

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

สารนิพนธ์
ของ
สุชาดา ทองอยู่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

ตุลาคม 2551

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

สารนิพนธ์
ของ
สุชาดา ทองอยู่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

บทคัดย่อ
ของ
สุชาดา ทองอยู่

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

ตุลาคม 2551

สุชาดา ทองอยู่. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ t – test Dependent Sample

ผลการศึกษา พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY ON ACHIVEMENT AND ABILITY IN SCIENCE CREATIVE DECISION MAKING
OF MATHAYOMSUKSA I STUDENTS USING CONSTRUCTIVIST PACKAGES

AN ABSTRACT
BY
SUCHADA THONGYOU

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

Suchada Thongyou. (2008). *A study on achievement and ability in science creative decision making of mathayomsuksa I students using constructivist packages*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr.Chutima Wathanakeri.

The purpose of this research was to study on achievement and ability in science creative decision making of Mathayomsuksa I students using constructivist packages.

The subjects was 43 Mathayomsuksa I students of Kajhonroj Wittaya school, Radburana, Bangkok, in the first semester for this research. The research was One Group Pretest – Posttest Design. The data analysis was done by t – test dependent samples.

The results of this research reveals that

1. Learning achievement of Mathayomsuksa I students after learning by using constructivist packages was significantly higher at .01 level.

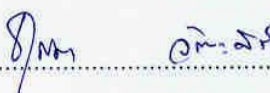
2. Ability in science creative decision making of Mathayomsuksa I students after learning by using constructivist packages was significant higher at .01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่าง
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
สร้างองค์ความรู้ ของ สุชาดา ทองอยู่ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

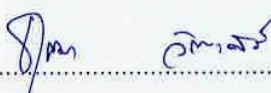
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์


(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตติมา วัฒนະศิริ)

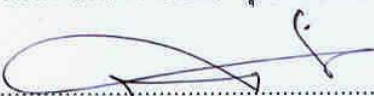
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตติมา วัฒนະศิริ)

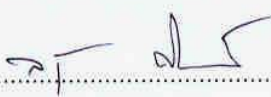
คณะกรรมการสอบ


(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตติมา วัฒนະศิริ)

ประธาน


(อาจารย์ ดร. ราชนัย บุญธิมา)

กรรมการสอบสารนิพนธ์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. งาม งามพัฒน์)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551

ประกาศคุณูปการ

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

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา และขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ
ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ตลอดจนพี่และเพื่อนนิสิตปริญญาโท
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจ
เสมอมา

คุณความดีและประโยชน์อันพึงมาจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา
พระคุณแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาและอบรมสั่งสอน

สุชาดา ทองอยู่

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานในการวิจัย	7
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	8
ความหมายของชุดกิจกรรม	8
หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม	10
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม	10
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม	12
ประเภทของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	15
โครงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	15
ชุดกิจกรรมการสร้างองค์ความรู้	16
ประโยชน์ของชุดกิจกรรม	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	20
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสร้างองค์ความรู้	22
ความหมายของการสร้างองค์ความรู้	22
แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้	22
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสร้างองค์ความรู้	24
การสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบสร้างองค์ความรู้.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
การประเมินผลการสอนแบบสร้างองค์ความรู้	33
บทบาทของผู้สอนตามแบบสร้างองค์ความรู้	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ความรู้	38
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	42
ความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	42
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	43
งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน	50
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์	52
ความหมายของการตัดสินใจ	52
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ	52
ประเภทของการตัดสินใจ	55
กระบวนการตัดสินใจ	57
ขั้นตอนการตัดสินใจ	58
ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์	61
งานวิจัยเกี่ยวข้องับความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์	62
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	65
ประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	65
แบบแผนการทดลอง	66
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
การเก็บรวบรวมข้อมูล	72
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	72
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	72

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	77
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	80
ความมุ่งหมายของการวิจัย	80
สมมติฐานในการวิจัย	80
วิธีดำเนินการวิจัย	80
สรุปผลการวิจัย	82
อภิปรายผลการวิจัย	82
ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม	88
ภาคผนวก	98
ภาคผนวก ก	99
ภาคผนวก ข	101
ภาคผนวก ค	114
ภาคผนวก ง	119
ภาคผนวก จ	123
ภาคผนวก ฉ	128
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	157

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	66
2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ใช้ ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	78
3 ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ใช้ โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	79
4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้	115
5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์	117
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจ อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	118
7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	120
8 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	121
9 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้	122
10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน ...	124
11 คะแนนความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน	126

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงวิธีวิเคราะห์ระบบในการสร้างชุดกิจกรรม	14
2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้	31
3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	42
4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	49

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันสังคมไทยกำลังเผชิญกับวิกฤตการณ์ต่างๆ รอบด้าน อันเนื่องมาจากการรีบเร่งเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็วให้ทันกระแสของโลกยุคโลกาภิวัตน์ สภาพการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นวิกฤตทางเศรษฐกิจ การเมือง ความเสื่อมโทรมของสังคม ความหย่อนยานทางศีลธรรม และจริยธรรม ล้วนบ่งชี้ได้อย่างชัดเจนถึงความล้มเหลวของการพัฒนา และความไม่พร้อมของปัจจัยต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของ “คน” อันเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของสังคมจากสภาพการณ์ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไขการศึกษาของชาติ เพื่อพัฒนาคุณภาพ และศักยภาพของคนให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อเป็นพลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดัง พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงตรัสว่า

... การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างและพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ และคุณธรรมของบุคคล สังคมและบ้านเมืองก็จะมีพลเมืองที่มีคุณภาพ ซึ่งสามารถธรรมาภิบาล ความเจริญมั่นคงของประเทศชาติไว้ และพัฒนาให้ก้าวหน้าต่อไปได้โดยตลอด ...

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหากิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยผู้สอนต้องจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทจากการทำหน้าที่เป็นผู้สอน ผู้ให้ความรู้ จัดการสอน โดยใช้ตนเองเป็นแหล่งความรู้ สอนแบบการท่องจำยึดตำราและแบบฝึกหัดเป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนคิดไม่เป็น ทำไม่เป็น ขาดความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มาเป็นบทบาทของ

ผู้อำนวยความสะดวก ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์จริง ผูกทักษะกระบวนการคิด การประยุกต์นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาค ด้วยกิจกรรมที่หลากหลายตามความถนัด ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง รวมทั้งเกิดความภาคภูมิใจในตนเองด้วย

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น มีลักษณะเป็นกิจกรรมแบบสืบสอบที่ว่า การทดลอง เป็นหัวใจสำคัญ เพราะเป็นแกนนำไปสู่การฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นประสบการณ์ตรง ในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบ ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีกระบวนการคิดและการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการสร้างความรู้ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism)

แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาการทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ของตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงจากการใช้ประสาทสัมผัส การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้เกิดจากความพยายามเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับความรู้เดิม ด้วยการอธิบายให้เหตุผล โดยการเปรียบเทียบ หรือตรวจสอบความขัดแย้งข้อมูลใหม่กับความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนกลายเป็นโครงสร้างทางสติปัญญา ที่มีความซับซ้อน และมีความคงทนยิ่งขึ้น การที่ผู้เรียนพยายามประยุกต์ใช้โครงสร้างความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนจะต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่และโครงสร้างความรู้เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ความพยายามในการค้นหาคำตอบ เพื่อลดความเครียดทางปัญญาจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมในการสืบสอบ และแรงจูงใจในการสืบสอบจะเกิดขึ้น เมื่อมีสถานการณ์ใหม่ มีบางส่วนคล้ายกับโครงสร้างความรู้เดิม เพราะผู้เรียนจะใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอน จึงต้องพยายามให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับความรู้เดิมและประสบการณ์เดิม จึงจะเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (Hemmerich ; et al. 1994: 16 ; Martin ; et al. 1994: 44 ; Ormado. 1995: 35 ; Abruscato. 1996: 30 ; & Shepardson. 1997: 873)

การตัดสินใจนั้นว่า มีความสำคัญยิ่งต่อการดำเนินชีวิตของบุคคล การทำกิจกรรมทุกอย่างจะต้องมีการตัดสินใจทั้งสิ้น หากการตัดสินใจผิดพลาด ก็อาจมีผลถึงอนาคตของตน และผู้ที่อยู่ในวงจรแห่งการตัดสินใจทั้งในทางบวกและทางลบ แต่เป็นเรื่องที่น่าเสียดายมากที่กระบวนการจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีโอกาสคิด และฝึกตัดสินใจน้อยมาก (ธนศักดิ์ ศรีพิทักษ์พาณิชย์. 2549: 3) จากงานการวิจัยของ ซุลลิแวน (Sullivan. 1976) ลาสกิน (Laskin. 1980) และ

แพทเทอร์สัน (Patterson. 1996) พบว่า นักเรียน นิสิตที่ได้รับการฝึกการตัดสินใจ จะมีคุณภาพในการคิด และความสามารถในการตัดสินใจสูงกว่าผู้ไม่ได้รับการฝึก

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริง ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียน มีทักษะทางสังคมที่ดีได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ตลอดจนมีกระบวนการในการฝึกหัดการตัดสินใจ ตลอดเวลาที่ร่วมคิดร่วมทำกิจกรรม ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้าง องค์ความรู้มาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และความสามารถในการตัดสินใจได้ในระดับหนึ่ง โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1) โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อน และหลังการทดลอง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการตัดสินใจ อย่างสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อน และหลังการทดลอง

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อันจะเป็นแนวทาง สำหรับใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป
2. ทำให้ได้ตัวอย่างชุดกิจกรรมการสร้างองค์ความรู้ที่ใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อันจะเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนในการที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ทำให้ได้แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ใหม่ โดยให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักปรับตัว และ

สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งจะทำให้คุณภาพในการดำรงชีวิตของผู้เรียนดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชวัตรบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมดจำนวน 215 คน ที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ระยะเวลาในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้เวลาดทดลองสอน 12 คาบๆ ละ 60 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์

เนื้อหาในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของสารและการจำแนก เรื่อง การจำแนกสาร

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความเข้าใจที่ค้นพบใหม่กับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการคิดและปฏิบัติจริงตามลำดับขั้นตอนต่างๆ ด้วยตนเอง จนสร้างสรรค์เกิดเป็นความรู้ใหม่ โดยผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอน และหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทส์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 2547) และ ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เป็น

แนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ คือ บอกให้ทราบถึงหัวเรื่องที่ต้องเรียนรู้
- 1.2 คำชี้แจง คือ อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
- 1.4 เวลา คือ การระบุจำนวนเวลาว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเพียงใด
- 1.5 กิจกรรมการเรียนรู้ คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้เป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุ

จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดรูปแบบของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 3 – 7) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 ขั้นแนะนำ หมายถึง ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

1.5.2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม หมายถึง ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้

1.5.3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด หมายถึง เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสร้างองค์ความรู้ คือ ผู้เรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมสืบค้นข้อมูล จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำมาอภิปรายและสาธิตแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน และทำการตรวจสอบความรู้ ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

1.5.4 ขั้นนำความคิดไปใช้ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด หรือความรู้ความเข้าใจ มาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1.5.5 ขั้นสะท้อนความคิด หมายถึง ผู้เรียนจะได้ทบทวนความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิด ระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่

1.6 คำถามท้ายกิจกรรม คือ การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนตอบ

1.7 การตรวจคำตอบ คือ การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองโดยดูจากแบบเฉลยคำตอบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) เรื่องการจำแนกสาร โดยวัดความสามารถ 4 ด้าน

2.1 ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง ศัพท์ กฎ แนวคิด หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย จำแนกตีความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้ อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยทักษะดังนี้ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

3. ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการเลือกกระทำหรือไม่กระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยใช้การพิจารณาไตร่ตรองถึงเหตุผล อย่างละเอียดรอบคอบ และใช้พื้นฐานจากการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้เป็นทางเลือก โดยใช้ความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมเข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ โดยปรับปรุงมาจากกลยุทธ์การตัดสินใจของ เกลเลต (ชลสิทธิ์ จันทาสี. 2543 ; อ้างอิงจาก Gelatt. 1992: 69 – 79) ซึ่งประกอบด้วย

3.1 การระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาจากสถานการณ์ได้

3.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย หมายถึง ความสามารถในการกำหนดเป้าหมายของปัญหาว่า ต้องการแก้ไขปัญหา เพื่ออะไรจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

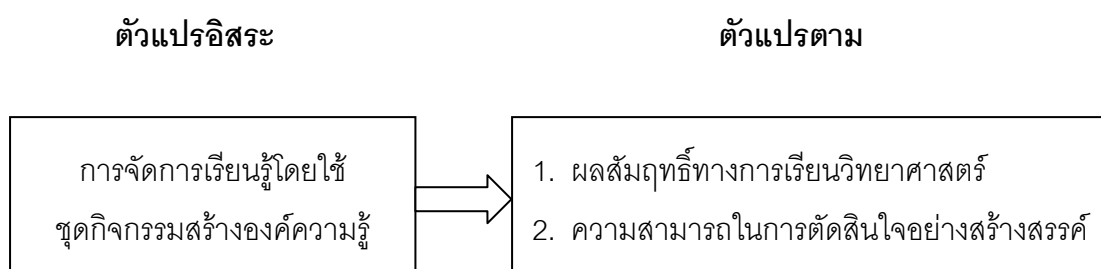
3.3 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการบอกวิธีการแก้ปัญหาล่วงหน้า ก่อนค้นคว้าหาข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิด เพื่อป้องกันป้องกันความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

3.5 การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด หมายถึง ความสามารถในการบอกถึงแนวทางแก้ปัญหาที่คิดว่า จะให้ประโยชน์สูงสุด

3.6 การเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้ และประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ เข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสร้างองค์ความรู้
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการสอน หรือชุดการเรียนรู้มาจากคำว่า Instructional Packages หรือ Learning Packages เดิมทีเคยมักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำไปประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) เพราะการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียน และการสอนเป็นกิจกรรมของครูและนักเรียนจะต้องเกิดคู่กัน (กาญจนาภรณ์ เกียรติประวัติ. 2524: 60 – 61) ดังนั้น ในการวิจัยผู้วิจัยจึงใช้คำว่า ชุดกิจกรรม ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นการรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง กิจกรรม จุดมุ่งหมาย และการประเมินผล สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

อารีย์ ทวีลาภ (2546: 32) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูปที่ประกอบด้วยสื่อหลายอย่าง จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ชุดการเรียนรู้ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ใช้ประกอบการบรรยาย หรือใช้สำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ธงไชย ต้นทัพไทย (2548: 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้น มา เพื่อใช้ประกอบกับการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะ ทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้สรุปเป็นความรู้ของตนเอง

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548: 13) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม คือ การจัด ประสพการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ โดยใช้ แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ ของ การเรียนรู้ สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูมีหน้าที่เป็น ผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

แคปเฟอร์ และ แคปเฟอร์ (Kapfer ; & Kapfer. 1972: 3 – 10) ได้ให้ความหมายของ ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้และเนื้อหาที่ จะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมนั้นได้ ขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา จะต้องตรง และชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรม ตามเป้าหมายของการเรียน

บราวน์ และคณะ (Brown ; & others. 1973: 338) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดของสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใน กล้อง หรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลายๆ อย่าง เช่น ภาพโป่งใส फिल्मสตริป รูปภาพ โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบไปด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุด อาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรม ทาง การสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุด กิจกรรมนี้ ครูเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

จากการศึกษาความหมายข้างต้นดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ การจัดประสบการณ์ เรียนรู้ให้กับผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ ที่ หลากหลาย โดยครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สิ่งที่ต้องการให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำ ปรึกษาเท่านั้น

1.2 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 119) แนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการเรียนรู้มี ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนและช่วยในการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้มีอิทธิพลไป

เป็นยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียน หรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงงาน ในการสร้างชุดการเรียนรู้ แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหา เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมคำถาม การที่มีปัญหา และคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์ จะรวบรวมไว้ท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็กแนะนำเด็กและครู เพื่อให้คิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีก ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่มและความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนรู้กิจกรรม ประกอบด้วย

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

และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป

5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2537: 43) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีประกอบด้วย ดังนี้

1. ชื่อชุด หมายถึง ลำดับที่ของชุด และหัวเรื่อง
2. เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตร

กระทรวงศึกษาธิการ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

4. ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึก

การพึ่งพาตนเอง

5. กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสาร
หนังสือเรียน การทดลองโดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้

6. การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ถูกต้อง
กับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร

7. การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรม
ตามลำดับความสนใจ

8. การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์
ให้นักเรียนตอบ

9. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดู
จากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้

10. แบบประเมินผลตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้
จากการประเมินผลด้วยตนเอง

กรรณิกา ไพทจันทร์ (2541: 83 – 84) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธี
การวิจัย มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาที่เรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้บรรลุผล
เมื่อจบกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรม

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้นๆ

6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ

7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

จากการที่มีนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัย
สรุปได้ ดังนี้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ชื่อกิจกรรม วัตถุประสงค์ของกิจกรรม
เนื้อหาที่สอน สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เวลาที่ใช้ และการประเมินผลผู้เรียน

1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

บัทท์ส (Butts. 1974: 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

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

เดอวิต และ ครอกโคเวอร์ (Dervito ; & Krockover. 1976: 388) ได้จัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “Creative Science Ideas and Activitie's for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ

รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์

1. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นบรรยากาศหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือทำกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้ไม่มีคำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กอยู่ในรูปสมมติฐาน
4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิด เพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก
5. คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิด และความสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (2546: 2 – 3) บัทท์ส (Butts. 1974: 85) และ ฮีทเธอร์ (Heathers. 1977: 344) สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มี ดังนี้

1. ขั้นตอนในการผลิตชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

- 1.1 ศึกษาหลักสูตร สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา หน่วย

การจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม

1.2 กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหา เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้
ให้นักเรียนให้เสร็จสมบูรณ์ภายในการสอน 1 ครั้ง

1.3 กำหนดหัวเรื่อง ต้องกำหนดหัวเรื่องแต่ละครั้งว่า จะจัดประสบการณ์
ใดบ้าง แก่ผู้เรียน

1.4 กำหนดมโนคติและหลักการ ซึ่งควรสอดคล้องกับหน่วยการสอน และ
หัวเรื่อง

1.5 กำหนดวัตถุประสงค์ การผลิตชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เน้น ความ
สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมนั้น ต้องสามารถทำให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุ
ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

1.7 กำหนดแบบประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่า
หลังจากดำเนินกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

1.8 เลือกและผลิตสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม สื่อควร
จัดเป็นหมวดหมู่ และจัดไว้ในซองก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ

1.9 ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เมื่อสร้างชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์เสร็จ ควรนำไปหาประสิทธิภาพตามหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลง
พฤติกรรม เกณฑ์ที่กำหนดให้เป็น E_1 / E_2

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนได้เรียนได้ใช้
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียนโดยค่า E_1 / E_2 ต้องไม่ต่ำกว่า
80/80

2. การใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หลังจากการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิม
ของผู้เรียน

2.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

2.3 ขั้นประกอบกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

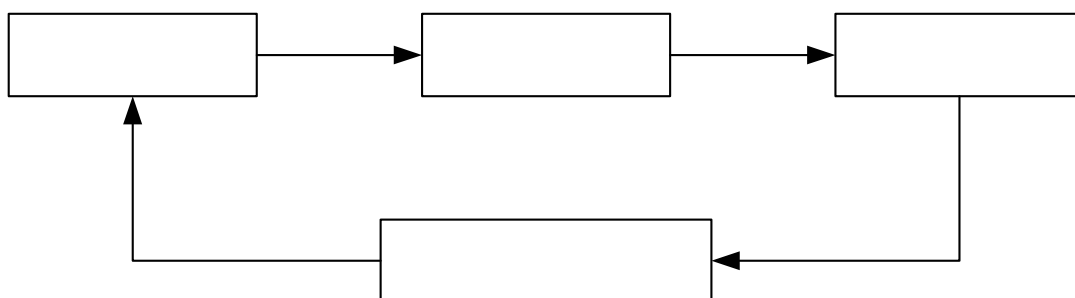
2.4 ขั้นสรุปและวัดผลหลังเรียน ทำให้ทราบความก้าวหน้าของการเรียน

3. การวิเคราะห์ระบบ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ คือ สื่อประกอบการเรียนที่เป็นสื่อประสมมีความสมบูรณ์ในตัว ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น จะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้จำเป็นต้องนำเอาวิธีวิเคราะห์ระบบ ซึ่งเป็นวิธีวิทยาศาสตร์ที่สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผนมีความต่อเนื่อง ผู้ปฏิบัติสามารถตรวจสอบและหาข้อบกพร่องแต่ละตอนได้โดยละเอียด วิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เรียก System Approach มีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้น คืออะไร
- 3.2 ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
- 3.3 ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อใช้วัดได้ทุกระยะ
- 3.4 ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการ ให้บรรลุ

เป้าหมาย

- 3.5 ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นหนทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้



ภาพประกอบ 1 แสดงวิธีวิเคราะห์ระบบในการสร้างชุดกิจกรรม

3.6 ขั้นวัดและประเมินผลโดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่า สามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่ เพียงไร เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.7 ขั้นปรับปรุงนำข้อบกพร่องที่ได้จากการประเมินผลมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำออกใช้

4. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นว่า มีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังไว้ ต้องนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทส์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 247) และ ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรม

1.5 ประเภทของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงเรียน วัฒนาวิทยาลัย (2546: 1) กล่าวถึง สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย หรือชุดการสอนของครูใช้สอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ชุดกิจกรรมมีลักษณะเป็นกล่อง ในกล่องมีเอกสารประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูใหม่มีบรรยายน้อยลงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น การเรียนแบบบรรยายนี้จะมีเนื้อหาโดยแบ่งหัวข้อที่จะทำกิจกรรมตามลำดับขั้น สื่อการสอนที่ใช้ควรชัดเจน หรือได้ยินอย่างทั่วถึง เช่น แผ่นคำสอน แผนที่ แผนภาพ โทรทัศน์ สไลด์ประกอบเสียงบรรยาย ภาพยนตร์ และกิจกรรมให้ผู้เรียนอธิบาย ตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ เอกสาร เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปราย สื่อทั้งหมดบรรจุอยู่ในกล่อง
2. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 – 7 คน ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วยชุดย่อยๆ ตามจำนวนคนในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อการสอนไว้ในรูปของสื่อประสมให้รายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันซึ่งนักเรียนยังต้องการความช่วยเหลือจากครูในช่วงแรกเพียงเล็กน้อยเท่านั้นหลังจากเคยชินกับการเรียนแบบนี้แล้วผู้เรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันจะปรึกษากันภายในกลุ่มหากมีปัญหา
3. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษาหารือกันได้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนและเปิดโอกาสให้ศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเองผู้สอนเป็นแค่ผู้ให้คำแนะนำ สามารถนำไปศึกษาที่บ้าน ชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้ช่วยฝึกและส่งเสริมนิสัยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

1.6 โครงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ศึกษาโครงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จาก กรรณิกา ไพบูลย์ (2541: 82 – 84) ; ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (2546: 2) ; ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston ; et al. 1972: 10 – 12) ; เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) ; เดอวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) สรุป โครงสร้างส่วนประกอบของชุดกิจกรรมได้

ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาการเรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม หรือตัวบ่งชี้การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนทำให้บรรลุผลเมื่อจบกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรมนั้น
5. การประเมินผลเบื้องต้น เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ระดับใดในการเรียนชุดกิจกรรมนั้น

6. สื่อเป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมนั้น ซึ่งครูอาจเตรียมให้หรือนักเรียนเตรียมมาเพื่อทำกิจกรรมเอง

7. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
 8. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
- และองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรมมี 4 ส่วนคือ

8.1 คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนและผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม

8.2 คำสั่งหรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียน

8.3 เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมทางการเรียน ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคลที่กำหนดไว้ให้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

8.4 การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ผลงานที่ทำสำเร็จซึ่งเป็นผลงานของการเรียนรู้

1.7 ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของของ บัทส์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 247) และ ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ซึ่งส่วนประกอบของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ มีดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ คือ บอกให้ทราบถึงหัวข้อเรื่องที่ต้องเรียนรู้
2. คำชี้แจง คือ อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
4. เวลา คือ การระบุจำนวนเวลาว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเพียงใด

5. กิจกรรมการเรียนรู้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้เป็นขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดรูปแบบสร้างองค์ความรู้ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 3 – 7) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นแนะนำ หมายถึง ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

5.2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม หมายถึง ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้

5.3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด หมายถึง เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสร้างองค์ความรู้ คือ ผู้เรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำมาอภิปราย และสาธิตแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน และทำการตรวจสอบความรู้ความ คิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

