

ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ  
การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



นางสาว จารุวรรณ พุพะเนียด

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา

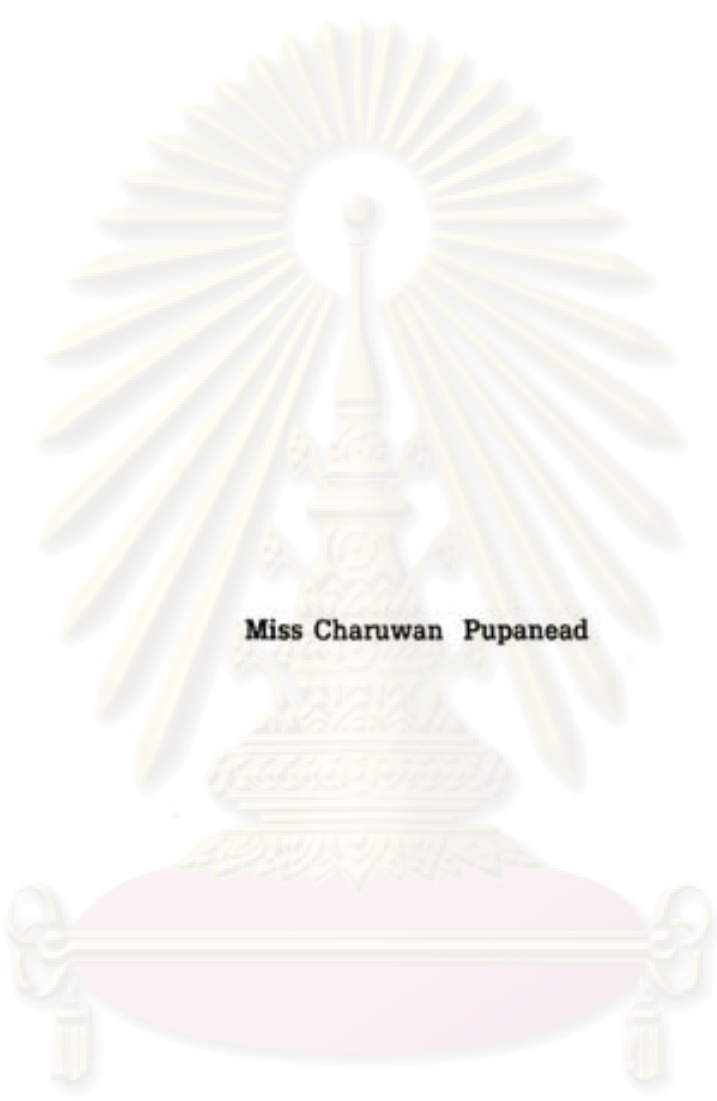
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-378-4

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**EFFECTS OF USING TECHNIQUES OF PRIOR KNOWLEDGE ACTIVATED ON  
SATISFACTION, LEARNING PARTICIPATION AND SCIENCE LEARNING  
ACHIEVEMENT OF THE LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS**



**Miss Charuwan Pupanead**

**ศูนย์วิทยทรัพยากร**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Education in Science Education**

**Department of Secondary Education**

**Faculty of Education**

**Chulalongkorn University**

**Academic Year 1999**

**ISBN 974-334-378-4**

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ  
การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น


โดย นางสาวจรรวณ พุพะเนียด

ภาควิชา มัธยมศึกษา

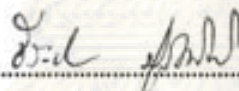
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์

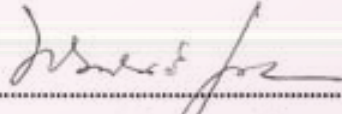
---

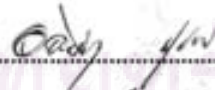
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิตศึกษา

  
.....คณบดีคณะครุศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พฤษดิ์ ศิริบรรณเพ็ทก์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย ปุณฺณโชติ)

