบื่อจากการที่ครูอธิบายซ้ำซาก

1.7 ตอบผิดไม่มีใครรู้ ไม่มีใครเยาะเย้ย

1.8 สีสันจากภาพในชุดกิจกรรมดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจไม่เบื่อรับคำแนะนำ

ในการทำกิจกรรมแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

1.9 ทำกิจกรรมแล้วผู้ผลได้รับการเสริมแรงทันทีทำให้อยากศึกษาค้นคว้าต่อ

2. คุณค่าต่อผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ช่วยให้ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ ที่สลับซับซ้อนมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงที่ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2.2 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

2.3 สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมจำแนกเป็นหมวดหมู่ ได้จัดระบบการใช้สื่อการเรียนรู้ ทั้งการผลิตสื่อได้จัดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้วก่อนนำไปใช้

2.4 ไม่เกิดความขัดแย้งทางอารมณ์และบุคลิกของผู้เรียน

2.5 แก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้การทดลองลดภาระในการจัดการเรียนรู้ลดรายจ่าย

2.6 ใช้สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทันได้

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550: 18) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายจากชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามศักยภาพของแต่ละคน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตภาพ ตามความสามารถของแต่ละบุคคลในทุกๆ ด้าน มีอิสระในการเรียนรู้ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

มีด (Meek. 1972: 4296 – 4296A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัย พบว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม มีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคนโดยทำการสำรวจทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอ็ดเวิร์ดส์ (Edwards. 1975: 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค โดยใช้ชุดกิจกรรมเรียนด้วยตนเองและให้คำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดกิจกรรมเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจาก มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วีวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการพัฒนาและ ประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอน จากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อม ใน การเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อม ในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมหลังจากได้รับ การสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1996: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุด การสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนแบบปกติ อันเป็น วิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

งานวิจัยในประเทศ

เนื่อทอง นായി (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่าความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี โชติชุ่ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียน วิทยาศาสตร์ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการ สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีเชาวน์อารมณ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิญญา เคนบุปผา (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมและ พัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าระดับปานกลาง ด้านความคิดเชิงสรุปหลังเรียนสูงกว่าระดับพอใช้ และด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าระดับดี

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริลักษณ์ หนองเส (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรรณพ สิทธิสิริกุลวัฒน์ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการใช้ความรู้

ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยทั้งต่างประเทศ และภายในประเทศ พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลากหลาย ซึ่งผู้เรียนมีโอกาสได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์

2.1 ความหมายของการเผชิญสถานการณ์

สุมน อมรวิวัฒน์ (2542: 60) ได้สรุปกระบวนการเผชิญสถานการณ์ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) การรวบรวมข่าวสาร ข้อมูล ความรู้และหลักการ 2) การคิดและประเมินค่า 3) การเลือกและตัดสินใจ 4) การปฏิบัติ นั้น ตามนัยแห่งพระพุทธศาสนาใช้ฐานทางจิตพิสัย เน้นการรู้จักตนเอง หลักสัมพันธภาพที่สมดุล ศรัทธา และทำที่ที่บุคคลและกลุ่มชนพึงมีต่อกัน การคิดที่ถูกต้องแยบคาย พฤติกรรมในการเผชิญ ผจกญ ผสมผสาน และเผชิญปัญหา ตลอดจนการเรียนรู้ สะสมประสบการณ์ ทบทวน ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติให้เกิดผลสมบูรณ์

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 203) กล่าวว่า กระบวนการเผชิญสถานการณ์ เป็นวิธีการสอนที่ให้นักการศึกษาสมัยใหม่นำพุทธวิธีสอนสมัยพุทธกาลมาจัดเป็นกระบวนการสอนที่สอดคล้องกับวิถีทางของชีวิตที่สามารถจัดขึ้นได้ทั้งภายในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน โดยจัดเป็นกิจกรรมฝึกการปฏิบัติ เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ครูเป็นผู้ชี้แนะและคอยจัดบรรยากาศ สื่อ วิธีการให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาอยู่เสมอ จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมทุกสถานการณ์ที่ต้องเผชิญและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การเผชิญสถานการณ์ เป็นทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการมีส่วนร่วมได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สามารถเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์

สุมน อมรวิวัฒน์ (ทิศนา แคมมณี. 2548: 77 – 80; อ้างอิงจาก สุมน อมรวิวัฒน์. 2533: 168 – 170) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนขึ้นมาจากแนวคิดที่ว่า การศึกษาที่แท้จริงสัมพันธ์สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต ซึ่งต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ซึ่งมีทั้งทุกข์ สุข ความสมหวัง และความผิดหวังต่างๆ การศึกษาที่แท้จริงควรช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่จะเผชิญกับสถานการณ์ต่างๆ เหล่านั้น และสามารถเอาชนะปัญหาเหล่านั้นโดย

1. การเผชิญ ได้แก่ การเรียนรู้ที่จะเข้าใจภาวะที่ต้องเผชิญ

2. การผจญ คือ การเรียนรู้วิธีการต่อสู้กับปัญหาอย่างถูกต้องตามทำนองคลองธรรม และมีหลักการ

3. การผสมผสาน ได้แก่ การเรียนรู้ที่จะผสมผสานวิธีการต่างๆ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาให้สำเร็จ

4. การเผด็จ คือ การลงมือแก้ปัญหาให้หมดไป โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาสืบเนื่องต่อไปอีก

สุนน อมรวิวัฒน์ (ทศนา แชนมณี. 2548: 78 – 80; อ้างอิงจาก สุนน อมรวิวัฒน์. 2533: 170 – 171; 2542: 55 – 164) ได้นำแนวคิดดังกล่าวผสมผสานกับหลักพุทธธรรมเกี่ยวกับการสร้างศรัทธา และโยนิโสมนสิการ และจัดเป็นกระบวนการเรียนการสอนขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน กระบวนการดำเนินการ มีดังนี้

1. ขั้นนำ การสร้างศรัทธา

1.1 ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ของบทเรียน และเร้าให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของบทเรียน

1.2 ผู้สอนสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน แสดงความรัก ความเมตตา จริงใจต่อผู้เรียน

2. ขั้นสอน

2.1 ผู้สอนหรือผู้เรียนนำเสนอสถานการณ์ปัญหา หรือกรณีตัวอย่างมาฝึก ทักษะการคิดและการปฏิบัติในกระบวนการเผชิญสถานการณ์

2.2 ผู้เรียนฝึกทักษะแสวงหาและรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้ และ หลักการต่างๆ โดยฝึกหัดการตรวจสอบข้อมูลข่าวสารกับแหล่งอ้างอิงหลายๆ แหล่ง และตรวจสอบ ลักษณะของข้อมูลข่าวสารว่าเป็นข้อมูลข่าวสารที่ง่ายหรือยาก ธรรมดาหรือซับซ้อน แคบหรือกว้าง คลุมเคลือหรือชัดเจน มีความจริงหรือความเท็จมากกว่า มีองค์ประกอบเดียวหรือหลายองค์ประกอบ มีระบบหรือยุ่งเหยิงสับสน มีลักษณะเป็นนามธรรมหรือรูปธรรม มีแหล่งอ้างอิงหรือเลื่อนลอย มีเจตนาดีหรือร้าย และเป็นสิ่งที่ควรรู้หรือไม่ควรรู้

2.3 ผู้เรียนฝึกสรุปประเด็นสำคัญ ฝึกการประเมินค่า เพื่อหาแนวทาง การแก้ไขปัญหาว่าทางใดดีที่สุด โดยใช้วิธีคิดหลายๆ วิธี ได้แก่ การคิดสืบสาวเหตุปัจจัย การคิด แบบแยกแยะส่วนประกอบ การคิดแบบสามัญลักษณ์ คือ การคิดแบบแก้ปัญหา คิดแบบอรรถ ธรรมสัมพันธ์ คือ คิดให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหลักการและความมุ่งหมาย คิดแบบคุณโทษ ทางออก คิดแบบคุณค่าแท้-คุณค่าเทียม คิดแบบการใช้อุปมาอุปไมยคุณธรรมและคิดแบบเป็นอยู่ใน ขณะนี้ปัจจุบัน

2.4 ผู้เรียนฝึกทักษะการเลือก และตัดสินใจโดยการฝึกการประเมินค่า ตามเกณฑ์ที่ถูกต้อง ดีงาม เหมาะสม ฝึกการวิเคราะห์ผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือก ต่างๆ และฝึกการใช้หลักการ ประสพการณ์ และการทำนาย มาใช้ในการเลือกทางที่ดีที่สุด

2.5 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามทางที่ได้เลือกไว้ ผู้สอนให้คำปรึกษาแนะนำ
นักกลยาณมิตร โดยปฏิบัติให้เหมาะสมตามหลักสัปปริสธรรม 7

3. ขั้นสรุป

3.1 ผู้เรียนแสดงออกด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การพูด เขียน แสดง หรือ
กระทำในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับความสามารถและวัย

3.2 ผู้เรียนและผู้สอนสรุปบทเรียน

3.3 ผู้สอนวัดประเมินผลการเรียนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2536: ข - ง) เสนอรูปแบบ และวิธี
การสอนด้วยกระบวนการเผชิญสถานการณ์ตามแนวคิดของสมน อมรวิวัฒน์ ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างศรัทธา ก่อนเริ่มบทเรียนแต่ละครั้ง ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศ
ในชั้นเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน และเร้าใจให้นักเรียนเห็นความสำคัญของบทเรียน
ครูใช้เวลาช่วงหนึ่งก่อนสอนสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูกับนักเรียนอย่างจริงจัง ยิ้มแย้ม
แจ่มใส เป็นมิตร สุภาพ มั่นใจในเรื่องที่จะสอน รวมทั้งเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือกรณีตัวอย่าง
ที่จะนำเข้าสู่วิธีการที่จะเรียน

2. ขั้นศึกษาสังคม เป็นการฝึกทักษะการแสวงหาและรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง
ความรู้และหลักการโดยนำเสนอด้วยสถานการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนให้ผู้เรียนสืบสอบแหล่งที่มาเพื่อ
กลั่นกรองข้อมูลให้เกิดประโยชน์โดยใช้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ

3. ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์ นักเรียนฝึกสรุปประเด็นสำคัญ เพื่อประเมินค่า
แนวทางการแก้ปัญหาว่าทางใดที่ดีที่สุด โดยใช้วิธีคิดหลายๆ วิธี เป็นขั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด
จิตสำนึกในส่วนตัวตนเองเคยกระทำ หรือเคยปฏิบัติเป็นประจำโดยการนำความรู้ที่ได้มาจัดสรุป
ประเด็นและประเมินว่าประเด็นไหนน่าจะถูกต้องดีงาม เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุดแท้จริง
ประเด็นใดบกพร่อง ผิดพลาด ชั่วร้าย ไม่เหมาะสมไม่ควร ทำไปจะเกิดผลร้าย

4. ขั้นวิจารณ์ความคิด ฝึกทักษะการเลือกและตัดสินใจ โดยให้นักเรียน
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและคิดทดสอบด้วยเหตุผลจนมั่นใจว่าเป็นทางเลือกที่ถูกต้อง เป็นขั้น
ที่เราให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ จากประเด็นปัญหา มีการสนทนา ซักถาม วิพากษ์
วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นจากเรื่องที่เรียน อภิปรายอย่างมีเหตุผล การให้อิสระในการแสดง
ความคิดเห็นจะทำให้ผู้เรียนสบายใจ โดยไม่ต้องกลัวหรือหวาดระแวงว่า จะตอบผิดหรือถูกดู
เพราะครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ โดยใช้หลักการคิด
อันแยบคายในการเลือกและตัดสินใจ และช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ไขและข้อเสนอแนะ โดย
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันละกัน และวิเคราะห์ความจริงได้ด้วยตนเอง นำไปสู่ข้อสรุป ใน
การเลือกและตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง

5. ขั้นฝึกปฏิบัติ นักเรียนลงมือปฏิบัติทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน โดย
มีครูคอยสังเกตแนะนำและใช้วิธีการให้คำปรึกษาเสมือนเป็นกลยาณมิตร เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนค้นหา
คำตอบ หาแนวทางปฏิบัติ มี ข้อเสนอแนะหรือแนวคิดที่ดีอะไรบ้างในเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น

ให้ผู้เรียนนำแนวคิดดังกล่าวเป็นหลักในการประพฤติปฏิบัติ หรือนำมาแต่งเป็นนิทาน คำขวัญ ข้อคิด ซึ่งเป็นการตรวจสอบได้ว่า ผู้เรียนเกิดจิตสำนึกจริงหรือไม่

6. ขั้นสรุป นักเรียนแสดงออกด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การพูด การเขียน หรือ การกระทำต่างๆ สมองตอบสิ่งเร้าในรูปแบบที่เหมาะสมกับความสามารถและวัย เพื่อเป็นการต่อยอด ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกในการกระทำมากขึ้น ผู้เรียนต้องสรุปบทเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจทุกครั้งที่สอนจบ

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2547: 198-203) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ ตามแนวคิดของ สุมณ อมรวิวัฒน์ และ กรมวิชาการ สรุปได้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างศรัทธา

ขั้นนี้เป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจและความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้น ผู้เรียน สนใจและเชื่อมั่นว่าบทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของเขา เชื่อมั่นว่าจะช่วยพัฒนาและส่งเสริม การเรียนรู้ เชื่อมั่นในตัวผู้สอนและเชื่อมั่นว่าบทเรียนนี้จะช่วยให้เขามีประสบการณ์ที่มีคุณค่า

2. ขั้นศึกษาสังคม (ฝึกทักษะรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ หลักการ)

กิจกรรมนี้ เป็นขั้นตอนที่เสนอสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของ ผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การฝึกนิสัยและทักษะในการแสวงหาความรู้ข่าวสาร ดังนั้น ในการฝึกผู้เรียน ให้สามารถเผชิญสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้นั้น ผู้สอน จึงควรฝึกนิสัยและฝึกทักษะใน การแสวงหาความรู้เพื่อเป็นการเตรียมตัวในขั้นแรกของการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ลักษณะของข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ และหลักการนั้น มีความแตกต่างกันหลายประการ

2.2 วิธีและขั้นตอนในการแสวงหาข่าวสาร

2.3 ความเชื่อถือได้ของข้อมูลข่าวสาร

การรวบรวมข่าวสารข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้และหลักการ ตามแนว พหุสูตร 5 นั้น จะต้องมีการทดสอบ ทดลอง สืบสวนถึงแหล่งที่มา ในการให้และรับข่าวสาร การพิสูจน์กลั่นกรองข่าวสารนั้นให้เกิดประโยชน์ มีคุณค่าต่อการตัดสินใจและการปฏิบัติ

3. ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์ (ฝึกทักษะการประเมินค่า)

การฝึกฝนและเรียนรู้ประสบการณ์ขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการผจญปัญหา และสถานการณ์ เป็นการนำข่าวสารความรู้ที่ได้มาจัดสรุปประเด็นของข่าวสารไว้อย่างเป็น ระเบียบ แล้วประเมินค่าว่าประเด็นไหนถูกต้อง ดีงาม เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุดอย่าง แท้จริง ประเด็นใดบกพร่อง ผิดพลาด ชั่วร้าย ไม่เหมาะสม ไม่ถูกไม่ควร ทำไปจะเกิดผลร้าย หรือ เป็นผลดีชั่วชั่วชั่วยาม เคลือบแฝงความชั่วร้ายเอาไว้ ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินค่า ดังนี้

3.1 เกณฑ์เกี่ยวกับเวลา

3.2 เกณฑ์เกี่ยวกับผู้กระทำและผู้รับประโยชน์

3.3 ความเด่นชัดของประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ

3.4 ความสมบูรณ์ของประโยชน์ที่เกิดขึ้น

4. วิเคราะห์ความคิด (ฝึกทักษะการเลือกและการตัดสินใจ)

เมื่อผู้เรียนได้ฝึกการประเมินค่าข้อมูลต่างๆ ไว้หลายๆ ทางแล้วนั้น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่เร้าให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์หรือวิจารณ์ทางเลือกต่างๆ ก่อนตัดสินใจซึ่งมีความสำคัญมาก ผู้เรียนจะต้องรู้

4.1 ขั้นตอนของการเลือกและตัดสินใจ

4.2 ลักษณะของทางเลือก

4.3 ลักษณะของการตัดสินใจ

4.4 องค์ประกอบที่ทำให้การตัดสินใจผิดพลาด

5. ปรับพฤติกรรม (ฝึกการปฏิบัติ)

การปฏิบัติและการเรียนรู้ประสบการณ์ขั้นนี้ เป็นขั้นตอนของการเผชิญ คือ การลงมือแก้ปัญหา และเผชิญสถานการณ์จนสำเร็จลงด้วยดี โดยยึดเกณฑ์ของการปฏิบัติ ดังนี้

5.1 ยึดทางสายกลาง (มัชฌิมาปฏิปทา)

5.2 ประสานประโยชน์

5.3 ปฏิบัติการแก้ปัญหาโดยสันติวิธี

6. สรุปและประเมินผล

ขั้นตอนนี้เป็น การนำเสนอสาระและกิจกรรมของบทเรียนนับแต่เริ่มต้นมาสรุป ย้ำ ช้ำ ทวน ตรวจสอบ โดยวิธีที่ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนผู้เรียนประเมินซึ่งกันและกัน การประเมินผู้เรียนและวัดผลการเรียนการสอน

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ที่นักการศึกษา หลายๆ ท่าน ได้เสนอตามแนวคิดของ สุมณ อมรวิวัฒน์ จะเห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละท่านจะแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งสรุปได้ว่า เริ่มจากการสร้างศรัทธา โดยครูสร้างบรรยากาศ ในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในเรื่องที่จะเรียน การรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้และหลักการ การประเมินคุณค่าและประโยชน์ การเลือกและการตัดสินใจ การลงมือปฏิบัติ และการสรุปผล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ สุมณ อมรวิวัฒน์ ที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์

จากแนวคิดของสุมณ อมรวิวัฒน์ สามารถสรุปได้ใจความ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายตลอดจนเป็นผู้ที่ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน ทำให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้
2. ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารที่ได้มาอย่างเป็น