5.4 ขั้นนำความคิดไปใช้ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด หรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

5.5 ขั้นสะท้อนความคิด หมายถึง ผู้เรียนจะได้ทบทวนความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิด ระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่

6. อุปกรณ์ คือ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละกิจกรรม

7. คำถามท้ายกิจกรรม คือ การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนตอบ

8. การตรวจคำตอบ คือ การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองโดยดูจากแบบเฉลยคำตอบ

1.8 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

อุษา คำประกอบ (2530: 33) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมตามแนวคิดของ แฮริสเบอร์เกอร์ ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตัวเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว

2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจไม่จำกัดในเรื่องของเวลาสถานที่

3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทบทวนการเรียนรู้ของตนเองทันทีเช่นกัน

4. นักเรียนมีโอกาสได้พบปะกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้จุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง

5. นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535: 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เย้ยเยาะ
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ
3. ผู้เรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม
4. เรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่
5. ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว
6. ลดบทบาทหน้าที่ในการสอนของครู โดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แทน
7. เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนครู โดยจะต้องทันสมัยทันต่อเหตุการณ์

ในปัจจุบัน

8. เป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. ลดความกดดันให้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ทันเพื่อน
10. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้

1. คุณค่าต่อผู้เรียน

1.1 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามอัตราตามความสามารถแต่ละบุคคล ตามความสนใจคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมและฝึกความรับผิดชอบ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง

1.3 เป็นอิสระในการเรียน โดยเฉพาะเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนอิสระจากบุคลิกผู้สอน เรียนได้ในเวลาที่ต้องการไม่จำกัดสถานที่

1.4 มีโอกาสศึกษาสิ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวาง เพราะเรียนเป็นอิสระไม่จำกัดเวลา

1.5 ได้ฝึกและรู้คำตอบทันทีที่สามารถทำความเข้าใจใหม่ทันทีทันใดเพราะหนึ่งได้รับการซ่อมเสริม

1.6 ฝึกทักษะการอ่าน ไม่ต้องคอยการบรรยายของครู ไม่ต้องเบื่อกจากการที่ครูอธิบายซ้ำซาก

1.7 ตอบผิดไม่มีใครรู้ ไม่มีใครเยาะเย้ย

1.8 สืบค้นจากภาพในชุดกิจกรรมดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจไม่เบื่อรับคำแนะนำในการทำกิจกรรมแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

1.9 ทำกิจกรรมแล้วรู้ผลได้รับการเสริมแรงทันทีทำให้อยากศึกษาค้นคว้าต่อ

2. คุณค่าต่อผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ช่วยให้ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงที่ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2.2 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

2.3 สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมจำแนกเป็นหมวดหมู่ ได้จัดระบบการใช้สื่อการเรียนรู้ ทั้งการผลิตสื่อได้จัดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้วให้นำไปใช้

2.4 ไม่เกิดความขัดแย้งทางอารมณ์และบุคลิกของผู้เรียน

2.5 แก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้การทดลองลดภาระในการจัดการเรียนรู้

ลดรายจ่าย

2.6 ใช้สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทันได้

1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.9.1 งานวิจัยต่างประเทศ

มีค (Meek. 1972: 4296 – 4296A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคน โดยทำการสำรวจ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอดเวิร์ดส (Edwards. 1975: 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียน ในเรื่องประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค โดยใช้ชุดกิจกรรมเรียนด้วยตนเองและให้คำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดกิจกรรมเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัย อิลลินอยส์ จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1996: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้า ด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่า การสอนแบบปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

1.9.2 งานวิจัยในประเทศ

กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ตามวิธีการวิจัย กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัย กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนื่อทอง น่ายี (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถ ทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสร้างองค์ความรู้

2.1 ความหมายของการสร้างองค์ความรู้

สุมนทา พรหมบุญ และ อรพรรณ พรสีมา (2541: 42) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบสรค์สร้างความรู้ (Constructivist) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ๆ

เคนเนท (Kenneth, T. 1996: 131) ได้ให้ความหมายการสร้างองค์ความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยยึดธรรมชาติเป็นการสร้างมติดูความรู้สึในข้อมูลใหม่ของแต่ละบุคคล โดยการเชื่อมโยงก่อนจะได้มาซึ่งความเข้าใจ

จากความหมายดังกล่าวจึงสรุปได้ว่า การสร้างองค์ความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแล้วผนวกเข้ากับความรู้ใหม่จนค้นพบความรู้

2.2 แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)

มาร์ติน (Martin. 1944: 44) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม เป็นกระบวนการทางความคิดเน้นถึงความคิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ซึ่งถูกสร้างขึ้นเอง โดยตัวผู้เรียนเอง โดยเชื่อว่า ฤุณแจลลาคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ ก็คือ ตัวผู้เรียนควรจะสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม

วอน กราเซอร์ฟีล (Von, Glasersfeld. 1989) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึ่ม เป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยา และการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมาย และการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้น โดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ

2. หน้าที่ของการรับรู้ คือ การปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่ เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง ซึ่งถ้านำเอาหลักการทั้งสองนี้ไปใช้ จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไปไกลในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญา และการเรียนรู้เช่นเดียวกับในการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยานำบัด และในการจัดการระหว่างบุคคล

ค็อบบ์ (Cobb. 1994: 13 – 20) มีความเห็นว่าการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้างรวบรวม ปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบๆ ตัวมาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้ตามความเห็นของ ค็อบบ์ ต้องเกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

ของนักเรียน

ฟอสโนต (Fosnot. 1996: 6) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ และการเรียนรู้ และเป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางปรัชญา จิตวิทยาและมานุษยวิทยา ที่ว่าความรู้คืออะไร และได้ความรู้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้ จึงอธิบายความรู้ว่า เป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนาไม่แน่นอนและถูกสร้างขึ้นภายในตัวคนโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีนี้ เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการต่อสู้กับความขัดแย้ง ที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่แตกต่างต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวแทนใหม่ และสร้างโมเดลของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้างด้วยเครื่องมือทางวัฒนธรรม และเป็นการประนีประนอมคือ สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคมผ่านการร่วมมือ แลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

เจดส์คัต ชูมนุม (2540: 48) ได้กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นปรัชญาแห่งการเรียนรู้ ความรู้ เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีความหมายเฉพาะตัวของบุคคลนั้นๆ คนสร้างความรู้ได้เอง โดยการนำข้อมูลจากภายนอกมาผสมผสานกับสิ่งที่เขารู้อยู่แล้วแต่เดิม สร้างความรู้ให้มีความหมายใหม่ขึ้น

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2540: 42) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นการสรรค์สร้างความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างสรรค์ความรู้ ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่งความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541: 10) ได้กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง

ศิริภรณ์ เม่นมัน (2543: 12) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความหมายใหม่ หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับสิ่งที่พบเห็น เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง จากสภาพแวดล้อม ทำให้ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนความรู้ความคิดให้

กล่าวโดยสรุป ตามแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ได้ว่า นักเรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพื่อที่อธิบาย หรือสร้างความหมายในการหาคำอธิบายนักเรียนแต่ละคนจะต้องอธิบาย หรือสร้างความหมายในการหาคำอธิบาย นักเรียนแต่ละคนจะต้องสร้างความคิดจากเหตุการณ์ที่พบได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูเป็นเพียงแต่ผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวก

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสร้างองค์ความรู้

ปูปผชาติ ทัพพิกรณ (2540: 5) ได้กล่าวว่า การประยุกต์การสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ทำให้มีการหาวิธีการเรียนที่ให้นักเรียนได้มีการกระทำ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการที่มีผู้ให้ความสนใจศึกษาวิธีการเรียนแบบค้นพบ (Discovery-Learning) ของ Bruner) วิธีหนึ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม นอกจากนั้น การเรียนรู้แบบค้นพบโดยชี้แนะแนวทาง (Guide Discovery) และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ก็เป็นวิธีการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ (2540: 13) กล่าวว่า การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม ถือว่า การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตัวนักเรียนเองการเรียนการสอนที่เหมาะสม ก็คือ การให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ โดยผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษา กลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้ จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้ จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจจะประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้ จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้ หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่ อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นมโนคติหลักขึ้น นักเรียนจะปรับมโนคติของตนเองในกรณีที่ขัดแย้งหรือไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบมโนคติที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินด้วยตนเองถึงมโนคติที่ระบุไว้ในขั้นที่ 4 ว่า มีความสอดคล้องถูกต้องมากน้อยเพียงใด

จิราภรณ์ ศิริทวี (2541: 38 – 40) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีการเชื่อมโยง วิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง โดยได้ กล่าวถึง การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ไว้ว่า เป็นการสอนให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ คือ การสอนให้เด็กคิด วิธีคิดมีหลากหลาย แล้วแต่ทฤษฎี ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการคิด 10 วิธี ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องนักเรียน จะเป็นผู้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. กล้าคิด (Risk Taking) คือ กล้าหาทางเลือกอื่นๆ และเสนอออกมาไม่ว่าจะบังเกิดผลเช่นไรแก่ผู้เสนอก็ตาม เพื่อให้ให้นักเรียนกล้าคิดครูต้องจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้เด็กกล้าเสี่ยง กล้าเดา กล้าคิด กล้าเสนอ และกล้าปกป้องความคิดของตนด้วย

2. คิดคล่อง (Fluency) คือ ความสามารถที่จะผลิตความคิดรวบยอด (Concept) หรือความคิดเห็น (Ideas) เป็นปริมาณมากๆ ได้ ยิ่งคิดคล่องก็ยิ่งมีข้อคิดเห็นมาก ยิ่งมีข้อคิดเห็นมากเท่าไร โอกาสพบความคิดที่มีคุณภาพสูง

3. คิดกว้าง (Flexibility) คือ ความสามารถที่จะคิดโดยไม่ติดอยู่ในกรอบ หรือ มุมมองเพียงมุมเดียว คนที่คิดกว้างจะมองเห็นกลยุทธ์ หรือทางแก้ปัญหาที่หลากหลายในการจัดการกับปัญหาหนึ่งๆ

4. คิดของเดิม (Originality) คือ ความสามารถที่จะคิดอย่างหลักแหลมทำให้เกิดข้อคิดเห็นที่เป็นของตนเอง

5. คิดดัดแปลง (Elaboration) คือ ความสามารถต่อเติมข้อคิดเห็นที่มีอยู่แล้วให้น่าสนใจและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดเก่า คือ ฐานการคิดต่อของความคิดใหม่

6. คิดซับซ้อน (Complexity) คือ ความสามารถในการแสวงหาทางเลือกใหม่ ซึ่งหลายๆ ครั้งได้มาด้วยความยากลำบาก คนที่คิดซับซ้อนจะจัดระบบสรรพสิ่งที่สับสนได้ดี นำระเบียบออกมาจากความโกลาหลได้

7. คิดวางแผน (Planning) คือ ความสามารถจัดการให้ได้มาซึ่งผลหรือทางออกที่พึงประสงค์ เป็นการรวบรวมการคิดวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น อย่างเป็นระเบียบระบบมีขั้นตอน ดังนี้

7.1 ระบุปัญหา

7.2 ระบุข้อจำกัด

7.3 พิจารณาทางเลือก

7.4 บริหารทรัพยากรและเวลา

7.5 กำหนดแผนงาน

7.6 ได้รตรองถึงปัญหาแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

8. คิดตัดสินใจ (Decision Making) คือ การตกลงใจว่าจะกระทำการตัดสินใจเป็นจุดเริ่มของการปฏิบัติการ เป็นการประมวลทางเลือกต่างๆ โดยใช้วินิจฉัยแล้วระบุข้อตกลงใจว่าจะกระทำการ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

9. คิดระดมสมอง (Brainstorming) คือ เทคนิควิธีการเสาะหาวัตถุดิบ เพื่อนำไปคิดต่อเป็นการระดมความคิดเห็นให้มากหลากหลาย เพื่อนำไปใช้หรือพิจารณาโดยการคิดวิธีการต่างๆ ต่อไป

10. คิดให้รู้กันทั่ว (Communication) คือ ความสามารถในการเสนอความคิดหรือข้อคิดเห็น โดยชี้แจงให้ผู้อื่นเข้าใจและเห็นตามได้

ศูนย์ปรับปรุงการศึกษาศาสตร์แห่งชาติ (National Center for Improving Science Education) ได้เสนอรูปแบบที่ ยาเกอร์ (Yager, 1991: 55 – 56) ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเชิญชวน (Invitation) ได้แก่

- 1.1 สังเกตสิ่งรอบตัวด้วยความอยากรู้อยากเห็น
- 1.2 ถามคำถาม
- 1.3 พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ของคำถามที่ตั้งขึ้น

2. ขั้นการสำรวจ (Exploration) ได้แก่

- 2.1 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
- 2.2 ระดมพลังสมองเกี่ยวกับทางเลือกที่อาจเป็นไปได้
- 2.3 ทำการทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์
- 2.4 รวบรวมและจัดกระทำข้อมูล
- 2.5 ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
- 2.6 อภิปรายการแก้ปัญหาร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆ
- 2.7 ออกแบบและดำเนินการทดลอง
- 2.8 มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นที่ไม่ตรงกัน

3. ขั้นนำเสนอคำอธิบายและการแก้ปัญหา (Proposed Explanation Solution) ได้แก่

- 3.1 สื่อความหมายข้อมูลและความคิดเห็น
- 3.2 สร้างคำอธิบายใหม่
- 3.3 รวบรวมคำตอบที่หลากหลาย

3.4 ซึ่ให้เห็นถึงคำตอบที่เหมาะสม

3.5 บุรณาการคำตอบที่ได้กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่

4. ขั้นการปฏิบัติ (Taking Action) ได้แก่

4.1 การตัดสินใจ

4.2 นำความรู้และทักษะไปใช้

4.3 ถ่ายโยงความรู้และทักษะ

4.4 แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

มาร์ติน (Martin. 1994: 46) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนอย่างเหมาะสมในการนำเต็มที่ ส่งเสริมความร่วมมือและการใช้คำถาม

2. ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ ใช้คำถามช่วยให้พวกเขาได้ใช้ความคิดจากการสำรวจ สร้างมโนติและความหมายอย่างสมเหตุผล

3. ขั้นขยายความ (Expand) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดในรูปของการอธิบาย และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการสื่อสาร ความร่วมมือ และการใช้เทคโนโลยี

4. ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นที่ประเมินผลมโนติ โดยทดสอบว่า เด็กเปลี่ยนความคิดมโนติ และเกิดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ประเมินจากการปฏิบัติจริง การแก้ปัญหาและการใช้คำถาม

ไดเวอร์ (Driver. 1989 ; citing Lawson. 1995: 163) เสนอขั้นตอนไว้ ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน

2. ขั้นของการทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of prior knowledge/ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ (Restructuring of Ideas) ประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นย่อยที่ 1 ผู้เรียนจะทำให้แนวคิดที่ได้จากขั้นของการทบทวนความรู้เดิมให้กระจ่าง และแลกเปลี่ยนแนวคิด ขั้นย่อยที่ 2 ทำให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย ในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ นำไปสู่สถานะที่เป็นความขัดแย้งทางความคิด ซึ่งเป็นขั้น

ย่อยต่อมา ขั้นย่อยที่ 3 เป็นขั้นของการสร้างความรู้ใหม่ ขั้นย่อยที่ 4 เป็นการประเมินความรู้ที่สร้างใหม่

4. ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ (Application of Ideas) ผู้เรียนใช้แนวคิดที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การตั้งคำถาม การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการออกแบบการทดลอง

5. ขั้นทบทวน (Review Change in Ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนความคิดโดยการเปรียบเทียบความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่กับความรู้เดิมที่ได้ผ่านขั้นการทบทวนความรู้เดิม แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกในเรื่องที่เรียนรู้มา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 3 – 7) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ มีดังนี้

1. ขั้นแนะนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ บทเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้แก่

- 1.1 การเล่าเรื่องต่างๆ ให้ผู้เรียนซักถามหรือตั้งคำถาม
- 1.2 การฉายภาพนิ่งให้ผู้เรียนชมและคิดตาม
- 1.3 การชวนสนทนา เพื่อให้ผู้เรียนตั้งประเด็นที่อยากรู้
- 1.4 การกระตุ้นความสนใจด้วยเกม เพลง ภาพ ฯลฯ
- 1.5 การอ่าน/ฟัง ข่าวจากหนังสือพิมพ์
- 1.6 การตั้งประเด็นอภิปราย/คำถามสร้างพลังคิด
- 1.8 การยกตัวอย่างประโยค คำพังเพย บทกวี
- 1.9 การตั้งสมมติฐาน

ในขั้นนี้ ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นเรื่อง que ผู้เรียนแสดงออกถึงความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนควรใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่

- 2.1 การอภิปรายกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- 2.2 การระดมพลังความคิด
- 2.3 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง

กิจกรรมในขั้นนี้ ต้องใช้ความพยายามค้น หรืออ้างอิงความรู้เดิมของผู้เรียน เพราะการเรียนรู้ที่จะดำเนินการในขั้นต่อไปขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ใหม่

3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนสำคัญที่เป็นหัวใจของขั้นตอนการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ คือ

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันในขั้นนี้ ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยผู้เรียนจะดำเนินกิจกรรม เพื่อสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ กิจกรรมสำคัญที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในขั้นนี้ ได้แก่

3.1.1 การค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

3.1.2 การสัมภาษณ์ผู้รู้

3.1.3 การปฏิบัติการค้นหา (ทดสอบ สืบเสาะ สังเกต สัมภาษณ์)

3.1.4 การร่วมมือกันของผู้เรียนเพื่อเขียนคำอธิบาย

3.1.5 การแบ่งงานความรับผิดชอบภายในกลุ่ม

3.2 การสร้างความคิดใหม่ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลจากการอภิปรายและสถิติที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมากำหนดเป็นความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ กิจกรรมที่สำคัญในขั้นนี้ ได้แก่

3.2.1 การเขียนด้วยแผนผังความคิด

3.2.2 การเขียนโครงสร้าง/โครงการ

3.2.3 การเขียนบรรยาย/เขียนรายงาน

3.2.4 การนำเสนอแนวคิดใหม่

3.2.5 การนำเสนอรูปแบบนวัตกรรมใหม่

3.3 การประเมินความคิดใหม่ ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะออกแบบดำเนินการตรวจสอบความรู้ ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น กิจกรรมสำคัญในขั้นนี้ ได้แก่

3.2.1 การอภิปราย

3.2.2 การทดสอบผลงาน

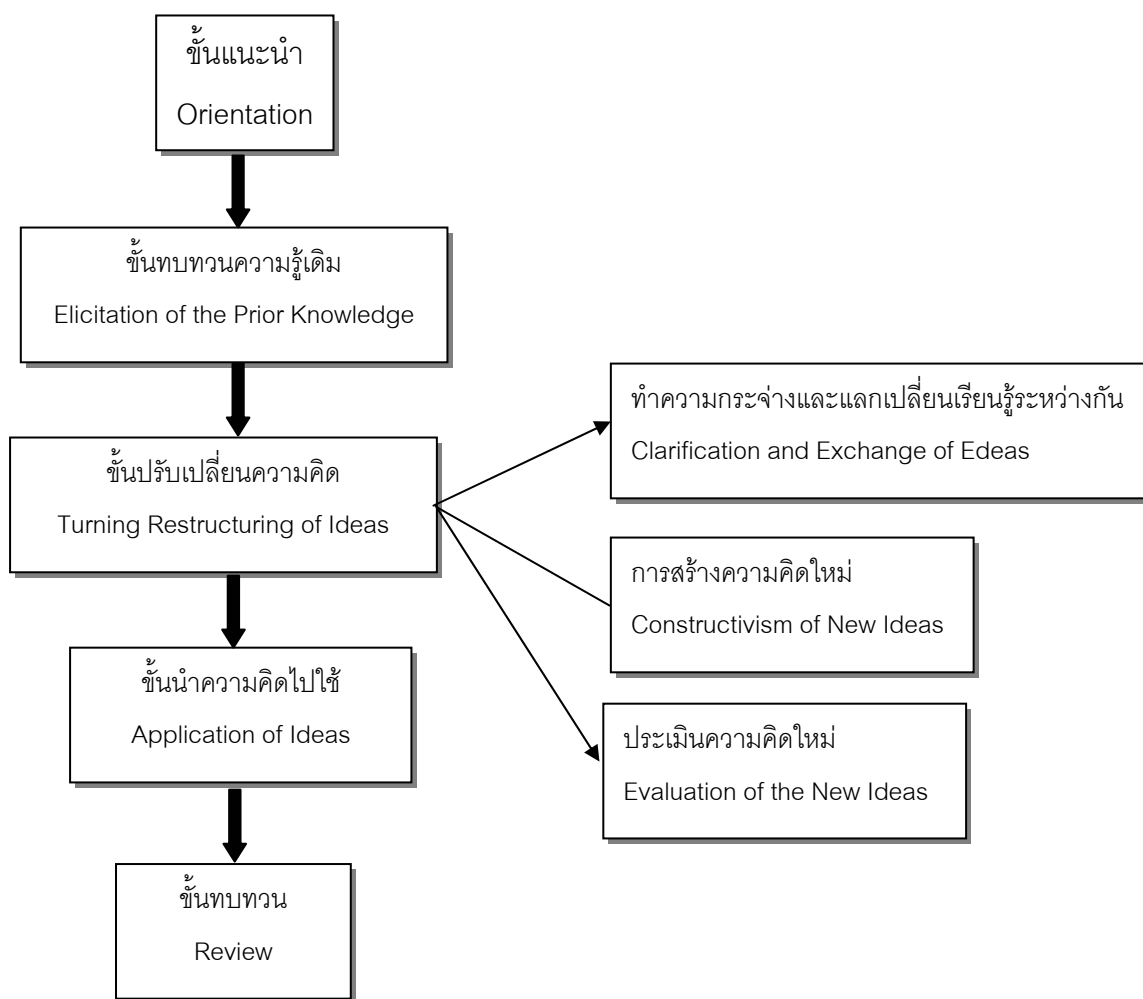
3.2.3 การทดสอบความคิดของกลุ่ม

3.2.4 การทดสอบความรู้

4. ขั้นการนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนใช้แนวคิด หรือความรู้ ความเข้าใจ ที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่างๆ จนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ประมวลองค์ความรู้ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ ลักษณะกิจกรรม

ที่สำคัญ ได้แก่

- 4.1 การสรุปแผนผังความคิดเกี่ยวกับความรู้ใหม่
- 4.2 การนำเสนอโครงงาน/โครงการที่ผู้เรียนคิดค้น/ประดิษฐ์ขึ้น
- 4.3 การบรรยายสรุปแนวคิดใหม่/การสร้างสถานการณ์ใหม่
- 4.4 การจัดนิทรรศการ/สาธิตผลงานของกลุ่ม
- 4.5 การแสดงบทบาทสมมติ/การโต้แย้งเพื่อสรุปการแก้ปัญหา
5. ขั้นสะท้อนความคิด/ขั้นทบทวน เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมิน และพัฒนาความคิดอย่างรอบคอบ และต่อเนื่องจนสามารถประเมินผลได้ มีกิจกรรมสำคัญ คือ
 - 5.1 การประเมินผลงาน
 - 5.2 การเสนอแนะความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงและพัฒนา
 - 5.3 การวางแผนเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้

สรุป การจัดการเรียนรู้ตามแบบสร้างองค์ความรู้เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริง พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะทางสังคมที่ดีได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

2.4 การสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบสร้างองค์ความรู้

ชูลต์ (Schulte. 1996: 25 – 27) กล่าวว่า ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้นำทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม มาใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์เพราะแนวคิดตามทฤษฎีนี้ถือว่า นักเรียนจะนำเอาประสบการณ์ไม่ว่า จะเป็นความรู้ ความรู้สึกและทักษะที่ตัวเอง มีอยู่เข้ามาในห้องเรียนด้วย และประสบการณ์เหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อแนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป ทฤษฎีเน้นว่าความรู้มีอยู่แล้วในตัวนักเรียน และความรู้นี้จะพัฒนาขึ้นขณะที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน

ร่วมงาน กับครูและกับสภาพแวดล้อม นักเรียนจะเป็นคนสร้างความรู้ หรือสร้างความหมาย โดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ต่างๆ ที่ตัวเองมีอยู่ นักเรียนจะสร้างความคิด ความคาดหวัง และคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อให้ตัวเองเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งคำอธิบายเหล่านี้อาจแตกต่างจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีนี้เชื่อว่า ความรู้ไม่สามารถส่งผ่านจากครูไปยังนักเรียน หรือจากหนังสือเรียนไปยังตัว นักเรียนได้อย่างง่ายๆ แต่นักเรียนควรจะเป็นคนสร้างคำอธิบาย หรือสร้างความคิดขึ้นมาด้วยตัวนักเรียนเอง