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อสิศรา ชูชาติ)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวจรรวรรณ พุฒะเนียด : ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (EFFECTS OF USING TECNICHQUES OF PRIOR KNOWLEDGE ACTIVATED ON SATISFACTION, LEARNING PARTICIPATION AND SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT OF THE LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; 138 หน้า. ISBN 974-334-378-4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแหลมบัววิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 38 คน ที่เรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม 3 วิธี คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แบบสอบถาม และ แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจ 2) แบบบันทึก การสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน และ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน: 18 ชุด มีค่า ความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.89 มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.783-0.889 วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนพึงพอใจเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสติ๊กเกอร์มากที่สุด รองลงมาคือ วิธีการสืบค้นจากบุคคล และวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิกน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 92.11, 89.47 และ 65.78 ตามลำดับ
2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนด้านสังคมมากที่สุดเมื่อเรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล มีส่วนร่วมด้านสติปัญญาเมื่อเรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก และมีส่วนร่วมในด้านอารมณ์เป็นส่วนใหญ่เมื่อเรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์
3. นักเรียนร้อยละ 100 ที่เรียนด้วยการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแต่ละแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....มัธยมศึกษา.....  
สาขาวิชา.....การศึกษาวิทยาศาสตร์.....  
ปีการศึกษา..... 2542.....

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## 3970265127: Major SCIENCE EDUCATION

KEY WORD: PRIOR KNOWLEDGE ACTIVATED/SATISFACTION/ LEARNING PARTICIPATION/  
SCIENCE ACHIEVEMENT

CHARUWAN PUPANEAD: EFFECTS OF USING TECNICHQUES OF PRIOR KNOWLEDGE  
ACTIVATED ON SATISFACTION, LEARNING PARTICIPATION AND SCIENCE LEARNING  
ACHIEVEMENT OF THE LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

THESIS ADVISOR: ASSISTANT PROFESSOR PIMPAN DACHACUPT, Ph.D. 138 pp.  
ISBN 974-334-378-4

This study were to study effects of using different techniques of prior knowledge activated on satisfaction, learning participation and science learning achievement of the lower secondary school students. The samples were a group of 38 mathayom suksa one students from Lambuwattaya school in Nakhonpathom province, learning by using three techniques of prior knowledge activated; people search, presenting knowledge in graphic organizers form and bumper stickers. The research instruments were the questionnaires, the interview form on satisfaction, observation form on the learning participation and the sets of 18 science learning achievement tests. The difficulties level of the 18 sets of science learning achievement tests were range from 0.20 to 0.80, the discrimination power were range from 0.20-0.89 and the reliability were range from 0.783-0.889. The data collected were analyzed by mean of percentage, arithmetic mean and content analysis.

The research findings were as follows:

1. Students were satisfied with techniques of prior knowledge activated bumper stickers most, then people search and lastly presenting knowledge in graphic organizers form as 92.11%, 89.47% and 65.78% respectively.
2. Students learned most in social participation through people search, in intellectual participation through presenting knowledge in graphic organizers form, and in emotional participation through bumper stickers.
3. The one hundred percent of students learned by using each techniques of prior knowledge activated has science learning achievement scores higher than the criterion scores.

ภาควิชา.....มัธยมศึกษา.....  
สาขาวิชา.....การศึกษาวิทยาาสตร์.....  
ปีการศึกษา..... 2542.....

ลายมือชื่อผู้ผลิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพันธ์ เตชะคุปต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและดูแลเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย ปุรณโชติ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศวา ชูชาติ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจ แก้ไขและเสนอแนะเพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ในการทำงานวิจัย และ ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุนทุนการวิจัยบางส่วน

การวิจัยครั้งนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้หากไม่ได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากโรงเรียน ทมวศวิทยาศาสตร์ และนักเรียนโรงเรียนแหลมบัววิทยา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

อนึ่ง ผู้วิจัยได้รับความกรุณาและกำลังใจจาก ครอบครัว และเพื่อน ทั้งเพื่อนร่วมงานและร่วมสถานศึกษาทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้าย ประโยชน์ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่ มารดาบิดา และคณาจารย์ทุกท่าน