ผู้ที่รู้เท่าทันมีหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์สถานการณ์อย่างหลากหลาย โดยคำนึงถึงเกณฑ์มาตรฐานของสังคมและเกณฑ์ด้านคุณธรรม

3. ผู้เรียนรู้จักวิธีการเลือกและการตัดสินใจ โดยอาศัยพื้นฐานข้อมูลจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงซึ่งมีจำนวนมากมาย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตปัจจุบันเนื่องจากผู้เรียนไม่อาจจะเผชิญสถานการณ์ที่รุนแรงหรือร้ายแรงได้จริง แต่การที่ได้ตัวอย่างเหตุการณ์จริงก็สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการเลือกและการตัดสินใจการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ

4. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตนเพื่อให้เผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหาชีวิตได้จริง ซึ่งจะต้องใช้วิธีการปฏิบัติโดยอาศัยหลักธรรมของศาสนาเป็นแนวทางเพื่อให้การปฏิบัติได้บรรลุผล โดยมีการฝึกฝนตนเองให้มีสติสัมปชัญญะ รู้เท่าทันปัญหาและสถานการณ์ที่กำลังเผชิญ เพื่อจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง การเผชิญสถานการณ์มีหลายระดับ ทั้งในบุคคล ครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ ตลอดจนระดับโลก ซึ่งทุกระดับจะมีความสัมพันธ์กัน การแก้ปัญหาจึงต้องมีความเชื่อมั่น ศรัทธาวิธีการคิดที่ถูกต้อง การปฏิบัติมีวิธีการหลากหลายและต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์ ซึ่งไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงได้เสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ดังนี้

ณัชชา พัฒนากุล (2533: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ ในการสอนต่อความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์การประเมิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความสามารถในการแก้ปัญหา เมื่อเผชิญสถานการณ์สูงกว่าเกณฑ์การประเมินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถ ในการแก้ปัญหาเป็นไปในทางบวก

รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. 2537: 83 ; อ้างอิงจาก รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์. 2541) ทำการทดลองนำชุดการสอนจริยศึกษาที่จัดทำขึ้น เพื่อไปสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้วิธีการสอน ด้วยกระบวนการเผชิญสถานการณ์ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนใหญ่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดหลังการสอนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดหลังการสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดหลังการสอนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

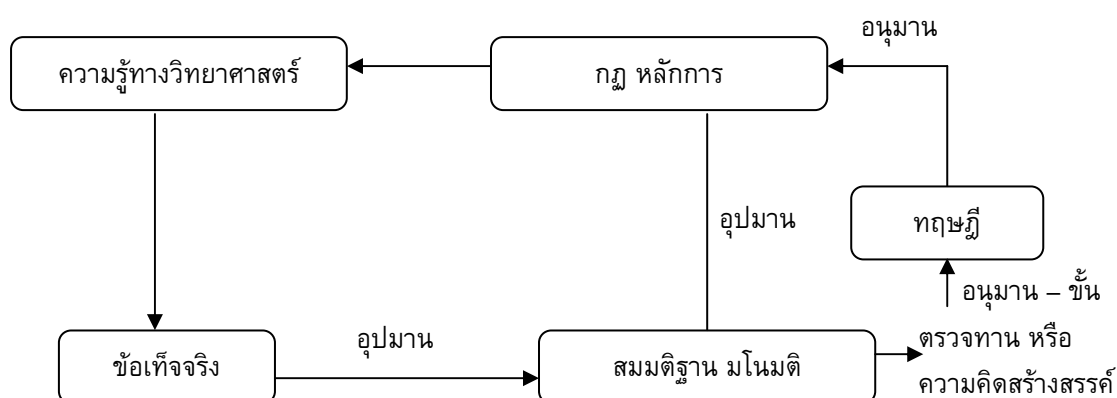
โกศล สีนกั้ง (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ในการสอนเรื่อง พระธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาและวัฒนธรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ให้มีลักษณะที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยยึดจุดประสงค์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2536)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม
6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535: 94)



ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.1 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบ ที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ที่อาจแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีลักษณะร่วมกัน ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542: 10)

1. ช้ันตั้งปัญหา
2. ช้ันตั้งสมมติฐาน
3. ช้ันการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและ/หรือการทดลอง
4. ช้ันสรุปผล การสังเกต/หรือการทดลอง

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับการคิด การกระทำที่เป็นอุปนิสัยของผู้คนที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้เร็วกว่าเจตคติของวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้

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

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่า โครงการซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2540: 14 – 29)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

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

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

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

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต (Observation)

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกได้เป็นประเภท คือ ข้อมูลเข้า คุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ

- 1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง

กลิ่น รส เสียง และบอกหน่วยหลายๆ เข้าไว้

1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่นๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number)

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

3.1 การนับ ได้แก่

3.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

3.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

3.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การหาค่าเฉลี่ย

3.2.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

3.2.2 หาค่าเฉลี่ย

3.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของ ที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยที่เกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

4.3 เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปซกับเวลา

(Space/Space Relationship and Space-time Relationship)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่จะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 ชี้นำรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้
- 5.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือ 3 มิติ ที่กำหนดได้
- 5.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติได้ เช่น ระบูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) เป็นต้นกำเนิดเงา

5.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ)

ออกเป็น 2 ส่วน

- 5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
- 5.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียน บรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

- 6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม

กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ต้นสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

8.2.1 ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.2.2 ทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation Hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัย การสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมาย

หรือขอบเขตของค่าต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลอง ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลองหมายถึงการวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร

12.1.2 อุปกรณ์ หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่นๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

12.4 การออกแบบการทดลองโดย กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

12.5 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

12.6 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

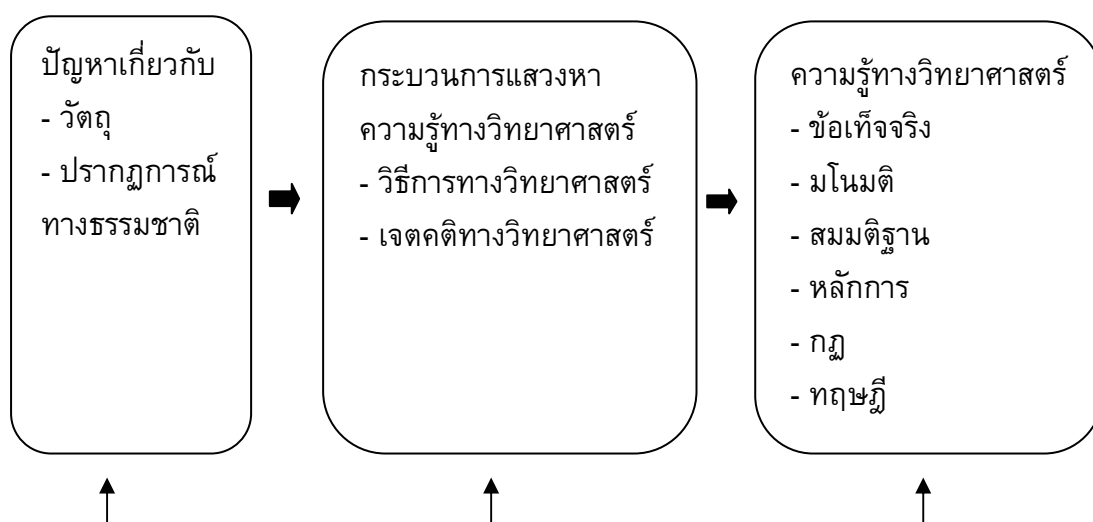
การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

การตีความหมายในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น
การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.3.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

1.3.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้และทักษะในการแสวงหาความรู้ซึ่งสมจิต สวธนไพบุณย์ (2535ข: 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524: 21 – 31)

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริงความคิดรวบยอด หลักการ กฎ ทฤษฎี
 2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
 3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การลงความเห็นจากข้อมูล
- จากเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร

3.3 งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

นาบอร์ (Nabor. 1975: 3241 – A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa test of Education Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Lawa test of Basic Skills From 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

วิลเลียม (William. 1981: 1605 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิมกลุ่มควบคุม 43 คน ส่วนแบบเดิมทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

คอลลินส์ (Collins. 1990: 2783 – A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรดคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายนั้น เป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซตทั้งสองกลุ่มใช้การสืบเสาะตลอดเวลา จัดประสบการณ์ด้านต่างๆ เช่น จัดภาพยนตร์ และ

ตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมิท (Smith. 1994: 2528 – A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สอง ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

งานวิจัยในประเทศ

รัตนะ บัวรา (2540: 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นุสรา เอี่ยมนวลรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี โชติชุ่ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม เชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลทางการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรพันธุ์ ทศนศรี (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบชิปปากับแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปากับการสอนโดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้หลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมใจ มีสมวิทย์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนโดยสอนแบบอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัคดีวิภา ตะเพียนทอง (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด อย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้มีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย จัดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนคิด ปฏิบัติด้วยตนเองจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนอย่างแท้จริงและจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของการคิดและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การคิดเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จำเป็นต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดไว้ ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guiford. 1967: 7) ให้ทัศนะการคิดว่าเป็นการค้นหลักโดยการแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ หรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วทำการวิเคราะห์ เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความจริงนั้นๆ รวมถึงการนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างไปจากเดิม

เพียเจต์ (Piaget. 1969: 58) ให้ทัศนะเกี่ยวกับการคิดไว้ว่า การคิดหมายถึงการกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการใน 2 ลักษณะคือ เป็นกระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง (Assimilation) โดยการจัดสิ่งเร้าหรือข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่กับกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง (Accommodation) โดยการปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับความจริงที่ได้รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้การคิดทั้งสองลักษณะนี้ร่วมกันหรือสลับกัน เพื่อปรับความคิดของตนให้เข้ากับสิ่งเร้ามากที่สุด ผลของการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาวิธี การคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2541: 38) กล่าวว่า การคิดเป็นการนำปัญญามาใช้ ปัญญาคือ เครื่องมือของการคิด การคิดสามารถที่จะพัฒนาได้ การคิดและการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างลึกซึ้งต่อเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสจัดกระทำกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง

กระทรวงศึกษาธิการ (2542: 31) กล่าวว่า การคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อมโดยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ สังเคราะห์และประเมินผลอย่างมีระบบและมีเหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จำเป็นต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ บุคคลที่ประสบปัญหาต่างๆ แล้วสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงไปได้ย่อมประสบผลสำเร็จ และยังสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

เพียเจต์ (Piaget. 1962: 120) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีด้านพัฒนาการว่า ความสามารถด้านนี้จะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ Stage of Concrete Operation เด็กที่มีอายุ 7 – 10 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบง่ายๆ ภายในขอบเขตจำกัดต่อมาในระดับพัฒนาการขั้นที่ 4 คือ Stage of Formal Operation เด็กที่มีอายุ 11 – 15 ปี เด็กจะมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลดีขึ้น และสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้

มอร์แกน (Morgan. 1978: 154 – 155) สรุปว่า วิธีคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกัน ให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันด้วย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังนี้

1. สติปัญญา (Intelligence) ผู้มีสติปัญญาดี สามารถคิดแก้ปัญหาได้ดี
2. แรงจูงใจ (Motivation) ในการทำให้เกิดแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. ความพร้อม (Readiness) ในการที่จะแก้ปัญหาใหม่ๆ โดยทันทีทันใด

จากประสบการณ์ที่มีมาก่อน

4. การเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (Functional Fixedness)

รุ่งชิวา สุขดี (2531: 35) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะต้องฝึกฝนอยู่เสมอ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆ ด้านด้วยกัน คือ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลหรือความรู้เดิม
2. วุฒิภาวะของสมองและความสามารถทางสติปัญญา
3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น
5. ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

รัชฎาพร ชูสกุล (2538: 31) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นพฤติกรรมแบบแผน หรือวิธีการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดแบบวิเคราะห์ ประสบการณ์ วิธีการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

อุดมลักษณ์ นกฟุ้งพุ่ม (2545: 62) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

อุมาวิชนี้อาจพรหม (2546: 43) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่มีแบบแผน มีจุดมุ่งหมาย ซึ่งอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ความคิดและประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 15) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเอง และสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง

4.2 กรอบของการคิด

จากการสังเคราะห์ข้อมูลและอาศัยความรู้เกี่ยวกับการคิดที่มีอยู่จำนวนมากมา สามารถจัดกลุ่มได้ 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 12)

1. ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการแสดงออก หรือแสดง

พฤติกรรมของการใช้ความคิด เช่น การสังเกตการณ์เปรียบเทียบ การจำแนกแยกแยะ ขยายความ ฯลฯ

2. ลักษณะการคิด หมายถึง คำที่แสดงลักษณะของการคิดซึ่งใช้ในลักษณะเป็นคำวิเศษณ์ เช่น คิดกว้าง คิดไกล คิดรอบคอบ ซึ่งคำไม่ได้แสดงออกถึงพฤติกรรมโดยตรง แต่สามารถแปลความไปถึงพฤติกรรมหรือการกระทำประการใดประการหนึ่ง หรือหลายประการรวมกัน เช่น คิดคล่องหมายถึง พฤติกรรมที่บอกการคิดได้จำนวนมากในเวลาอย่างรวดเร็ว คิดหลากหลายได้จำนวนมากในเวลาอย่างรวดเร็ว คิดหลากหลาย หมายถึง พฤติกรรมสามารถบอกลักษณะคิดที่มีรูปลักษณะ รูปแบบที่หลากหลาย แตกต่างกัน ไปจัดเป็นการคิดชั้นกลาง

3. กระบวนการคิด หมายถึง การคิดที่มีความสลับซับซ้อนสูงขึ้น ซึ่งต้องมีพื้นฐานด้านทักษะความคิดหลายๆ ด้านมาผสมผสานกัน กระบวนการคิดจึงมีขั้นตอน และมีความแยบยล จึงทำให้พบแนวทางในการแก้ปัญหา หรือคำตอบของความคิดแต่ละครั้ง กระบวนการคิด ถือเป็นการคิดชั้นสูงประกอบด้วย การคิดที่มีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดรวบยอด คิดตัดสินใจ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 15 – 17) จัดมิติของการคิดไว้ 6 ด้านเพื่อใช้เป็นกรอบความคิดในการพัฒนาความสามารถทางการคิดของเด็กและเยาวชน มิติของการคิดมี 6 ด้าน คือ

1. มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด

ในการคิด บุคคลไม่สามารถคิดโดยไม่มีเนื้อหาของการคิดได้ เพราะการคิดเป็นกระบวนการในการคิด จึงต้องมีการคิดอะไรควบคู่ไปกับการคิดอย่างไร

2. มิติด้านคุณสมบัติ ที่เอื้ออำนวยต่อการคิด

ในการพิจารณาเรื่องใดๆ โดยอาศัยข้อมูลต่างๆ คุณสมบัติส่วนตัวบางประการมีผลต่อความคิด และคุณภาพของการคิด เช่น คนมีใจกว้าง ย่อมยินดีที่จะรับฟังข้อมูลจากหลายฝ่าย จึงอาจได้ข้อมูลมากกว่าคนไม่ยอมรับฟัง ความรอบคอบ ความอยากรู้อยากเห็น ความขยัน ความมั่นใจในตนเองจะช่วยส่งเสริมการคิดให้มีคุณภาพขึ้น

3. มิติด้านทักษะการคิด

บุคคลจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานหลายประการในการดำเนินการคิด เพื่อพัฒนาเป็นทักษะความคิดขั้นสูง

4. มิติด้านลักษณะการคิด

ลักษณะการคิด เป็นประเภทของการคิดที่แสดงลักษณะเฉพาะชัดเจน ลักษณะการคิดแต่ละลักษณะจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานบางประการ และมีกระบวนการ หรือขั้นตอนในการคิดไม่มากนัก

5. มิติด้านกระบวนการคิด

กระบวนการคิด เป็นการคิดที่ประกอบไปด้วย ลำดับขั้นตอนในการคิด ซึ่งจะมีมากน้อยขึ้นอยู่กับความจำเป็นของการคิดแต่ละลักษณะ

6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง

หมายถึง การรู้ตัวถึงความคิดของตนเองในการกระทำ หรือประเมินความคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง บุคคลที่มีความตระหนักและประเมินความคิดของตนเองได้ จะสามารถปรับปรุงกระบวนการคิดของตนให้ดียิ่งขึ้น

4.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีหลักการและขั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบ ต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อน เพื่อมองปัญหาได้หลายแง่หลายมุมหลายวิธีการ แล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุดที่ทุกคนยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผลที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งหลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีผู้ที่เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

บลูม (Bloom. 1956: 122) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนพบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นมาใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

เวียร์ (Weir. 1974: 16 – 18) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ลำดับ คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นในการเสนอปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์

กิลฟอร์ด (Guilford. 1986: 313) กล่าวว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาเป็นผลที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง มิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญาโดยกระบวนการในการแก้ปัญหานั้น ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหา หรือค้นหาปัญหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คือ อะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่า สิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่า ผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการนำเสนอวิธีแก้ปัญหานี้ใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

ไบเยอร์ (Beyer. 1987: 46) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหา มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุปัญหา (Identify a Problem) คือ การตีความหมายของปัญหา โดยใช้คำสำคัญเป็นแนวทาง

2. วิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้เกิดความชัดเจน (Represent the Problem) โดยระบุเป้าหมายที่ต้องการ อุปสรรคพร้อมสาเหตุ

3. คิดหายุทธวิธีแก้ปัญหา (Invent a Solution Strategy) ด้วยการคิดหาวิธีที่เหมาะสมที่สุด

4. แก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีที่เลือก (Carry out the Plan)

5. สรุปผล (Conclude) ด้วยการเสนอผลการแก้ปัญหาและแสดงหลักฐานประกอบ

6. ตรวจสอบผล (Check the Results) ด้วยการประเมินคำตอบและวิเคราะห์การนำมาใช้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2523: 260) ได้กล่าวถึงวิธีการในการคิดแก้ปัญหาว่า ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. การคิดแก้ปัญหา โดยการใช้พฤติกรรมแบบเดียวโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง คิดแก้ปัญหาเมื่อประสบปัญหา จะมีทางไตร่ตรองหาเหตุผล ไม่มีการพิจารณาสิ่งแวดล้อม เป็นการจำ และเลียนแบบพฤติกรรมเดิมที่เคยคิดแก้ปัญหาได้

2. การคิดแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เป็นการคิดแก้ปัญหาแบบเดาสุ่ม โดยการลองผิดลองถูก

3. การคิดแก้ปัญหา โดยการเปลี่ยนแปลงความคิด ซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในยากแก่การสังเกต คือการหยั่งเห็น ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละคน

4. การคิดแก้ปัญหา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหาในระดับนี้ถือว่า เป็นระดับสูงสุดและใช้ได้ผลดีที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการคิดแก้ปัญหาที่ยากซับซ้อน มีขั้นตอนโดยสังเขป ดังนี้

4.1 การพิจารณาปัญหา โดยการสังเกต คิด และจำ

4.2 การตั้งสมมติฐานจากประสบการณ์เดิมๆ

4.3 คงสมมติฐานที่ถูกไว้ แต่ถ้าผิดให้ตัดสมมติฐานเดิมทิ้ง ย้อนกลับพิจารณาปัญหาแล้วตั้งสมมติฐานใหม่ จากนั้นก็ดำเนินการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นใหม่

4.4 การนำสมมติฐานที่ดีที่สุดไปใช้ อาจเป็นการใช้ทั้งหมดหรือประยุกต์ใช้เฉพาะบางส่วนที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา ซึ่งเป็นวิธีคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพราะทำให้นักเรียนรู้จักไตร่ตรองหาเหตุผลที่เกิดขึ้นในแต่ละปัญหา

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527: 8) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาามีวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมากมายหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด-ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

- ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน
- ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง
- ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

ทบทวมหาวิทยาลัย (2525: 232 – 234) ยังกล่าวไว้ว่า ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา นั้นอาจแจ่มแจ้งได้มากกว่าหรือน้อยกว่า 4 ขั้นตอน คือ

1. การระบุปัญหา สิ่งที่สำคัญในขั้นนี้ คือ ความสนใจที่มีต่อสิ่งที่พบเห็นซึ่งเกิดเนื่องจากความอยากรู้อยากเห็น และทักษะในการสังเกต
 2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์ เรียกว่า สมมติฐาน
 3. การทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การสังเกต และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
 4. การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความอธิบายความหมายของข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้ออกกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541: 107 – 110) ได้เสนอทักษะการคิดแก้ปัญหา 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตระหนักรู้ (Sensing Problems and Challenges) เป็นขั้นที่รู้ถึงสิ่งที่เป็นปัญหา กำหนดสิ่งที่เป็นประเด็นของปัญหา เป็นขั้นที่ฝึกให้มอง สังเกต และพัฒนาปมปัญหาอย่างไตร่ตรอง มีสติ และพิจารณาหาสาเหตุของสิ่งนั้น
2. ขั้นรวบรวมข้อมูล หรือขั้นท้าทายความจริง (Data Finding หรือ Fac Finding) เป็นขั้นที่พิจารณาเห็นปมของปัญหาแล้ว จะต้องค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูล สอบถาม ค้นหาสิ่งที่คิดว่าเกี่ยวข้องกับปัญหา และจัดเรียงเรียงข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่เป็นการพยายามตอบคำถามของ Why What When Where Who How
3. ค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding) มองเห็นความสำคัญของปัญหาใดเกิด ก่อน – หลัง เข้าใจประเด็นสำคัญและเข้าใจการจัดการกับปัญหา

4. **ขั้นค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Idea Finding)** เป็นขั้นที่คิดค้นหาวิธีในการแก้ปัญหาให้ได้หลายๆ วิธี แล้วรวบรวมผสมผสานความคิดต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อหาความคิดใหม่

5. **ขั้นค้นหาข้อสรุป (Solution Finding)** เป็นการค้นหาข้อสรุปจากแนวทางหลายๆ ทางในการแก้ปัญหา เลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด และเป็นที่ยอมรับมากที่สุด

6. **ขั้นยอมรับข้อสรุปและดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือก (Acceptance Finding)** เป็นการกำหนดขั้นตอน และปฏิบัติตามขั้นตอนในการแก้ปัญหาตามที่ได้เลือกไว้

จากแนวคิดของนักการศึกษา พบว่า การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีระบบแบบแผน มีขั้นตอนที่เหมาะสม ต้องใช้การคิดที่ซับซ้อน รวมทั้งสติปัญญา ประสพการณ์สมรรถภาพของสมอง เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาดตามสาเหตุ แล้ววิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้นจากปัญหา ผู้วิจัย จึงสนใจนำขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาที่สั้น ชัดเจนมาศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากกระบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา มีความจำเป็น และสำคัญสำหรับทุกคน เพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจริงๆ ดังนั้น การพัฒนาการคิดแก้ปัญหาจึงต้องมีการฝึกฝน ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ทุกคนได้คิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ผู้วิจัย จึงสนใจนำขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

4.4 การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้น มีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสพการณ์ การสนใจหรือไม่เพียงใด การแก้ปัญหาไม่มีขั้นตอนแน่นอนตายตัว การเรียนการสอนจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การให้เด็กมีโอกาสฝึกอยู่เสมอเป็นประโยชน์แก่เด็ก วิธีการต่างๆ ที่ครูจะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหา

มังกร ทองสุต (2522: 5 – 10) กล่าวไว้ มีดังนี้

1. **ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The Persistency Process)** วิธีการแบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้น และจะช่วยให้เรามีหนทางในการแก้ปัญหามากขึ้น ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูและนักเรียนต้องเผชิญปัญหายอยู่ตลอดเวลา

2. **ฝึกให้เด็กมีการทดลองอยู่เสมอ (The Testimonial Process)** บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่างหรือการแสดงการสาธิต เพื่อให้ให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการแก้ปัญหายอยู่เสมอ นั้น อาจจะหาแนวทางต่างๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชาบางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่นการวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหา โดย

การทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่างๆ

3. ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผลแก่ตนเอง (The Innate Process) การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจจะเป็นการเชื่อแบบมีลางสังหรณ์ (Intuition) ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของคนมีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดจากลางสังหรณ์ เช่น Schwab ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4. ให้อำนาจการวิจารณ์ (Critical Thinking) จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหา โดยการวิเคราะห์ วิเคราะห์ปัญหานั้นออกเป็นขั้นๆ ดังนี้

4.1 การกำหนดปัญหา

4.2 รวบรวมข้อเท็จจริง

4.3 ตั้งสมมติฐาน

4.4 ทดสอบสมมติฐาน

4.5 ประเมินผล

การแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะช่วยให้เราแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางสามารถนำไปใช้กับทุกสาขาวิชาบางที่เรียกวิธีนี้ว่า การแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method) หรือวิธีการใช้ปัญญา (The Method of Intelligence)

วิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ ครูควรฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอ เพราะสามารถจะนำไปใช้ในโอกาสอีกด้วย นอกจากนั้นครูควรจะได้แนะนำหรือหาทางช่วยเหลือให้นักเรียนรู้จักคิดหรือกระทำในเรื่องเหล่านี้ โดย

1. ฝึกให้อำนาจการวิเคราะห์-สังเคราะห์

2. ฝึกให้อำนาจออกความคิด (Suggestion)

การฝึกหรือกระตุ้นยั่วให้ให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นดีกว่าการจะฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำอย่างเดียวครูจะต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจจะออกความเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2541: 91 – 92) กล่าวว่า การที่จะแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ผู้สอนจะต้องจัดสภาพการณ์ต่างๆ เพื่อยั่วให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหาเช่น

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ๆ และมีวิธีแก้ปัญหาได้หลายๆ วิธี มาให้ผู้เรียนฝึกฝนในการแก้ปัญหาให้มากๆ

2. ปัญหาที่ได้หยิบยกมาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนนั้น ควรเป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อนควรเป็นปัญหาที่ไม่เกินความสามารถของผู้เรียนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะทางเชาว์ปัญญาของผู้เรียน

3. การฝึกแก้ปัญหานั้นผู้สอนควรจะได้แนะนำให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ว่าปัญหายุ่งเกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกไปเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วคิดปัญหาย่อยแต่ละปัญหาและเมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหานั้นเอง

4. จัดบรรยากาศของการเรียนการสอนหรือจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ให้เปลี่ยนได้ไม่ตายตัวผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกว่า เขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้าง ในบทบาทต่างๆ ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ

5. การฝึกฝนแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตาม ผู้สอนไม่ควรจะบอกวิธีแก้ปัญหาให้ตรงๆ เพราะถ้าบอกให้แล้วผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์ของการคิดของตนเอง

สรุปได้ว่า แนวในการจัดการเรียนการสอนในการคิดแก้ปัญหา นั้นควรมีการจัด บรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการแก้ปัญหา และมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยฝึกคิดจากปัญหาง่ายๆ ไปสู่การคิดแก้ปัญหา ที่ซับซ้อนขึ้น

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยต่างประเทศ

การ์บริลี (Gabrielli. 1972: 5650 – A) ได้ศึกษาถึงความสามารถในการ แก้ปัญหาของนักศึกษาครูในมหาวิทยาลัย Syracuse จำนวน 50 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการ แก้ปัญหาของนักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับ การศึกษาและประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการแก้ปัญหา ไม่มีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการศึกษาทั่วไป

ดามาดาสา (Dharmadasa. 1988: CD – ROM) มีการศึกษาเปรียบเทียบ มโนคติของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนโดยการแก้ปัญหาจากการทดลองเป็นกลุ่มทดลอง และวิธี สอนปกติโดยครูสาธิตให้นักเรียนและใช้หนังสือประกอบการเรียนเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 68 คน จากผลการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียน มากกว่าครึ่งของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ฮูเวอร์ (Hoover. 1999: CD – ROM) ศึกษาผลของรูปแบบการเรียน 3 แบบ ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการระลึกได้ โดยทำการทดลองกับ นักเรียน 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรอย่างเดี่ยว กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยการ อธิบายที่ใช้ตัวอักษรและตาราง กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรและแผนผังที่เป็น ระบบใช้เนื้อหาเรื่องกลุโคส พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

จอยลี่ (Jolly. 1999: CD – ROM) ทำการศึกษาของผลการใช้แผนผังมโนติ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนโดยแผนผังมโนติ กลุ่มควบคุมได้รับการ สอนตามปกติ ทำการทดสอบก่อนเรียน และใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ จากนั้นทดสอบหลัง การเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและเพศชายในเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหา

งานวิจัยในประเทศ

สุภาวรรณ ด้านสกุล (2539: 79) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการพึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมชัย อุ่นอนันต์ (2539: 115) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาพร เสี่ยงเรืองแสง (2540: 102 – 103) ศึกษาผลของการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนในรายสมรรถภาพย่อยในสถานการณ์ที่ 2 และ ที่ 3 แตกต่างกัน โดยมีนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

นารีรัตน์ พักสมบูรณ์ (2541: 100) ศึกษาการใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และบุคลิกแบบนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

หนึ่งนุช กาพภักดี (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติตามแนวคอนสตรัคติวิซึมกับการสอนตามคู่มือครูผลการศึกษาปรากฏ ดังนี้

1. ความสามารถระดับสูงในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติตามแนวคอนสตรัคติวิซึมกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถระดับสูงด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน

ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทนัช จิระศึกษา (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบบูรณาการตามแบบ วิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุดมลักษณ์ นกพื้งพุ่ม (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอน โดยใช้ผังมโนมิติมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ

มนัสนันท์ สระทองเทียน (2548: 51) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับ การสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษาปรากฏ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดรุณี พรายแสงเพชร (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศ ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศ มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศมี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

อำพร ศิริกันทา (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ การสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของเธเลนกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของ
 เชเลน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว
 ของเชเลนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิด
 แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วนิตตา สีทองคำ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ และ
 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความคิด
 สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
 โดยคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้
 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นการฝึกให้
 นักเรียนรู้จักวิเคราะห์-สังเคราะห์ รู้จักออกความคิด ด้วยเหตุนี้เองทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา
 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามาพัฒนา โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติการ
 สืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิดตามกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ต่อไป

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศ และ
 ต่างประเทศ สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหของผู้เรียนขึ้นอยู่กับวิธีการจัด
 การเรียนรู้ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด
 โดยใช้หลักการและเหตุผล ซึ่งจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
ขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งมี
จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 390 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
ขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน
1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 44 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนขจรโรจนวิทยา วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหาร
และสารอาหาร

การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551
โดยใช้ระยะเวลาในการสอน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบๆ ละ 60 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2531: 216) โดยมีรูปแบบ ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
- T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน
- X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
- T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

1.1 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญสถานการณ์
3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยจากคู่มือครู หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์และหนังสือเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร
4. กำหนดหลักการและแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัด

การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

5. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทท์ (Butt. 1947: 85); เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) ; และ เดอวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ มีดังนี้

5.1 ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ส่วนที่ระบุชื่อชุดกิจกรรม

5.2 คำชี้แจง หมายถึง ส่วนที่อธิบายแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์และคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้

5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องบรรลุในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

5.4 เวลา หมายถึง ส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

5.5 กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดของ สุมณ อมรวิวัฒน์ ซึ่งกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

5.5.1 ขั้นสร้างศรัทธา

ผู้เรียนศึกษา สถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน ที่อาจเกิดขึ้นจริง หรือเป็นกรณีศึกษา และแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อสงสัย ค้นหาหาคำตอบ เพื่อให้เกิดความสนใจ ความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น และเห็นว่า บทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของตนเอง

5.5.2 ขั้นศึกษาสังคม

ผู้เรียนศึกษาแหล่งข้อมูล ความรู้หรือข่าวสารที่กำหนดให้ทำการทดลองเพื่อสรุปสาระความรู้และหลักการนั้นๆ และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ หรือการกระทำที่สอดคล้อง พร้อมทั้งรวบรวมข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ และหลักการที่ได้นั้นอย่างมีขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา

5.5.3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์

ผู้เรียน วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่ามีคุณค่ามากน้อยหรือมีประโยชน์อย่างไร หรือมีโทษอย่างไร โดยการตอบคำถามเพื่อเป็นพื้นฐานของการประเมินคุณค่า และประโยชน์หรือโทษของเรื่องที่ศึกษา

5.5.4 ขั้นวิจารณ์ความคิด

ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์หรือกรณีตัวอย่างที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญหรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น และแสดงความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเลือก และการตัดสินใจ ในการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ

5.5.5 ขั้นปรับปรุงพฤติกรรม

ผู้เรียนศึกษาจากผลงานของนักวิชาการที่ได้พิสูจน์หรือทดลองปฏิบัติแล้วเป็นการยืนยันและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เรียนเพื่อพิสูจน์ว่าการที่ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกนั้น เมื่อนำไปปฏิบัติจริงแล้วจะได้ผลดีหรือได้รับประโยชน์อย่างไร และเป็นการพิสูจน์ว่าผู้เรียนได้ตัดสินใจถูกต้องหรือไม่

5.5.6 ขั้นสรุปและประเมินผล

ผู้เรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหรือความรู้ โดยเขียนเป็น Mind Mapping และบอกถึงประสบการณ์ที่ตนได้รับ เพื่อให้เกิดความกระจำชัดขึ้น

5.6 แบบทดสอบท้ายกิจกรรม หมายถึง การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

5.7 การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

1.2 วิธีการหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

การหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ดำเนินการตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. นำชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่านตรวจสอบเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลาในการใช้ปฏิบัติกิจกรรม และแบบทดสอบท้ายกิจกรรมตลอดจนข้อบกพร่องต่างๆ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

2. นำชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

3. นำชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ดังนี้

3.1 ทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมเวลาที่ใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

3.2 ทดลองภาคสนาม นำชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง

เกณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ พิจารณาจากการตอบคำถามในกิจกรรมและทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถาม ในกิจกรรมและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ได้ คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบ ท้ายกิจกรรมหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

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

ชุดที่ 1 สารอาหารประเภทโปรตีน	ประสิทธิภาพ 82.17 / 80.67
ชุดที่ 2 สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต	ประสิทธิภาพ 81.67 / 81.00
ชุดที่ 3 สารอาหารประเภทไขมัน	ประสิทธิภาพ 82.67 / 81.33
ชุดที่ 4 สารอาหารประเภทวิตามิน	ประสิทธิภาพ 84.33 / 82.67
ชุดที่ 5 สารอาหารประเภทแร่ธาตุและน้ำ	ประสิทธิภาพ 81.67 / 80.33

4. นำชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างจริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จาก หลักสูตร คู่มือครู เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำความรู้ไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร จำนวน 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก แต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ถ้าตอบ ถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างแบบทดสอบให้ตรงตามผลการเรียนรู้และครอบคลุมสาระการเรียนรู้

2.2 วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัดโดยพิจารณาคำดัชนี ความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00
2. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเรื่องอาหารและสารอาหารมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน
3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำ ตัดกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำโดยใช้สัดส่วน 27% แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ ดังต่อไปนี้
 - 3.1 หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุฑา เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 334 – 360)
 - 3.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21 – 0.79 และอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 – 0.62
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียน เรื่อง อาหารและสารอาหาร มาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร $KR - 20$ ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.72
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

2. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 ข้อ แบบอัตนัย ตามขั้นตอนของ เวียร์ (Weir, 1974: 18) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

3.2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

3.3 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนหรือเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

3.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการประเมินโดยอิงเกณฑ์ Rubrics Score) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ คือ 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง ดี พอใช้ และควรปรับปรุงตามลำดับ

3.2 วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัด และประเมินผลจำนวน 1 ท่านตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสมของสถานการณ์ ข้อคำถามและเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัด และความถูกต้องของเกณฑ์การให้คะแนน จากนั้น

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของสถานการณ์ และเกณฑ์การประเมินที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

2. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน ซึ่งเป็นการประเมินผล โดยอิงเกณฑ์รูบริกส์ (Rubrics score) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ คือ 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง ดี พอใช้ และควรปรับปรุง ตามลำดับ

4. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแต่ละข้อในสถานการณ์หนึ่งๆ โดยใช้เทคนิค 25 % กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย .05 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ 5 สถานการณ์ แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 3.48 – 7.08

5. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ 5 สถานการณ์ 20 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 125) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.82

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองใช้ระยะเวลาในการสอน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบๆ ละ 60 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์
4. เมื่อสิ้นสุดตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test Dependent Samples ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 165 – 167)

2. ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t – test Dependent Samples ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 165 – 167)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 137)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 143)

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117)

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

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

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุฑา เทห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543: 334 – 360)

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำแล้วใช้วิธีแจกแจง t – distribution จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 132)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}} ; df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที่
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้
สูตร KR – 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.
2540: 125)

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

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.6 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ใช้สูตร E_1/E_2
ดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต. 2528: 295)

สูตรที่ 1

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

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

สูตรที่ 2

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรม
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมของผู้เรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน คำนวณจากสูตร t-test Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 165 – 167)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที่
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนจากการสอบครั้งแรก และครั้งหลัง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและ หลังการใช้ชุดกิจกรรม
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและ หลังการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละตัวยกกำลังสอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-test dependent samples
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาศึกษาเปรียบเทียบผลต่างโดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test dependent samples ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 165 – 167) ได้ผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ทดสอบ	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	44	30	15.18	3.93	15.35 **
หลังเรียน	44	30	20.89	3.00	

$$t_{(.01, df = 43)} = 2.423$$

จากตาราง 2 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาศึกษาเปรียบเทียบผลต่างโดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test Dependent Samples ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 165 – 167) ได้ผลดังแสดงใน ตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ทดสอบ	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	44	60	34.25	9.57	14.40 **
หลังเรียน	44	60	45.16	8.01	

$$t_{(.01, df = 43)} = 2.423$$

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งมีจำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 390 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 44 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนขจรโรจน์วิทยา วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้ระยะเวลาในการสอน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบ คาบละ 60 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองใช้ระยะเวลาในการสอน 4 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบ คาบละ 60 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์
4. เมื่อสิ้นสุดตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1 โดยใช้คะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test Dependent Samples ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 165 – 167)
3. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 2 โดยใช้คะแนนจากการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test Dependent Samples ตามสูตรของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 165 – 167)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการวิจัยดังกล่าวอภิปรายได้ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เป็นสื่อหรือนวัตกรรมการศึกษาที่จัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติจริง ได้มีโอกาสสัมพันธ์กับสิ่งที่จะเรียนรู้ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวันและสามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้มาเป็นแนวทางในการเลือกและตัดสินใจเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้อง โดยแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างศรัทธา ผู้เรียนได้ศึกษา สถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน ที่อาจเกิดขึ้นจริง หรือเป็นกรณีศึกษา ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น เกิดข้อสงสัย ต้องการค้นคว้าหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เห็นว่าบทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของตนเอง และเชื่อมั่นว่าจะช่วยพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาสังคม ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลความรู้ต่างๆ ทำการทดลองเพื่อสรุปสาระความรู้ และหลักการนั้น อย่างมีขั้นตอน และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกนิสัยและทักษะในการแสวงหาความรู้ ข่าวสารและทราบข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ขั้นที่ 3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์ ผู้เรียนได้ศึกษาวิเคราะห์ และประเมินข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่า มีคุณค่ามากน้อยหรือมีประโยชน์อย่างไร หรือมีโทษอย่างไร ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนและมีความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น พร้อมทั้งเกิดแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ขั้นที่ 4 ขั้นวิจารณ์ความคิด ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ หรือกรณีตัวอย่างที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญ หรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น และแสดงความคิดเห็น เพื่อหาแนวทาง การแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเลือกและการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ และเห็นถึงความสำคัญของปัญหาเหล่านั้น ขั้นที่ 5 ขั้นปรับพฤติกรรม ผู้เรียนได้ศึกษาผลงานของนักวิชาการ จากตำรา หนังสือ ที่ได้พิสูจน์หรือทดลองปฏิบัติแล้วเป็นการยืนยันและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เรียน และได้ฝึกการวิเคราะห์ว่า เมื่อนำไปปฏิบัติจริงแล้วจะได้ผลดี หรือได้รับประโยชน์อย่างไร และเป็นการพิสูจน์ว่า ผู้เรียนได้ตัดสินใจถูกต้องหรือไม่ ทำให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจ และสนใจในกิจกรรมมากขึ้น และเกิดประสบการณ์เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปและประเมินผล ผู้เรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหรือความรู้ และบอกถึงประสบการณ์ที่ตนได้รับ เพื่อให้เกิดความกระจำชัดขึ้น และเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ จึงมีผลทำให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจสูงขึ้น เนื่องจากการทบทวนบทเรียน ตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม และผู้เรียนยังได้รับเทคนิคในการสืบค้นข้อมูล ทำให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหาสาระเพิ่มเติมจากในบทเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำเท่านั้น ดังนั้นชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ จึงเป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาและบทเรียนมากขึ้นและสามารถเผชิญกับปัญหาต่างๆ ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของพรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548: 15) ที่สรุปไว้ว่า ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียน มีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วย

ตนเอง ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ เรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว และยังช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549: บทคัดย่อ) ศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ หนองเส (2548: บทคัดย่อ) ศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถ ทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบันด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน รู้จักวิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนมีความสุขและสนุกสนานในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนที่สำคัญต่อชีวิตของตนเอง เมื่อผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ศึกษาเรื่องนั้นๆ ได้ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เรียนสามารถทบทวนใหม่ได้ เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียน และสามารถศึกษาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของตนเอง ช่วยให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพ และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เนื่องจากผู้เรียนมีความสุข และสนุกสนานในการเรียนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของตนเอง ซึ่งสามารถศึกษาได้จากชีวิตประจำวันของผู้เรียนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2547: 197) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์นี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่รวมวิธีสอน เทคนิคการสอนหลายๆ วิธีเข้าด้วยกัน มีการนำคุณธรรมและหลักธรรมต่างๆ มาใช้เป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติ รวมทั้งการนำข้อมูลข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ หลักการ และประสบการณ์ของผู้เรียนมาใช้ในการตัดสินใจ ซึ่ง สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 125 – 126) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ นั้นนักเรียนจะเรียนรู้ดียิ่งขึ้น ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เรียนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นคว้าหาความรู้มากกว่าการบอกให้นักเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีพัฒนาในด้านความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ เป็นอย่างดี

เนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร เป็นเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่คุณเรียนต้องเผชิญในทุกวัน จึงทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษา ค้นคว้าสถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ เกี่ยวกับอาหารและสารอาหารด้วยตนเอง เพื่อให้

เกิดความสนใจ ความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น และเห็นว่าบทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของตนเอง อีกทั้งผู้เรียนมีโอกาสเผชิญ หรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้นได้ และแสดงความคิดเห็น เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่ง ภพ เลหาไพบูลย์ (2537: 73) กล่าวว่า การค้นพบด้วยตนเอง เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ เป็นการเพิ่มพูนศักยภาพทางสติปัญญาของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้จักจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถพล สิทธิศิริกุลวัฒน์ (2549: 52) กล่าวว่า เนื้อหาวิชา เรื่อง อาหาร เป็นเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียน ชุมชน และสังคม จึงทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจได้ดีขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียน และหลังเรียน จากผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 จากผลการวิจัยดังกล่าวอภิปรายได้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการกำหนดสถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนที่อาจเกิดขึ้นจริง หรือเป็นกรณีศึกษามายั่วให้เกิดปัญหาและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนมีโอกาสเผชิญหรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยการให้ผู้เรียนศึกษาจากสถานการณ์หรือกรณีตัวอย่าง และบอกถึงปัญหาของสถานการณ์ วิเคราะห์ถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาวางแผน เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และให้เหตุผลในการเลือก และตัดสินใจในการคิดแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกถึงผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา ดังนั้น เมื่อผู้เรียนได้ทำกิจกรรมทำให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ซึ่งชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ได้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ภายในขอบเขตข้อเท็จจริง โดยในชุดกิจกรรมได้ให้ผู้เรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้เรียนเห็นว่าสำคัญมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการอ่าน จับใจความ ใช้ประสบการณ์ในการเรียนรู้และวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจถึงข้อเท็จจริงของสถานการณ์ และเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถ

ในการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ ในชุดกิจกรรม ได้ฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์โดยคาดคะเนสาเหตุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น สามารถระบุสาเหตุที่สอดคล้องกับปัญหาได้ชัดเจน ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการวางแผน เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา ซึ่งชุดกิจกรรมได้ฝึกให้ผู้เรียนได้เสนอแนวทาง กำหนดวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาที่คาดว่าจะสามารถดำเนินการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถในการอธิบายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา ในชุดกิจกรรมได้มีขั้นตอนให้ผู้เรียนศึกษาต่อเนื่อง และสามารถอธิบายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ทำให้ผู้เรียนได้ประเมินความสามารถในการคิด และทบทวนกระบวนการคิดของตนเอง เกิดความสนใจเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาและสนใจในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย สถานการณ์ที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหา อยู่ตลอดเวลา ก่อให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แตกต่างกัน สอดคล้องกับ รุ่งชีวา สุขดี (2531: 35) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะต้องฝึกฝนอยู่เสมอ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของแต่ละบุคคลยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆ ด้านด้วยกันคือ ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล หรือความรู้เดิมวุฒิภาวะของสมองและความสามารถทางสติปัญญา สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาเข้าด้วยกันและสามารถนำกระบวนการคิดไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูติมา ทองสุข (2547: 58) ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลองมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ วนิตตา สีทองคำ (2549: บทคัดย่อ) ศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย กิจกรรมจะมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และฝึกคิด และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำ การเรียนการสอนจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้น เพราะการที่ได้มีโอกาสฝึกอยู่เสมอ ย่อมเป็น

ประโยชน์แก่เด็ก โดยครูต้องมีการสร้างสถานการณ์ สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เหมาะสมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2541: 91 – 92) กล่าวว่า การที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ผู้สอนจะต้องจัดสภาพการณ์ต่าง ๆ เพื่อยั่วให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหา เช่น จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ๆ และมีวิธีแก้ปัญหาได้หลายๆ วิธีมาให้ผู้เรียนฝึกฝน ในการแก้ปัญหาให้มากๆ ซึ่งในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์มีการจัดสถานการณ์ที่ไม่ซ้ำกันและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบเจอในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวทาง ในการแก้ปัญหามากขึ้น และพัฒนาตนเองได้มากยิ่งขึ้น มังกร ทองสุชาติ (2522: 5 – 10) กล่าวว่า การฝึกหรือกระตุ้นยั่วให้ผู้เรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น ดีกว่าการจะฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำอย่างเดียว ครูจะต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจจะออกความเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้ ดังนั้น การเรียนการสอนโดย ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ จึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำพร ศิริกันทา (2549: บทคัดย่อ) ศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของเรเลนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ดรุณี พรายแสงเพชร (2548: บทคัดย่อ) ศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา โดยใช้สารสนเทศมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ชุดกิจกรรมนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนระดับอื่นๆ เพราะชุดกิจกรรมนี้ ช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

1.2 ในขณะที่ทำกิจกรรม ครูผู้สอนควรให้นักเรียนมีการคิดที่ป็นอิสระ สร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้เกิดการกระตุ้นความสนใจ ความอยากเรียนรู้ของผู้เรียน

1.3 ผู้สอนควรมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนตามศักยภาพ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้อย่างเต็มที่

1.4 ครูควรสอดแทรกทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น การตัดสินใจอย่างสุจริต ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์ในเนื้อหาอื่นๆ ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน

2.3 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์กับผู้เรียนในระดับอื่น เช่น ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา

2.4 ควรมีการสร้างเครื่องมือหรือนวัตกรรม อื่นเช่น โปรแกรมสำเร็จรูป ที่สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุรวงษ์. (2523). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหามกุฏราชวิทยาลัย.
กรมวิชาการ. (2542). คู่มือแนวทางจัดแผนการสอนพัฒนาศักยภาพโครงการทดลองพัฒนา
ศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ: กองวิจัยการศึกษา.
- กรรณิกา ไผ่จันทน์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการ
สอนโดยใช้ผังมโนคติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง
2533. กรุงเทพฯ: อรุณรา ลาดพร้าว.
- . (2542). คู่มือแนวทางจัดทำแผนการสอนพัฒนาศักยภาพ โครงการทดลองพัฒนา
ศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา.
- โกศล สิงกิ่ง. (2549). ผลของการใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ในการสอน เรื่อง พระธรรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ
ความสามารถในการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ คศ.ม.
(การประถมศึกษา). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
ถ่ายเอกสาร.
- คณะกรรมการอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). ชุดการเรียนรู้
การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จิรพันธุ์ ทศนศรี. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบซิปปากับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ; และคณะ. (2523). การผลิตชุดการเรียนรู้การสอน. เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา.

- ชุตติมา ทองสุข. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลอง. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณัชชา พัฒนากุล. (2533). ผลของการใช้กระบวนการเผชิญสถานการณ์ในการสอนต่อความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จรูณี พรายแสงเพชร. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาโดยสารสนเทศ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดส่งเสริมสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการพัฒนาการสอนและอุปกรณ์.
- ทิสนา แคมมณี. (2548). รูปแบบการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงไชย ดันทัฬไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทนัช จิระศึกษา. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นารีรัตน์ พักสมบูรณ์. (2541). การใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และบุคลิกแบบนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุสรุา เอี่ยมนารัตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เนื่อทอง นายเ. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2550). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัด การความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการนำเสนอความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัส. (2541). คิดเก่ง สมองไว. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: โปรดักบุ๊ก.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศวัฒนาวิทยาลัย. (2546). ข่าวศูนย์เทคโนโลยีการเรียนรู้ พ.ย. 46. ชุดการสอน. สืบค้น จาก <http://www.google.com>.
- พรศรี ดารรุ่งสุวรรณ. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด กิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2543). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พักรัตนา ทะเพียนทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิทักษ์ รักษ์พลเดช. (2533). ความสำคัญของพฤติกรรมวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาประเทศ. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยวิชาการ

- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มนัสนันท์ สระทองเทียน. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มังกร ทองสุจี. (2522). การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัชฎาพร ชูสกุล. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตน์ บั้วรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งชีวา สุชาติ. (2531). การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งอรุณ เขียรประกอบ. (2549). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. (2531). หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- . (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดดา สีทองคำ. (2549). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วรรณทิพา รอดแรงคำ ; และ พิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์. (2542). *กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- วาสนา ชาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย ดิสระ. (2533). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2548). *การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2527). *สมรรถภาพการสอนของครู: การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2535). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2537). *การศึกษาความสามารถในการพึ่งพาตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2541). *การประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมใจ มีสมวิทย์. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4*. . สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมชัย อุ่นอนันต์. (2539). *การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2536). *รายงานผลการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนจริยศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอาชีวศึกษา*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาเอกชน. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- . (2537). *คู่มือครูชุดการเรียนการสอนจริยศึกษา*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.

- สุภาพร เสียงเรืองแสง. (2540). ผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาวรรณ ด่านสกุล. (2539). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนน อมรวิวัฒน์. (2542). การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์ ทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนนทา พรหมบุญ ; และคนอื่นๆ. (2541). การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี. กรุงเทพฯ. ไอเดีย สแควร์.
- สุมาลี โชติชุ่ม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คเซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ; และ อรทัย มูลคำ. (2547). 21วิธีการจัดการเรียนรู้... เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). การเรียนการสอนรายบุคคล. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไสว พักขาว. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- หนึ่งนุช กาพภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อภิญา เคนบุปผา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อรรณณ ลิทธิสิริกุลวัฒน์. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารีย์ ทวีลาภ. (2546). การศึกษาแบบการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามระบบ 4 MAT. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อำพร ศิริกันทา. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวของเรเลนกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุดมลักษณ์ นกฟุ้งพุ่ม. (2545). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติ. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุมาวิชนี้อ อาจพรหม. (2546). ผลการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุด การเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Beyer,B.K. (1987). *Practical Strategies for the Teaching of Thinking*. Boston: Allny and Bacon; Inc.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive* New York: David Mackey Company, Inc.
- (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: McGraw-Hill. p. 219 – 224.
- Butt, David P. (1974). *The Teaching of Science A Serf Directed Guide*. New York : Harrper & Row Publisher.

- Collins, O.W. (1990). The Impact of Computer-Assisted Instruction Upon Student Achievement in Magnet Schol. *Dissertation Abstracts International*. 56: 278 – A.
- Devito, Alfred ; & Gerald H, Krockover. (1976). *Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children*. Little: Brown and Company, Inc.
- Dharmadasa, Indranie. (1998, November). Children's Conceptualization of Force: Experimenting and Problem – Solving (Third Grade). *Dissertation Abstract International*. CD – ROM.
- Edwards, Allul. (1975). *Teciques of Attitude Scale Construction*. Bombay:Feffer and Simons Private Ltd.
- Gabrielli, Ralph D. (1972, April). A Study of Charecteristics of Pre-Service Teachers Indentified on and Experimental Instrument as Higt or Low in Problem – Solying Ability. *Dissertation Abstracts International*. 32: 5656 – A.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: Mc Grow Hill.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Hoover, Carolyn J. (1999, March). Effect of System-Model Diagrams with Scientific Text on Explanative Recall and Problem Solving Performance of Community College Student. *Dissertation Abstract International*. CD – ROM: 59(9).
- Houston, W. Robert ; et al. (1972). *Developing Instrution Modules: A Modular system for Witting Modules texas*. University of Houston.
- Jolly, Anju B. (1999, March). The Effectiveness of Learning with Concept Mapping on the Science Problem – Solving of Sixth-Grade Children. *Dissertation Abstract International*. CD-ROM. 49(9).
- Joyce, Bruce ; & Marsha, Weil. (1986). *Models of Teaching*. 3rd ed. London Prentice – Hall International.
- Kapfer, Phillip ; & Mirian, Kapfer. (1972). *Instructional To Learn Package : Learning Package in American Education*. New Jersey: Education Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Meeks, Eija Bruce. (1972). Learning Package versus conventional Method of Instructional. *Dissertation Abstracts International*. 33: 4295 – A.
- Morgan, Clifferrd T. (1978). Thinking and Problem Solving. *A Brief Introduction to Psychology*. 54: 309 – 316.