คอนสตรัคติวิซึม เชื่อว่า การสอนวิทยาศาสตร์ ควรเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและครูเป็นเพียงผู้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนและเป็นผู้พัฒนาเทคนิคการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียน เพราะครูจะไม่เป็นผู้ให้คำตอบกับนักเรียน การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน กับเพื่อน และครู การเรียนแบบร่วมมือ จึงมีความสำคัญ และเป็นวิธีสอนหลักที่ใช้ในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระหว่างกลุ่มนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความคิดที่ชัดเจน และได้มีโอกาสพิจารณาแนวคิดของเพื่อนด้วย การเรียนแบบร่วมมือที่สมาชิกกลุ่ม มีความหลากหลายจะทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกัน ได้สะท้อนความคิดเห็นกับเพื่อนและให้เหตุผลกับแนวคิดเห็นของกันและกัน ได้สะท้อนความคิดเห็นกับเพื่อน และให้เหตุผลกับแนวคิดของตนเอง นักเรียนไม่จำเป็นต้องคิดเหมือนกัน แต่เขากำลังเรียนรู้แนวคิดในวิถีทางที่มีความหมายกับตัวเองการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ในการตั้งสมมติฐานการทำนาย การจัดกระทำกับวัสดุ อุปกรณ์ การนำเสนอปัญหา การแสวงหาคำตอบ การสร้างจินตนาการ การสืบเสาะหาความรู้ และการคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ นักเรียนอาจเรียนด้วยวิธีสอนที่เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการสำรวจ การนำเสนอโมเดลเหล่านั้น นักเรียนควรเรียนรู้ โดยใช้ประสาทสัมผัส และลงมือปฏิบัติจับต้องวัตถุมากกว่า เพียงแค่ฟังครูพูดหรือบรรยายหรืออ่านจากหนังสือเรียน ซึ่งหนังสือเรียนเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูจะไม่ยึดถือหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียวในการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ถึงแม้การอ่านจะเป็นกระบวนการที่นักเรียนมีส่วนร่วมแต่นักเรียนก็ต้องสร้างความหมายจากเรื่องที่อ่าน

ยาเกอร์ (Yager. 1991: 55 – 56) ได้กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูวิทยาศาสตร์สามารถปรับแนวปฏิบัติเดิมที่เป็นอยู่ไปสู่แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมได้ โดยจัดกิจกรรมให้มีลักษณะ ดังนี้

1. มีการใช้คำถามและความคิดของนักเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน
2. มีการยอมรับและสนับสนุนความคิดริเริ่มของนักเรียน

3. มีการสนับสนุนความเป็นผู้นำของนักเรียน การทำงานร่วมกัน การจัดกระทำข้อมูลข่าวสาร และการลงมือกระทำตามผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้
4. มีการใช้ความคิดประสบการณ์และความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน
5. มีการใช้คำถามทั้งปลายเปิดและปลายปิด และสนับสนุนนักเรียนเพื่อนำไปสู่คำถามและคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล
6. มีการสนับสนุนให้ทดสอบตามแนวความคิดของพวกเขาเอง เช่น การตอบคำถาม การคาดคะเนสาเหตุ และการทำนายผลที่จะเกิดขึ้น
7. มีการค้นหาทางออกตามแนวคิดของนักเรียนก่อนการเสนอแนวคิดของครู
8. มีการใช้การร่วมมือเป็นยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้โดยเน้นที่การทำงานร่วมกัน การยอมรับในตัวบุคคลใช้เทคนิคการแบ่งงานกัน
9. มีการสนับสนุนเวลาให้เพียงพอกับการคิดและการวิเคราะห์ เช่น ความสัมพันธ์และการใช้แนวความคิดทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

สรุปการสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบสร้างองค์ความรู้ แนวคิดนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องนำเอาประสบการณ์ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความรู้สึก และทักษะที่ตัวเองมีอยู่เข้ามาในห้องเรียนด้วย ประสบการณ์เหล่านี้ จะมีอิทธิพลต่อแนวความคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป นอกจากนั้น การสอน ยังเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้ และนักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ส่วนครูจะเป็นผู้เสริมช่วยชี้แนะ และให้คำแนะนำ

2.5 การประเมินผลการสอนแบบสร้างองค์ความรู้

แบก (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2540: 114 ; อ้างอิงจาก Begg. 1991: *Assessment and Constructivism*) ได้กล่าวถึง การประเมินผลการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ครูต้องพิจารณาถึงชนิดของข้อมูลย้อนกลับที่ตัวครูและนักเรียนต้องการทั้งก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลย้อนกลับนี้คือคำตอบของคำถามในช่วงต่างๆ ของการเรียนการสอน

ก่อนการเรียนการสอน

1. ความสนใจของนักเรียนคืออะไร
2. ความคิดเห็นเดิมของนักเรียนและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนก่อนการเรียนการสอน คืออะไร
3. คำถามของนักเรียนที่น่าจะเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมีอะไรบ้าง ระหว่างการเรียนการสอน

4. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นคำถามดังกล่าวหรือไม่
5. นักเรียนผสมผสานความคิดเข้าด้วยกันอย่างไรนักเรียนกำลังคิดถึงอะไร
6. นักเรียนได้พัฒนาการเรียนที่จะเรียนรู้ เช่น ทักษะการถามคำถาม ทักษะ

การวางแผนทักษะทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแลกเปลี่ยนความคิด

หลังการเรียนการสอน

1. ความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อเรียนจบแล้วคืออะไร และความคิดเห็นนี้ต่างจากความคิดเห็นที่มีอยู่ก่อนการเรียนการสอนหรือไม่

2. สิ่งที่จะต้องรายงานหรือบันทึกในใบประเมินผลการเรียนคืออะไร

ส่วนการรายงานผลการเรียนของนักเรียนจะรายงาน ว่า นักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปแล้วบ้างมากกว่าที่จะรายงาน ว่านักเรียนยังไม่รู้อะไร นอกจากนี้ ยังให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง การประเมินตนเอง การประเมินเกี่ยวกับการเรียนการสอนจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดให้กับนักเรียนการประเมินผล เพื่อตัดสินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนควรจะเป็น ดังนี้

1. สิ่งที่เหมาะสมควรเป็นสถานการณ์แก้ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนไม่คุ้นเคย
2. เน้นความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
3. รวมความคิดเห็นและการประเมินผลตนเองของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น
4. มีความตื่นเต้นและสนุกสนาน
5. ให้นักเรียนได้ทำการตัดสินใจด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการอภิปรายและสื่อความหมายระหว่างนักเรียน
7. กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม
8. เน้นคำถามที่ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายมากกว่าคำถามที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

คำถามในระหว่างการเรียนการสอน

1. หาวิธีการที่จะค้นหาความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งทำได้โดยใช้คำถาม อย่างไม่เป็นทางการในขณะที่นักเรียนกำลังวางแผนการทดลอง และสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมหรือการแก้ปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับความคิดเห็นของนักเรียน และบทบาทครูควรเป็นผู้ท้าทายผู้สนับสนุนโดยใช้คำถาม “ถ้าเป็น ...” และ “ถ้าไม่เป็น ...” และคำถามที่เคารพความคิดเห็นของ

นักเรียน

3. ช่วยนักเรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย และพิจารณาข้อสรุปที่แตกต่างกัน
หลายๆ ข้อ

4. ช่วยนักเรียนพัฒนายุทธวิธีที่จะบ่งชี้ว่านักเรียนเองกำลังเรียนอะไรจากสิ่งที่ตัวเองเผชิญอยู่ ครูต้องพยายามทำให้นักเรียนเห็นว่าตัวของนักเรียนเองมีอำนาจที่จะควบคุมตนเองในการเรียนรู้ ส่วนบทบาทครูคืออำนวยความสะดวกในการให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง ซึ่งบทบาทนี้คือ ช่วยนักเรียนสร้างกลยุทธ์ และใช้กลยุทธ์ เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของตัวเองช่วยให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความรู้ปัจจุบันที่มีอยู่ รู้อะไร รู้เกี่ยวกับอะไร และรู้อย่างไร กับความรู้ของนักเรียนคนอื่นๆ และให้นักเรียนชื่นชอบกับความคิดอื่นๆ ที่อาจเป็นไปได้

สรุป การประเมินผลการเรียน ครูต้องวัดมโนคติที่เปลี่ยนแปลง เพื่อเปรียบเทียบมโนคติก่อนการเรียนการสอนกับหลังการเรียนการสอน ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม หรือประเมินปัญหาตามความสนใจของนักเรียน และประเมินความสามารถของนักเรียนในการลงข้อสรุป หรือการหาคำตอบ

2.6 บทบาทของผู้สอนตามแบบสร้างองค์ความรู้

ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1987: 1990) ได้เสนอหลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของการสอนของผู้สอนไปสู่การเป็นผู้เสนอตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. จากบทบาทการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง (From Instruct to Construct) ผู้สอนที่มาจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม มีความคิดเรื่องการสอนว่า ผู้สอนคือผู้ถ่ายทอด ซึ่งผู้สอนที่ได้รับการฝึกหัดด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม จะเน้นที่เนื้อหาความรู้ และวิธีการที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน โดยผู้สอนจะถูกฝึกหัดให้สอนโดยลำดับเนื้อหา ฝึกฝน ตรวจสอบและทดสอบเด็ก ในทัศนะของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ต้องการให้ผู้สอนลดบทบาทการเป็นผู้สั่งสอนมาเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ผู้สอนจะต้องติดตามความสนใจและสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุผล

2. จากการใช้การเสริมแรงไปสู่ความสนใจ (From Reinforcement to Interest) ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียน การให้ความสนใจกับความคิดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ผู้สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม จะต้องให้การสนับสนุน และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ จึงมีความแตกต่างจากการใช้แรงเสริมภายนอก เช่น รางวัลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนดและความสนใจของเสริมแรงจูงใจภายในที่นำผู้เรียนไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้

3. จากการบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้พึ่งพาตนเอง (From Obedience to Autonomous) วิธีการสอนแบบดั้งเดิมตามแนวคิดพฤติกรรมนิยม มีวิธีการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเชื่อฟังและปฏิบัติตามครูเพราะถือว่า ผู้สอนคือ แหล่งความรู้ และเป็นเสมือนกฎเกณฑ์ในการควบคุมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน จึงเป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพาผู้อื่น แต่การเปลี่ยนแปลงความคิดของผู้สอน จากการบังคับควบคุมผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนพึ่งพาตนเอง หรือสามารถควบคุมตนเอง เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนไปสู่การมีจริยธรรมแบบพึ่งพาตนเอง

บรูคส์ และ บรูคส์ (Brooks ; & Brooks. 1993: 103 – 118) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนควรยึดหลักในการสอน 12 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ครูต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา
2. ครูจะต้องใช้แหล่งข้อมูลวัตถุดิบที่อยู่รอบๆ ตัวนักเรียน มาใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้
3. เมื่อมอบหมายงานให้นักเรียนทำ ครูจะต้องใช้คำพูดที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิด และสติปัญญา เช่น “ให้จำแนก” “ให้วิเคราะห์” “ให้ทำนาย” และ “ให้สร้างสรรค์”
4. ครูจะต้องอนุญาตให้นักเรียน ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิด ที่มีต่อบทเรียน วิธีสอนและเนื้อหาวิชา
5. ครูจะต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียน ก่อนที่จะร่วมแสดงความคิดเห็นของครูเอง
6. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทั้งกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และกับครู
7. ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยครูใช้คำถามที่สมเหตุสมผล ใช้คำถามปลายเปิด และส่งเสริมให้นักเรียนได้ถามคำถามกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
8. ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง
9. ครูจะต้องให้ความสนใจ ประสิทธิภาพเดิมของผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในการตั้งสมมติฐาน เพื่อหาวิธีการตรวจสอบและกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมมืออภิปรายปัญหา
10. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนเพื่อรอคำตอบหลังจากที่ป้อนคำถาม
11. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียน เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ของนักเรียน

12. ครูจะต้องตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน โดยใช้แผนภูมิการเรียนรู้แบบวัฏจักร (Learning Cycle) ซึ่งประกอบด้วย

12.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

12.2 การสำรวจ

12.3 การอธิบาย

12.4 การลงข้อสรุป

12.5 การประเมินผล

สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์ (2542: 54) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ผู้สอนจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อไปให้ทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียน มีประสบการณ์กว้างไกล

4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการพัฒนา ให้เคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่นๆ

จรรยา ภูอุดม (2544 : 161) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีดังต่อไปนี้

1. เลือกมโนคติหลักที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อนำมากำหนดเป็นสถานการณ์
2. นำเสนอสถานการณ์ปัญหา และชี้ความสนใจของนักเรียนด้วยการสนทนา หรือนำเสนองานที่เหมาะสม

3. ใช้คำถามท้าทายนักเรียนให้เกิดการสำรวจ เพื่อนำไปสู่การสร้างหรือขยายมโนคติ เกิดการตรวจสอบแนวคิดของตนเอง โดยการถามให้นักเรียนอธิบายถึงเหตุผล และรายละเอียดของขั้นตอนการกระทำหรือแนวคิดต่างๆ

4. ช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดความชัดเจนในการสื่อสาร นำเสนอศัพท์เทคนิค ที่นักเรียนจะต้องประสบ แนะนำให้นักเรียนรู้จักใช้ภาษา และสัญลักษณ์ที่เหมาะสมตลอดจนตั้งคำถามให้นักเรียนอธิบาย และขยายความเพิ่มเติม

5. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน ในเวลาที่เหมาะสม หรือเหมาะสม หลีกเลี่ยงการตีค่าหรือแก้แนวคิดของนักเรียน แต่ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสามารถค้นพบหนทางด้วยตนเอง

6. พยายามทำความเข้าใจ และค้นหารายละเอียดในคำตอบหรือแนวคิดของนักเรียน

สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ ครูควรมีบทบาท ดังนี้

1. ครูใช้คำถาม ถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ครูให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น
3. ครูให้เวลากับนักเรียนในการคิดและการเชื่อมโยงการเรียนรู้
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
5. ให้นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบและเกิดการเรียนรู้เอง ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

6. ครูจะต้องประเมินผลตามสภาพจริง เน้นว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไร
7. เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบข้อมูลข่าวสาร
8. กระตุ้นให้นักเรียนมีการแข่งขันภายในชั้นเรียน
9. สนับสนุนนักเรียนให้เรียนรู้ที่ชัดเจน พิจารณาการมีเหตุผล การสร้าง และสรุปความ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ความรู้

2.7.1 งานวิจัยต่างประเทศ

แอนบานิทธี (Anbanithi. 1993) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพ ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 106 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยตรง กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนโดยตรงรวมกับการจัดสภาพแวดล้อม ตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ทำการทดลอง 14 วัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มสภาพแวดล้อมตามกรอบแนวคิดผู้เรียน เป็นผู้สร้างความรู้เองมีระดับของความเข้าใจปัญหา ความเชื่อเกี่ยวกับเหตุผลในความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการใช้กลยุทธ์ในการคิด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยตรง

สลาเตอร์ (Slater. 1993) สลาเตอร์ มีความสนใจการศึกษาในวิชาดาราศาสตร์ โดยเขาได้ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึม การจัดการศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึม การจัดการศึกษาวิชาดาราศาสตร์ของครูในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น กับครูในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นกับครู จำนวน 25 คน

โดยใช้เวลาศึกษา 15 สัปดาห์ ตามหลักสูตรวิชาดาราศาสตร์ พบว่าเทคนิคและการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึม สามารถช่วยสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

เคอร์ (Kerr. 1999) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง เครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งศึกษาอยู่ในโรงเรียนในเมือง ประเด็นปัญหา คือ การสอนแบบปกติในวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญ ในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้ชี้ให้เห็นถึงความต้องการ ในการจัดการเรียนการสอน แบบให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ การวิจัยได้กำหนดเงื่อนไขต่างๆ ในการพัฒนาการสร้างเครื่องมือ ดังนั้น 1) ความต้องการที่ระบุได้ 2) การแบ่งปันมุมมองในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3) การสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญ 4) การแบ่งปันจัดสรรข้อมูล 5) การเลือกวิธีการหลักสูตร 6) การฝึก และความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง 7) การพัฒนาและสนับสนุนของผู้ร่วมงาน 8) กระบวนการประเมิน ข้อค้นพบจากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ และทฤษฎีที่เป็นรูปสามเหลี่ยม ในด้านสติปัญญาและอารมณ์ ผลจากการประเมินที่หลากหลายพบว่า มีการพัฒนาที่ดีขึ้น ยิ่งกว่านั้นผู้ปกครองและนักเรียนได้รายงานว่าการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ ทำให้นักเรียนมีเจตคติในการเรียน และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีขึ้น

ไวท์ (White. 1999) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่องการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ในชั้นเรียนชีววิทยา : ผลกระทบที่มีต่อความสามารถด้านเนื้อหา พัฒนาการด้านสติปัญญา และเจตคติชีววิทยาศาสตร์ของนักเรียนศึกษากลุ่มเสี่ยง โดยกลุ่มควบคุม เป็นการทดลองตามคู่มือครู ส่วนกลุ่มทดลองสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งน่าสนใจคือผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับนักศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มที่เรียนร่วมวิชาชีววิทยาที่เป็นกลุ่มเสี่ยง ซึ่งลงทะเบียนเรียนตามความสนใจ งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบ Pretest-posttest Control Group Design โดยใช้คะแนน GPA และ SAT เป็นการปรับความสามารถของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ให้เท่ากัน แต่ละกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความสามารถด้านเนื้อหา พัฒนาการด้านสติปัญญา และเจตคติชีววิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ Covariance และค่าสหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการด้านสติปัญญาโดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ GALT มีนัยสำคัญในกลุ่มทดลอง แต่ไม่พบในกลุ่มควบคุมและไม่มีนัยสำคัญในด้านเจตคติชีววิทยาศาสตร์ แต่ทั้งสองกลุ่มมีความสามารถด้านเนื้อหาเพิ่มขึ้น ซึ่งกลุ่มทดลองมีความสามารถด้านเนื้อหาเพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม ยิ่งกว่านั้นนักศึกษาที่เป็นกลุ่มเสี่ยง (คะแนน SAT น้อยกว่า 800) ในกลุ่มทดลองมีความสามารถด้านเนื้อหา และการคิดที่เป็นเหตุเป็นผลเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า การเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิด และสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตัวผู้เรียนเอง การมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล หรือสิ่งแวดล้อม โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ตั้งแต่การทบทวนความรู้เดิม รับ แสวงหา และรวบรวมข้อมูล ศึกษา คิด วิเคราะห์ และสร้างความหมายข้อมูล และประสบการณ์โดยใช้กระบวนการต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัย จึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนด้วยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

2.7.2 งานวิจัยภายในประเทศ

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540: 68) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม ด้วยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม ด้วยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย เขตพระโขนง กรุงเทพฯ จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามแนวคิด คอนสตรัคติวิซึมแบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลอง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กมลพร พุททวงศ์ (2542) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้จากการจัดเทคโนโลยีการเรียนการสอนแนวทฤษฎีสร้างสรรค์นิยมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลอรุณรังษี จังหวัดหนองคาย ซึ่งงานวิจัย มีความน่าสนใจ คือ กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดเทคโนโลยีการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม โดยการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวคิดคิด อุปกรณ์ และเครื่องมือมาใช้จัดสิ่งแวดล้อม

ทางการเรียนวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อจัดเทคโนโลยีการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี
สร้างสรรคินิยมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และศึกษาพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน
ผลของการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 89.06 2) นักเรียนเกิดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ในระดับดี 3) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ในหลายๆ ด้านในระดับมาก

ปริญญ์ รักพวง (2543) ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการสอนแบบแก้ปัญหา
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ
ทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองปลิง จังหวัดกำแพงเพชร
ผลการวิจัยพบว่า การเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทศนิยมของนักเรียน
ที่เรียนด้วยการสอนแบบแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชมี สุจินพรหม (2543) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรม
ที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อผลการพัฒนากระบวนการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบุหม จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งงานวิจัยของ
รัชมี สุจินพรหม มีความน่าสนใจ คือ เน้นพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน ซึ่งยังมีผู้ทำการวิจัย
ไม่มากนัก ผลของการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน เรื่องการคูณ และ
การหารสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมร้อยละ 81.25 และ 75.43 ตามลำดับ
ด้านพัฒนาการทางกระบวนการคิดที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ จำนวน 6 ลักษณะ คือ การคิดคล่องคิด อย่างมี
เหตุผล กล้าคิด คิดระดมสมอง คิดตัดสินใจ และคิดหลากหลาย ผลของการวิจัยพบว่า ลักษณะการคิด
ดังกล่าวเกิดกับนักเรียนทุกกลุ่มและทุกคน แสดงว่า การเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมให้นักเรียน
สร้างองค์ความรู้ตนเอง มีผลทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านลักษณะ การคิดทั้ง 6 ลักษณะ

ระพีพันธ์ ศรีรัมย์ (2544: 75 – 77) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา
สังคมศึกษาโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กับการสอนแบบแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนที่
เรียนโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบแก้ปัญหา มีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดย
การสอนตามแนว คอนสตรัคติวิซึม กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบแก้ปัญหามีความสามารถ
ในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

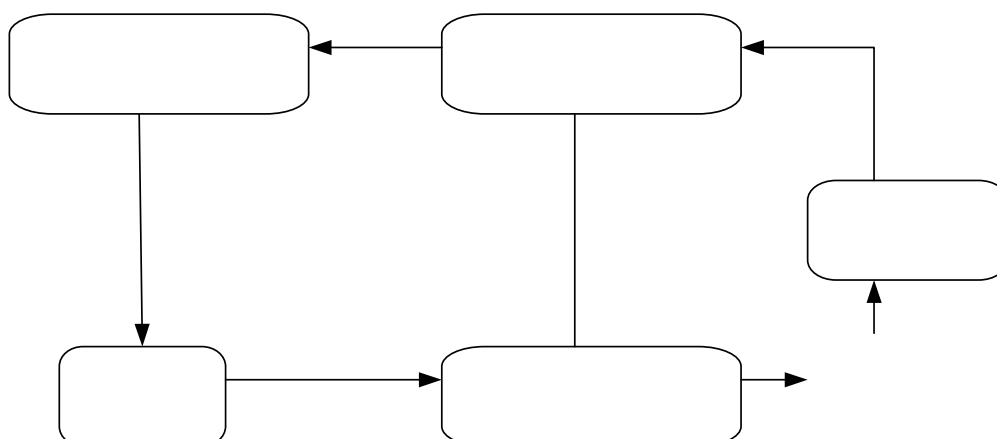
และเทคโนโลยี

4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

6. เพื่อให้นำความรู้ 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 3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและกระทำ อย่างมีระบบ ที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ที่นั้นอาจแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีลักษณะร่วมกันทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542: 10)

1. ขั้นตั้งปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและ/หรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผล การสังเกต/หรือการทดลอง

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับการคิด การกระทำ ที่เป็นอุปนิสัยของผู้ที่ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้เร็วกว่าเจตคติของวิทยาศาสตร์ (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) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่า โครงการ ซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 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

1. ทักษะการสังเกต (Observation)

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง รวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกได้เป็นประเภท คือ ข้อมูลเข้าคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และบอกได้

1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การเลือก และการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมา เป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและอื่นๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

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 การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งของ ที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยที่เกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
- 4.3 เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

Space/Space Relationship and Space-time Relationship) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่จะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้ว สเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

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

- 5.5 บอกกรุปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน
- 5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
- 5.7 บอกได้ว่า วัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่า เป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา
- 5.8.1 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 5.8.2 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 บรรยาย หรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ต้นสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

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 สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูก หรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่างๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกต หรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ บ่งชี้และกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลอง ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลองหมายถึงการวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

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

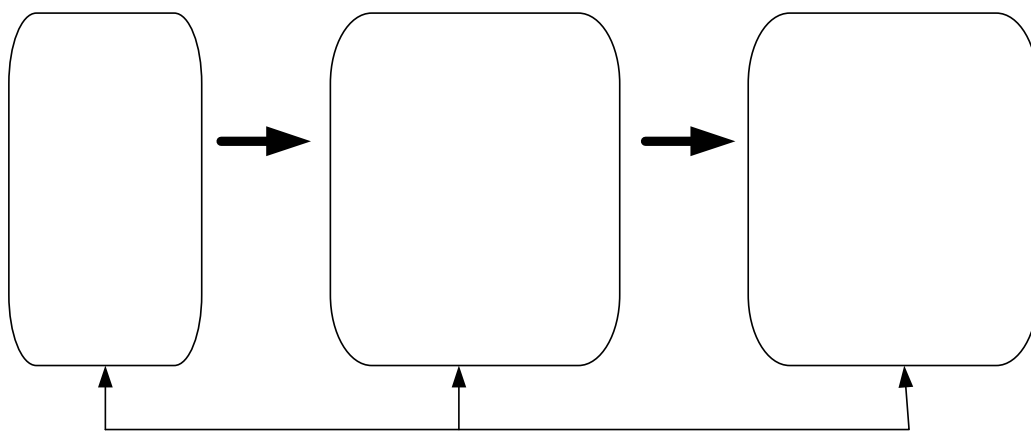
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.3.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