จากรวรรณ พุพะเนียด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัยคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
การสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม.....	9
แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม.....	9
การสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	10
ขั้นตอนการสร้างความรู้.....	11
ขั้นตอนของการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้.....	13
ข้อดีของการเรียนโดยการสร้างความรู้.....	16
ความหมายและเทคนิคของการทบทวนความรู้เดิม.....	16
ความหมายของการทบทวนความรู้เดิม.....	16
ความสำคัญของการทบทวนความรู้เดิม.....	17
เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	17
ความพึงพอใจ.....	21
ความหมายของความพึงพอใจ.....	21
ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	22
การวัดความพึงพอใจ.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การมีส่วนร่วมในการเรียน.....	27
ความหมายของการมีส่วนร่วมในการเรียน.....	27
ประเภทของการมีส่วนร่วมในการเรียน.....	27
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	30
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
งานวิจัยในประเทศ.....	34
งานวิจัยต่างประเทศ.....	35
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	39
ประชากรและการเลือกตัวอย่างประชากร.....	39
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4 ผลการวิจัย.....	51
ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ.....	51
การมีส่วนร่วมในการเรียนต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ.....	57
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ.....	61
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	64
สรุปผลการวิจัย.....	64
อภิปรายผลการวิจัย.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	68
รายการอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก.....	74
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ.....	75
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	76
แผนการสอนที่ใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี.....	
การสืบค้นจากบุคคล.....	78
การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก.....	94
การทำสติ๊กเกอร์.....	109



สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
ภาคผนวก ค	ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	119
	แบบทดสอบท้ายบทเรียน.....	120
	แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	132
	แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน.....	137
ประวัติผู้วิจัย.....		138



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่ใช้ในแผนการสอนเรื่องน้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว..	45
2	จำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวน ความรู้เดิมแบบต่างๆ จากการตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเทคนิคการทบทวน ความรู้เดิม.....	53
3	เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ โดย พิจารณาจำนวนของตัวอย่างประชากรจากแบบสอบถาม .....	54
4	เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรไม่พึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ โดยพิจารณาจำนวนของตัวอย่างประชากรจากแบบสอบถาม.....	56
5	ผลการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมของตัวอย่างประชากร เมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ .....	57
6	ผลการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกายของตัวอย่างประชากร เมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ .....	58
4	ผลการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาของตัวอย่างประชา กรเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ .....	59
8	ผลการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ของตัวอย่างประชากร เมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ .....	60
9	ค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนน และจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์ การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ (คะแนนเกณฑ์ = 7) จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวน ความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล จำแนกตามแผนการสอน.....	61
10	ค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนน และจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์ การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ (คะแนนเกณฑ์ = 7) จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวน ความรู้เดิมด้วยวิธีการ นำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก จำแนกตามแผนการสอน.....	62
11	ค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนน และจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์ การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ (คะแนนเกณฑ์ = 7) จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวน ความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ จำแนกตามแผนการสอน.....	63

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	องค์ประกอบการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม.....	13
2	การตรวจสอบยุทธวิธีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน.....	15
3	ขั้นตอนการเกิดความพึงพอใจ.....	22
4	กรวยลักษณะลำดับชั้นความต้องการของมาสโลว์.....	23
5	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	49