- Nabor, OG. (1975, December). A Comparative Study Of Academic Achievement and Problem – Solving Abilities of Blank Pupils at the Intermediate Level on Computer-Supported Instruction and Self-contained Instructional Program. *Dissertation Abstracts International*. 36: 3241 – 3242A.
- Nelson, Ieslic W.; & Geoge, C.Lobeer. (1975). *Science Activities for Elementary Children*. Iowa: WM.C.Broom Company Publishers.
- Piaget, J. (1962). *The Origins of Intillgence in Children*. New York: W.W. Norton.
- (1969). *The Origins of Intillgence in Children*. New York: W.W. Norton. Scott.
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). Instruction Method Effect on Sudent Attitude and Achievemen. *Dissertation Abstract Internation*. 54(7): 2528 – 17.
- Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evolution of a Course in Thinking Opertions for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*. 46(3): 603 – A.
- Weir, John Joesph. (1974, April). Problem Solying is Everybody' Problem. *Science Teacher*. (4): 16 – 18.
- William, A. (1962). *Introduction to Psychological Research*. New York: John Wiley & Son Inc.
- William, Jame Milford. (1981, October). A Comparison Study of Tradition Teaching Procedures on Student Attitude Achievement and Critical Thinking Ability in Eleventh Grade United States History. *Dissertation Abstract International*. 42(4): 1605 – A.
- Wilson, Cynthia Lovise. (1996, August). An Analysis of a Direct Instruction Produce in teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student. *Dissertation Abstracts International*. 50(2): 416.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

อาจารย์ขนิษฐา เวชรังษี

โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต
จังหวัดกาญจนบุรี

อาจารย์อรรณณ ลิทธิศิริกุลวัฒน์

โรงเรียนวัดบางปะกอก
กรุงเทพมหานคร

อาจารย์จินตนาพร สุวรรณพงษ์

โรงเรียนวัดหลักสี่ (ทองใบทิวารีวิทยา)
กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัด
การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ข้อมูลผู้วิจัย นางสาวนารีรัตน์ เรืองจันทร์ นิสิตระดับปริญญาโท รหัส 49199080365
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เครื่องมือวิจัย 1. ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ (โปรดกรอกข้อมูลของท่านลงในช่องว่างด้านล่าง)

ชื่อ – นามสกุล

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน ปี

ระดับการศึกษาสูงสุด

วุฒิการศึกษาสูงสุด

สาขา/วิชาเอก

สถาบันการศึกษา

คำชี้แจง ในการตรวจแบบประเมินเครื่องมือวิจัย มี 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบประเมิน ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ส่วนที่ 2 แบบประเมิน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 3 แบบประเมิน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้ เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ ด้านจุดประสงค์ของกิจกรรม เนื้อหา การใช้ภาษา กิจกรรม และแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ จะเป็นเครื่องมือ ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขจรโรจน์วิทยา เขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สืบเสาะตรวจสอบสารอาหารต่างๆ ที่รับประทานในชีวิตประจำวัน และนำความรู้มาใช้ในการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศและวัย

ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการสร้างหรือนำสถานการณ์ด้านต่างๆ มาให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ลักษณะต่างๆ ซึ่งอาจเป็นประสบการณ์ส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในการนำความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร มาสรุปประเด็น เพื่อประเมินว่าสิ่งใดถูกต้อง ดีงาม เกิดประโยชน์ ควรหรือไม่ควรแก่การปฏิบัติ และสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ปฏิบัติได้จริง เมื่อมีการเผชิญสถานการณ์พบเจอปัญหา และเพื่อส่งเสริมความรู้ ความคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทท์ (Butt. 1974: 85) ; เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 247) ; และ ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทางในการสร้างชุด

กิจกรรมการเผชิญสถานการณ์โดยมีโครงสร้าง ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ส่วนที่ระบุชื่อชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจง หมายถึง ส่วนที่อธิบายแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์และคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องบรรลุในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
4. เวลา หมายถึง ส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดและขั้นตอนของ สุมณ อมรวิวัฒน์ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ โดยผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นสร้างศรัทธา

ผู้เรียนศึกษา สถานการณ์ ข่าวสาร บทความจากแหล่งต่างๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนที่อาจเกิดขึ้นจริง หรือเป็นกรณีศึกษาและแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อสงสัย ค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อให้เกิดความสนใจ ความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น และเห็นว่าบทเรียนนี้สำคัญต่อชีวิตของตนเอง

5.2 ขั้นศึกษาสังคม

ผู้เรียนศึกษาแหล่งข้อมูล ความรู้หรือข่าวสารที่กำหนดให้ ทำการทดลองเพื่อสรุปสาระความรู้และหลักการนั้นๆ และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ หรือการกระทำที่สอดคล้อง พร้อมทั้งรวบรวมข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ และหลักการที่ได้นั้นอย่างมีขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา

5.3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์

ผู้เรียน วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลข่าวสารทั้งหมดที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่ามีคุณค่ามากน้อยหรือมีประโยชน์อย่างไร หรือมีโทษอย่างไร โดยการตอบคำถามเพื่อเป็นพื้นฐานของการประเมินคุณค่า และประโยชน์หรือโทษของเรื่องที่ศึกษา

5.4 ขั้นวิจารณ์ความคิด

ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์หรือกรณีตัวอย่างที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญหรือมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น และแสดงความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเลือกและการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ

5.5 ขั้นปรับพฤติกรรม

ผู้เรียนศึกษาจากผลงานของนักวิชาการที่ได้พิสูจน์หรือทดลองปฏิบัติแล้ว เป็นการยืนยันและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เรียนเพื่อพิสูจน์ว่าการที่ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกนั้นเมื่อนำไปปฏิบัติจริงแล้วจะได้ผลดีหรือได้รับประโยชน์อย่างไร และเป็นการพิสูจน์ว่าผู้เรียนได้ตัดสินใจถูกต้องหรือไม่

5.6 ขั้นสรุปและประเมินผล

ผู้เรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหรือความรู้ โดยเขียนเป็น Mind Mapping และบอกถึงประสบการณ์ที่ตนได้รับ เพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดขึ้น

6 แบบทดสอบท้ายกิจกรรม หมายถึง การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

7 การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ประกอบด้วย 5 ชุดกิจกรรม ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	ชุดที่ 1 สารอาหารประเภทโปรตีน
ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	ชุดที่ 2 สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต
ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	ชุดที่ 3 สารอาหารประเภทไขมัน
ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	ชุดที่ 4 สารอาหารประเภทวิตามิน
ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์	ชุดที่ 5 สารอาหารประเภทแร่ธาตุและน้ำ

โปรดประเมินและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ทั้ง 5 ชุด

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
ชุดที่ 1 สารอาหารประเภทโปรตีน

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์เกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลาในการใช้ปฏิบัติกิจกรรม และแบบทดสอบท้ายกิจกรรมตลอดจนข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ด้านจุดประสงค์ของกิจกรรม				
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน				
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น				
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้				
1.4 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้				
1.5 สอดคล้องกับเนื้อหา				
2. ด้านเนื้อหา				
2.1 เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน				
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอน				
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด				
2.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
2.5 เนื้อหากระชับรัดกุมเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้				
2.6 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
3. ด้านการใช้ภาษา				
3.1 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย				
3.2 ความถูกต้องในการใช้ภาษา				
3.3 มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้				
3.4 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
3.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ภาษาที่ถูกต้อง				
4. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์				
4.1 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
4.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา				
4.3 จัดลำดับกิจกรรมถูกต้องเหมาะสม				
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม				
4.5 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
4.6 อุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้				
4.7 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
5. คำถามท้ายกิจกรรม				
5.1 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
5.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
5.3 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา				
5.4 คำถามเข้าใจง่าย ไม่กำกวม				
5.5 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้ เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก มีทั้งหมด 50 ข้อ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขจรโรจน์วิทยา เขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สารที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหาร

สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สํารวจตรวจสอบสารอาหารต่างๆ ที่รับประทานในชีวิตประจำวัน และนำความรู้มาใช้ในการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศและวัย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายและยกตัวอย่างแหล่งอาหารที่ให้สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุและน้ำได้
2. นักเรียนสามารถตรวจสอบสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุและน้ำ ในอาหารบางชนิดได้
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุและน้ำ และบอกโทษที่เกิดจากการขาดสารอาหารได้
4. นักเรียนสามารถ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการชีวิตประจำวันและเผยแพร่ความรู้แก่บุคคลอื่นได้

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดพฤติกรรมการเรียน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียน เรื่อง อาหาร และสารอาหาร มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และหลักการทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยอาศัยข้อเท็จจริงและหลักการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไปหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารและสารอาหาร โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การทดลอง การจำแนกประเภท การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล และการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

โดยผู้เชี่ยวชาญ

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ	ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1			+1	0	-1	
1					16				
2					17				
3					18				
4					19				
5					20				
6					21				
7					22				
8					23				
9					24				
10					25				
11					26				
12					27				
13					28				
14					29				
15					30				

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ	ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1			+1	0	-1	
31					41				
32					42				
33					43				
34					44				
35					45				
36					46				
37					47				
38					48				
39					49				
40					50				

ข้อแนะนำและข้อวิจารณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้ เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของสถานการณ์ ข้อคำถามและเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัดและความถูกต้องของเกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ แบบอัตนัย มีทั้งหมด 9 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 คำถาม ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขจรโรจน์วิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คือความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผน หรือเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล
4. ตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด
 แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของสถานการณ์
 ข้อคำถาม และเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัดและความถูกต้องของเกณฑ์การให้คะแนน โดย
 ขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดย
 กำหนดให้

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

สถานการณ์ที่	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

ข้อแนะนำและข้อวิจารณ์

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

ภาคผนวก ค

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	1	2	3		
1. ด้านจุดประสงค์ของกิจกรรม					
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน	+1	+1	+1	3	1.00
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	+1	+1	+1	3	1.00
1.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
1.4 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
1.5 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอน	+1	+1	+1	3	1.00
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	0	+1	+1	2	0.67
2.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.5 เนื้อหากระชับรัดกุมเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.6 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
3. ด้านการใช้ภาษา					
3.1 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00
3.2 ความถูกต้องในการใช้ภาษา	+1	+1	+1	3	1.00
3.3 มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
3.4 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
3.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ภาษาที่ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1.00
4. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์					
4.1 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
4.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00
4.3 จัดลำดับกิจกรรมถูกต้องเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00
4.5 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
4.6 อุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	0	+1	+1	2	0.67
4.7 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	1	2	3		
5. คำถามท้ายกิจกรรม					
5.1 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5.2 มีความยากง่ายเหมาะกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
5.3 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00
5.4 คำถามเข้าใจง่าย ไม่กำกวม	+1	+1	+1	3	1.00
5.5 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่	คนที่	คนที่				คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3				1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1.00	26	+1	+1	+1	3	1.00
2	+1	+1	+1	3	1.00	27	+1	+1	+1	3	1.00
3	+1	+1	+1	3	1.00	28	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00	29	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00	30	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00	31	+1	+1	+1	3	1.00
7	+1	+1	+1	3	1.00	32	+1	+1	0	2	0.67
8	+1	+1	+1	3	1.00	33	+1	+1	+1	3	1.00
9	+1	+1	+1	3	1.00	34	+1	-1	+1	1	0.33
10	+1	+1	+1	3	1.00	35	+1	-1	+1	1	0.33
11	+1	+1	+1	3	1.00	36	+1	+1	+1	3	1.00
12	+1	0	+1	2	0.67	37	+1	-1	+1	1	0.33
13	+1	0	+1	2	0.67	38	+1	+1	+1	3	1.00
14	+1	0	0	1	0.33	39	+1	+1	+1	3	1.00
15	+1	0	+1	2	0.67	40	+1	+1	+1	3	1.00
16	+1	+1	+1	3	1.00	41	+1	-1	+1	1	0.33
17	+1	+1	+1	3	1.00	42	+1	+1	+1	3	1.00
18	+1	0	0	1	0.33	43	+1	0	+1	2	0.67
19	+1	+1	+1	3	1.00	44	+1	+1	+1	3	1.00
20	+1	+1	+1	3	1.00	45	+1	+1	+1	3	1.00
21	+1	+1	+1	3	1.00	46	+1	+1	+1	3	1.00
22	+1	+1	+1	3	1.00	47	+1	+1	+1	3	1.00
23	+1	+1	+1	3	1.00	48	+1	+1	+1	3	1.00
24	+1	+1	0	2	0.67	49	+1	0	+1	2	0.67
25	+1	+1	+1	3	1.00	50	+1	0	+1	2	0.67

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1.00
2	+1	+1	+1	3	1.00
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	0	+1	2	0.67
6	+1	+1	-1	1	0.33
7	0	+1	+1	2	0.67
8	+1	+1	+1	3	1.00
9	0	+1	+1	2	0.67

ภาคผนวก ง

- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.29	0.34	16	0.31	0.29
2	0.44	0.38	17	0.35	0.36
3	0.79	0.31	18	0.25	0.28
4	0.73	0.55	19	0.27	0.32
5	0.71	0.34	20	0.45	0.32
6	0.32	0.62	21	0.50	0.48
7	0.41	0.23	22	0.41	0.31
8	0.22	0.47	23	0.41	0.23
9	0.52	0.22	24	0.21	0.31
10	0.32	0.41	25	0.28	0.44
11	0.70	0.38	26	0.36	0.47
12	0.50	0.26	27	0.67	0.32
13	0.33	0.32	28	0.25	0.38
14	0.38	0.36	29	0.73	0.32
15	0.38	0.36	30	0.35	0.29

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.72

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์ที่	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	1	5.89
	2	5.80
	3	3.48
	4	5.47
2	5	6.44
	6	4.38
	7	4.40
	8	6.89
3	9	6.00
	10	3.81
	11	3.78
	12	4.67
4	13	6.89
	14	6.25
	15	6.50
	16	7.08
5	17	6.77
	18	5.78
	19	5.41
	20	5.88

ทุกข้อมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
มีค่าเท่ากับ 0.82

ตาราง 9 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมแต่ละชุด									
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ชุดที่ 5	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน
1	17	9	18	9	17	8	18	7	17	9
2	18	9	17	8	19	9	16	8	16	8
3	19	9	17	9	18	8	19	9	17	8
4	16	8	15	7	15	8	16	8	16	7
5	18	10	17	9	17	8	17	9	17	10
6	18	8	17	8	19	7	18	7	14	7
7	16	8	16	7	17	8	15	8	17	7
8	17	9	18	10	15	10	16	9	16	8
9	18	8	15	9	19	8	17	10	17	9
10	14	9	16	8	17	8	17	9	15	8
11	16	7	14	9	16	8	17	10	16	8
12	17	8	16	8	15	7	18	9	17	9
13	16	10	17	9	17	9	16	8	18	9
14	15	6	16	7	16	8	18	7	16	8
15	17	10	17	8	18	9	16	8	17	9
16	15	8	18	9	14	9	17	9	16	8
17	18	8	18	8	16	7	18	6	16	7
18	16	7	15	6	18	8	16	8	14	8
19	19	9	17	9	14	10	17	9	18	9
20	16	8	14	7	17	9	17	9	15	8
21	15	7	16	8	17	8	15	8	16	6
22	15	8	16	8	15	9	17	8	16	8
23	17	7	18	7	17	8	19	7	17	7
24	18	9	17	10	18	9	17	9	17	10
25	17	7	16	9	16	7	18	9	17	8
26	16	8	16	7	15	7	17	8	14	8
27	14	6	16	8	17	8	15	9	17	7
28	15	8	16	7	16	8	17	8	17	7
29	17	8	16	7	14	7	17	8	18	8
30	13	6	15	8	17	7	15	7	16	8
รวม	493	242	490	243	496	244	506	248	490	241
$\bar{X}$	16.43	8.07	16.33	8.10	16.53	8.13	16.87	8.27	16.33	8.03
E ₁ /E ₁	82.17	80.67	81.67	81.00	82.67	81.33	84.33	82.67	81.67	80.33

ภาคผนวก จ

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
- คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
1	19	23	4	16
2	13	20	7	49
3	9	17	8	64
4	15	18	3	9
5	17	22	5	25
6	12	23	11	121
7	21	25	4	16
8	19	20	1	1
9	16	20	4	16
10	17	25	8	64
11	21	21	0	0
12	7	15	8	64
13	15	23	8	64
14	14	21	7	49
15	18	20	2	4
16	13	17	4	16
17	22	26	4	16
18	14	19	5	25
19	8	15	7	49
20	16	22	6	36
21	17	21	4	16
22	11	20	9	81
23	14	22	8	64
24	22	27	5	25
25	16	24	8	64

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
26	18	23	5	25
27	20	22	2	4
28	11	17	6	36
29	18	22	4	16
30	17	22	5	25
31	10	16	6	36
32	13	21	8	64
33	12	18	6	36
34	16	20	4	16
35	18	24	6	36
36	21	24	3	9
37	13	20	7	49
38	14	19	5	25
39	12	24	12	144
40	19	23	4	16
41	11	19	8	64
42	13	18	5	25
43	8	16	8	64
44	18	25	7	49
ΣX	668	919	-	-
$\bar{X}$	15.18	20.89	-	-
ΣD	-	-	251	-
ΣD^2	-	-	-	1693

$$t = 15.35$$

การคำนวณค่า t – test Dependent Sample

$$\sum D = 251 \qquad \sum D^2 = 1693 \qquad n = 44$$

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

$$t = \frac{251}{\sqrt{\frac{44(1693) - (251)^2}{44-1}}}$$

$$t = \frac{251}{\sqrt{\frac{74492 - 63001}{43}}}$$

$$t = \frac{251}{\sqrt{\frac{11491}{43}}}$$

$$t = \frac{251}{\sqrt{267.23}}$$

$$t = \frac{251}{16.35}$$

$$t = 15.35$$

ตาราง 11 คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre-test (60 คะแนน)	Post-test (60 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
1	28	47	19	361
2	33	39	6	36
3	33	37	4	16
4	49	54	5	25
5	42	48	6	36
6	50	52	2	4
7	39	58	19	361
8	28	42	14	196
9	49	58	9	81
10	22	32	10	100
11	20	36	16	256
12	23	35	12	144
13	36	45	9	81
14	21	34	13	169
15	34	37	3	9
16	31	47	16	256
17	34	46	12	144
18	28	46	18	324
19	41	54	13	169
20	29	44	15	225
21	27	30	3	9
22	43	58	15	225
23	27	46	19	361
24	20	39	19	361
25	46	55	9	81