1.3.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะดังกล่าว เป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา วิทยาศาสตร์ จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้และทักษะในการแสวงหาความรู้ ซึ่ง สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535: 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรมดังต่อไปนี้ (ประสิทธิ์ บุญศรี, 2524: 21 – 31)

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริงความคิดรวบยอด หลักการ กฎ ทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เป็นประเภทอยู่ในรูปใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การลงความเห็นจากข้อมูล

ปัญหาเกี่ยวกับ
วัตถุประสงค์
- ปรัชญา
การณทาง
ธรรมชาติ

จากเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการจำแนกสาร

3.3 งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน

3.3.1 งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียม (William. 1981: 1605 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน ส่วนแบบเดิมทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

คอลลินส์ (Collins. 1990: 2783 – A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูล ปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรดคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายนั้น เป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซตทั้งสองกลุ่มใช้การสืบเสาะตลอดเวลา จัดประสบการณ์ด้านต่างๆ เช่น จัดภาพยนตร์ และตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมิท (Smith. 1994: 2528 – A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองรับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอน ทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

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

3.3.2 งานวิจัยในประเทศ

วนิดา อยู่เย็น (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตน์ บั้วรา (2540: 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุมาลี โชติชุ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียน วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม เชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลทางการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้มีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย จัดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนคิด ปฏิบัติด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนอย่างแท้จริงและจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมใจ มีสมวิทย์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน แบบอริยสัจ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด แก้ปัญหาของนักเรียนโดยสอนแบบอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์

4.1 ความหมายของการตัดสินใจ

ราชบัณฑิตยสถาน (2538: 338) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ตัดสินใจ” หมายถึง ตกลงใจนอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาไทย และนักการศึกษาจากต่างประเทศได้ให้ความหมายของการตัดสินใจไว้ ดังนี้

บาร์นาร์ด (วุฒิชัย จำนง. 2523: 3 ; อ้างอิงจาก Barnard. 1938) ได้กล่าวถึงกระบวนการตัดสินใจว่า เป็นเทคนิควิธีลดทางเลือก การเลือกนั้นจะใช้เทคนิควิธีใดก็ตาม ที่จะเลือกทางเลือกเหล่านั้นลงมาให้เหลือทางเดียว

บรอสส์ (อรุณศรี กุมท. 2529: 4 ; อ้างอิงจาก Bross. 1953) ได้อธิบายเกี่ยวกับการตัดสินใจไว้ว่า ปัจจุบันพฤติกรรมกรรมการตัดสินใจได้ทวีความยุ่งยากมากขึ้น มิใช่แต่จะมีความเลือกมากมายให้ตัดสินใจเลือกเท่านั้น แต่มีความขัดแย้งในเรื่องค่านิยมที่ยึดถือด้วยบุคคลสามารถได้รับความช่วยเหลือ 2 ประการคือ ประการแรกในการตัดสินใจในเป้าหมายเฉพาะอย่าง เรียกว่า ผลที่ได้และประการที่สองในการพิจารณาทางเลือกหลายๆ ทาง และชี้แนะนักทางเลือกเหล่านั้นในส่วนที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะของเขาเอง เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้

กอร์ (Gore. 1964: 30) กล่าวว่า การตัดสินใจ คือ การเลือกทางปฏิบัติซึ่งมีอยู่หลายทางเป็นแนวในการไปสู่เป้าหมายที่กำหนด

แพตเทอสัน (Patterson. 1980: 107) ได้ให้ความหมายว่า การตัดสินใจ หมายถึง การที่บุคคลเข้าไปสู่การเสี่ยง โดยมีการรวบรวมและประเมินข้อมูล มีทางเลือกหลายทาง และมีสิ่งประกอบอื่นๆ ที่สำคัญอันนำไปสู่การตัดสินใจเลือก

สมพงษ์ เกษมสิน (2523: 207) กล่าวว่า การตัดสินใจ หมายถึง การตั้งใจไตร่ตรอง และเลือกทางดำเนินงานที่เห็นว่าดีที่สุดทางใดทางหนึ่งจากหลายๆ ทาง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

กิติมา ปรีดีดิถ (2529: 115) กล่าวว่า การตัดสินใจหมายถึง การเลือก ซึ่งถือเอาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งเป็นเครื่องตัดสินใจ จากทางเลือกหลายๆ ทางหากมีทางเลือกมากจะช่วยให้สามารถตัดสินใจได้ดีที่สุด

วุฒิชัย จำนง (2533: 3) ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจว่า การตัดสินใจเป็นกระบวนการเลือกในระหว่างทางเลือกต่างๆ ให้เหลือทางเหลือเพียงทางเดียว ซึ่งจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนในอันที่จะเลือกสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกมาสำหรับนำไปปฏิบัติจริง

รศนา อัคระกิจ (2537: 84) กล่าวถึง การตัดสินใจว่า การตัดสินใจเป็นพฤติกรรมขณะเมื่อบุคคลต้องเผชิญหน้ากับทางเลือกที่กำลังรอคอยการตัดสินใจ ตั้งแต่ 2 ทางเลือกขึ้นไป

และจำเป็นต้องเลือกสิ่งหนึ่งจากหลายสิ่ง

การตัดสินใจเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งในทัศนะของ บาร์นาร์ด (Barnard) ไชมอน (Simon) กริฟฟิธ (Griffiths) และบุคคลอีกหลายคน ท่าน มีความเห็นตรงกันว่า การตัดสินใจเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง จนอาจกล่าวได้ว่า ปัญหาต่าง ๆ ในองค์การไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านนโยบายหรือปัญหาด้านการปฏิบัติ งานล้วนต้องอาศัยการตัดสินใจทั้งสิ้น นับแต่การสร้างทางเลือกต่างๆ ที่เป็นไปได้ การเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งมาปฏิบัติ การตัดสินใจที่ดีที่เหมาะสมกับปัญหาและสถานการณ์ จะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หรืออาจกล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพของการตัดสินใจ เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของงาน

จากความหมายของการตัดสินใจที่กล่าว สรุปได้ว่า การตัดสินใจหมายถึงกระบวนการเลือกในระหว่างในระหว่างทางเลือกตั้งแต่สองทางเลือกขึ้นไปเป็นไปตามตามลำดับขั้นตอนที่จะเลือกให้เหลือเพียงทางเลือกเดียว เพื่อนำไปปฏิบัติได้

4.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ

ได้มีผู้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตัดสินใจในองค์การไว้มากมาย แต่ที่น่าสนใจพอสรุปได้ ดังนี้

ลิชฟิลด์ (Litchfield. 1956: 3 – 29) กล่าวว่า การตัดสินใจเป็นจักรของเหตุการณ์ (Cycles of Events) นับแต่การกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา จนถึงการวางแผนแก้ไขปัญหา และการประเมินผล ที่ว่าการตัดสินใจเป็นจักรของเหตุการณ์ นั่นคือ เมื่อนำกระบวนการตัดสินใจไปแก้ปัญหานั้นแล้ว มักจะมีปัญหาอย่างอื่นติดตามมา ปัญหาที่ติดตามานี้ อาจเกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหา และปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ก็ต้องอาศัยการแก้ปัญหาที่เป็นกระบวนการเช่นกัน อย่างไรก็ตาม บลอร์ และ สก็อต (Blau ; & Scott. n.d.) ได้ชี้ให้เห็นว่า ประสพการณ์ที่ได้จากการแก้ปัญหานั้น จะมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาค้างต่อไป ดังนั้น แม้ว่าการแก้ปัญหาค้างแรกมีแนวโน้มว่า จะก่อให้เกิดปัญหาค้างแรกมีแนวโน้มว่า จะก่อให้เกิดปัญหาอย่างอื่นแทรกซ้อนขึ้นมามากแล้ว แต่ประสพการณ์หรือการเรียนรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาค้างแรกนั้น นับได้ว่า มีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาค้างใหม่ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปัญหาใหม่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกับปัญหาเดิม

แทรนเนินโบม (สุนทรี วัฒนพันธุ์. 2535 ; อ้างอิงจาก Trannenbaum. 1950: 2524) มีความเห็นว่า การตัดสินใจที่เป็นระบบนั้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การรับรู้และกำหนดปัญหา (Recognition and Defining the Problem)

การรับรู้ปัญหามีความสำคัญต่อการตัดสินใจ การรับรู้ปัญหาไม่เพียงแต่รอให้ปัญหาเกิดขึ้นเสียก่อน แต่ต้องพยายามคาดการณ์ล่วงหน้าว่า น่าจะเกิดปัญหาอะไรบ้าง

2. การระบุปัญหา (Identifying the Problem) เมื่อรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือคาดการณ์ได้ว่า จะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นแล้ว ยังต้องสามารถระบุให้ชัดเจนไปว่า ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้นนั้นอยู่ตรงไหน ประกอบด้วยปัญหาย่อยๆ อะไรบ้าง และจำเป็นต้องแก้ไขตรงจุดไหน ก่อนหลัง ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์นั้นอาจมีมากกว่าหนึ่งปัญหา และการที่จะแก้ปัญหามากมาย ปัญหาไปพร้อมๆ กันนั้น บางครั้งอาจมีข้อจำกัดหลาย ๆ อย่างที่ไม่อาจทำได้ จำเป็นต้องเลือกปัญหาที่สำคัญและเร่งด่วนมาแก้ไขก่อน

3. การสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generalization of Alternatives) เนื่องจากปัญหาต่างๆ ทุกปัญหาย่อมมีหนทางที่จะแก้ไขได้หลายทาง ดังนั้นการกำหนดทางเลือกต่างๆ ที่เป็นได้ไว้หลายทางจะช่วยให้การเปรียบเทียบผลดีผลเสียของแต่ละทางได้ชัดเจน และทำให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุดที่เหมาะสมมากขึ้น นอกจากนั้นการสร้างทางเลือกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหามักมีข้อจำกัดในเรื่องความรู้และประสบการณ์ ดังนั้นการเปิดโอกาสให้บุคคลหลายคน จากหลายฝ่ายมีส่วนในการสร้างทางเลือกก็จะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ได้ทางเลือกมากขึ้น

4. การเลือกทางแก้ปัญหา (Selection of the Alternatives) เมื่อได้ทางเลือกต่าง ๆ ที่เป็นไปได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ จำเป็นต้องตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งมาดำเนินการแก้ไข ปัญหาในทางบริหารบางครั้งไม่อาจเลือกทางที่ให้ผลสูงสุดได้เสมอไป เนื่องจากมีข้อจำกัด อย่างอื่นเป็นเงื่อนไขอยู่ เช่น เวลา งบประมาณ ฯลฯ จึงจำเป็นต้องเลือกทางที่ให้ผลกลาง ๆ แต่ลดเงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ ลงได้มาก

5. การดำเนินการและประเมินผล (Implementation and Evaluation) เมื่อได้ตัดสินใจเลือกทางเลือกใดแก้ปัญหาแล้ว ก็ดำเนินการวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจไปแล้ว พร้อมทั้งติดตามประเมินผลเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่องต่างๆ อันอาจเกิดขึ้นการดำเนินการแก้ปัญหา และการประเมินผลนั้นว่า มีความสำคัญมากในกระบวนการตัดสินใจ การตัดสินใจเลือกทางเลือกจะดีมีเหตุผลเพียงใดก็ตาม หากการปฏิบัติตามทางเลือกไม่ดำเนินไปอย่างรัดกุมแล้วการแก้ปัญหาก็ไม่อาจบรรลุผลตามเป้าหมายได้

ทฤษฎีการตัดสินใจของ เกลเลต (Gelatt's Decision Making Theory) (อรอนงค์ รัญญะวัน, 2539: 71 – 72 ; อ้างอิงจาก Gelatt. n.d.) เป็นทฤษฎีที่แสดงถึงวงจรกระบวนการตัดสินใจโดยเริ่มจากจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ และเมื่อบุคคลมีความประสงค์ที่ต้องการจะตัดสินใจ บุคคลนั้นก็ประสงค์จะได้รับข้อเสนอแนะ โดยเขาจะรวบรวมข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจของเขา ต่อจากนั้นบุคคลก็จะพิจารณาข้อมูลที่ได้รับและพยายามนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับการเลือกพิจารณาความเป็นไปได้ของทางเลือกสำหรับทำนายผล อาจขึ้นอยู่กับความสำเร็จของประสบการณ์ในอดีต และระดับความปรารถนาของบุคคลนั้น ซึ่ง

การทำนายผลจะมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใดจะขึ้นอยู่กับสิ่งสองประการคือ ข้อมูลที่รวบรวมได้ และน้ำหนัก ในการคาดคะเนอย่างเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมสำหรับลำดับขั้นต่อไป เป็นระบบ คำนิยม ในขั้นนี้บุคคลจะพิจารณาถึงผลที่พึงปรารถนาเขาจะเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับลำดับขั้น คำนิยม เช่น ถ้าเราเลือกวิชาชีพนี้เพื่อต้องการเงินเดือนมาก หรือคาดว่า เขาสามารถจบใน สาขาวิชานี้ได้และจะได้มีโอกาสศึกษาต่อ เขาอาจจะต้องตั้งคำถามว่าค่านิยมสูงสุดของเขานั้น คือ อะไร ทั้งนี้ เพื่อให้การตัดสินใจเลือกของเขาเหมาะสมยิ่งขึ้น ส่วนขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผล และการเลือกตัดสินใจ ซึ่งจะเป็นผลจากการตัดสินใจได้ในครั้งนั้น โดยได้ผลที่ได้รับเหมาะสมกับ จุดมุ่งหมายและข้อมูล หรือตัดสินใจที่จะสำรวจต่อไปโดยวางแผนเพื่อให้ได้ข้อมูลใหม่ เพื่อการ ตัดสินใจครั้งต่อไป สรุปวงจรกระบวนการตัดสินใจประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมาย บุคคลต้องการตัดสินใจเมื่อมีทางเลือกอย่างน้อยสองทางเลือก
 2. ข้อเสนอแนะ บุคคลต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับทางเลือกนั้นๆ
 3. ความเป็นไปได้ โดยจะต้องค้นหาความเป็นไปได้ทั้งหมดของกิจกรรม
 4. ความเป็นไปได้ของข้อมูลที่ได้รับโดยจะต้องตรวจสอบลำดับความเป็นไปได้
- ในแต่ละทางเลือก
5. ความน่าจะเป็นของผลที่จะได้รับโดยการทำนายความน่าจะเป็นไปจริงของแต่ละ ลำดับทางเลือก
 6. คำนิยม โดยการประเมินความต้องการของบุคคลในแต่ละลำดับ
 7. การประเมินผล โดยประเมินความเหมาะสมและเลือกตัดสินใจ
 8. การตัดสินใจมีการตัดสินใจซึ่งอาจเป็น
 - 8.1 การตัดสินใจสิ้นสุดลง
 - 8.2 การค้นหาข้อเสนอแนะใหม่

4.3 ประเภทของการตัดสินใจ

ไพลิน ผ่องใส (2531: 160 – 161) แบ่งประเภทของการตัดสินใจออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน (Certainty) หมายถึง การตัดสินใจที่ผู้บริหาร ทราบล่วงหน้าอย่างแน่นอนว่า ถ้าปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งลงไปแล้วจะเกิดผลอย่างไร นั่น คือ ผู้ตัดสินใจทราบข้อเท็จจริงต่างๆ และคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ถูกต้อง หรือมี ความคลาดเคลื่อนน้อยมาก อย่างไรก็ตาม ความเชื่อถือได้ของการตัดสินใจภายใต้ความแน่นอนนี้ ขึ้นอยู่กับกลวิธี และประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ เครื่องมือที่นิยมใช้

- 1.1 การปฏิบัติการวิจัย
- 1.2 วิธีการทางสถิติ

1.3 เศรษฐศาสตร์การบริหาร

1.4 วิธีการทางคณิตศาสตร์

2. การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง ผู้บริหารต้องคาดคะเนถึงโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น ซึ่งผู้ตัดสินใจไม่อาจรู้ได้ว่า ผลจากการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์นั้นจะเป็นอย่างไร การตัดสินใจจะกระทำตามข้อมูลที่มีอยู่แต่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งวิธีการนี้ไม่เป็นที่ยอมรับ

3. การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Uncertainty) หมายถึง ผู้ตัดสินใจไม่ทราบผลของการตัดสินใจจะเป็นอย่างไร การตัดสินใจลักษณะนี้ เป็นการอาศัยประสบการณ์ ความเชื่อมั่น ลางสังหรณ์ของผู้ตัดสินใจมากำหนด เกณฑ์ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจขึ้นอยู่กับลักษณะของนิสัยของผู้ตัดสินใจ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

3.1 บุคคลประเภทใช้หลักการได้น้อยดีกว่าไม่ได้เลย เป็นบุคคลที่ระแวดระวังภัย ไม่ไว้วางใจในความไม่แน่นอน มีประสบการณ์ในทางคาดการณ์ด้านร้ายฉะนั้นจึงตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติที่แน่ใจว่าประสบผลสำเร็จต่ำสุด แต่มีความแน่นอน

3.2 บุคคลประเภทผู้โชคดีเสมอ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในทางคาดการณ์ล่วงหน้าในแง่ดีไม่คำนึงถึงความไม่แน่นอน เพราะเชื่อมั่นในความเชี่ยวชาญสูงสุดของตน

3.3 บุคคลประเภทใช้หลักประนีประนอม เป็นบุคคลที่เหมาะสมสำหรับอยู่ร่วมในสถานการณ์ที่ประกอบด้วยบุคคลทั้งสองประเภทดังกล่าวข้างต้น

3.4 บุคคลประเภทนิยมความเสมอภาค จะนำทางเลือกมาคิดถ่วงน้ำหนักให้เท่ากันและเหมือนกันหมด ส่วนการตัดสินใจจะพิจารณาจากค่าสูงสุดของปริมาณตามที่คาดหวัง

3.5 บุคคลประเภทใฝ่สูงเกินศักดิ์ คือจะพยายามรักษาโอกาสที่จะได้รับประโยชน์สูงสุดหรือปฏิบัติตามทางเลือกที่มีโอกาสเสียประโยชน์น้อยที่สุดนั่นเอง

จุมพล หนีมพานิช (2533: 28 – 31) ให้ความเห็นว่า กระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารที่จะทำให้องค์การประสบความสำเร็จ ควรมีขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Identification of Problem) ปัญหาอาจเกิดขึ้นหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน ปัญหาทางปัญหาผู้บริหารอาจทราบได้ทันที เพราะเกิดขึ้นต่อหน้าฝ่าย

2. การแสวงหาคำตอบทางเลือกต่างๆ (Search for Alternatives) เป็นการพิจารณาถึงทางเลือกที่ใช้ในการแก้ปัญหา ผู้บริหารควรแสวงหาทางเลือกไว้หลายๆ ทางสำหรับการแก้ปัญหา และควรมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หาวิธีการแก้ไขปัญหาคือวิธีที่เป็นไปได้ ปัญหาบางปัญหา อาจมีทางเลือกให้เห็นเด่นชัดพอสมควร แต่บางปัญหาอาจต้องอาศัยผู้ที่ใกล้ชิดคุ้นเคยกับปัญหามาช่วยหาทางแก้ไข

3. การประเมินทางเลือกต่างๆ (Evaluation of Alternatives) เป็นการนำทางเลือกมาให้น้ำหนักเปรียบเทียบดูความสำคัญของแต่ละทางเลือก โดยยึดหลักว่าพยายามเลือกทางเลือกที่ให้ประโยชน์สูงสุด สำหรับวัตถุประสงค์ที่มีอยู่ก่อนมีการประเมินทางเลือกควรมีการรวบรวมข่าวสารหรือข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง

4. การตัดสินใจเลือกทางเลือก (Choice of Alternatives) เป็นขั้นที่ผู้บริหารตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด การตัดสินใจจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความชัดเจนขจัดบรรยากาศความไม่แน่นอนออกไป

4.4 กระบวนการตัดสินใจ

จ้านง พรายแย้มแซ (2529: 25 – 26) กล่าวว่า ในการตัดสินใจของคนเราแต่ละครั้งไม่ว่า จะเป็นเรื่องเล็กหรือเรื่องใหญ่ก็ตาม ย่อมจะต้องเป็นไปตามกระบวนการอย่างเดียวกันทั้งสิ้น เว้นแต่จะใช้เวลามากน้อยต่างกันในบางขั้นตอนเท่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทักษะและความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

ดังนั้น เมื่อบุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่จะต้องแก้ปัญหาโดยฉับพลันทันทีทันใดหรือไม่ก็ตามขั้นตอนสำคัญก่อนเริ่มเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจ ก็คือ บุคคลนั้นจะต้องมีสติสัมปชัญญะที่มั่นคงไม่ตื่นตระหนกต่อเหตุการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ และพร้อมกันนั้นจะต้องจัดอคติหรือความลำเอียง (รัก-โกรธ-กลัว-เขลา) ออกจากจิตใจให้หมดเสียก่อน แล้วจึงเริ่มปฏิบัติไปตามขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งบ่อยครั้งที่เดียวที่เราจะเห็นบุคคลบางคนชอบทำเรื่องเล็กให้เป็นเรื่องใหญ่ หรือเรื่องง่ายให้เป็นเรื่องยากเพราะความขาดสติและเมื่อมีอคติขณะตัดสินใจแก้ปัญหานั้นๆ

รศนา อัสชะกิก (2537: 97) กล่าวถึง กระบวนการตัดสินใจว่า กระบวนการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ ควรดำเนินการในลักษณะของทีมงานความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาที่ปรับให้เข้าใจตรงกันสำหรับปฏิบัติงานภายในกรอบ อย่างเป็นระบบ ขั้นตอนจะช่วยให้ทุกฝ่ายเข้าใจกลวิธี ในการเสนอข้อคิดเห็นสามารถสื่อสารความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ในกระบวนการคิดค้น ผู้ตัดสินใจต้องพยายามทำใจเป็นอิสระ พิจารณาให้รอบด้าน กว้างไกล อุทิศเวลาให้นามากเพียงพอไม่รีบเร่งจนเสียการงาน แม้ว่า ทุกขั้นตอนจะดำเนินมาด้วยดีแต่เริ่มต้น ถ้าตัดสินใจผิดพลาดการแก้ปัญหาย่อมล้มเหลวเป็นธรรมดา จึงกล่าวได้ว่า ก่อนจะตัดสินใจ แก้ปัญหาใดๆ จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ คิดให้กว้างไกล มีใจอิสระปราศจากอคติ มีสติสัมปชัญญะ จึงทำให้การตัดสินใจผิดพลาดน้อยที่สุด

4.5 ขั้นตอนการตัดสินใจ

จากกระบวนการตัดสินใจที่กล่าวมาแล้ว พบว่า การตัดสินใจจะต้องปฏิบัติอย่างเป็นไปตามลำดับขั้นตอนมีนักการศึกษา และนักจิตวิทยาเสนอขั้นตอนการตัดสินใจไว้หลายๆ แนวคิดด้วยกัน ดังนี้

เกแลต (Gelatt. 1992: 70 – 75) กล่าวว่า เหตุผลเป็นรูปแบบพื้นฐานในการตัดสินใจที่ดีซึ่งหลักการของการตัดสินใจ อย่างมีเหตุผลนั้น มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การระบุปัญหา เป็นความสามารถในการบอกปัญหาที่จะเกิดขึ้นเป็นปัญหาที่สำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไข
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย เป็นการกำหนดถึงเป้าหมายของปัญหา
3. การวิเคราะห์ เป็นการใช้ความคิดเพื่อบ่งบอกถึงความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
4. การตั้งสมมติฐาน เป็นความสามารถที่จะบอกถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา
5. การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด เป็นการเลือกทางเลือกออกมา เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเป็นการเลือกอย่างมีเหตุผล และเป็นสิ่งที่คาดว่าจะให้ประโยชน์สูงสุด