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกอย่างรวดเร็ว ประเทศไทยตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จึงได้มีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีจุดเน้นที่สำคัญ คือ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ให้ได้รับการพัฒนาความสามารถอย่างเต็มตามศักยภาพ ทั้งร่างกาย จิตใจ รวมทั้งสติปัญญา มีกระบวนการเรียนรู้และทักษะที่จะรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม และสามารถที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต แม้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพยายามจัดการศึกษาให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสืบสอบ (inquiry) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง แต่การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่ผ่านมามีแนวโน้มแต่เนื้อหาโดยไม่คำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงคิดและทำไม่เป็นขาดความคิดริเริ่ม ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ประยุกต์และการพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม (ศักดิ์ ศิริพันธ์, 2541: 325-326) นอกจากนี้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิทยาศาสตร์ยังคงอยู่ระดับต่ำ ดังรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการ (สำนักงานสภามัญฑศึกษาจังหวัดนครปฐม, 2542: 9) พบว่า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2540 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 45.1 ในขณะที่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2540 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ดังนี้ รายวิชาเคมี 30.2 รายวิชาชีววิทยา 32.3 รายวิชาฟิสิกส์ 28.1 และรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ 49.9 ตามลำดับ ดังนั้น ปัญหาของเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากการศึกษารายงานของนักการศึกษาต่างๆ (Caroll 1963: 723-733; Feaser and others. 1987: 197-210; Greemers and Seheerens. 1989: 711-718) อ้างถึงใน กองแผนงาน กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้เป็น 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านตัวนักเรียน ซึ่งได้แก่ พื้นความรู้ ความถนัด ความพากเพียร และความสามารถในการเรียน ปัจจัยด้านครู และเพื่อน ได้แก่ ภูมิหลังและวิธีการสอนของครู และกลุ่มเพื่อน และปัจจัยด้านการเรียนการสอน ได้แก่ การจัดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดเวลาให้นักเรียนในการเรียนเนื้อหาต่างๆ การเสริมแรง และการให้ข้อมูลย้อนกลับ



การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้มีคุณลักษณะบรรลุป่าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนนโยบายในหลาย ๆ ด้าน ตั้งแต่การปรับแนวความคิดหรือปรัชญาในการพัฒนาการศึกษา ปรับปรุงหลักสูตร จุดประสงค์เนื้อหาวิชา การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการหาความรู้มากกว่าคำตอบ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้มีส่วนร่วมในการเรียน การคิด และลงมือปฏิบัติ รวมทั้งการปรับปรุงด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน (กอบแก้ว อัครคุปต์ และเสาวณี มุสิแดง, 2541: 108-120)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นั้น ทิศนา แคมมณี (2543: 1-21) ได้กล่าวถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนไว้ สรุปได้ว่า เป็นการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญ การมีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกาย โดยการที่ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ ทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดย่อยมีผลทำให้ประสาทในการรับรู้ตื่นตัวอยู่เสมอ การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งในด้านเนื้อหาความรู้และทักษะทางปัญญา และการมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์

แนวคิดที่กำลังเป็นที่สนใจและมีอิทธิพลในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาคือ แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (constructivism) (Shepardson, 1997: 873) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาการทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ของตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากกระบวนการคิด โดยอาศัยข้อมูลจากประสบการณ์ตรงอันได้แก่การใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้เกิดจากความพยายามเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับความรู้เดิม ด้วยการอธิบายและการให้เหตุผล โดยการเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความขัดแย้งระหว่างข้อมูลใหม่กับความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนกลายเป็นโครงสร้างทางปัญญาที่มีความซับซ้อนและมีความคงทนยิ่งขึ้น การที่ผู้เรียนพยายามประยุกต์ใช้โครงสร้างความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนจะต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่และโครงสร้างความรู้เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ความพยายามในการค้นหาคำตอบเพื่อลดความขัดแย้งทางปัญญาทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมในการสืบสอบ โดยแรงจูงใจในการสืบสอบจะเกิดขึ้นเมื่อสถานการณ์ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมมีบางส่วนที่คล้ายกัน ทั้งนี้เพราะผู้เรียนใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนจึงต้องพยายามให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมจึงจะเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (Bentley and Watts, 1994: 8-9; Driscoll, 1994: 360-361; Hassard, อ้างถึงใน Hemmerich et al., 1994: 16; Martin et al., 1995: 44; Ormord, 1995: 35; Abruscato, 1996: 30; Shepardson, 1997: 873)