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	Pre-test (60 คะแนน)	Post-test (60 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
26	48	54	6	36
27	39	49	10	100
28	51	54	3	9
29	20	27	7	49
30	34	48	14	196
31	42	57	15	225
32	24	40	16	256
33	54	58	4	16
34	20	32	12	144
35	32	34	2	4
36	29	37	8	64
37	40	51	11	121
38	39	53	14	196
39	37	49	12	144
40	27	35	8	64
41	36	49	13	169
42	25	36	11	121
43	44	57	13	169
44	33	48	15	225
ΣX	1507	1987	-	-
$\bar{X}$	34.25	45.16	-	-
ΣD	-	-	480	-
ΣD^2	-	-	-	6338

$$t = 14.30$$

การคำนวณค่า t – test Dependent Sample

$$\sum D = 251 \qquad \sum D^2 = 1693 \qquad n = 44$$

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

$$t = \frac{480}{\sqrt{\frac{44(6338) - (480)^2}{44-1}}}$$

$$t = \frac{480}{\sqrt{\frac{278872 - 230400}{43}}}$$

$$t = \frac{480}{\sqrt{\frac{48472}{43}}}$$

$$t = \frac{480}{\sqrt{1127.26}}$$

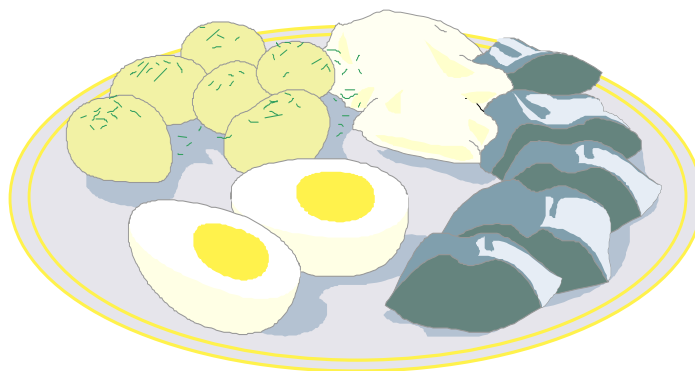
$$t = \frac{480}{33.57}$$

$$t = 14.30$$

ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

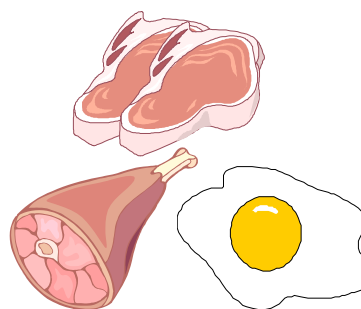
ชุดกิจกรรม
การเผชิญสถานการณ์



ชุดที่ 1

สารอาหารประเภท โปรตีน

“ ผู้บริโภคต้องรู้จักเลือกซื้อ
เลือกรับประทานและรู้วิธี
รับประทานอาหารที่ปลอดภัย ”



ชื่อ

นามสกุล

ชั้น เลขที่

โรงเรียนจจรโรจน์วิทยา

เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร

ผู้สอน

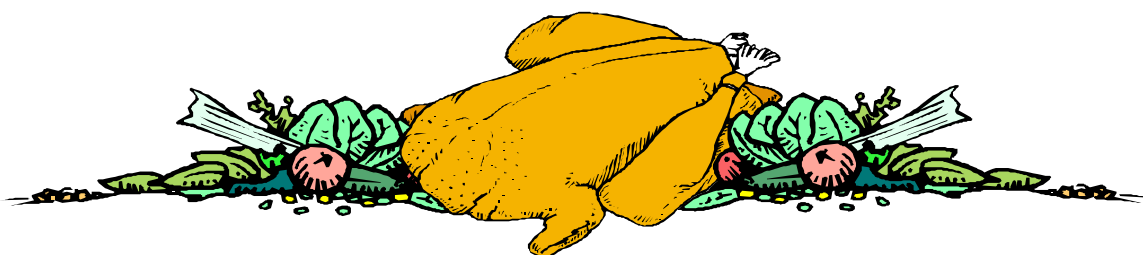


ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เรียกว่า ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนสามารถศึกษาและทำกิจกรรมต่างๆ ได้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรม ให้เข้าใจเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ เรื่อง สารอาหารประเภทโปรตีน
2. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม เนื้อหาประกอบในชุดกิจกรรม
3. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอน ในชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์

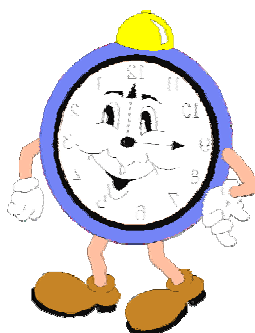
ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างศรัทธา
 - ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาสังคม
 - ขั้นที่ 3 ขั้นระดมเผชิญสถานการณ์
 - ขั้นที่ 4 ขั้นวิจารณ์ความคิด
 - ขั้นที่ 5 ขั้นปรับปรุงพฤติกรรม
 - ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปและประเมินผล
4. นักเรียนตอบคำถามและทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมด้วยตนเอง
 5. ขณะที่นักเรียนใช้ชุดกิจกรรม มีปัญหา ข้อสงสัย สามารถปรึกษาครูผู้สอนได้



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายและยกตัวอย่างแหล่งอาหารที่ให้สารอาหารประเภทโปรตีนได้
2. นักเรียนสามารถตรวจสอบสารอาหารประเภทโปรตีนในอาหารบางชนิดได้
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสารอาหารประเภทโปรตีนและโทษที่เกิดจากการขาดสารอาหารประเภทโปรตีนได้
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเผยแพร่ความรู้แก่บุคคลอื่นๆ ได้



เวลาที่ใช้ 3 คาบ

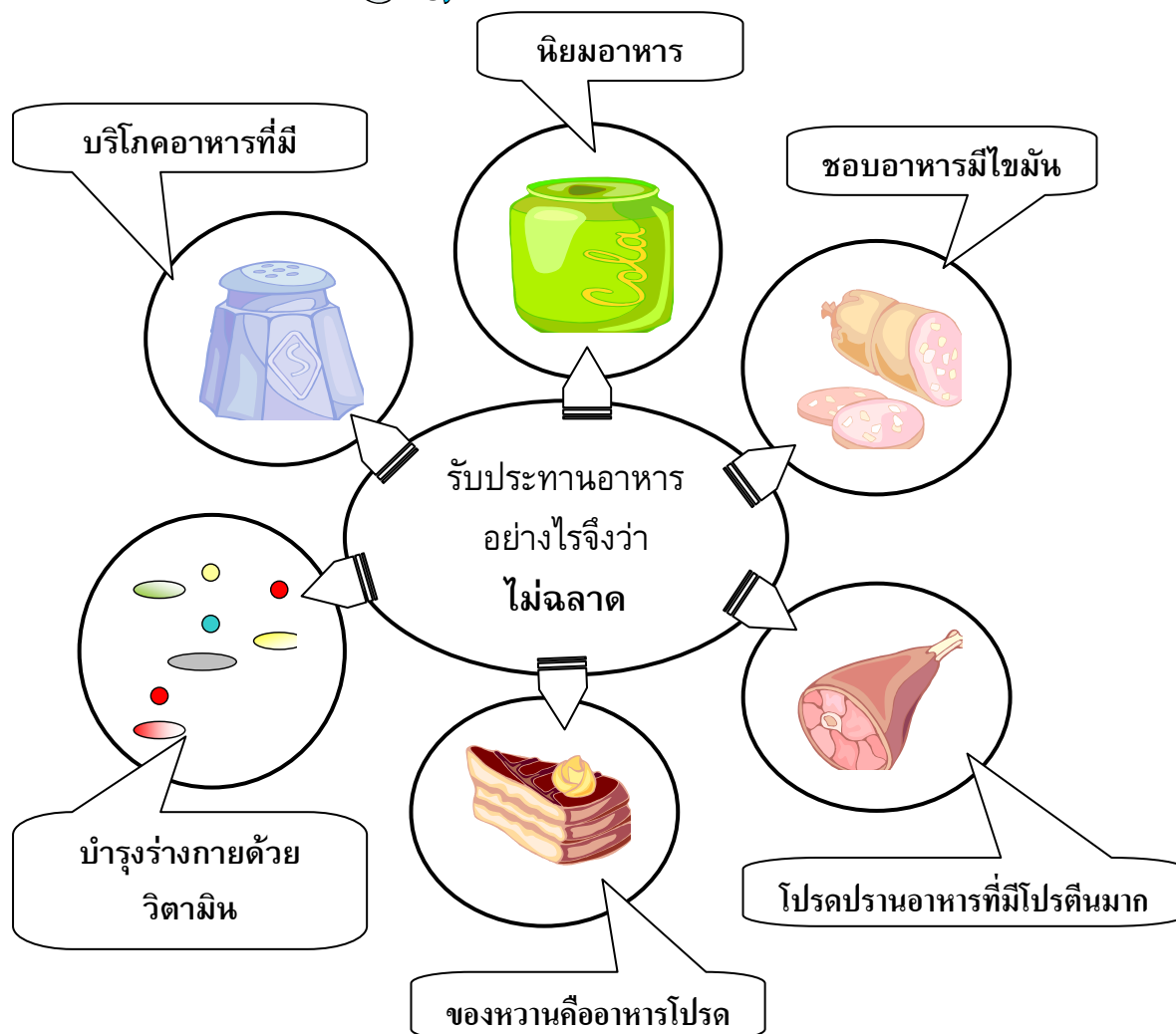
ขั้นสร้างศรัทธา

รับประทานอาหาร
อย่างไรให้

ฉลาด



คนเราจะมีสุขภาพดีและพละกำลังสมบูรณ์
อุปนิสัยในการรับประทานอาหารเป็นตัวหลักที่สำคัญ
มาก ภาววิชาการพูดว่าคนเราควรรับประทานอาหาร
อาหารอย่างมีสมดุล คือ ต้องมี **Balanced Diet**
เพราะการรับประทานอาหารอย่างไม่สมดุล หรือไม่
ฉลาดเลือกฉลาดรับประทานอาหาร อาจนำมาซึ่งโรคร้าย
ต่างๆ ได้ เช่น โรคหัวใจ โรคเมะเร็ง ภาวะตึงเครียด





แล้วนักเรียนคิดว่า....ควร
รับประทานอาหารอย่างไรจึงมีความ

.....

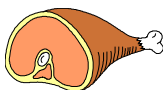
.....

.....

.....

.....

ในวันหนึ่งๆ นักเรียนต้องได้รับสารอาหาร
ที่มีประโยชน์และให้คุณค่าแก่ร่างกายซึ่งได้จาก
การรับประทานอาหาร ซึ่งให้พลังงานกับร่างกาย
เพื่อการดำรงชีวิต ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต
และแข็งแรงช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ช่วยสร้าง
ภูมิคุ้มกันและสร้างความต้านทานโรคให้แก่
ร่างกาย

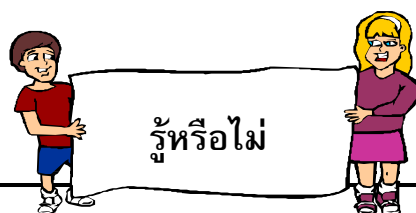


นักเรียน...ลองโนเขียนอาหารที่นักเรียน
รับประทานเป็นประจำทุกวัน

มือเช้า

มือกลางวัน

มือเย็น



ในอาหารแต่ละชนิดมีสารอาหาร
ที่เป็นองค์ประกอบอยู่หลายประเภท
ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน
วิตามิน แร่ธาตุและน้ำในปริมาณมากน้อย
แตกต่างกัน สารอาหารดังกล่าวสามารถ
แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ สารอาหารที่ให้
พลังงาน และ สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

เอ๊ะ!!

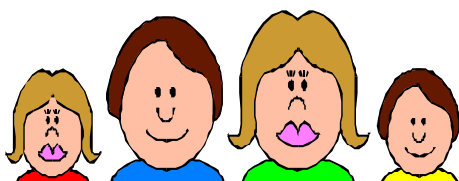
น่าสงสัย



อาหารที่นักเรียนรับประทานเป็นประจำทุกวัน
มีสารอาหารประเภท โปรตีน หรือไม่

มุมช่วยคิด

สารอาหารประเภทโปรตีน พบมากในอาหารพวก เนื้อสัตว์ นม ไข่ และถั่วต่างๆ



พลังคิด
ตอบข้อสงสัยในใจฉัน

นักเรียนศึกษาข้อมูลที่
กำหนดให้ทำกิจกรรมนี้ ...
แล้วจะตอบข้อสงสัยได้

 ให้นักเรียนบอกแหล่งอาหารที่ให้สารอาหารประเภทโปรตีน จากอาหาร
ที่นักเรียนรับประทานเป็นประจำทุกวัน

.....

.....

.....

 นักเรียนคิดว่า สารอาหารประเภทโปรตีนมีความจำเป็นกับนักเรียนมากน้อยเพียงใด
เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

ขั้นศึกษาสังคม



ในขั้นนี้นักเรียนสามารถ
รวบรวมข่าวสาร ข้อเท็จจริง
ความรู้และหลักการ พร้อมทั้ง
บันทึก
ได้เลย...ครับ

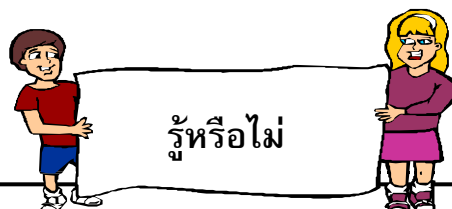
อาหารและสารอาหาร

อาหารเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์อันดับแรก เพราะมนุษย์อาศัยพลังงานที่ได้จากอาหารมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ อาหารจึงหมายถึงสิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วไม่เป็นอันตรายและมีประโยชน์ต่อร่างกาย ร่างกายสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้อย่างเต็มที่อาหารที่เรารับประทานมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดและแต่ละชนิดก็ประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกันออกไป

สารอาหาร (nutrients) คือ สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของอาหาร แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุและน้ำ สารอาหารเหล่านี้เมื่อรับประทาน เข้าไปแล้วจะถูกเผาผลาญให้เกิดเป็นพลังงานและความร้อนเพื่อนำไปใช้ในการทำงานของร่างกาย ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

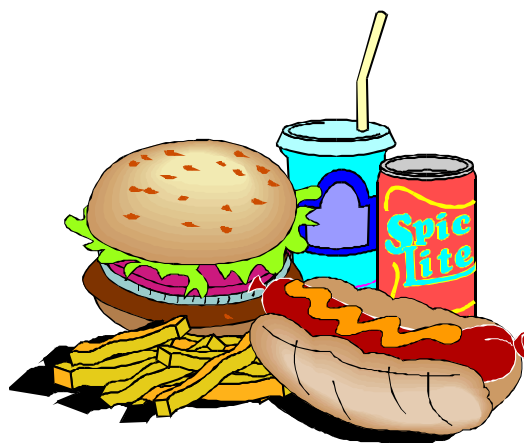
1. สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน
2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

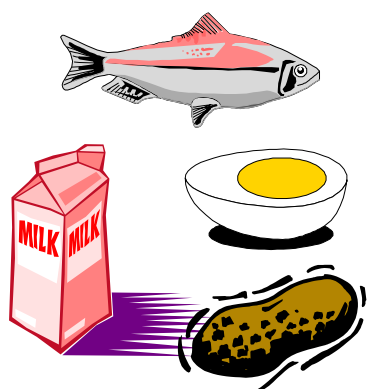
ขั้นนี้เป็นการฝึกทักษะการรวบรวม
ข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้
และหลักการ



การรวบรวมข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความรู้ และหลักการนั้น นักเรียนต้องมีการรวบรวมข้อมูลความรู้ ดังนี้

1. ต้องเป็นผู้ที่ฟังมาก อ่านมาก ดูมาก ศึกษาค้นคว้ามาก
2. เมื่อได้ข่าวสารข้อมูลแล้วต้องมีการจัดบันทึกข้อมูลอย่างมีระบบระเบียบ
3. นำข้อมูลที่ได้มาพูด อภิปรายจนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน
4. พิจารณาสาระความรู้นั้นจนเข้าใจ มีการทบทวนไตร่ตรองจนกระจ่างชัด
5. สรุปสาระความรู้และหลักการนั้นด้วยความเข้าใจ
6. ต้องมีการบันทึกแหล่งที่มาของข้อมูลในการให้และรับข่าวสาร





สารอาหารประเภทโปรตีน (Protein) เป็นสารอาหารที่มีในร่างกายมากเป็นที่สองรองจากน้ำ มีหน่วยย่อยที่เล็กที่สุด คือ กรดอะมิโน ซึ่งมีประมาณ 12-22 ชนิด ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน(C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน(N) และอาจมีธาตุเหล็ก(Fe) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน(S) ฟอสฟอรัส(P) โพแทสเซียม(K)

กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นกรดที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ต้องได้รับจากแหล่งอื่น ได้แก่ อาร์จินีน ฮีสติดีน ลูซีน ไอโซลูซีน เมไทโอนีน เบนิลอลานีน ทรีโอนีน ทรีปโตเฟน และเวเลีน

กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เช่น กลูตามิก โกลซีน ซีสตีน ไทโรซีน เป็นต้น

สารอาหารประเภทโปรตีนมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอสร้างสารควบคุมการทำงานของร่างกาย เช่น ฮอรโมน และเอนไซม์ รักษาคุณภาพของสารต่างๆในร่างกายให้พลังงานความร้อนเช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรตและไขมันช่วยป้องกันโรคไขมันอุดตันและสร้างภูมิคุ้มกันโรค โปรตีนจะพบมากในไข่ นม เนื้อสัตว์ ถั่ว ข้าว ข้าวโพด ผักและผลไม้บางชนิด โปรตีนในเนื้อสัตว์เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์เพราะมีกรดอะมิโนครบตามความต้องการของร่างกาย แต่หากผู้ใดไม่รับประทานเนื้อสัตว์สามารถรับประทานอาหารประเภท ถั่ว ข้าวโพด ผักและผลไม้แทน แต่อาหารประเภทนี้ก็จะมีการดอะมิโนไม่ครบตามความต้องการของร่างกาย โดยโปรตีน 1 กรัม จะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

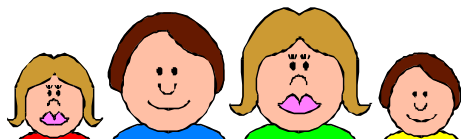
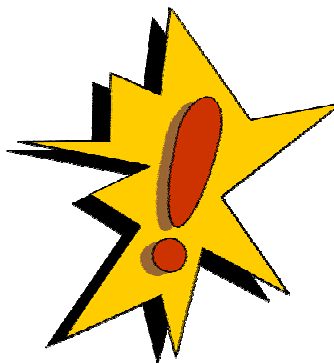
ให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูล
ปริมาณโปรตีนที่ควรได้รับในแต่ละ
วันสำหรับตัวนักเรียนเอง



อย่าลืมขั้นตอน!!
พลิกกลับไปดูก่อน

การตรวจสอบสารอาหารประเภท
โปรตีน ทำได้อย่างไร

เอ๊ะ!!
น่าสงสัย



พลั้งคิด
ตอบข้อสงสัยในใจฉัน

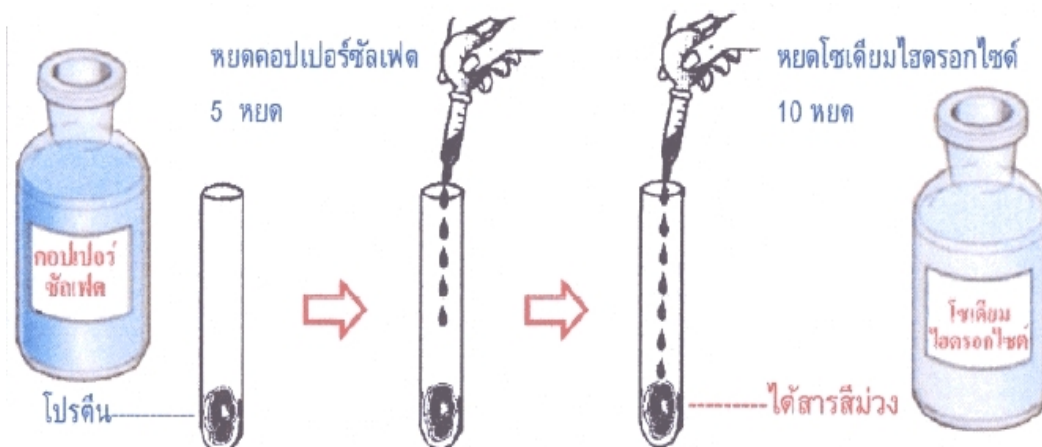
นักเรียนศึกษาโดยทำ
การทดลองต่อไปนี้

การตรวจสอบหาโปรตีน จะใช้การทดสอบที่เรียกว่า การทดสอบไบยูเรต คือ การเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตลงในอาหาร ถ้าสีของสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีม่วง หรือ สีชมพูอมม่วง หรือสีน้ำตาล แสดงว่าอาหารนั้นมีโปรตีน

การตรวจสอบสารอาหารประเภทโปรตีน



1. ตวงอาหารที่ต้องการใส่หลอดทดลอง 5 หลอด หลอดละ 2 cm³
2. หยดสารละลายไบยูเรต (สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยด และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 หยด) ลงในอาหารที่ต้องการทดสอบ
3. สังเกตผลการทดลอง และบันทึกผล การทดลอง



ชั้นระดมเผชิญ

จากข้อมูล ข่าวสารที่นักเรียนได้ศึกษา
ค้นคว้ามา ให้นักเรียนประเมิน
ข้อมูลที่ศึกษาโดยตอบ
คำถามต่อไปนี้



สารอาหารประเภทโปรตีนมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร



นักเรียนควรรับประทานอาหารจำพวกใดที่มีกรดอะมิโนที่ร่างกายครบตามที่
ร่างกายต้องการ



ถ้านักเรียนไม่รับประทานเนื้อสัตว์ นักเรียนจะรับประทานอาหารชนิดใด
ทดแทนเพื่อให้ร่างกายไม่ขาดสารอาหารประเภทโปรตีน



ถ้านักเรียนต้องการได้พลังงาน 12 กิโลแคลอรี นักเรียนต้องรับประทาน
อาหารที่สารอาหารประเภทโปรตีนกี่กรัม



ถาร่างกายของนักเรียนได้รับปริมาณโปรตีนไม่เพียงพอจะส่งผลต่อนักเรียน
อย่างไร

ข้อมูลที่ได้ศึกษามีประโยชน์ต่อตัวนักเรียนอย่างไร



ให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหา
จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นวิจารณ์
ความคิด

สถานการณ์



ตอนพักกลางวันที่โรงเรียน นักเรียนและเพื่อนๆ ไปรับประทานอาหารที่
โรงอาหาร อาหารที่มีในวันนี้ ได้แก่ ไข่ดาว ข้าวผัด น้ำหวาน ผักผักรวมมิตร
และ นม โดยธรรมดาแล้วนักเรียนไม่ค่อยรับประทานอาหาร นิยมรับประทานขนม
ขบเคี้ยวเป็นส่วนมาก ทั้งที่ความเป็นจริงแล้ววัยของนักเรียนและเพื่อนๆ ต้องการ
สารอาหารประเภทโปรตีนเพราะต้องเสริมสร้างกล้ามเนื้อ และร่างกายให้แข็งแรง
และยังต้องบำรุงและพัฒนาสมองอีกด้วย

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และนำข้อมูลความรู้ที่
นักเรียนได้ศึกษามา เป็นส่วนในการเลือกและตัดสินใจ

ปัญหาของสถานการณ์

ปัญหา หมายถึง ข้อสงสัยที่ต้องการคำตอบจากสถานการณ์

สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา

สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา หมายถึง การคาดคะเนสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์

แนวทางการแก้ปัญหา

แนวทางการแก้ปัญหา หมายถึง การกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์

.....

.....

.....

.....

.....

เหตุผลในการเลือกและตัดสินใจ

เพราะ.....

.....

.....

.....

.....

ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา หมายถึง ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหตามแนวทางของการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลองพิสูจน์กันดีกว่า.....ว่าที่นักเรียน
ตัดสินใจไปนั้นจะถูกต้องหรือไม่



ให้นักเรียนพิสูจน์ความรู้ในแง่การปฏิบัติ
ด้วยตนเองโดย
ทำกิจกรรมต่อไปนี้

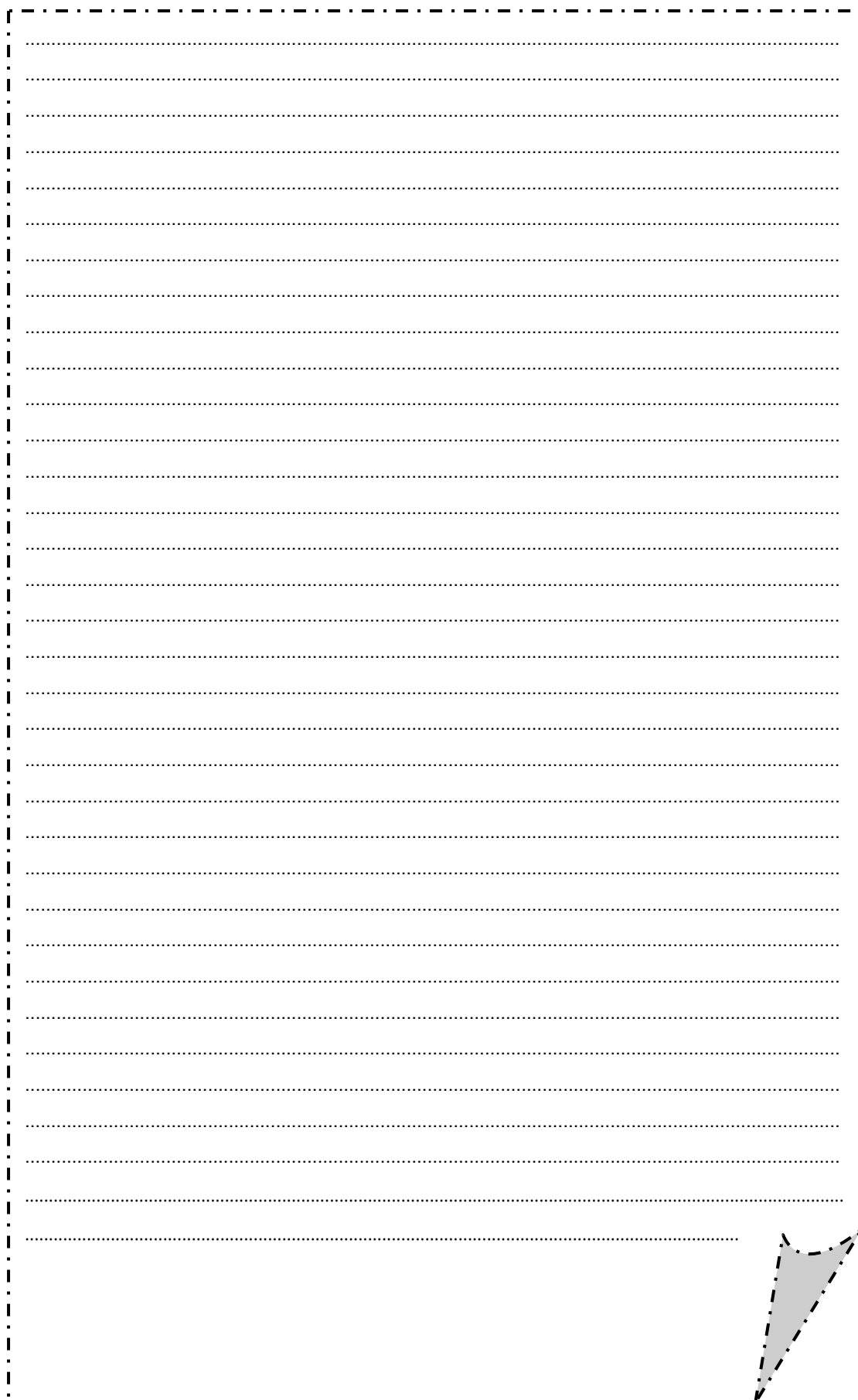
ข้อปรีบ พถติกรรรม

ลองพิสูจน์ดูว่าแนวทางการแก้ปัญหา
ของนักเรียนจะให้ผลดีหรือไม่....

ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลหรือผลงานของ **บุคคลหรือนักวิชาการ**เกี่ยวกับเรื่อง อาหารและสารอาหารประเภทโปรตีน ที่ได้พิสูจน์หรือทดลองปฏิบัติแล้วเป็นการยืนยันและสนับสนุนการตัดสินใจของนักเรียน เพื่อพิสูจน์ว่าการที่นักเรียนได้เลือกและตัดสินใจไปนั้น เมื่อนำไปปฏิบัติแล้วจะได้ผลดีหรือได้รับประโยชน์ และเป็นการพิสูจน์ว่านักเรียนได้ตัดสินใจถูกต้องหรือไม่

บันทึกข้อมูล

[illegible]





หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมครบทุก
ขั้นตอนแล้ว นักเรียนควรสรุปแนวคิด
หรือความรู้และประสบการณ์ที่ตนได้รับ

ความรู้ที่ได้รับมีอะไรบ้าง...



สรุปแนวคิดได้ว่า...

ประสบการณ์ที่ได้...

Mind Mapping



ให้นักเรียนสรุปแนวความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องสารอาหารประเภทโปรตีน

แบบทดสอบท้ายกิจกรรม เรื่อง สารอาหารประเภทโปรตีน

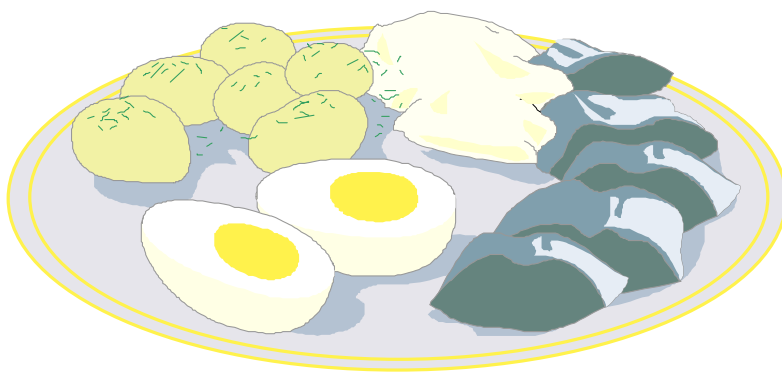
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย O หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารอาหาร
 - ก. เป็นสารที่ร่างกายสร้างเองไม่ได้
 - ข. เป็นสารที่เกิดจากอาหารที่กินเข้าไป
 - ค. สารที่ร่างกายต้องการและขาดไม่ได้
 - ง. เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย
2. สารอาหารประเภทโปรตีนจัดเป็นสารอาหารประเภทใด
 - ก. สารอาหารที่ให้พลังงาน
 - ข. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
 - ค. สารอาหารที่ให้กรดอะมิโน
 - ง. สารอาหารที่ไม่ให้กรดอะมิโน
3. หน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของโปรตีนคือข้อใด
 - ก. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
 - ข. กรดไขมัน
 - ค. กรดอะมิโน
 - ง. กลีเซอรอล
4. ข้อใดเป็นกรดอะมิโนจำเป็นที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้
 - ก. กลูตามิก
 - ข. ไทโรซีน
 - ค. ไกลซีน
 - ง. เวลีน
5. โปรตีน 2 กรัมให้พลังงานกี่กิโลแคลอรี
 - ก. 6 kCal
 - ข. 8 kCal
 - ค. 10 kCal
 - ง. 12 kCal
6. นักเรียนสามารถตรวจสอบสารอาหารประเภทโปรตีนโดยใช้สารละลายชนิดใด
 - ก. สารละลายไอโอดีน
 - ข. สารละลายเบเนดิกต์
 - ค. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต
 - ง. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์

7. การตรวจสอบสารอาหารประเภทโปรตีนให้ผลอย่างไร
- | | |
|-------------|--------------|
| ก. สีม่วง | ข. สีน้ำเงิน |
| ค. สีอิฐแดง | ง. สีน้ำตาล |
8. อาหารในข้อใดให้สารอาหารประเภทโปรตีนน้อยที่สุด
- | | |
|--------------------|------------------------|
| ก. ปลาราดพริก | ข. ผัดผักร้ามน้ำมันหอย |
| ค. ข้าวผัดไข่เจียว | ง. ข้าวมันไก่ทอด |
9. บุคคลในข้อใดต้องการโปรตีนปริมาณมากที่สุดในหนึ่งวัน
- | | |
|------------------|------------|
| ก. คนชรา | ข. ทารก |
| ค. หญิงให้นมบุตร | ง. วัยรุ่น |
10. สมชายอายุ 13 – 15 ปี น้ำหนักตัว 49 กิโลกรัม ควรได้รับโปรตีนกี่กรัมต่อวัน
- | | |
|-------|-------|
| ก. 40 | ข. 58 |
| ค. 60 | ง. 63 |

การตรวจคำตอบ

- | | |
|-------|--------|
| 1. ง. | 6. ง. |
| 2. ก. | 7. ก. |
| 3. ค. | 8. ข. |
| 4. ง. | 9. ค. |
| 5. ข. | 10. ข. |



คะแนนเต็ม 10 ได้คะแนน คะแนน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง อาหารและสารอาหาร

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร
2. แบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค ง จ โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ (0) คำตอบที่ถูกต้อง คือ จ

ก	ข	ค	ง	จ
	X			

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย — ทับรอยเดิมจึงขีดคำตอบใหม่
- ดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
	✕			X

5. ห้ามนักเรียนขีดเขียนเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารอาหาร (ความรู้ - ความจำ)
 - ก. สิ่งที่ย่อยได้และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย
 - ข. สิ่งที่ย่อยแล้วให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย
 - ค. สารประกอบต่างๆที่มีอยู่ในอาหารซึ่งช่วยให้ร่างกายแข็งแรง
 - ง. องค์ประกอบต่างๆที่มีอยู่ในอาหารช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต
 - จ. สารเคมีต่างๆที่เป็นส่วนประกอบในอาหารซึ่งช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต
2. สารอาหารหลักที่ให้พลังงานแก่ร่างกายได้แก่ข้อใด (ความรู้ - ความจำ)
 - ก. โปรตีน
 - ข. คาร์โบไฮเดรต
 - ค. ไขมัน
 - ง. แร่ธาตุ
 - จ. น้ำ
3. สารอาหารต่อไปนี้ ข้อใดจัดเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานทั้งหมด (ความรู้ - ความจำ)
 - ก. วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ
 - ข. แร่ธาตุ โปรตีน และไขมัน
 - ค. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
 - ง. โปรตีน ไขมัน และวิตามิน
 - จ. แป้ง แร่ธาตุ และไขมัน
4. สารอาหารประเภทที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายแต่ร่างกายขาดไม่ได้ คือข้อใด (ความรู้ - ความจำ)
 - ก. วิตามินและไขมัน
 - ข. วิตามินและโปรตีน
 - ค. วิตามินและแร่ธาตุ
 - ง. วิตามินและคาร์โบไฮเดรต
 - จ. วิตามิน โปรตีน และไขมัน