กริฟฟิธส์ (Griffiths. 1959: 94) ได้เสนอแนะว่า การตัดสินใจควรมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาดูว่าปัญหา คืออะไร และวางขอบเขตของปัญหานั้น
2. วิเคราะห์และประเมินผลปัญหานั้น
3. สร้างเกณฑ์และมาตรฐานเพื่อประเมินทางเลือก หรือการตัดสินใจ
4. รวบรวมข้อมูล
5. หาทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาคือดีที่สุด
6. ลงมือปฏิบัติตามทางเลือกที่ดีกว่า โดย
 - 6.1 วางโปรแกรมการแก้ปัญหา
 - 6.2 ควบคุมกิจกรรมในปัญหานั้น
 - 6.3 ประเมินผลที่ได้และกระบวนการที่ทำไป

วุฒิชัย จ่านอง (2523: 76) กล่าวถึงแนวคิดที่มีมาตั้งแต่สมัยของ เฟร็ดเดอริก ดับเบิลยู เทเลอร์ (Frededric , W. Taylor) เกี่ยวกับเรื่องการจัดการตามแนววิทยาศาสตร์ว่าจริงๆ แล้ว ขั้นตอนที เทเลอร์ (Taylor) เสนอออกมานั้นเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งแน่นอนว่า กระบวนการตัดสินใจจะใช้กระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยอยู่เสมอ จึงแบ่งขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การแยกแยะตัวปัญหา เป็นการสร้างความไม่แน่ใจโดยการค้นหาทำความเข้าใจกับปัญหาที่แท้จริง เมื่อผู้ทำการตัดสินใจมีความรู้สึกว่าได้เกิดปัญหาขึ้นมา
2. การหาข่าวที่เกี่ยวข้องกับตัวปัญหานั้น การที่จะเกิดปัญหาใดๆ ขึ้น จำเป็นต้องมีเหตุผล ฉะนั้นการหาข่าวสารก็คือการเสาะหาสิ่งที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหานั้น
3. การประเมินค่าข่าวสาร ในบรรดาข่าวสารที่หาไม่ได้หมายความว่าข่าวสารนั้นเกี่ยวข้องกับตัวปัญหาเสมอไป จึงจำเป็นต้องมีการประเมินค่าดูว่าข่าวสารที่ได้มาถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ เพื่อจะได้มีการเสาะหาข่าวสารเพิ่มเติม
4. การกำหนดทางเลือก เป็นการที่พยายามจะครอบคลุมวิถีทางที่จะแก้ปัญหาได้ในหลายวิถีทางเลือกทุกทางอาจจะช่วยเราแก้ปัญหา แต่อาจจะมีความสำคัญหรือจำเป็นตลอดจนความเหมาะสมในหลายๆ ระดับด้วยกัน ฉะนั้นความจำเป็นอย่างหนึ่งคือการกำหนดทางเลือกที่มีความสำคัญของการแก้ปัญหา เพื่อที่จะสรุปในการเลือกในขั้นต่อไป
5. การเลือกทางเลือก ในขั้นนี้เป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นการตัดสินใจอย่างแท้จริง แต่ยังไม่สามารถกล่าวได้ว่าสมบูรณ์ เพราะจำเป็นต้องมีอีกขั้นหนึ่ง
6. การปฏิบัติตามการตัดสินใจ เป็นการปฏิบัติตามผลของการตัดสินใจ หรือทางเลือกนั้นเราจะทราบได้ว่า การตัดสินใจนั้นถูกต้องเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับว่าสามารถที่จะแก้ปัญหาที่ได้แยกแยะออกมาได้ตามขั้นตอนแรกได้หรือไม่

อาภรณ์พันธ์ จันทรสว่าง (2525: 156) ได้สรุปขั้นตอนของการตัดสินใจเป็น 4 ขั้นใหญ่ๆ คือ

1. การพิจารณาถึงตัวปัญหา เพื่อดูว่า ปัญหาที่แท้จริงคืออะไร
2. การพิจารณาทางเลือกต่างๆ เพื่อการตัดสินใจ กล่าวคือ ภายหลังจากที่พบปัญหาแล้ว จะต้องพิจารณาทางเลือกต่างๆ ที่จะใช้แก้ปัญหาซึ่งมีหลายวิธี
3. การประเมินผลทางเลือกต่างๆ เหล่านั้น เป็นการประเมินทางเลือกว่าทางเลือกใดเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด คือ ดีกว่าทางเลือกอื่นๆ ทั้งหมด
4. การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่นำไปใช้แก้ปัญหา เมื่อได้ทางเลือกแล้วก็ตัดสินใจเลือกทางเลือกนั้นสำหรับแก้ปัญหาต่อไป

จำนง พรายแย้มแซ (2529: 27) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจที่จะทำการใดๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ประเมินค่าและวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อที่จะแยกความจริงออกจากความเห็น จนสามารถมองเห็นสาเหตุที่แท้จริงของเรื่องนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน

3. กำหนดทางเลือกและทางออก สำหรับสถานการณ์และปัญหาให้หลายๆ ทาง
4. กำหนดเกณฑ์อย่างมีหลักการ เพื่อใช้คัดเลือกแนวทางหรือทางเลือกที่ดีที่สุด
5. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายเกี่ยวกับสิ่งที่เราคาดหวังจะให้สัมฤทธิ์ผล
6. วางแผนปฏิบัติงานอย่างรอบคอบตามวิธีทางที่เป็นไปได้
7. ตัดสินใจลงมือดำเนินการจนบรรลุผลตามที่ต้องการ

วุฒิชัย จำนง (2523: 76) ได้กล่าวถึง รูปแบบของการตัดสินใจสั่งการไว้ ดังนี้

1. ตัดสินใจเองหลังจากได้พบปรึกษากับผู้บังคับบัญชาแล้ว
2. ตัดสินใจเองโดยมิได้ปรึกษากับผู้บังคับบัญชา และได้ชี้แจงเหตุผล ให้ผู้บังคับบัญชาทราบ

3. ตัดสินใจเองโดยมิได้ปรึกษาผู้บังคับบัญชา แต่ได้ชี้แจงเหตุผล ให้ผู้บังคับบัญชา ทราบภายหลัง

4. ตัดสินใจเอง โดยได้ปรึกษารื้อกับกับผู้บังคับบัญชาก่อน
5. ร่วมทำการตัดสินใจกับผู้บังคับบัญชา
6. มอบหมายอำนาจหน้าที่ในการตัดสินใจให้แก่ผู้บังคับบัญชา

บัญชา อึ้งสกุล (2537: 2 – 4) ในการทำงานใดๆ มักมีปัญหาก็เกิดขึ้นเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะการตัดสินใจแก้ปัญหาของผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้บริหารจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการปฏิบัติ มีความเห็นว่า วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. การวิเคราะห์สภาพการณ์ (Situation Analysis) หมายถึง การสำรวจสภาพการณ์การทำงานในปัจจุบัน และยอมรับว่า ปัญหาในการทำงานเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น ผู้บริหาร จึงต้องพิจารณาสภาพการปฏิบัติงานในปัจจุบันของโรงเรียนว่า มีอะไรบ้างที่เป็นปัญหาจริงๆ อะไรเป็นปัญหาความรู้สึก ปัญหานั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหานั้นมีเพียงพอหรือไม่ เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่นี้มีความเร่งด่วนมาก น้อยเพียงใดที่จะต้องรีบดำเนินการแก้ไข

2. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เมื่อผู้บริหารได้วิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบันจนสามารถระบุปัญหาได้แล้ว และต้องการให้เกิดผลอะไรในการแก้ปัญหานั้น ในขั้นนี้ เป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาว่า ปัญหานั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร มีสาเหตุมาจากอะไร

3. การพัฒนาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Develop Alternatives) ค้นหาวิธีการต่างๆ ในการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา ภายหลังจากการวิเคราะห์ปัญหาจนทราบสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดปัญหานั้นอย่างแน่ชัดแล้ว เทคนิคการระดมสมองจะช่วยให้เกิดการพัฒนาทางเลือกใน

การแก้ปัญหาได้หลายๆ ทาง จากนั้น จึงอธิบายทางเลือกในการแก้ปัญหาต่างๆ ว่า สามารถทำให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่

4. การประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา (Evaluate the Alternatives) เมื่อ ได้พัฒนาทางเลือกในการแก้ปัญหาหลายๆ ทางแล้ว ขั้นต่อไป ซึ่งมีความสำคัญ คือ การประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาก่อนตัดสินใจ

5. การวางแผนดำเนินการ (Plan the Solutions) เมื่อผู้บริหารได้ประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นนี้ เป็นการนำทางเลือกที่ผ่านเกณฑ์ประเมินแล้วมาพิจารณาว่าแผนดำเนินงานต่อไป

6. การดำเนินการ (Implement the Solutions) เป็นการนำแผนไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้บริหารจะต้องมีการติดตามผล และควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการดำเนินงาน

7. การประเมินผล (Evaluations) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เพื่อให้ทราบว่าแผนงานต่างๆ เมื่อนำไปสู่การปฏิบัติแล้ว

กิตติมา ปรีดีดิลก (2529: 155) การตัดสินใจ หรือการวินิจฉัยสั่งการ เป็นหน้าที่ ที่สำคัญของผู้บริหาร ซึ่งในการตัดสินใจมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ตัวผู้ตัดสินใจ หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่ในการตัดสินใจ โดยทั่วไป ได้แก่ ผู้บริหาร หรือผู้นำ หรือผู้มีหน้าที่กระทำการตัดสินใจ

2. จุดมุ่งหมาย ผู้ที่จะทำการตัดสินใจต้องทราบจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและแน่นอน ก่อนทำการตัดสินใจ

3. ทางเลือก พิจารณาทางเลือกต่างๆ ที่จะเป็นไปได้ในการที่จะตัดสินใจแล้ว จัดหาทางเลือกที่ดีและเหมาะสมไว้หลายๆ ทาง หากทางเลือกที่นำมาพิจารณาไม่มีคุณค่า การตัดสินใจอาจไม่ประสบผลสำเร็จ

4.6 ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์

เกแลต (Gelatt. 1992: 69 – 79) กล่าวว่า ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ เป็นการผสมผสานระหว่างหลังเหตุผลตามคำสั่งสอน และการใช้สัญชาตญาณที่แหลมคม มาใช้ในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์การใช้เหตุผลและสัญชาตญาณในการตัดสินใจ

คำแนะนำสำหรับการทำตัวให้สนุกกับการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ ก็คือ ให้ใช้เหตุผล และสัญชาตญาณ ในการตัดสินใจในที่นี้ หมายถึง ความเข้าใจใส่ ความเป็นเหตุเป็นผล และสิ่งที่สามารถพิสูจน์ได้ ส่วนสัญชาตญาณ หมายถึง ความรู้สึก ความรู้ที่มีมาจาประสบการณ์เดิม หลักการที่เป็นเหตุเป็นผลมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. การระบุปัญหา เป็นความสามารถในการบอกปัญหาที่จะเกิดขึ้น เป็นปัญหาที่สำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไข
2. การระบุวัตถุประสงค์ เป็นความสามารถในการกำหนดถึงเป้าหมายของปัญหาว่าต้องการแก้ปัญหาเพื่ออะไร
3. การวิเคราะห์ เป็นการใช้ความคิดเพื่อบ่งบอกถึงความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา
4. ตั้งสมมติฐาน เป็นความสามารถที่จะบอกถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา
5. มีทางเลือกที่ดีที่สุด เป็นการเลือกทางเลือกออกมาเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการเลือกอย่างมีเหตุผล และเป็นสิ่งที่คาดว่าจะให้ประโยชน์สูงสุด

ส่วนวิธีการใช้สัญชาตญาณ เป็นการใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิม ความรู้สึกของตนเองเข้าไปตัดสินใจ

การตัดสินใจโดยใช้เหตุผลและสัญชาตญาณมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ โดยใช้สมองทั้งสองซีก ต้องมีความกล้าในการตัดสินใจ จำเป็นที่จะต้องใช้เหตุผลที่อยู่ในขอบเขต และใช้สัญชาตญาณ ในการใช้เหตุผลคือการปฏิบัติอยู่ในขอบเขต ส่วนการใช้สัญชาตญาณคือการปฏิบัติด้วยขอบเขต

หลักการของสมองซีกซ้ายและซีกขวา สามารถนำมาสนับสนุนการตัดสินใจได้ การคิดแบบตะวันตกมักจะคิดด้วยสมองซีกซ้าย คือ การคิดแบบมีเหตุผล ให้ลองใช้สมองซีกซ้ายตัดสินใจ แบบไม่มีเหตุผลเราไม่สามารถกระทำได้

ในการตัดสินใจจะต้องมีการพัฒนาทักษะการตัดสินใจทั้งสองแนว คือ ตัดสินใจโดยใช้สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา แต่ไม่จำเป็นต้องมีทักษะทั้งสองอย่างเท่ากัน

4.7 งานวิจัยเกี่ยวข้องกับความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์

4.1.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เพอร์โรน (Perrone. 1965: 254 – 257) ได้ศึกษาการเลือกอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า เด็กที่มีระดับเชาว์ปัญญาสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี มีปัญหาส่วนตัวน้อย เลือกอาชีพที่มีการแสดงออก และอาชีพที่ทำความพอใจส่วนตัวมาให้ และต้องการศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป เพื่อนำตนไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ในชีวิตตรงกันข้ามกับเด็กที่มีระดับเชาว์ปัญญาต่ำ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จะไม่สนใจการแสดงออกของตน และตั้งจุดมุ่งหมายในงานอาชีพที่เหมาะสมกับความสามารถของตน

แพทเทอร์สัน (Pettersson. 1996: 3061 – A) ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกรีฑาหญิง ของสถาบันเอกชนขนาดเล็ก NA/A จำนวน 53 คน และไม่เป็นนักกรีฑา จำนวน 88 คน

เปรียบเทียบการตัดสินใจ การศึกษาพบว่า ความพร้อมในการตัดสินใจเลือกอาชีพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการวัดโดย The Saliency Inventory วัดความสำคัญของค่านิยม 21 อย่าง โดยการใช้วัดค่านิยม พบว่า นักกรีฑาหญิงและไม่เป็นนักกรีฑาหญิงมีค่านิยม 2 ด้าน คือ รูปแบบการใช้ชีวิตและความเชื่อแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนสถานการณ์กับรูปแบบการใช้ชีวิตและความเชื่อไม่มีความสัมพันธ์กัน นักกรีฑามีความต้องการเกี่ยวกับความพอใจด้านการวางแผนด้านอาชีพ และการบริการให้คำปรึกษา

ลาสกิน (Laskin. 1980: 4413 – A) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการตัดสินใจ ที่มีต่อคุณลักษณะทางอาชีพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 132 คน ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในโปรแกรมการทดลองได้คะแนนรวมจากแบบทดสอบพัฒนาการทางอาชีพสูงกว่ากลุ่มควบคุม

โรบินสัน (Robinson. 1996: 243 – A) ได้ศึกษาทางเลือกพฤติกรรมสุขภาพของวัยรุ่น ซึ่งปัจจุบันมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจ เรื่องพฤติกรรมสุขภาพดีกว่าวัยรุ่นสมัยก่อน จุดมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกปฏิบัติด้านสุขภาพโดยสอนตามทฤษฎี Ground Theory มักจะค้นหาประสบการณ์ด้านพฤติกรรมสุขภาพของวัยรุ่น กลุ่มตัวอย่างเป็นวัยรุ่น 15 คน อายุระหว่าง 12 – 14 ปี โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลอย่างละเอียด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบแบบเมตริก (Matrix) พบว่า วัยรุ่นมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจสุขภาพของวัยรุ่น คือ การประเมินคุณค่า การยืนยัน การเลือก และการป้องกัน ทั้ง 4 ประการ นี้จะผสมผสานออกมาเป็นกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับ สุขภาพวัยรุ่น มีการพัฒนาสูงขึ้นในเรื่องความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปแบบความเชื่อด้านสุขภาพ การสนับสนุนด้านสุขภาพและรูปแบบอื่นๆ ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจที่ใช้ในการเลือกด้านพฤติกรรมสุขภาพของวัยรุ่น ใช้สำหรับการพัฒนาในสาขาส่งเสริมพยาบาลและสุขภาพ

4.7.2 งานวิจัยภายในประเทศ

อัญชลีพร เตชะศิริกุล (2535: 64 – 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับตามคู่มือครู ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนทรี วัฒนพันธุ์ (2535: 92 – 93) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินตคณิต” อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 70 คน โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการสอนตามคู่มือครู สรุปผลการค้นคว้าได้ว่า ความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองระหว่างก่อนการเรียนกับ หลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญยิ่ง วรรณศิริกุล (2540: 81) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชินโรรส วิทยาลัย เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 70 คน โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับ การสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการตัดสินใจ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับ การสอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการตัดสินใจ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่ม ที่ได้รับการสอนตามปกติมีความ สัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีโอกาสดูแล ความคิดเห็นแบบ ประชาธิปไตย และฝึกตัดสินใจด้วยตนเองและการตัดสินใจของกลุ่มนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงและมีความสามารถในการตัดสินใจสูงซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้าง องค์ความรู้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้การวิจัยบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการค้นคว้าตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด จำนวน 215 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Simple Unit)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของสารและการจำแนก เรื่องการจำแนกสาร

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้เวลา 3 สัปดาห์ ๆ ละ 4 คาบ ๆ ละ 60 นาที รวม 12 คาบ

แบบแผนการทดลอง

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

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1. ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

1.1 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ และ ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทาง ในการจัดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม
3. ศึกษารายละเอียด หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสร้างองค์ความรู้

4. ศึกษาทฤษฎีและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาสร้างชุดกิจกรรม

5. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มโนคติ เนื้อหาวิชา และกิจกรรม การจัดการเรียนรู้เรื่องการจำแนก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. สร้างชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ จำนวน 12 คาบ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุง มาจากขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทส์ (Butts. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson; & Lorbeer. 1975: 247) และ เดอวิต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

6.1 ชื่อชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ คือ บอกให้ทราบถึงหัวเรื่องที่ต้องเรียนรู้

6.2 คำชี้แจง คือ อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม

6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

6.4 เวลา คือ การระบุจำนวนเวลาว่า กิจกรรมนั้นใช้เวลาเพียงใด

6.5 กิจกรรมการเรียนรู้ คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้เป็นขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้โดยยึดตามรูปแบบของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 3 – 7) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.5.1 ขั้นแนะนำ หมายถึง ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็น ปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

6.5.2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม หมายถึง ผู้เรียนแสดงออกถึง ความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้

6.5.3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด หมายถึง เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัด การเรียนรู้ตามแนวทางสร้างองค์ความรู้ คือ ผู้เรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมสืบค้นข้อมูลจากแหล่ง การเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำมาอภิปรายและสาธิตแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน และทำ การตรวจสอบความรู้ ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

6.5.4 ขั้นนำความคิดไปใช้ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด หรือ ความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

6.5.5 ขั้นสะท้อนความคิด หมายถึง ผู้เรียนจะได้ทบทวนความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิด ระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่

6.6 คำถามท้ายกิจกรรม คือ การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้นักเรียนตอบ

6.7 การตรวจคำตอบ คือ การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดูจากแบบเฉลยคำตอบ

1.2 วิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรม

1. นำชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล 1 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ และความเหมาะสมของเวลา ตลอดจนข้อบกพร่องต่างๆ

2. นำชุดกิจกรรมที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

3. นำชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ โดยดำเนินการ ดังนี้

3.1 ทดลองกลุ่มเล็ก 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับผู้เรียนอีกครั้ง

3.2 ทดลองภาคสนาม นำชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรม พิจารณาจากการตอบคำถามในชุดกิจกรรมและแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถามในแต่ละชุดกิจกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ก็ถือว่า เป็นชุดกิจกรรมที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึง 80/80 ถือว่า เป็นชุดกิจกรรมที่ไม่สมบูรณ์ต้องปรับปรุงแก้ไข

ชุดกิจกรรมที่ 1 สมบัติของสาร และการจำแนกประสิทธิภาพ 81.03/82.67

ชุดกิจกรรมที่ 2 สารเนื้อเดียว ประสิทธิภาพ 82.44/83.33

ชุดกิจกรรมที่ 3 สารละลาย ประสิทธิภาพ 81.67/81.43

ชุดกิจกรรมที่ 4 สารเนื้อผสม ประสิทธิภาพ 81.94/82.22

4. นำชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การจำแนกสาร ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การจำแนกสาร โดยแบ่งพฤติกรรมต่างๆ ออกเป็น 4 ด้าน คือ

2.2.1 ด้านความรู้ – ความจำ

2.2.2 ด้านความเข้าใจ

2.2.3 ด้านการนำไปใช้

2.2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เรื่อง การจำแนกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัด และ ประเมินผล 1 ท่าน ตรวจสอบลักษณะของคำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ ได้รับการตรวจแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนเรื่อง การจำแนกสาร มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 100 คน

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไปตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

2.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (P) และหาค่า อำนาจ (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้ เทคนิค 27 % ของ จุง เทห์ฟาน คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จาก 40 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบมีค่า ความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.66

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนเรื่อง การจำแนกสาร มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร K-R 20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.73

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างแบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจ อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎี ความหมายของความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์สรุปเป็น 6 ขั้นตอน คือ

2.1 การระบุปัญหา

2.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย

2.3 การตั้งสมมติฐาน

2.4 การวิเคราะห์

2.5 การเลือกทางที่ดีที่สุด

2.6 การเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์

3. ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจเป็นแบบสถานการณ์ประเภทปลายเปิด (Open Form) จำนวน 8 สถานการณ์ 48 ข้อ

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

โปรดอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่า ถ้านักเรียนอยู่ในสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมีการตัดสินใจอย่างไร สำหรับการตัดสินใจนั้น ประกอบเกณฑ์ในการตัดสินใจต่อไปนี้

3.1 การระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาจากสถานการณ์ได้

3.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย หมายถึง ความสามารถในการกำหนดเป้าหมายของปัญหาว่าต้องการแก้ไขปัญหาเพื่ออะไรจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

3.3 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการบอกวิธีการแก้ปัญหาล่วงหน้าก่อนค้นคว้าหาข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อป้องกันความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

3.5 การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด หมายถึง ความสามารถในการบอกถึงแนวทางแก้ปัญหาที่คาดว่าจะให้ประโยชน์สูงสุด

3.6 การเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์เข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะของคำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ภาษาที่ใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่า ระหว่าง 0.67 – 1.00

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไปตรวจให้คะแนน ซึ่งเป็นการประเมินผลโดยอิงคriterias (Rubrics Score) โดยการแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ คือ 3, 2 และ 1 ซึ่ง หมายถึง ดี พอใช้ และควรปรับปรุงตามลำดับ โดยการให้คะแนนแต่ละข้อย่อยจะเป็นอิสระต่อกัน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแต่ละข้อในสถานการณ์หนึ่งๆ โดยใช้เทคนิค 25% กลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (t) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย .05 ขึ้นไป แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนก 2.59 – 4.35

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 4 สถานการณ์ 24 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 125) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.81

10. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจับฉลากห้องเรียนมา 1 ห้อง (จำนวนนักเรียน 43 คน) จากจำนวนนักเรียน 5 ห้องเรียน
2. แนะนำวิธีการและบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอน
3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ รวม 12 คาบ
5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
6. ตรวจผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย t – test Dependent Simple
2. ศึกษาความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย t – test Dependent Simple

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) ของคะแนน คำนวณจากสูตร
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 143)

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

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

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 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% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (ลิวน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 334 – 360)

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 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	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบัค (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 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้
(เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 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 คำนวณ

จากสูตร 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	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนจากการสอบครั้งแรกและครั้งหลัง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและ หลังการใช้ชุดกิจกรรม
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและ หลังการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละตัวยกกำลังสอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t – test dependent samples

** แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ โดยใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ dependent samples ได้ผล ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	43	14.47	3.47	18.34**
หลังเรียน	43	18.51	3.61	

$$t_{(.01; df 42)} = 2.42$$

จากตาราง 2 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีทางสถิติ t – test แบบ
Dependent Samples ได้ผล ดังตาราง 3

ตาราง 3 ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดย
ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	43	47.30	12.54	16.08**
หลังเรียน	43	51.02	12.68	

$$t_{(.01;df\ 42)} = 2.42$$

จากตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้าง
องค์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การศึกษามีรายละเอียดและผลการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้หลังเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้หลังเรียน มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด จำนวน 215 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Simple Unit)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของสารและการจำแนก เรื่องการจำแนกสาร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 43 คน
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เวลา 12 คาบ
5. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
6. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t -test แบบ Dependent Samples
3. ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t -test แบบ Dependent Samples

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ สรุปผลได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ผลการศึกษาค้นคว้าอภิปรายได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1 จากผลการวิจัยดังกล่าวอภิปรายได้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิถีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง โดยนำประสบการณ์หรือความรู้เดิมมาผสมผสานกับความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นความรู้ของผู้เรียนเอง โดยแบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นแนะนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้ ขั้นนี้ เป็นขั้นที่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ของผู้เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนสำคัญที่เป็นหัวใจของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสร้างองค์ความรู้ คือ ผู้เรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมสืบค้นข้อมูลที่ได้มาจากขั้นทบทวน