รูปแบบและขั้นตอนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมมีทั้งขั้นตอนที่ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้และประสบการณ์เดิมและขั้นตอนที่ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดเพื่อประเมินการเรียนรู้ ดังตัวอย่างขั้นตอนการสอนของ ไดเวอร์ (Diver, 1989 อ้างถึงใน Lawson, 1995: 163) ซึ่งเสนอขั้นตอนของการเรียนการสอน ดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้จุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียน  
บทเรียน

2. ขั้นปล้ำความคิด (Elicitation of ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องแสดงออกถึงความรู้ความ  
เข้าใจเดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ (Restructuring of ideas) ขั้นนี้เป็นหัวใจสำคัญของการสอน  
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นขั้นที่ผู้เรียนแลกเปลี่ยนแนวคิดและทำให้แนวคิดนั้นกระจัด ทำให้ผู้เรียน  
เห็นรูปแบบและวิธีการที่หลากหลายในการตีความ ปราบกฎการณ์ หรือ เหตุการณ์ แล้วสร้างความคิดใหม่เพื่อ  
ค้นหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบ ในขั้นนี้ผู้เรียนอาจรู้สึกไม่พึงพอใจความคิดความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่อง  
จากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า

4. การนำเอาแนวความคิดไปใช้ (Application of ideas) ขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้  
แนวคิดที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

5. การทบทวน (Review change in ideas) เป็นขั้นตอนสุดท้ายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อน  
ความคิดของตนเองว่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยการเปรียบเทียบกับความคิดของตนตอนก่อนเริ่มเรียน

การทบทวนความรู้เดิมเป็นการให้ผู้เรียนเรียกใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมรวมทั้งเจตคติที่ได้  
เรียนรู้สิ่งต่างๆ และถูกบันทึกไว้ในความจำระยะยาวมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือเรียนรู้สิ่งใหม่ ซึ่งการเชื่อมโยง  
มโนทัศน์ใหม่เข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิมนั้นทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนหรือขยายโครงสร้างความรู้ และ  
ความคงทนของความรู้ยิ่งขึ้น (Hassard, อ้างถึงใน Hemmerich et al., 1994: 16) ดังรายงานการศึกษา  
ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการทบทวนความรู้เดิมกับกระบวนการสารสนเทศทางปัญญาของ มาซิลและ  
ชมิคท์ (Machiels- Bobongaerts, -Muree; Schmidt, - Henk-G, 1997) พบว่า ลักษณะการทบทวนความ  
รู้เดิมมีผลต่อรูปแบบของโครงสร้างทางปัญญา โดยการทบทวนความรู้เดิมที่เรียกข้อมูลออกมาบ่อยจะทำให้  
เกิดการเชื่อมต่อของโครงสร้างความรู้อย่างมีความหมาย แต่ถ้าหากการทบทวนความรู้เดิมเรียกคืนข้อมูลที่ใช้  
ในการเชื่อมโยงเพียงบางส่วน จะเกิดการเชื่อมต่อของโครงสร้างทางปัญญาแบบนิทานหรือเป็นการเรียนรู้แบบ  
ท่องจำ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน (Driver, 1989 อ้างถึงใน Lawson: 1995, 163, Rowe: 1978;  
Hemmerich et al., 1994: 16, Henderson; 1993: 4-5) ได้กล่าวประโยชน์ของการทบทวนความรู้เดิม  
สรุปได้ดังนี้

1. การทบทวนความรู้เดิมจะทำให้ผู้สอนได้รับรู้ถึงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วนำมาวางแผน  
การสอน

2. ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับความรู้เดิมแล้วเกิดแรงจูงใจในการ  
แก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทาง และ

3. แม้ว่าผู้เรียนจะมีประสบการณ์และความรู้เดิมที่แตกต่างกัน แต่การทบทวนความรู้เดิมโดย  
การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด ความเชื่อแก่กันและกันจะทำให้ผู้เรียนลงข้อสรุปกลายเป็น  
ความรู้เดิมเดียวกันและเป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างโลกของความเป็นจริงภายนอกกับห้องเรียน



เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมนั้นมีหลากหลาย เช่น การใช้ตะแกรงเก็บความรู้ (Repertory grid) การใช้คำถาม การสืบค้นจากบุคคล การสัมภาษณ์โดยใช้ตัวอย่างโมโนทัศน์ การสัมภาษณ์โดยใช้ตัวอย่างเหตุการณ์ การสำรวจ การจัดการรอบโมโนทัศน์ การทำนาย-การอธิบาย-การสังเกต (prediction-observation-explanation) ตู๋ไปรษณีย์ การทำสติ๊กเกอร์ ซึ่งเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่ผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่

### 1. การสืบค้นจากบุคคล (People Search)

การสืบค้นจากบุคคลเป็นการเน้นการเรียนรู้และการสร้างสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ วิธีการนี้ใช้ได้ทั้งการทบทวนความรู้เดิม การสรุปความรู้ที่ได้เมื่อเรียนจบบทเรียนหรือใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรกับชีวิตประจำวัน โดยผู้เรียนทุกคนมีบทบาทเป็นทั้งแหล่งข้อมูลและเป็นผู้แสวงหาข้อมูลทำให้ผู้เรียนได้ซักถามและแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือความรู้กับเพื่อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาในหลักสูตรที่เรียน ช่วยพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง (self-esteem) และเข้าใจความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น

### 2. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก (Presenting knowledge in graphic organizers form)

การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเป็นเทคนิคการบันทึกข้อมูลต่างๆ โดยใช้คำ ข้อความ และจินตนาการ ในการอธิบายความคิด และวางแผนในการใช้ความคิดว่าจะทำอะไร อย่างไรต่อไป โดยการเขียนเป็นแผนผัง แผนภาพหรือตาราง ที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของโครงสร้างความคิดที่จัดเก็บอยู่ในสมอง ทำให้มองเห็นความรู้ที่ได้นั้นได้ทั้งมิติที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อมูล กับที่เป็นวิถีทางที่จะเชื่อมโยงข้อมูลนั้นกับข้อมูลอื่น ซึ่งการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกมีหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสม

### 3. การทำสติ๊กเกอร์ (Bumper Stickers)

การทำสติ๊กเกอร์เป็นการให้ผู้เรียนสร้างข้อความหรือสังเขปข้อมูลที่ เป็นความรู้เดิมให้อยู่ในรูปของคำ ภาพวาด หรือสัญลักษณ์

จากความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนการสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อเป็นแนวทางในการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ในการพัฒนาความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษามลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก 3) การทำสติ๊กเกอร์ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

## สมมติฐานของการวิจัย

จากแนวคิดของออสบูเอล(Novak and Tyler, 1977: 71-74) ที่มีความเห็นว่า ความรู้เดิม (schema theory) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษาเพราะจะช่วยเอื้อต่อการรับรู้ และแนวคิดของเพียเจท์ (Wadsworth, 1997: 22) ที่อธิบายว่าความไม่สอดคล้องระหว่างโมทัศน์กับโครงสร้างความรู้เดิมจะทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาอันเป็นแรงใจที่สำคัญในการสืบสอบ แนวคิดดังกล่าวเป็นรากฐานทางจิตวิทยาที่สำคัญของแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ที่เชื่อว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการใช้กระบวนการคิดในการพยายามเชื่อมโยงโมทัศน์ใหม่เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย และมีความคงทนของความรู้ (Hassard, อ้างถึงใน Hemmerich et al, 1994: 16) ลักษณะและขั้นตอนการสอนมีขั้นตอนที่ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้เดิม (Diver, 1989 อ้างถึงใน Lawson, 1995: 163) นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยต่างๆ ที่พบความสำคัญของการทบทวนความรู้เดิม ดังเช่น 1) การทบทวนความรู้เดิมทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างถาวร (Machtel-Bongaerts and Schmidt, 1996) 2) การทบทวนความรู้เดิมมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังที่พบจากรายงานการวิจัยของออสแมนและแฮนนาฟิน (Osman and Hannafin, 1994: 5-13) ที่พบว่า การทบทวนความรู้เดิมด้วยการใช้คำถามแล้วตามด้วยการให้เหตุผล ทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงคะแนนข้อเท็จจริง การทบทวนความรู้เดิมมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบหลังเรียน และ3) การทบทวนความรู้เดิมทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง (Bezzi, 1996: 179-204)