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 5

- | | |
|------------|---------------|
| 1. น้ำอ้อย | 2. ไข่ |
| 3. นม | 4. น้ำมันหมู |
| 5. ผือก | 6. เนื้อสัตว์ |
5. อาหารที่กำหนดให้อาหารชนิดใดเป็นอาหารประเภทโปรตีน (ความเข้าใจ)
 - ก. 1, 2, 3
 - ข. 2, 3, 5
 - ค. 2, 3, 6
 - ง. 2, 5, 6
 - จ. 3, 4, 6

6. ถ้าต้องการทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน ควรทดสอบด้วยสารใด (ความรู้ - ความจำ)

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| ก. สารละลายไบยูเรต | ข. สารละลายเบเนดิกต์ |
| ค. สารละลายไอโอดีน | ง. สารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต |
| จ. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ | |

7. หน่วยย่อยของโปรตีน คือสารในข้อใด (ความรู้ - ความจำ)

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. กรดไขมัน | ข. กรดอะมิโน |
| ค. กลีเซอรอล | ง. ฟรุคโตส |
| จ. กลูโคส | |

8. น้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่เกิดมาจากน้ำตาลในข้อใด (ความรู้ - ความจำ)

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. กลูโคส + ซูโครส | ข. กลูโคส + กลูโคส |
| ค. ฟรุคโทส + แล็กโทส | ง. กลูโคส + ฟรุคโทส |
| จ. ฟรุคโทส + ซูโครส | |

9. นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบสารอาหารพวกน้ำตาลได้อย่างไร (ความรู้ - ความจำ)

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| ก. ใช้สารละลายไอโอดีน | ข. ใช้สารละลายเบเนดิกต์ |
| ค. ใช้สารละลายน้ำตาลกลูโคส | ง. ใช้สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต |
| จ. ใช้วิธีการดูกับกระดาษ | |

10. ในการใช้สารละลายเบเนดิกต์ ทดสอบอาหารต่อไปนี้ หลอดใดจะได้ตะกอนสีส้ม (ความเข้าใจ)

หลอดที่ 1 ใส่กลูโคส

หลอดที่ 2 ใส่น้ำตาลทราย

หลอดที่ 3 ใส่น้ำแป้ง

หลอดที่ 4 ใส่ไขมัน

- | |
|--------------------|
| ก. หลอดที่ 1 และ 2 |
| ค. หลอดที่ 2 และ 3 |
| จ. หลอดที่ 1 และ 4 |

- | |
|--------------------|
| ข. หลอดที่ 1 และ 3 |
| ง. หลอดที่ 2 และ 4 |

11. เพราะเหตุใดในขณะที่ข้าวขาว แล้วอมข้าวสักครู่จะรู้สึกว่ามีรสหวาน (ความเข้าใจ)

- | |
|--|
| ก. มีน้ำตาลปนอยู่ในข้าว |
| ข. ข้าวมีรสหวานอยู่แล้ว |
| ค. น้ำลายทำให้ข้าวมีรสหวาน |
| ง. ข้าวมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ |
| จ. เอนไซม์ในน้ำลายเปลี่ยนข้าวให้เป็นน้ำตาล |

12. ถั่วลิสงบดเมื่อผ่านการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ไบยูเรต และถูกกับกระดาษแล้ว นักเรียนจะสรุปได้ว่าพบสารใดบ้าง (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

- [illegible]

13. โปรตีน 6 กรัม คาร์โบไฮเดรต 6 กรัม และไขมัน 4 กรัม สารอาหารใดให้พลังงานมากที่สุด (ทักษะการคำนวณ)

- ก. โปรตีน ข. ไชมัน
ค. คาร์โบไฮเดรต ง. โปรตีน และไชมัน
จ. โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต

ตารางแสดงการทดสอบอาหารชนิดต่าง ๆ

ชนิดอาหาร	การเปลี่ยนแปลงเมื่อเติมสารละลายต่างๆ			ขับด้วยกระดาม
	ไอโอดีน	เบเนดิกต์	ไบยูเรต	
1	สีน้ำเงิน	-	-	โปร่งแสง
2	-	ตะกอนสีอิฐแดง	สีม่วง	โปร่งแสง
3	สีน้ำเงิน	-	สีม่วง	-
4	-	-	สีม่วง	โปร่งแสง
5	-	ตะกอนสีส้ม	-	-

14. อาหารชนิดใดมีทั้งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

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

15. วิตามินใดบ้างที่ละลายในไขมัน (ความรู้ – ความจำ)

- ก. วิตามิน A D E และ K ข. วิตามิน B C E และ A
ค. วิตามิน A D E และ B ง. วิตามิน A C E และ B₂
จ. วิตามิน C A K และ B₆

16. ข้อใดคือประโยชน์ของวิตามินดี (ความรู้ – ความจำ)

- ก. ช่วยในการบำรุงสายตา
- ข. ช่วยให้กระดูกและฟันมีสุขภาพดี
- ค. ช่วยในการรักษาสุขภาพของผิวหนัง
- ง. ช่วยในการทำงานของระบบหายใจ
- จ. ช่วยในการแข็งตัวของเลือดเมื่อเกิดบาดแผล

17. พิจารณาวีธีการทดสอบวิตามินซีใน น้ำมะละกอ ดังนี้ (ความเข้าใจ)

1. หยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแบ่งสุก
2. หยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำมะละกอ
3. หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในน้ำมะละกอ แล้วนำไปต้ม
4. หยดน้ำมะละกอลงในสารละลายไอโอดีนที่ผสมกับน้ำแบ่งสุก
5. สังเกตการเปลี่ยนแปลง

จงเรียงลำดับขั้นตอนการทดสอบวิตามินซี ในน้ำมะละกอ

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

18. เมื่อร่างกายเกิดบาดแผลมีเลือดไหล วิตามินชนิดหนึ่งที่จะช่วยให้เลือดหยุดไหลได้เร็วขึ้น วิตามินนั้นคือข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. วิตามินดี
- ข. วิตามินเค
- ค. วิตามินซี
- ง. วิตามินบี
- จ. วิตามินเอ

19. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของวิตามินได้ถูกต้อง (ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป)

- ก. วิตามิน B₁ → ปากนกกระจอก
- ข. วิตามิน E → เลือดเป็นลิ่มช้า
- ค. วิตามิน D → กระดูกอ่อนและฟันผุ
- ง. วิตามิน C → โลหิตจาง
- จ. วิตามิน K → ลักปิดลักเปิด

20. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำมีธาตุใดเป็นองค์ประกอบที่เหมือนกัน (ความรู้ – ความจำ)

- ก. คาร์บอน
- ข. ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน
- ง. ไนโตรเจน
- จ. แคลเซียม

21. จากการทดลองเผาน้ำตาลทรายในหลอดทดลอง พบว่ามีหยดของเหลวใสเกาะอยู่รอบๆ หลอดทดลองด้านใน นักเรียนมีวิธีทดสอบอย่างไรว่าหยดของเหลวใสดังกล่าวเป็นน้ำ (ทักษะการทดลอง)

- ก. ผ่านลงในน้ำปูนใส มีสีขาวขุ่น
- ข. ต่อกับจุนสีสัตู เปลี่ยนเป็นสีฟ้าสด
- ค. ผ่านลงในแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่มีสี
- ง. ต่อกับคอปเปอร์ซัลเฟต เปลี่ยนเป็นสีเทาขาว
- จ. ต่อกับจุนสีสัตู แล้วผ่านลงในแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เปลี่ยนเป็นสีฟ้าสด

22. อาหารในข้อใดจัดไว้ในประเภทเดียวกันตามลักษณะองค์ประกอบทางเคมี (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. ขนมหิง น้ำขิง เนยสด
- ข. ขนมหิง น้ำผึ้ง ผีอกต้ม
- ค. ขนมหิง น้ำชา ทุเรียนกวน
- ง. ขนมหิง น้ำมะพร้าว สาหร่ายเปือก
- จ. ขนมหิงแกง น้ำกระเจียว กล้วยบวชชี

23. คนที่มีอาการเส้นเลือดเปราะ เลือดออกตามไรฟัน ควรแนะนำให้รับประทานอาหารชนิดใด (การนำไปใช้)

- ก. เงาะ ทุเรียน มังคุด
- ข. ผักชี กระเทียม ผักโขม
- ค. ส้ม มะนาว มะเขือเทศ
- ง. หัวหอม กระเทียม ถั่ว
- จ. มะขาม ฝรั่ง มะพร้าว

24. หากในยามขาดแคลนเนื้อสัตว์ เราควรบริโภคสิ่งใดทดแทน (การนำไปใช้)

- ก. เห็ดฟาง
- ข. ถั่วงอก
- ค. มะพร้าวอ่อน
- ง. ข้าวโพดอ่อน
- จ. มะเขือเทศสด

25. ถ้านักเรียนรับประทานขนมปังทาเนยเป็นอาหารเช้าเพียงอย่างเดียวจนอิ่ม จะมีคุณค่าต่อร่างกายเพียงพอหรือไม่ (การนำไปใช้)

- ก. ไม่พอ เพราะมีแต่คาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนใหญ่
- ข. ไม่พอ เพราะมีโปรตีนและวิตามินเป็นส่วนใหญ่
- ค. ไม่พอ เพราะมีไขมันเป็นส่วนใหญ่
- ง. พอ เพราะไขมันในเนยให้พลังงานสูง
- จ. พอ เพราะมีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่ครบ

26. เมื่อพบเด็กเป็นโรคคอตีบหอยพอก นักเรียนจะแนะนำอย่างไร (การนำไปใช้)
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| ก. ให้รับประทานข้าวซ้อมมือ | ข. ให้รับประทานอาหารทะเล |
| ค. ให้รับประทานปลาตัวเล็ก | ง. ให้รับประทานน้ำมันตับปลา |
| จ. ให้รับประทานผักผลไม้ | |
27. นักเรียนอยู่ในวัยกำลังเจริญเติบโตควรรับประทานอาหารที่มีสารอาหารประเภทใดมากที่สุด (การนำไปใช้)
- | | |
|-----------------|------------|
| ก. แร่ธาตุ | ข. ไขมัน |
| ค. โปรตีน | ง. วิตามิน |
| จ. คาร์โบไฮเดรต | |
28. บุคคลที่เสียเลือดมากๆ เช่น สตรีหลังมีประจำเดือน หรือหลังจากการผ่าตัดเนื่องจากอุบัติเหตุ ควรรับประทานอาหารจำพวกใด (ความเข้าใจ)
- | | |
|--|-------------------------------|
| ก. เนย นมสด ปลา | ข. ผักคะน้า นมสด ไข่ไก่ |
| ค. แดงโม ไข่ไก่ ถั่วเหลือง | ง. ถั่วเหลือง ปูทะเล กุ้งทะเล |
| จ. เครื่องในสัตว์ มะเขือพวง ถั่วเหลือง | |
29. โรคอ้วนทำให้คนอายุสั้น จะมีวิธีการป้องกันโรคอ้วนได้อย่างไร (ความเข้าใจ)
- | |
|---|
| ก. งดกินอาหารไม่เป็นเวลา |
| ข. งดอาหารพวกไข่ นม เนื้อสัตว์ |
| ค. งดอาหารที่มีไขมันมากเกินไป |
| ง. งดกินอาหารสุกๆดิบๆที่ปรุงโดยการลวก |
| จ. งดอาหารทอดทุกชนิดที่ใช้ไขมันจากสัตว์ |
30. ในฤดูหนาว นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใดที่จะทำให้ร่างกายอบอุ่นมากที่สุด (การนำไปใช้)
- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. น้ำส้มคั้น | ข. ขนมหั้วหมู |
| ค. ข้าวเหนียวหมย่าง | ง. ไข่ดาว |
| จ. ปลาเผา | |



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

แบบทดสอบฉบับนี้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะมีคำถาม 4 ข้อ เป็นการประเมินโดยอิงคំเกณฑ์ รูบริกส์ (Rubrics Score) โดยการแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ คือ 3 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง ดี พอใช้ และควรปรับปรุง ตามลำดับ

สถานการณ์ 1

วัชรจะมีคุณยายที่มีอายุ 65 ปี คุณยายชอบรับประทานแต่น้ำพริกผักต้มทุกวัน โดยเก็บจาก สวนหลังบ้าน และคุณยายก็รับประทานเนื้อสัตว์ได้น้อยมาก คุณยายบอกกับวัชรว่ามีปัญหาในการเคี้ยวอาหาร เนื่องจากคุณยายถอนฟันหมดทั้งปาก ต่อมาวัชรพบว่าคุณยายเจ็บป่วยและปวดเมื่อยบ่อยๆ อีกทั้งร่างกายไม่ค่อยมีแรง และยังมีโรคประจำตัวอีกด้วย ทำให้คุณยายต้องไปหาหมอที่โรงพยาบาลเป็นประจำ

1. ขั้นระบุปัญหา (ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มากที่สุด)

.....

.....

.....

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์)

.....

.....

.....

3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้)

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ 2

กฤษฎา อายุ 14 ปี ชอบกินอาหารที่มีไขมันสูงและไม่ชอบออกกำลังกาย ทำให้มีรูปร่างที่อ้วนเกินขนาดไม่เหมาะสมกับเพศและวัย กฤษฎาจึงวิตกกังวลกับเรื่องรูปร่างเป็นอย่างมากจึงหาวิธีที่จะลดน้ำหนัก มีเพื่อนแนะนำให้ทานยาลดน้ำหนักที่คลินิกแห่งหนึ่ง ซึ่งมีคนเล่ามาว่า น้ำหนักลดได้รวดเร็วภายใน 2 สัปดาห์ กฤษฎาจึงสนใจและตัดสินใจทานยาลดน้ำหนักซึ่งทาง คลินิกจัดยาให้ทานทุกครั้งหลังจากรับประทานอาหารแต่ละมื้อหลังจากนั้นไม่นานกฤษฎาก็มีอาการหัวใจเต้นเร็ว ตัวสั่น หน้ามืด เป็นลมบ่อยครั้ง จนมีอาการหมดสติ

1. ชั้นระบุปัญหา (ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มากที่สุด)

.....

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์)

.....

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้)

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

สถานการณ์ 3

เด็กไทยทุกคนเป็นความหวังในการพัฒนาประเทศในภายภาคหน้า แต่ปัจจุบันพบว่าเด็กไทยขาดสารอาหาร หรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอกับการเจริญเติบโตของร่างกาย ไม่รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ รับประทานแต่ขนมอบกรอบ หรือรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่ ทำให้ร่างกายไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร สุขภาพอ่อนแอ ผอมแห้ง ผิวดำแห้งแตกง่าย และยังส่งผลต่อการพัฒนาของสมอง ในบางรายเสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร ส่งผลให้ความหวังในการพัฒนาประเทศเริ่มลดน้อยลง

1. ขั้นระบุปัญหา (ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มากที่สุด)

.....

.....

.....

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์)

.....

.....

.....

3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้)

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา คิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ 4

นายบุญชูเป็นชาวสวนผัก ทำการเพาะปลูกผักหลายชนิดเพื่อนำไปขายที่ตลาด เพื่อหารายได้ให้กับครอบครัว ต่อมาเมื่อมีแมลงศัตรูพืชมารบกวนผักที่นายบุญชูปลูกไว้ ส่งผลให้ผลผลิต ตกต่ำและขาดรายได้จำนวนมาก นายบุญชูจึงใช้ยาฆ่าแมลงในสวนผักของตนเอง เพื่อ กำจัดแมลงศัตรูพืช ในระยะแรกๆ ได้พินยาเป็นประจำทุกสัปดาห์ จึงทำให้แมลงศัตรูพืชหายไป เริ่มได้ผลผลิตมากขึ้น แต่ต่อมาปรากฏว่านายบุญชูเริ่มมีอาการเจ็บป่วย แน่นหน้าอก มีอาการมือและเท้าเปื่อยเป็นแผลง่าย และมีอาการโรคผิวหนัง

1. ขั้นระบุปัญหา (ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มากที่สุด)

.....

.....

.....

.....

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์)

.....

.....

.....

3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้)

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา คิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

สถานการณ์ 5

แพนเค้กกลับบ้านไปเยี่ยมพ่อแม่ที่ต่างจังหวัด ตอนเดินทางกลับได้แวะซื้อขนมพุ่มาฝากเพื่อนที่ทำงาน เมื่อกลับมาถึงบ้านที่กรุงเทพด้วยความเหนื่อย แพนเค้กจึงวางของและอาบน้ำนอนในทันที ตื่นเช้ามาแพนเค้กได้นำขนมพุ่มาไปให้เพื่อนที่ทำงาน และวางไว้บนโต๊ะอาหาร เมื่อออกจากห้องประชุมพบว่า อนุชิตเพื่อนที่ทำงานถูกนำตัวส่งโรงพยาบาลเนื่องจากอาเจียนอย่างรุนแรง และมีอาการท้องเสีย เมื่อสอบถามเพื่อนๆ พบว่าอนุชิตได้รับประทานขนมพุ่มาที่แพนเค้กได้นำมาฝากไปหลายผล โดยที่ยังไม่รับประทานข้าว สักพักจึงเกิดอาการอาเจียนและท้องเสีย

1. ชั้นระบุปัญหา (ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มากที่สุด)

.....

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์)

.....

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้)

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา คิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์

1. ชั้นระบุปัญหา (ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มากที่สุด)

3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องมากที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

1 คะแนน หมายถึง สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงได้แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์)

3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

1 คะแนน หมายถึง สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (เสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้)

3 คะแนน หมายถึง สามารถเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา จากข้อเท็จจริง ได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาและนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ระบุไว้

2 คะแนน หมายถึง สามารถเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา จากข้อเท็จจริง ได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาแต่ไม่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้

1 คะแนน หมายถึง สามารถเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา จากข้อเท็จจริง แต่ไม่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหา และไม่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหา คิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

3 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้

2 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาได้แต่ไม่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้

1 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนารีรัตน์ เรืองจันทร์
วันเดือนปีเกิด	9 เมษายน 2526
สถานที่เกิด	202 หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งคาวัด อำเภอละแม จังหวัดชุมพร 86170
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	92 หมู่ที่ 9 ซอยประชาอุทิศ 22 แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนละแมวิทยา จังหวัดชุมพร
พ.ศ. 2544	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนสวนศรีวิทยา จังหวัดชุมพร
พ.ศ. 2548	ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