ความรู้เดิมจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำมาอภิปรายและสถิติแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เพื่อทำให้เกิดความกระจ่างในความรู้ได้มากที่สุด และทำการตรวจสอบความรู้ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด หรือความรู้ความเข้าใจที่ได้มาใหม่ ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการออกแบบ การทดลอง จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ประมวลองค์ความรู้ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนความคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ทบทวนความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ในความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่กับความรู้เดิม โดยการเปรียบเทียบความคิด ระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่ที่ได้ผ่านขั้นการทบทวนความรู้เดิมมาแล้ว พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกในเรื่องที่เรียนรู้อย่างแล้ว จนผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้

ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 5 ขั้น จากชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ได้ส่งผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การจำแนกสารได้ดีขึ้น ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติ คือ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน เพราะครูจะไม่เป็นผู้ให้คำตอบกับนักเรียนเหมือนก่อน การเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียนกับเพื่อนและครู ซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือ จึงมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระหว่างกลุ่มนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความคิดที่ชัดเจน ได้สะท้อนความคิดเห็นและสามารถให้เหตุผลกับแนวคิดเห็นของตนเองได้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ในการตั้งสมมติฐานการทำงาน การจัดกระทำกับวัสดุอุปกรณ์ การนำเสนอปัญหา การแสวงหาคำตอบ การสร้างจินตนาการ การสืบเสาะหาความรู้ และการคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ โดยอาศัยกระบวนการสำรวจและลงมือปฏิบัติจริง จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้เป็นการสรรค์สร้างความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้และสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่ง ความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 25 – 126) ได้กล่าวว่า ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นคว้ารู้นั้นด้วยตนเองมากกว่าการบอกความรู้ให้กับผู้เรียนโดยตรง ซึ่งการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนได้มีการพัฒนาความรู้ ความคิด ความเข้าใจในเนื้อหา และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาคร ธรรมศักดิ์ (2541: บทคัดย่อ) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิซึม แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้าง องค์ความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาพบว่า ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ พบว่า ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 จากผลการวิจัย ดังกล่าวอภิปรายได้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่ต่างๆ กัน ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่ สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือขจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ โดยนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันและตัดสินใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและประเด็นต่างๆ ในปัจจุบันหรือในอนาคตได้ อย่างเหมาะสม ในชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ได้มีการแทรกขั้นตอนที่ฝึกการตัดสินใจอยู่ 6 ขั้น ซึ่ง เป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถฝึกการตัดสินใจได้ด้วยตนเอง ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นการระบุปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถบอกถึงปัญหาที่เกิดขึ้น หรือ การคาดการณ์ล่วงหน้าว่า จะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยความรู้เดิมหรือ ประสบการณ์ที่เคยพบมาบ้างแล้ว

ขั้นที่ 2 ขั้นการกำหนดจุดมุ่งหมาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนเมื่อรู้ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือ คาดการณ์ได้ว่า จะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นแล้ว ยังต้องสามารถระบุให้ชัดเจนไปว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นหรือ จะเกิดขึ้นนั้นอยู่ตรงไหน ประกอบด้วยปัญหาย่อยๆ อะไรบ้าง และจำเป็นต้องแก้ไขตรงจุดไหน ก่อนหลัง

ขั้นที่ 3 ขั้นการตั้ง สมมติฐาน เป็นขั้นที่เมื่อผู้เรียน ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาแล้ว สามารถบอกวิธีการแก้ปัญหาล่วงหน้าก่อนการค้นคว้าหาแนวทางการแก้ไข โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม โดยการตั้งสมมติฐานอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการ ค้นคว้าหาข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาว่า เกิดขึ้นได้อย่างไร โดยผู้เรียนจะต้องทำการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ หรือทำการ

ทดลอง รวมทั้งสอบถามจากผู้รู้เพื่อที่จะนำข้อมูล ที่ได้มาสรุปถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น และหาวิธีการแก้ไขปัญหาได้

ขั้นที่ 5 ขั้นการเลือกทางที่ดีที่สุด เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้เลือกแนวทางในการแก้ไข ปัญหา โดยแนวทางที่ผู้เรียนเลือกแก้ไขปัญหานั้นต้องเป็นแนวทางที่มีความสอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายและข้อมูลที่ค้นคว้า รวมทั้ง เป็นทางเลือกที่ให้ผลสูงสุดในการแก้ไขปัญหาด้วย ซึ่ง แนวทางในการแก้ไขปัญหาคือได้ตั้งอาศัยความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ ของผู้เรียนเอง

ขั้นที่ 6 ขั้นการเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นการเลือก ทางเลือกที่ใช้แก้ไขปัญหโดยใช้ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์เข้าไปตัดสินใจ แก้ไขปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไขปัญหที่เป็นไปตามกฎ หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งแต่ละขั้นเป็นการฝึกการตัดสินใจในสถานการณ์ที่เป็นวิทยาศาสตร์ และเป็น การตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยนักเรียนจะได้ฝึกและเลือกตัดสินใจด้วยตนเองโดยใช้ ความคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทรี วัฒนพันธ์ (2535 : 92 – 93) ได้ทำ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ได้ฝึกการตัดสินใจ ตลอดเวลาของการทำกิจกรรม โดยใช้หลักวิทยาศาสตร์และสัญชาตญาณทำให้นักเรียนมีความกล้าที่จะตัดสินใจเมื่อพบปัญหา ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไม่กลัวปัญหา ไม่หนีปัญหา ดังที่ นวลศิริ เปาโรหิตย์ (2528: 23) กล่าวว่า การทำ กิจกรรมทุกอย่างต้องมีการตัดสินใจเข้าไปเกี่ยวข้องกับแทบทั้งสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับ บุญยิ่ง วรรณศิริกุล (2540) พบว่า นักเรียนที่ฝึกคิดแก้ปัญหาจะมีความสามารถในการตัดสินใจสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ ฝึกหัด

การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่ ต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน มากกว่าโดยอาศัยเพียงการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือรับการสอนจากภายนอกเท่านั้น และความ ขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่สามารถแก้ หรือ อธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ หรือจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะเป็นแรงจูงใจให้เกิด จากการไตร่ตรองซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็น ปัญหาหรือขจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหา หรืออธิบาย

สถานการณ์เฉพาะอื่นๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างนั้นได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป ซึ่งตรงกับความคิดเห็นของ คอบบ์ (Cobb. 1994) ที่ว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งกับที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้างรวบรวมปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบๆ ตัว มาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา โดยเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ดังนั้น การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ได้ฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจได้ดีขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรนำชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาจเลือกเนื้อหาอื่น ๆ ที่เหมาะสมมาจัดทำเป็นชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอ คือ ข้อจำกัดเรื่องเวลา ดังนั้น ครูผู้สอนควรกำหนดเวลาของการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน

1.3 ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียนโดยให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองออกมาอย่างอิสระทั้งในด้านความรู้ ความคิด และการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการจัดทำชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้เป็นบทเรียนสำเร็จรูปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเกี่ยวกับสารและสมบัติของสารหรือในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น เรื่องเซลล์ และส่วนประกอบของเซลล์ เรื่อง งานและพลังงาน เพื่อสะดวกในการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และชุดกิจกรรมเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้กับตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิดอย่างมี
วิจาร์ณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์

2.3 ควรมีการศึกษาดผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้กับ
นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และ 4

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลพร พุทวงศ์. (2542). ผลการเรียนรู้จากการจัดเทคโนโลยีการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี
สร้างเสริมในกลุ่สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- กรรณิกา ไผ่จันทร์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุม
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการ
คิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนาภรณ์ เกียรติประวัติ. (2524). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตร
และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิตติมา ปริติลก. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ: ธนะการพิมพ์.
- จรรยา ภู่อุดม. (2544). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้าง
ความรู้. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำนง พรายแย้มแซ. (2529). เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพื่อให้เกิดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541, กันยายน). เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้
(Constructivism). วารสารวิชาการ. 1(9): 35 – 52.
- จุมพล นิมพานิช. (2533). การอำนวยการ : การตัดสินใจและการติดต่อสื่อสาร. ใน เอกสาร
การสอนชุดวิชาองค์การและการจัดการ หน่วยที่ 9 – 15. หน้า 2 – 36. นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เจดศักดิ์ ชูมนุม. (2540). นิยามนิยาม – ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน (Constructivism).
คู่มือฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ และ
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
กระทรวงศึกษาธิการ.

- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์; และคณะ. (2523). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5 (ระบบสื่อการสอน). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชาญชัย อาจิณสมภาร. (2533). การเรียนรู้แบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: ประชาศึกษา.
- ธงไชย ต้นทัพไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนศักดิ์ ศรีพิทักษ์พาณิชย์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นวลศิริ เปาโรหิตย์. (2528). กระบวนการตัดสินใจ. แนวแนวอาชีพเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมสมาคมแนวแห่งประเทศไทย. 2: 43.
- เนื่อทอง น่ายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บัญชา อึ้งสกุล. (2537, ตุลาคม). การแก้ปัญหาเพื่อการตัดสินใจของผู้บริหารในสถานศึกษาวิจัย. วิธีเชิงระบบวิจัยสนเทศ. 15(169): 2 – 4.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2540). ทฤษฎีและแนวคิดเรื่องการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ: โครงการพัฒนาการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- บุญยิ่ง วรรณศิริกุล. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตร.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. ใน เอกสารการนิเทศการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาคพัฒนาตำราและเอกสาร หน่วยศึกษานิเทศก์กรมการฝึกหัดครู.
- ปรีชา รักฟง. (2543). การศึกษาผลการสอนแบบแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบคูณทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศวัฒนาวิทยาลัย. (2546). ข่าวศูนย์เทคโนโลยีการเรียนรู้ พ.ย. 46. ชุดการสอน. สืบค้นเมื่อ วันที่ 9 พฤศจิกายน 2546 , จาก <http://www.gogle.com>.
- พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2543). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพลิน ผ่องใส. (2531). การจัดการสมัยใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- รศนา อัคระกิจ. (2537). กระบวนการแก้ปัญหาและตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ระพีพันธ์ ครัวมณี. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิซึม กับการสอนแก้ปัญหา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตน์ะ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัศมี สุจินพรหม. (2543). ผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรม ที่ให้นักเรียนสร้างความรู้ที่มีต่อการพัฒนากระบวนการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบุทุม จังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ ปรินูญาศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาศึกษาศาสตร์. นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วนิดา อยู่เย็น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณทิพา รอดแวงคำ. (2540). คอนสตรัคติวิซึม (CONSTRVCTIVISM). กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิชาติ พงษ์ศิริ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ คอนสตรัคติวิซึม ด้วยวิธีการสอนแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิชัย จำรงค์. (2533). พฤติกรรมการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศิริภรณ์ เม่นมัน. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎี สรรคนิยม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศิริลักษณ์ หนองเส. (2548). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมจิต สวณไพบุณย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

----- . (2537). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมใจ มีสมวิทย์. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

สมพงษ์ เกษมสิน. (2523). การบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สมศักดิ์ สันธะเวชญ์. (2542, มกราคม). ยุทธศาสตร์การสอน. วารสารวิชาการ. 2(1): 51 – 79.

สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

----- . (2541). การปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2548). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545 – 2549. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- สุนทรี วัฒนพันธ์. (2535). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมนทนา พรหมบุญ ; และ อรพรรณ พรสีมา. (2541). ทฤษฎีและแนวคิดเรื่องการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุมาลี โชติชูม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กส์เซนเตอร์.
- อรุณศรี กุมท. (2529). เอกสารประกอบคำบรรยายการให้ข้อมูลที่สัมพันธ์กับการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัญชลีพร เตชะศิริกุล. (2535). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยกลยุทธ์วิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภรณ์พันธุ์ จันทรสว่าง. (2525). การพัฒนากลุ่มบุคคลและชุมชน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อารีย์ ทวีลาภ. (2546). การศึกษาแบบการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามระบบ 4 MAT. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- Brooks, Jacqueline, Grennon ; & Martin, G. Brook S. (1993). *The Case for Constructivist Classrooms*. New York: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brown, James w. ; et al. (1973). *A.V .Instruction Technology , Media and Method*. New York: McGraw -Hill.
- Butt, David P. (1974). *The Teaching of Science A Serf Directed Guide*. New York: Harper & Row Publisher.
- Cobb, P. (1994, November). Where is the Mind? Constructivist and Social Cultural Perspectives on Mathematical Development. *Educational Research*. 23(7): 13 – 20.
- Collins , W.O. (1990, March). The Impact of Computer Assisted Instruction Upon Student Achievement in Magnet School. *Dissertation Abstracts International*. 50: 2783 – A.
- Devito, Alfred ; & Gerald, H. Krockover. (1976). *Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children*. Little: Brown and Company, Inc.
- Edwards , Allul. (1975). *Techniques of Attitude Scale Construction*. Bombay: Feffer and Simons Private Ltd.
- Fosnot, C.T. (1996). *Constructivism : Theory, Perspective and Practice*. New York: Teacher College Press.
- Gelatt, H.B. (1992). *Creative Decision making : Using Position Uncertainly*. London: Kogan Page.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: McGraw Hill Book Company.
- Gore, William J. (1964). *Administrative Decision – making : A Heuristic Model*. New York: John Wiley & Sons.
- Griffiths, Daniel E. (1959). *Administrative Theory*. New York: Appleton – Century – Crofts.
- Houston, W. Robert ; et al. (1972). *Developing Instruction Modules : A Modular System for Witting Modules*. Texas: University of Houston.

- Kapfer, Phillip G. ; & Mirian, B. Kapfer. (1972). *Instructional To Learn Package : Learning Package in American Education*. New Jersey: Education Technology Publication Englewood Cliffs.
- Kenneth, T. Hnson. (1996). *Methods and Strategies for Teaching in Secondary and Middle School*. 3rd ed. U.S.A.: Longman Publishers.
- Kerr, Richard Day. (1999). Implementing Constructivism to Improve the Mathematics Achievement of Inner City Third Grade Students. *Dissertation Abstract international*.
- Laskin , S.B. (1980, February). The Effect of a Decision- Making Program on the Career Maturity of High School Student. *Dissertation Abstracts International*. 40(8): 4412 – A.
- Litchfield, Edward H. (1956). *Voting Behavior in a metropolitan area*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Martin, Raiph E. (1994). *Teaching Science for all Children*. United States of American.
- Meeks, Eija Bruce. (1972). Learning Package Versus Conventional Method of Instructional. *Dissertation Abstracts International*. 33: 4295 – A.
- Nelson, Leslic W.; & George C. Lorgbeer. (1975). *Science Activities for Elementary Children*. Iowa: WM.C. Broom Company Publishers.
- Patterson, Howard Yates. (1996, February). A Comparison of College Athlete Sand Non Athletes in The Areas of Career Decision – Making, Salience, and value. *Dissertation Abstract International*. 56(8): 3061 – A.
- . (1996, February). A Comparison of College Athlete Sand Non – Athletes in The Areas of Career Decision – Making , Salience , and Value. *Dissertation Abstract International*. 56 (8): 3061 – A.
- Perron, Phillip A. (1965, November). Values and Occupational Foreign of Junior High School Grills. *The Personal and guidance Journal*. 44: 254 – 257.
- Robinson, Judith A. (1996, July). Health Behavior Selection : A Grounded Theory of the Process Among Yong Adolescents. *Dissertation Abstract International*. 57 (1): 243 – B.

Schulte, P. L. (1996, November-December). Definition of Constructivism. *Science Scop.* 25 – 27.

Simon, Herbert A. (1960). *The New Science of Management Decision*. New York: Harper and Row.

Sullivan, Susan Elizabeth. (1976, December). The Effect of Decision – Making Group and Individual Career Counseling on the Career Maturity of college Freshmen. *Dissertation Abstracts International*. 37(6): 3430 – A.

Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evolution of a Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*. 46(3): 603 – A.

Von, Glasersfeld E. (1989). *Constructivism in Education in the international Encyclopedia of Education : Research and Studies*. New York: Pergamen Press.

Wilson, Cynthia Lovise. (1996, August). An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student. *Dissertation Abstract International*. 50(2): 416.

Yager. (1991, September). The Constructivist Learning Model. *The Science Teacher*. 58(6): 55 – 56.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

อาจารย์จินตนาพร สุวรรณพงษ์

อาจารย์

โรงเรียนวัดหลักสี่ (ทองใบทิวารีวิทยา)

กรุงเทพมหานคร

อาจารย์เชาวนศิริ ธาระรัตน์

อาจารย์

โรงเรียนหนองจอกวิทยานุสรณ์

กรุงเทพมหานคร

อาจารย์อดิศักดิ์ สามหมอ

อาจารย์

โรงเรียนวัดบางปะกอก

กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจ อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจ
อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

ข้อมูลผู้วิจัย

นางสาวสุชาดา ทองอยู่

นิติระดับปริญญาโท รหัส 49199080375

สาขาการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เครื่องมือวิจัย

1. ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ (โปรดกรอกข้อมูลของท่านลงในช่องว่างด้านล่าง)

ชื่อ – นามสกุล

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน ปี

ระดับการศึกษาสูงสุด

วุฒิการศึกษาสูงสุด

สาขา/วิชาเอก

สถาบันการศึกษา

คำชี้แจง : ในการตรวจแบบประเมินเครื่องมือวิจัย มี 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบประเมิน ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

ส่วนที่ 2 แบบประเมิน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 3 แบบประเมิน แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ด้านจุดประสงค์ของกิจกรรม เนื้อหา การใช้ภาษา กิจกรรม และแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ จะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สารที่ 3 : สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของสาร และการจำแนก เรื่อง การจำแนกสาร

สาระที่ 1 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สังเกต สัมผัส ตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปรายสมบัติต่างๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสาร หรือขนาดของอนุภาค

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

1. เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวของ ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้ความเข้าใจที่ค้นพบใหม่ กับ

ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการคิดและปฏิบัติจริงตามลำดับขั้นตอนต่างๆ ด้วยตนเอง จนสร้างสรรค์เกิดเป็นความรู้ใหม่ โดยผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทส์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lobeer. 1975: 2547) และ ครอบโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ คือ บอกให้ทราบถึงหัวเรื่องที่ตนต้องเรียนรู้
- 1.2 คำชี้แจง คือ อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
- 1.4 เวลา คือ การระบุจำนวนเวลาว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเพียงใด
- 1.5 กิจกรรมการเรียนรู้ คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้เป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดรูปแบบของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 3 – 7) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1.5.1 ขั้นแนะนำ หมายถึง ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

1.5.2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม หมายถึง ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียนรู้

1.5.3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด หมายถึง เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสร้างองค์ความรู้ คือ ผู้เรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำมาอภิปรายและสาธิตแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน และทำการตรวจสอบความรู้ ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

1.5.4 ขั้นนำความคิดไปใช้ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิด หรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1.5.5 ขั้นสะท้อนความคิด หมายถึง ผู้เรียนจะได้ทบทวนความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิด ระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่

1.6 คำถามท้ายกิจกรรม คือ การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนตอบ

1.7 การตรวจคำตอบ คือ การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองโดยดูจากแบบเฉลยคำตอบ

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ประกอบด้วย 4 ชุดกิจกรรม ดังนี้

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ชุดที่ 1 การจำแนกสาร

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ชุดที่ 2 สารเนื้อเดียว

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ชุดที่ 3 สารละลาย

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ชุดที่ 4 สารเนื้อผสม

โปรดประเมินและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ทั้ง 4 ชุด

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ชุดที่ 1 การจำแนกสาร

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ เกี่ยวกับ ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ กับสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลาในการใช้ปฏิบัติกิจกรรม และแบบทดสอบท้ายกิจกรรม ตลอดจนข้อบกพร่องต่างๆ 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 เนื้อหากระชับรัดกุมเหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้				
2.6 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
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				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
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

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความชัดเจนของ ข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรม ที่ต้องการวัดแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก มีทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งจะเป็น เครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขจร โรจน์วิทยา เขตราชบุรีบูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็น เนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของสารและการจำแนก เรื่อง การจำแนกสาร

สาระที่ 1 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สังเกต สำนวนตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปรายสมบัติต่างๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสาร หรือขนาดของอนุภาค

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำนวน ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร
2. จำแนกสารเป็นกลุ่มตามลักษณะของเนื้อสารและขนาดของอนุภาค
3. สำนวน ทดลอง และอธิบายความแตกต่างระหว่างสมบัติ ลักษณะเนื้อสารของสาร เนื้อเดียว สารเนื้อผสม ขนาดของอนุภาคของสารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลาย
4. สำนวนและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย
5. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดพฤติกรรมการเรียน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง ศัพท์ กฎ แนวคิด หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย จำแนก ตีความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยทักษะ ดังนี้ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบความชัดเจนของข้อความถาม 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					36				
32					37				
33					38				
34					39				
35					40				

ข้อแนะนำและข้อวิจารณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้ เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจ อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของสถานการณ์ ข้อคำถามและเกณฑ์การประเมิน ที่ต้องการวัดและความถูกต้องของเกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบนี้ เป็นแบบทดสอบแบบ อัตนัย มีทั้งหมด 8 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 6 คำถาม ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขจรโรจนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทาง คือ ความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน คือ

1. การระบุปัญหา
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย
3. การตั้งสมมติฐาน
4. การวิเคราะห์
5. การเลือกทางที่ดีที่สุด
6. การเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจ
อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสมของ
สถานการณ์ ข้อคำถาม และเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัดและความถูกต้องของเกณฑ์การให้
คะแนน โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่อง ระดับความคิดเห็น
ของท่าน โดยกำหนดให้

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

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

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

ภาคผนวก ค

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจ
อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

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	0	3	1.00
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	2	0.67
2.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.5 เนื้อหากะทัดรัดเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	+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	2	0.67
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

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
	1	2	3		
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	+1	+1	+1	3	1.00
4.7 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
5. คำถามท้ายกิจกรรม					
5.1 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5.2 มีความยากง่ายเหมาะกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
5.3 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	0	+1	2	0.67
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	21	+1	0	0	1	0.33
2	+1	+1	+1	3	1.00	22	+1	-1	+1	1	0.33
3	-1	+1	+1	1	0.33	23	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	-1	+1	1	0.33	24	0	+1	+1	1	0.33
5	+1	+1	0	2	0.67	25	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00	26	+1	+1	+1	3	1.00
7	+1	+1	+1	3	1.00	27	+1	+1	+1	3	1.00
8	+1	+1	+1	3	1.00	28	+1	+1	+1	3	1.00
9	+1	0	+1	2	0.67	29	+1	+1	+1	3	1.00
10	+1	+1	+1	3	1.00	30	+1	+1	+1	3	1.00
11	+1	+1	+1	3	1.00	31	+1	+1	+1	3	1.00
12	+1	+1	+1	3	1.00	32	-1	+1	+1	1	0.33
13	+1	+1	+1	3	1.00	33	+1	+1	+1	3	1.00
14	+1	+1	+1	3	1.00	34	0	0	+1	1	0.33
15	+1	-1	+1	1	0.33	35	+1	+1	+1	3	1.00
16	+1	+1	+1	3	1.00	36	+1	+1	+1	3	1.00
17	+1	+1	+1	3	1.00	37	+1	+1	+1	3	1.00
18	+1	+1	-1	1	0.33	38	+1	+1	+1	3	1.00
19	0	+1	0	1	0.33	39	+1	+1	+1	3	1.00
20	+1	-1	+1	1	0.33	40	+1	0	+1	2	0.67

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่าง
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

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

ภาคผนวก ง

- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

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

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.48	0.37	16	0.60	0.39
2	0.73	0.66	17	0.48	0.52
3	0.35	0.29	18	0.25	0.28
4	0.33	0.25	19	0.28	0.44
5	0.68	0.62	20	0.23	0.49
6	0.35	0.36	21	0.20	0.28
7	0.27	0.55	22	0.46	0.41
8	0.33	0.53	23	0.56	0.38
9	0.25	0.38	24	0.44	0.51
10	0.61	0.56	25	0.26	0.41
11	0.21	0.31	26	0.77	0.35
12	0.41	0.31	27	0.58	0.20
13	0.30	0.59	28	0.42	0.34
14	0.34	0.45	29	0.25	0.38
15	0.75	0.38	30	0.58	0.42

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.73

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์ที่	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	1	3.33
	2	2.86
	3	2.59
	4	3.89
	5	3.14
	6	3.31
2	7	3.57
	8	3.31
	9	2.97
	10	3.53
	11	3.76
	12	3.29
3	13	3.33
	14	3.33
	15	3.54
	16	3.89
	17	2.86
	18	3.39
4	19	3.89
	20	3.76
	21	3.52
	22	3.38
	23	4.35
	24	3.29

ทุกข้อมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.81

ตาราง 9 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมแต่ละชุด							
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
	13 คะแนน	5 คะแนน	15 คะแนน	10 คะแนน	12 คะแนน	7 คะแนน	12 คะแนน	6 คะแนน
1	11	4	11	8	10	5	9	5
2	10	3	12	7	9	5	9	5
3	10	5	12	8	10	6	11	4
4	11	5	13	7	9	5	8	3
5	11	4	14	10	10	7	11	5
6	11	4	13	8	8	6	9	4
7	10	3	11	9	9	6	9	5
8	10	4	13	10	11	6	10	6
9	9	5	12	8	10	6	10	5
10	12	5	13	9	11	5	9	5
11	11	3	12	8	11	7	11	6
12	10	4	13	7	10	5	11	5
13	9	4	11	8	9	4	8	3
14	10	4	12	9	10	7	11	6
15	9	5	11	7	9	5	10	5
16	12	3	13	10	11	7	10	6
17	11	5	11	9	8	6	8	5
18	12	3	13	9	11	6	11	6
19	12	4	14	9	11	6	10	5
20	12	4	13	9	10	5	10	5
21	10	3	12	8	9	4	9	5
22	11	5	11	7	8	5	10	4
23	11	4	14	8	10	6	11	5
24	9	5	11	7	11	6	11	5
25	12	4	11	8	9	5	10	5
26	11	5	13	8	11	6	11	6
27	10	3	15	10	10	7	10	5
28	10	5	13	8	9	5	9	4
29	9	5	12	8	9	6	9	5
30	10	4	12	9	11	6	10	5
รวม	316	124	371	250	294	171	295	148
$\bar{X}$	10.53	4.13	12.37	8.33	9.80	5.70	9.83	4.93
E _i /E ₁	81.03	82.67	82.44	83.33	81.67	81.43	81.94	82.22

ภาคผนวก จ

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
- คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

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

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
26	20	23	3	9
27	14	18	4	16
28	12	15	3	9
29	10	17	7	49
30	20	26	6	36
31	14	16	2	4
32	22	26	4	16
33	11	15	4	16
34	15	19	4	16
35	18	21	3	9
36	19	26	7	49
37	20	22	2	4
38	16	18	2	4
39	22	25	3	9
40	18	21	3	9
41	20	24	4	16
42	11	17	6	36
43	12	16	4	16
ΣX	655	816	-	-
$\bar{X}$	15.23	18.98	-	-
ΣD	-	-	161	-
ΣD^2	-	-	-	679

$$t = 18.23$$

ตาราง 11 คะแนนความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นักเรียน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre-test (72 คะแนน)	Post-test (72 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
1	60	65	5	25
2	57	60	3	9
3	59	65	6	36
4	24	26	2	4
5	53	58	5	25
6	62	69	7	49
7	55	62	7	49
8	51	53	2	4
9	58	60	2	4
10	52	56	4	16
11	57	60	3	9
12	58	60	2	4
13	49	54	5	25
14	40	43	3	9
15	51	58	7	49
16	60	66	6	36
17	31	34	3	9
18	51	56	5	25
19	32	35	3	9
20	56	60	4	16
21	43	47	4	16
22	69	72	3	9
23	60	68	8	64
24	61	66	5	25
25	63	66	3	9

ตาราง 11 (ต่อ)

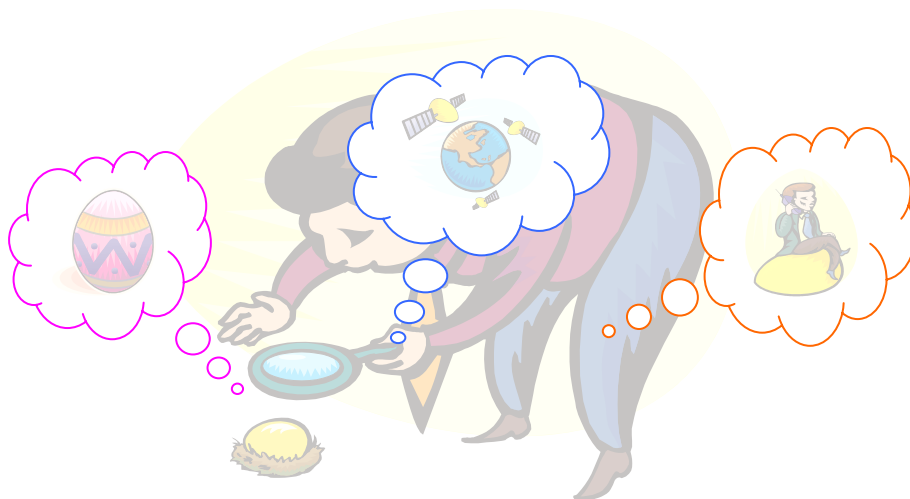
คนที่	Pre-test (72 คะแนน)	Post-test (72 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
26	60	65	5	25
27	50	54	4	16
28	54	56	2	4
29	51	53	2	4
30	65	69	4	16
31	42	46	4	16
32	64	69	5	25
33	40	44	4	16
34	51	56	5	25
35	59	65	6	36
36	63	69	6	36
37	62	65	3	9
38	68	72	4	16
39	65	68	3	9
40	56	65	9	81
41	64	68	4	16
42	40	43	3	9
43	32	35	3	9
Σx	2298	2481	-	-
$\bar{X}$	53.44	57.70	-	-
ΣD	-	-	183	-
ΣD^2	-	-	-	903

$$t = 16.23$$

ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรม สร้างองค์ความรู้



ชุดที่ 1

เรื่อง การจำแนกสาร

ชื่อ.....ชั้น เลขที่

ครูผู้สอน.....

โรงเรียนจรโรจน์วิทยา
เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร

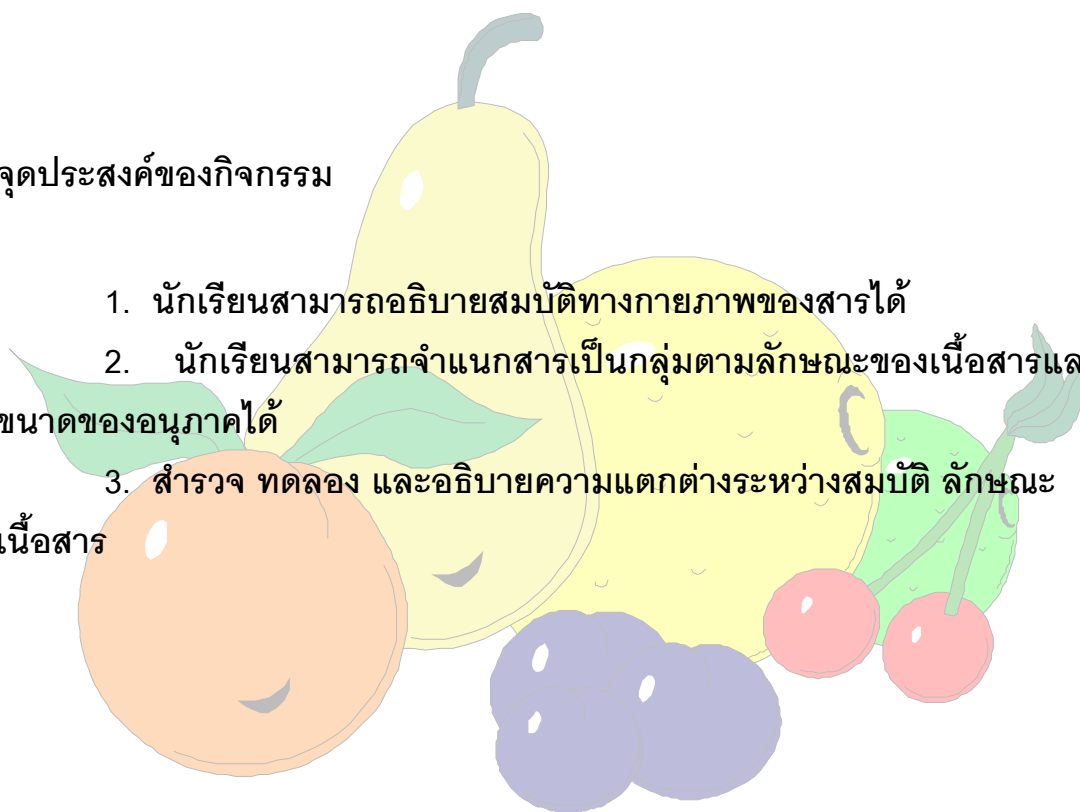


ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้นี้ ชุดที่ 1 เรื่อง การจำแนกสาร
ซึ่งชุดกิจกรรมนี้เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำ
กิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียน
เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ โดยนักเรียน
จะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงต่อไปนี้

1. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ใน
ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ให้เข้าใจ
2. นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม
สร้างองค์ความรู้โดยขั้นตอนในชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้มีดังนี้
 - 2.1 ขั้นแนะนำ
 - 2.2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม
 - 2.3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด
 - 2.4 ขั้นนำความคิดไปใช้
 - 2.5 ขั้นสะท้อนความคิด
3. นักเรียนตอบคำถามและทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมด้วยตนเอง
4. ขณะที่นักเรียนใช้ชุดกิจกรรม หากมีปัญหา ข้อสงสัย สามารถปรึกษา
ครูผู้สอนได้

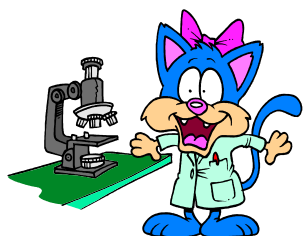
จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของสารได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกสารเป็นกลุ่มตามลักษณะของเนื้อสารและขนาดของอนุภาคได้
3. สืบรวจ ทดลอง และอธิบายความแตกต่างระหว่างสมบัติ ลักษณะเนื้อสาร

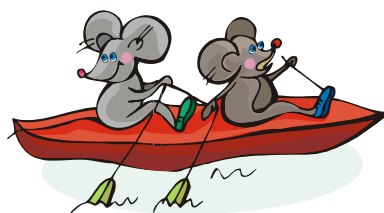


ชั้นแนะนำ

เมื่อนักเรียนศึกษาเรื่อง การจำแนกสารจบแล้ว
นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพ
ของสาร และการจำแนกสารเป็นกลุ่ม ตาม
ลักษณะของเนื้อสาร



การค้นพบความรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
และก่อให้เกิดความภูมิใจในตนเอง



การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนั้นเป็นการช่วยกันระดม
พลังความคิดเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ เมื่อรู้เช่นนั้นแล้ว
อย่ารอช้าจงรีบช่วยกันเร็วพลัน

ด.ญ. ข้าวหอม ไปจ่ายตลาดกับคุณแม่ ซึ่งคุณแม่ได้นำตะกร้า
ไปใส่ของแทนการใช้ถุงพลาสติกเพื่อช่วยลดภาวะโลกร้อน โดยคุณแม่
ได้นำตะกร้า ไป 2 ใบ ข้าวหอมจึงช่วยคุณแม่ถือ 1 ใบ เมื่อกลับมาถึง
บ้าน ข้าวหอมจึงนำสิ่งของที่ซื้อมาจากตะกร้าโดยข้าวหอมได้
สังเกตเห็นว่าของที่อยู่ในตะกร้าที่คุณแม่ถือ มี แป้งมัน น้ำปลา
มะนาว น้ำตาลทราย น้ำมันพืช ผักคะน้า กุ้ง ส่วนของที่อยู่ในตะกร้า
ของข้าวหอมมี ส้มตำ บัวลอยไข่หวาน กระเทียมดอง แองจิ๊ด ข้าว
หอมจึงเกิดความสงสัยมากมาย เพื่อน ๆ มาช่วยข้าวหอมหาคำตอบ
กันเถอะ

1. ทำไมคุณแม่ต้องแยกของออกเป็น 2 ตะกร้า

2. ของที่อยู่ในตะกร้ามีสิ่งใดที่เหมือนใด.....

3. คุณแม่น่าจะใช้เกณฑ์ใดในการแบ่งของออกเป็น 2 ตะกร้า.....

4. ถ้าเป็นนักเรียนจะจัดของใส่ตะกร้าทั้ง 2 ใบอย่างไร

และใช้เกณฑ์ใดในการจัด



เก่งมาก ๆ จ๊ะ มาลุยกันต่อเลย



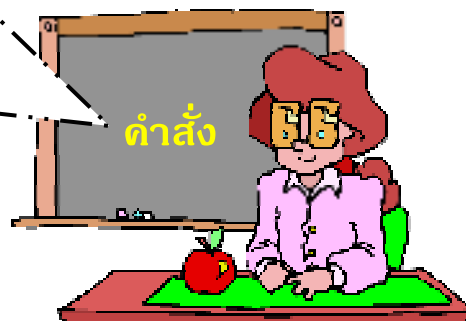


เพื่อน ๆ เคยได้ยินเกี่ยวกับการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์
ต่างๆ บ้างหรือไม่แล้วเพื่อนๆ มีข้อสงสัยหรือคำถาม
ที่เกี่ยวกับการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ บ้างหรือเปล่า



1. ให้นักเรียนเขียนแนวความคิดของการ
จำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ลงในตาราง เมื่อครบ
5 นาทีให้หยุดทันที

2. ให้นักเรียนตรวจทานแนวคิดที่เขียนลงไป
ทั้งหมด แล้วเลือกที่น่าสนใจที่สุด 1 ข้อ พร้อมเตรียม
แลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อน



การจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ

นักเรียนเคยได้ยินอะไรบางอย่างเกี่ยวกับ
การจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ

นักเรียนมีคำถามอะไรบางอย่างเกี่ยวกับ
การจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ

ความคิดที่น่าสนใจที่สุด

คำถามที่น่าสนใจที่สุด





สาร หมายถึงอะไร

.....

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกมีอะไรบ้าง

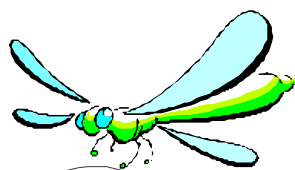
.....

เพราะเหตุใดจึงต้องจัดสารออกเป็นหมวดหมู่

.....



เพื่อนๆ ส่งตัวแทน 1 คน ไปรับ “ ถุงความรู้ใหม่จากความรู้เดิม ” ที่คุณครู
ด้วยค่ะ เมื่อได้ถุงมาแล้วให้เพื่อนๆ นำสิ่งของที่อยู่ในถุงออกมาให้หมด
แล้วช่วยกันจำแนกสิ่งของที่ได้ออกมาได้กี่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์
ในการจำแนก เพื่อนๆ คนเก่งช่วยกันออกแบบตารางบันทึกผลด้วยนะ
พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วย เดี่ยวจะได้รู้ว่ากลุ่มไหนเก่งกว่ากัน



อย่าลืมบันทึกผลนะ



เพื่อน ๆ อย่าลืมบันทึกเกณฑ์ต่างๆ ที่กลุ่มอื่นนำเสนอได้ด้วยนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สาระน่ารู้



เนื่องจากสารมีมากมายเกินกว่าที่จะรู้หรือจำได้หมด เพื่อความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า นักเคมีได้แบ่งสารออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น ในการจัดสารออกเป็นกลุ่ม ๆ นั้นจะ

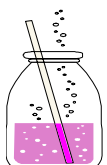
เลือกใช้เกณฑ์ใดในการจัดขึ้นอยู่กับ “จุดมุ่งหมายของการนำไปใช้” เช่น - เกณฑ์สมบัติของสาร แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติของสารที่สามารถสังเกตได้ง่ายจากลักษณะภายนอก เช่น สถานะ สี กลิ่น รส
2. สมบัติทางเคมี เป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดปฏิกิริยาทางเคมี เช่น การเกิดสนิม ความเป็นกรด - เบส

- เกณฑ์สถานะ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ



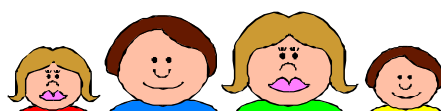
1. ของแข็ง มีรูปร่างและปริมาตรที่คงที่โมเลกุลเรียงชิดติดกันและมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันมาก เช่น เหล็ก หิน ดิน เป็นต้น



2. ของเหลว มีรูปร่างไม่คงที่ สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุได้ แต่ปริมาตรคงที่ โมเลกุลอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง แต่น้อยกว่าก๊าซเช่น น้ำ แอลกอฮอล์ น้ำมันพืช เป็นต้น



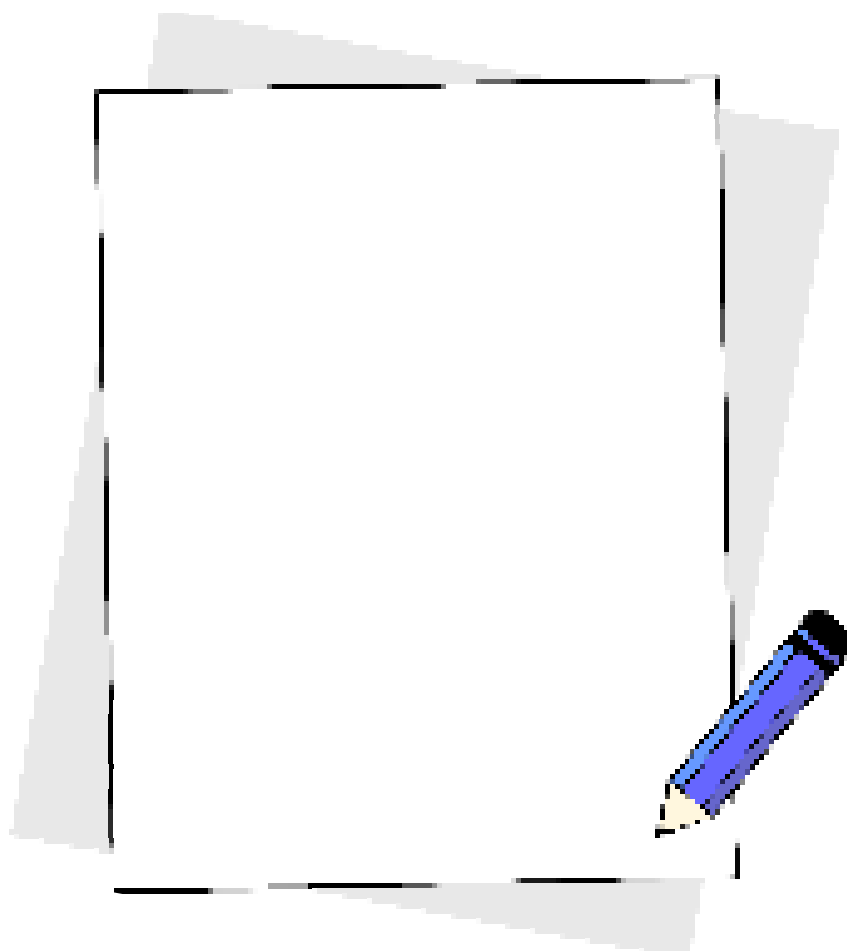
3. ก๊าซ มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ สามารถพุ้งกระจายจนมีปริมาตรเท่ากับภาชนะที่บรรจุ โมเลกุลอยู่ห่างกันมากที่สุด และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ เช่น อากาศ ก๊าซหุงต้ม เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้จำแนกสารกันมากคือ การใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์



ชั้นนำความคิดไปใช้



จากการทดลองให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุป
ความหมายของการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ
และแต่ละเกณฑ์แบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
เพื่อช่วยกันสรุปความหมาย อย่าลืมนำเอาข้อมูลที่
บันทึกไว้ตั้งแต่แรกมาช่วยสรุปได้นะ



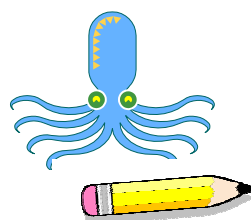


ความรู้เพิ่มเติม

สสาร (Matter) คือ สิ่งที่มีตัวตน ต้องการที่อยู่ และมีมวลสามารถสัมผัสได้ เช่น โต๊ะ แก้วน้ำ หนังสือ

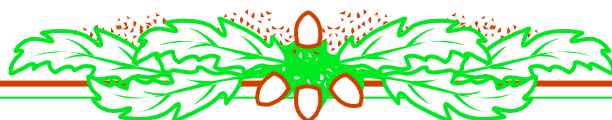
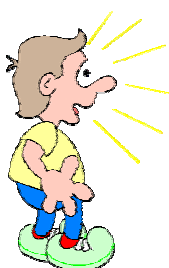


สาร (Substance) คือ สิ่งที่มีองค์ประกอบ เป็นอย่างเดียวกัน มีสมบัติเฉพาะตนเอง และไม่สามารถวิธีใด ๆ มาแบ่งแยกให้เป็นส่วนอื่นที่มี องค์ประกอบและสมบัติแตกต่างกันออกไป

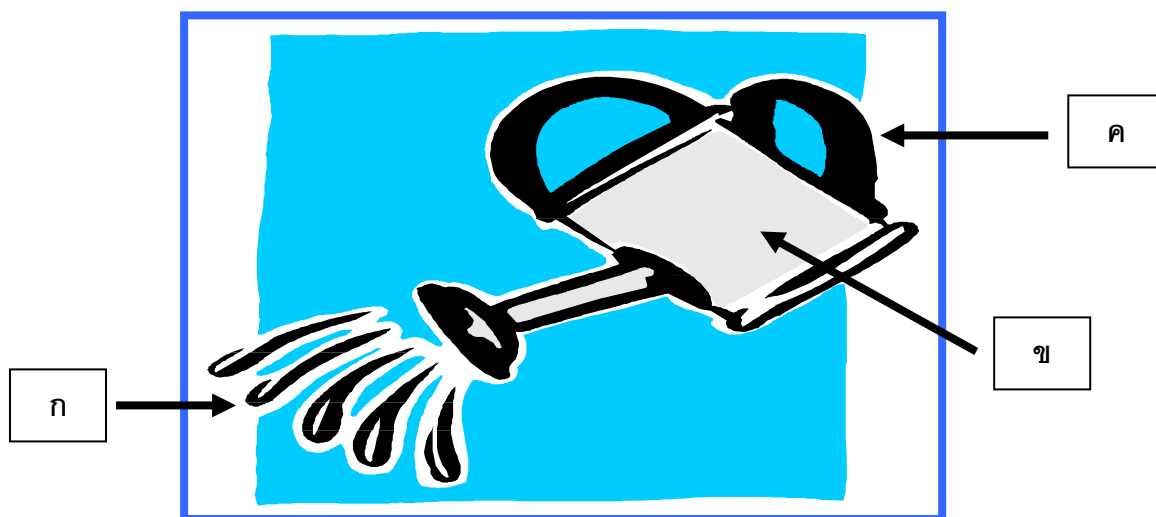


สารที่มีอยู่รอบตัวเรามีทั้งที่มีสมบัติเหมือนกันและมีสมบัติต่างกัน จึงทำให้มีการจัดจำพวกสาร ออกเป็นหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อจะได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสารได้สะดวกขึ้นซึ่ง เกณฑ์ที่นิยมใช้จำแนกสารกันมากคือ **การใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์**

เนื้อสารเป็นสมบัติของสารที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่ใช้ จำแนกเนื้อสารได้คร่าว ๆ โดยเนื้อสารสามารถจำแนกสารได้เป็น 2 ประเภท คือ **สารเนื้อเดียวและ สารเนื้อผสม**



ให้เพื่อนๆ ช่วยกันทบทวนความรู้ที่ได้มาโดยการเขียนแผนผัง แนวคิดหลักที่เป็นการจำแนกสาร ออกแบบการเขียนเองนะ ครับ เตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยนะ



ที่รดน้ำต้นไม้ตัวถังทำด้วยอะลูมิเนียม ส่วนที่จับทำด้วยพลาสติก จงบอกสมบัติ
สถานะและเนื้อสารของข้อต่อไปนี้

ก.

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

ข.

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

ค.

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

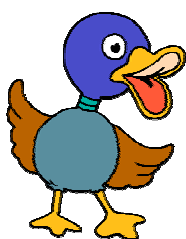
แบบทดสอบ เรื่องการจำแนก

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความถูกต้องสมบูรณ์

1. สสาร หมายถึงอะไร.....
.....
.....
2. ถ้าใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
.....
.....
3. ถ้าใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
.....
.....
4. จงจำแนกสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้โดยใช้เกณฑ์เนื้อสาร

น้ำเชื่อม	เกลือ	เหรียญห้าบาท	ทองคำ	ถ้วยเตี้ย
ข้าวผัด	พริกแดง	หลอดชอล์ก	ข้าวเปล่า	น้ำปลา

.....
.....
5. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการจัดสารออกเป็นหมวดหมู่
.....
.....
.....



เพื่อนคนเก่งได้กี่คะแนนกันครับ
คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้
..... คะแนน

เฉลยแบบทดสอบ

1. สิ่งที่มีตัวตน ต้องการที่อยู่และมีมวลสามารถสัมผัสได้
2. ได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ
3. ได้ 2 ประเภท คือ สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม
4. สารเนื้อเดียว ได้แก่ น้ำเชื่อม เกลือ เหยี่ยวน้ำบาท
ข้าวเปล่า น้ำปลา ทองคำ
สารเนื้อผสม ได้แก่ กว๊ายเตี๋ย ข้าวผัด พริกดอง ลอดช่อง
5. เพื่อความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การจำแนกสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจำแนกสาร
2. แบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ให้เวลา 1 ชั่วโมง
3. ห้ามนักเรียนขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ
5. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค ง จ โดยขีด

เครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ (0) คำตอบที่ถูกต้องคือ ก

ก	ข	ค	ง	จ
			X	

6. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย ✕ ทับรอยเดิมจึงขีดคำตอบใหม่ ดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
X			✕	

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องสารรอบตัว

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เพราะเหตุใดจึงนิยมใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสาร
 - ก. เนื้อสารสามารถจับต้องได้
 - ข. เพราะสังเกต และสัมผัสได้
 - ค. สารบางชนิดมีหลายสถานะจึงยากแก่การพิจารณา
 - ง. สะดวก เข้าใจง่าย สามารถใช้การสังเกตจำแนกได้
 - จ. มีเครื่องมือหลายชนิดอำนวยความสะดวกในการจำแนก
2. ถ้าให้ก้อนฟและไม้ค้ำจัดหมวดหมู่ของสารต่อไปนี้ ส้มตำ น้ำอัดลม อากาศ น้ำส้มสายชู คอนกรีต น้ำกะทิ น้ำตาลทราย ปรากฏว่าทั้ง 2 คน จัดได้ไม่เหมือนกันเพราะเหตุใด
 - ก. ใช้เกณฑ์ในการตัดสินต่างกัน
 - ข. มีความรู้ต่างกัน
 - ค. ใช้การทดลองต่างกัน
 - ง. มีคนใดคนหนึ่งจัดผิด
 - จ. ให้ประสบการณ์ที่ต่างกันในการตัดสิน
3. ข้อใดไม่ใช่สมบัติทางกายภาพของสาร
 - ก. สถานะของสาร
 - ข. ความสามารถในการละลายน้ำ
 - ค. การเกิดปฏิกิริยาของสาร
 - ง. จุดเดือดและจุดหลอมเหลว
 - จ. การทนต่อแสงและความร้อน
4. นักวิทยาศาสตร์ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม
 - ก. จุดเดือด จุดหลอมเหลว
 - ข. สมบัติทุกส่วนของเนื้อสาร
 - ค. ความสามารถในการละลาย
 - ง. อัตราส่วนประกอบของของผสม
 - จ. ลักษณะของผลึก
5. ด.ญ. ชมพู่จำแนกสารกลุ่มหนึ่งได้เป็น ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ด.ญ. ชมพู่ใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกสารกลุ่มดังกล่าว
 - ก. สถานะของสาร
 - ข. ลักษณะของเนื้อสาร
 - ค. สมบัติของสาร
 - ง. รูปร่างของสาร
 - จ. ปริมาณของสาร

6. ถ้าจัดให้คอนกรีต น้ำปลาลาวาน และดินทรายเป็นสารกลุ่มเดียวกันจะต้องใช้เกณฑ์ข้อใด

- | | |
|----------------------|------------------------|
| ก. สถานะของสาร | ข. ความบริสุทธิ์ของสาร |
| ค. ลักษณะของเนื้อสาร | ง. การนำไฟฟ้าของสาร |
| จ. สมบัติของสาร | |

7. เพราะเหตุใดน้ำตามแม่น้ำลำคลอง จึงมักไม่บริสุทธิ์เพราะสมบัติข้อใดของน้ำ

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| ก. เปลี่ยนสถานะได้ง่าย | ข. น้ำระเหยง่าย จุดเดือดต่ำ |
| ค. สารมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลน้อย | ง. เป็นตัวทำละลายที่ดี |
| จ. เปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะที่ใส่ | |

8. โลหะจัดเป็นสารชนิดใด

- | | |
|--------------|----------------|
| ก. ธาตุ | ข. สารละลาย |
| ค. สารประกอบ | ง. สารเนื้อผสม |
| จ. แฉนวนลอย | |

9. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับสารเนื้อเดียว

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ก. มีทั้ง 3 สถานะ | ข. มีองค์ประกอบเดียวหรือมากกว่าก็ได้ |
| ค. มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน | ง. แยกสารออกโดยการระเหยหรือระเหิดได้ |
| จ. สารละลายเป็นสารเนื้อเดียว | |

10. สารในข้อใดจัดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ก. เหล็ก น้ำเกลือ | ข. แก้ว น้ำพริก |
| ค. ทองคำ น้ำคลอง | ง. ทองเหลือง พริกเกลือ |
| จ. ข้าวผัด น้ำอัดลม | |

11. ข้อใดเป็นวิธีการระบุว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียว

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| ก. ตั้งทิ้งไว้ให้ตกผลึก | ข. ดูที่ฉลากปิดที่ขวดใส่สาร |
| ค. ไม่สามารถละลายน้ำได้ | ง. เขย่าดูว่ามีสารแขวนลอยหรือไม่ |

จ. สังเกตดูว่ามองเห็นเป็นเนื้อเดียว

12. สาร A เป็นสารเนื้อเดียว มีสถานะเป็นของเหลว เมื่อนำมาระเหยจนแห้งพบว่ามีเกล็ดเล็ก ๆ สีขาวติดอยู่ที่ถ้วยกระเบื้อง ข้อสรุปใดถูกต้อง

- | | |
|---|-------------------------|
| ก. สาร A คือสารบริสุทธิ์ | ข. สาร A คือสารประกอบ |
| ค. สาร A คือสารละลาย | ง. สาร A คือสารเนื้อผสม |
| จ. ยังสรุปไม่ได้ว่าสาร A เป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย | |

13. ของเหลว X มีลักษณะเป็นสารเนื้อเดียว การทำนายสมบัติของของเหลว X ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ของเหลว X เป็นสารบริสุทธิ์
- ข. ของเหลว X เป็นสารละลาย
- ค. เมื่อนำของเหลว X ไประเหยจนแห้งจะมีของแข็งเหลืออยู่
- ง. ของเหลว X สามารถแยกสารได้ด้วยการกรอง
- จ. อาจเป็นไปได้ทั้งข้อ ก. และข้อ ค.

14. เมื่อนำของเหลว A , B , C ซึ่งเป็นสารเนื้อเดียวทั้ง 3 ชนิดมาระเหยแห้งในถ้วยกระเบื้องได้ผลดังนี้

- ของเหลว A ไม่มีอะไรเหลือในถ้วยกระเบื้อง
- ของเหลว B มีของแข็งสีขาวเหลืออยู่ในถ้วยกระเบื้อง
- ของเหลว C ไม่มีอะไรเหลือในถ้วยกระเบื้อง

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. ของเหลว A เป็นสารละลาย
- ข. ของเหลว C เป็นสารบริสุทธิ์
- ค. ของเหลว B เป็นสารละลาย
- ง. ของเหลว A เป็นสารบริสุทธิ์
- จ. ของเหลว A และ C เป็นสารละลาย

15. ถ้านำเอาเกลือผสมกับน้ำตาลผสมกับพริกจะได้พริกกับเกลือ อยากทราบว่าพริกกับเกลือจัดเป็นสารชนิดใด

- ก. สารเนื้อเดียว
- ข. สารเนื้อผสม
- ค. สารประกอบ
- ง. สารบริสุทธิ์
- จ. สารละลาย

16. ข้อใดเป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด

- ก. น้ำสลัด ควันบุหรี่ ไซดา
- ข. พริกแกง น้ำมะนาว น้ำเชื่อม
- ค. ถ่านไม้ น้ำส้มคั้น สังกะสี
- ง. คอนกรีต น้ำมันเบนซิน อากาศ
- จ. ดิน น้ำคลอง ฝุ่นละอองในอากาศ

17. ของผสมระหว่างผงตะไบเหล็ก เกลือแกง และการบูร ถ้า ด.ช. เคน ต้องการแยกองค์ประกอบของสารเหล่านี้ออกจากกัน ด.ช. เคน ควรใช้ขั้นตอนใด

- ก. การละลายน้ำ การกรอง
- ข. การละลายน้ำ การระเหย
- ค. การหีบออก การระเหิด
- ง. การใช้แม่เหล็ก การระเหิด
- จ. การกรอง การใช้แม่เหล็ก

18. การทดสอบการเป็นคอลลอยด์ของสารวิธีการใดง่ายและใช้เวลาน้อยที่สุด

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| ก. การระเหยแห้ง | ข. การตกผลึก |
| ค. ใช้ไฟฉายส่องผ่านคูลำแสง | ง. ใส่ของเหลวในถุงเซลโลเฟนแล้วแช่น้ำ |
| จ. กรองด้วยกระดาษกรอง | |

19. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคอลลอยด์ประเภทอิมัลชันทั้งหมด

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ก. นม น้ำสลัด มายองเนส | ข. สเปรย์ ควันบุหรี่ นม |
| ค. หมอก นม เมฆ | ง. ควันบุหรี่ สเปรย์ หมอก |
| จ. น้ำสลัด นม โซดา | |

20. สารในข้อใดไม่สามารถลอดผ่านกระดาษกรองได้

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ก. นํ้านม น้ำกะทิ | ข. น้ำเต้าหู้ น้ำเกลือ |
| ค. น้ำเกลือ น้ำคลอง | ง. น้ำแป้ง น้ำเต้าหู้ |
| จ. น้ำแป้ง น้ำคลอง | |

21. ข้อใดไม่ใช่ความแตกต่างระหว่างคอลลอยด์ สารแขวนลอย สารละลาย

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| ก. การหักเหเมื่อแสงผ่าน | ข. ขนาดอนุภาคของสาร |
| ค. สถานะของสาร | ง. การซึมผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟน |
| จ. ถูกทั้งข้อ ก และ ค | |

22. เมื่อตั้งสารชนิดใดทิ้งไว้จะเกิดการตกตะกอน

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. สารประกอบ | ข. สารละลาย |
| ค. สารคอลลอยด์ | ง. สารเนื้อผสม |
| จ. สารแขวนลอย | |

23. เมื่อนำสาร A มาเติมลงในสาร B ที่ละ 1 กรัม สาร A ละลายหมด เมื่อเติมสาร A จนครบ 10 กรัม สาร A ไม่ละลาย ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| ก. สารละลายเกิดการอิ่มตัว | ข. สาร A เป็นตัวทำละลาย |
| ค. สาร B เป็นตัวถูกละลาย | ง. สาร A เป็นสารประกอบ |
| จ. สาร B มีจุดเดือดสูงกว่าสาร A | |

24. การกระทำใดที่สามารถช่วยให้สารละลายอิ่มตัวละลายได้อีก

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| ก. เพิ่มความเป็นกรด – เบส | ข. เพิ่มขนาดของภาชนะ |
| ค. เพิ่มน้ำสะอาด | ง. เพิ่มตัวถูกละลาย |
| จ. เพิ่มตัวทำละลาย | |

25. น้ำฝนในธรรมชาติจัดเป็นสารละลายหรือไม่
- ไม่เป็น เพราะเกิดจากก้อนเมฆซึ่งไม่มีสารอื่นเจือปน
 - ไม่เป็น เพราะเกิดในที่สูงจึงไม่มีสิ่งใดลอยไปปะปนถึง
 - เป็น เพราะอาจมีเชื้อโรคในอากาศปะปนอยู่
 - เป็น เพราะมีฝุ่นละอองปะปนอยู่
 - เป็น เพราะอาจมีแก๊สบางชนิดที่ละลายน้ำได้ปะปนอยู่
26. สารละลายต่อไปนี้คือ ทองแดง 55% ทองคำ 20 % เหล็ก 25 % สารใดเป็นตัวทำละลาย
- ทองแดง
 - ทองคำ
 - เหล็ก
 - เหล็กและทองคำ
 - ทองแดงและทองคำ
27. ข้อใดไม่ใช่ความสามารถในการละลายของสาร
- ชนิดของตัวถูกละลาย
 - ชนิดของตัวทำละลาย
 - ภาชนะที่บรรจุสาร
 - ความดัน
 - อุณหภูมิ
28. เมื่อของเหลวสีแดงละลายน้ำเกิดเป็นสารละลายข้อใดถูกต้องที่สุด
- ได้สารที่มีสีแดง
 - ได้สารละลายใสไม่มีสี
 - ได้ตะกอนสีแดงตกอยู่ที่ก้นภาชนะ
 - สามารถเกิดปรากฏการณ์ทินดอลล์ได้
 - เมื่อนำสารละลายไปกรองจะมีสารสีแดงติดอยู่ที่กระดาษกรอง
29. แอลกอฮอล์ล้างแผลเป็นเอทานอล 85 % โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไร
- ในสารละลาย 100 ส่วน มีเอทานอลอยู่ 85 ส่วน
 - ในสารละลาย 100 g มีเอทานอลอยู่ 85 g
 - ในสารละลาย 100 cm³ มีเอทานอลอยู่ 85 g
 - ในสารละลาย 100 cm³ มีเอทานอลอยู่ 85 cm³
 - ในสารละลาย 100 g มีเอทานอลอยู่ 85 cm³
30. สารละลายในข้อใดที่มีน้ำเป็นตัวถูกละลาย
- สารละลายที่มีน้ำ 20 cm³ กับน้ำตาล 23 กรัม
 - สารละลายที่มีน้ำ 20 cm³ กับเกลือแกง 5 กรัม
 - สารละลายที่มีน้ำ 20 cm³ กับกรดน้ำส้ม 10 cm³
 - สารละลายที่มีน้ำ 20 cm³ กับด่างทับทิม 0.5 กรัม
 - สารละลายที่มีน้ำ 20 cm³ กับแอลกอฮอล์ 30 cm³

แบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาทั้งสิ้น 50 นาที ซึ่งประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะมีคำถาม 6 ข้อ เป็นการประเมินโดยอิงคriteriascore (Rubrics Score) โดยการแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 3 ระดับ คือ 2 1 และ 0 ซึ่ง หมายถึง ดี พอใช้ และควรปรับปรุง ตามลำดับ

2. ให้นักเรียนอ่านแล้วพิจารณาตามความคิดเห็นของนักเรียนว่าถ้านักเรียนอยู่ในสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนจะมีการตัดสินใจอย่างไร สำหรับการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ประกอบด้วยขั้นตอนการตัดสินใจ ดังนี้

2.1 การระบุปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถกำหนดปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ และเป็นปัญหาที่มีแนวทางแก้ไขได้

2.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมายของปัญหาว่าต้องการแก้ไขปัญหาเพื่ออะไรจากสถานการณ์ได้

2.3 การตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถบอกถึงทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหามาจากสถานการณ์ว่ามีทางเลือกใดบ้าง

2.4 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถบอกถึงปัญหามีความเป็นมาอย่างไร และความสำคัญของปัญหามาจากสถานการณ์ได้

2.5 การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่ให้ประโยชน์สูงสุด เป็นไปได้มากที่สุด และบอกเหตุผลในการเลือกทางเลือกด้วย

2.6 การเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนใช้ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ เข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหามาจากสถานการณ์ได้โดยไม่ซ้ำกับทางเลือกที่นักเรียนเลือกแล้ว

สถานการณ์ที่ 1

อาร์มอยู่ในชุมชนแห่งหนึ่งเป็นชุมชนที่น่าอยู่อาศัยมาก อากาศดีไม่มีควันพิษ มีต้นไม้มากมายให้ความร่มรื่นกับชุมชน น้ำฝนตกที่ตกลงมาในหน้าฝนก็ใสสะอาด สามารถนำมาดื่มนกินได้อย่างปลอดภัย แต่เมื่อเวลาผ่านไปมีคนมาอาศัยเพิ่มมากขึ้นและมีโรงงานเกิดขึ้นหลายแห่ง โรงงานแต่ละแห่งได้ปล่อยควันพิษสู่ชั้นบรรยากาศ เมื่อมีฝนตกลงมาน้ำฝนมีสีเหลืองใส เมื่อถูกผิวหนังจะคัน บ้านเรือนอาคารที่มีโลหะหรือหินปูนเป็นโครงสร้างจะเกิดการผุกร่อนและเกิดสนิม ส่วนเมื่อฝนตกลงสู่พื้นดินก็ทำให้ดินเป็นกรด ซึ่งทำให้ต้นไม้ไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น นักเรียนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

2. จากปัญหาที่นักเรียนเลือกให้นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายของปัญหานั้น

.....

.....

3. สมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

4. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาคืออะไร

.....

.....

5. ให้นักเรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมและให้ประโยชน์สูงสุดพร้อมบอกเหตุผลในการเลือก

.....

.....

6. จากปัญหานักเรียนจะใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2

โอเล่ เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลประจำโรงเรียนซึ่งมีสุขภาพแข็งแรงมาก แต่เมื่อโอเล่เรียนจบจึงไม่ค่อยได้เล่นกีฬา และโอเล่เป็นคนที่ชอบรับประทานอาหารหวาน ขนมขบเคี้ยว ดื่มน้ำอัดลมทุกชนิด เป็นอย่างมาก แล้ววันหนึ่งโอเล่เกิดหกล้มจนเป็นแผลที่ขา โอเล่ได้ทำควมสะอาดและดูแลรักษาแผลเป็นอย่างดีแต่ปรากฏว่าแผลของโอเล่ไม่หายและกลับลุกลามไปเรื่อย ๆ นอกจากแผลที่รักษาไม่หายแล้วโอเล่ยังมีปัญหาในการมองเห็นอีกด้วย จึงได้ไปพบแพทย์ และได้คำแนะนำว่าให้โอเล่ออกกำลังกายและงดรับประทานอาหารหวาน ขนมขบเคี้ยว น้ำอัดลม เมื่อปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์อาการของโอเล่จึงดีขึ้น

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น นักเรียนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

2. จากปัญหาที่นักเรียนเลือกให้นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายของปัญหานั้น

.....

.....

3. สมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

.....

4. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาคืออะไร

.....

.....

5. ให้นักเรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมและให้ประโยชน์สูงสุดพร้อมบอกเหตุผลในการเลือก

.....

.....

6. จากปัญหานักเรียนจะใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3

พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการเคยเป็นที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์ทะเล ชาวบ้านริมฝั่งทะเลมีอาชีพหากุ้ง หอย ปู ปลา อย่างมีความสุขเรียบง่าย ต่อมาบริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งเต็มไปด้วยป่าชายเลนก็ถูกทำลายไปเกือบหมด และน้ำทะเลเริ่มกัดเซาะชายฝั่งทำให้บริเวณเหล่านั้นถูกน้ำท่วมจนชาวบ้านต้องย้ายที่อยู่อาศัย รวมทั้งกุ้ง หอย ปู ปลา ก็ลดจำนวนลงเป็นอย่างมาก ทำให้ชาวบ้านไม่สามารถประกอบอาชีพได้ ชาวบ้านเริ่มเดือดร้อนเพราะไม่มีที่อยู่อาศัยและขาดรายได้ ผู้นำชุมชนและคนในชุมชนจึงปรึกษาและช่วยกันหาสาเหตุ แล้วทุกคนจึงหันมาช่วยกันฟื้นฟูป่าชายเลนให้กลับมาเหมือนเดิมอีกครั้ง หลังจากนั้นพื้นที่ดินที่ถูกกัดเซาะก็เริ่มมีตะกอนมาตกทับถมจนมีพื้นดินเกิดขึ้น อีกครั้ง รวมทั้งกุ้ง หอย ปู ปลา ก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นดังเดิมจึงทำให้ชาวบ้านมีวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นเหมือนเดิมทุกคนและอยู่กันอย่างมีความสุข

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น นักเรียนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร

.....

2. จากปัญหาที่นักเรียนเลือกให้นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายของปัญหานั้น

.....

.....

3. สมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

.....

4. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาคืออะไร

.....

.....

5. ให้นักเรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมและให้ประโยชน์สูงสุดพร้อมบอกเหตุผลในการเลือก

.....

.....

6. จากปัญหานักเรียนจะใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4

อ้น มีอาชีพเป็นเกษตรกร ปลูกพืชผักมากมาย โดยพืชผักที่ปลูกมีความแข็งแรง เจริญเติบโตดี และเก็บเกี่ยวได้ปริมาณมาก เพราะอ้นได้ใส่ปุ๋ยเคมีให้กับพืชผักของเขา แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปอ้นพบว่าพืชผักของเขาไม่ค่อยเจริญเติบโตเท่าที่ควร และให้ผลผลิตน้อยลง อ้นจึงหาสาเหตุว่าเกิดอะไรขึ้นกับพืชผักของเขา อ้นได้นำดินที่ใช้ปลูกพืชผักไปตรวจสอบ จึงพบว่าดินไม่มีความร่วนซุยและ ดินมีความเป็นกรดสูงหรือที่เรียกว่าดินเปรี้ยว อ้นจึงได้ไปปรึกษานักวิชาการ เกษตร ซึ่งได้คำแนะนำว่าให้อ้นใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนการใช้ปุ๋ยเคมี เมื่ออ้นได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ตามคำแนะนำ พืชผักของอ้นก็เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตมากขึ้นเรื่อย ๆ และต้นทุนที่ใช้ในการลงทุนยังต่ำกว่าตอนที่ใส่ปุ๋ยเคมีอีกด้วย

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น นักเรียนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

2. จากปัญหาที่นักเรียนเลือกให้นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายของปัญหานั้น

.....

.....

3. สมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

.....

4. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาคืออะไร

.....

.....

5. ให้นักเรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมและให้ประโยชน์สูงสุดพร้อมบอกเหตุผลในการเลือก

.....

.....

6. จากปัญหานักเรียนจะใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร

.....

.....

เกณฑ์การประเมินที่ใช้ในการวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์

1. การระบุปัญหาจากสถานการณ์

3 คะแนน หมายถึง สามารถกำหนดปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ และเป็นปัญหาที่มีแนวทางแก้ไขได้

2 คะแนน หมายถึง สามารถกำหนดปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ แต่เป็นปัญหาที่มีแนวทางแก้ไขไม่ชัดเจน

1 คะแนน หมายถึง สามารถกำหนดปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์ แต่เป็นปัญหาที่ไม่มีแนวทางแก้ไข

2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย

3 คะแนน หมายถึง สามารถกำหนดเป้าหมายของปัญหาว่าต้องการแก้ไขปัญหาเพื่ออะไรจากสถานการณ์ได้

2 คะแนน หมายถึง สามารถกำหนดเป้าหมายของปัญหาว่าต้องการแก้ไขปัญหาเพื่ออะไรจากสถานการณ์ได้แต่ไม่ชัดเจน

1 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงปัญหาได้แต่กำหนดเป้าหมายการแก้ไขปัญหาไม่ได้

3. การตั้งสมมติฐาน

3 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหามีทางเลือกใดบ้างได้อย่างชัดเจน

2 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหามีทางเลือกใดบ้างได้บางส่วน

1 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหแต่ไม่มี ความเกี่ยวข้องเลย

4. การวิเคราะห์

3 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงสาเหตุของปัญหามีความเป็นมาอย่างไร และความสำคัญของปัญหาได้

2 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงสาเหตุของปัญหามีความเป็นมาอย่างไร และความสำคัญของปัญหาได้เป็นบางส่วน

1 คะแนน หมายถึง สามารถบอกถึงสาเหตุของปัญหามีความเป็นมาอย่างไร แต่ไม่สามารถบอกความสำคัญของปัญหาได้

5. การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

3 คะแนน หมายถึง สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่ทำให้ประโยชน์สูงสุด เป็นไปได้มากที่สุด และบอกเหตุผลในการเลือกทางเลือกด้วย

2 คะแนน หมายถึง สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่ทำให้ประโยชน์สูงสุด

1 คะแนน หมายถึง สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่ทำให้ประโยชน์

6. การเลือกทางเลือกโดยใช้ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์

3 คะแนน หมายถึง ใช้ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ เข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้ โดยไม่ซ้ำกับทางเลือกเดิม

2 คะแนน หมายถึง ใช้ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ เข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้

1 คะแนน หมายถึง ใช้ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ เข้าไปตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้เป็นบางส่วน

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสุชาดา ทองอยู่
วันเดือนปีเกิด	9 เมษายน 2525
สถานที่เกิด	35/1 หมู่ที่ 4 ตำบลหนองสามวัง อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี 12170
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	92 หมู่ที่ 9 ซอยประชาอุทิศ 22 แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10140
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนองครักษ์ จังหวัดนครนายก
พ.ศ. 2543	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนองครักษ์ จังหวัดนครนายก
พ.ศ. 2546	ครุศาสตรบัณฑิต (คป.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