การทบทวนความรู้เดิมเป็นการเรียกคืนความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในความระยะยาวเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่โดยอาศัยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมซึ่งเฮมเมอร์ริคและคณะ (Hemmerich et al, 1994: 121-122) กล่าวถึงเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ในลักษณะต่างๆ คือ

การสืบค้นจากบุคคลเป็นการเน้นการเรียนรู้และการสร้างสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ โดยผู้เรียนทุกคนมีบทบาทเป็นทั้งแหล่งข้อมูลและเป็นผู้แสวงหาข้อมูล การที่ผู้เรียนได้ซักถามและแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือความรู้กับเพื่อนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาในหลักสูตรที่เรียน ช่วยพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง และเข้าใจความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น

การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเป็นเทคนิคการบันทึกข้อมูลต่างๆ โดยใช้คำ ข้อความ และจินตนาการ ในการอธิบายความคิด และวางแผนในการใช้ความคิดว่าจะทำอะไร อย่างไรต่อไป โดยการเขียนเป็นแผนผัง แผนภาพหรือตาราง ที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของโครงสร้างความคิดที่จัดเก็บอยู่ในสมอง ทำให้มองเห็นความรู้นั้นได้ทั้งในมิติที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อมูล กับที่เป็นวิถีทางที่จะเชื่อมโยงข้อมูลนั้นกับข้อมูลอื่น ซึ่งการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกมีหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสม

การทำสติ๊กเกอร์เป็นการให้ผู้เรียนสร้างข้อความหรือสังเคราะห์ข้อมูลที่เป็นความรู้เดิมให้อยู่ในรูปของคำ ภาพวาด หรือสัญลักษณ์ลงบนกระดาษแข็ง

จากลักษณะของเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมทั้ง 3 วิธี เมื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยพิจารณาถึงความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัยในการศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม ดังนี้

1. นักเรียนพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์มากที่สุด
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคลมากที่สุด มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาเมื่อเรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกมากที่สุด และมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์เมื่อเรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์มากที่สุด
3. นักเรียนมีคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ผ่านคะแนนเกณฑ์การผ่านที่ระดับร้อยละ 70 ของแบบทดสอบคิดเป็นร้อยละ 100

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้
  - 2.1 ตัวแปรต้นคือ เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ได้แก่
    - 2.1.1 การสืบค้นจากบุคคล
    - 2.1.2 การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก
    - 2.1.3 การทำสติ๊กเกอร์
  - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
    - 2.2.1 ความพึงพอใจ
    - 2.2.2 การมีส่วนร่วมในการเรียน
    - 2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



3. เนื้อหาในการสอนเป็นเนื้อหา เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว ในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 ซึ่งพัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย 10 สัปดาห์

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม** หมายถึง วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมก่อนการเรียนรู้เนื้อหาตามแผนการสอนที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม 3 วิธี คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ โดย

การสืบค้นจากบุคคล หมายถึง วิธีการที่ผู้เรียนทุกคนมีบทบาทเป็นทั้งแหล่งข้อมูลและผู้แสวงหาข้อมูล ทำให้ผู้เรียนได้ซักถามและแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือความรู้กับเพื่อน

การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก หมายถึง วิธีการที่ให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้ ความคิด และจินตนาการโดยการเขียนแผนผัง แผนภาพหรือตาราง ที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของโครงสร้างความคิดที่จัดเก็บอยู่ในสมองโดยใช้คำ ข้อความและจินตนาการในการอธิบายความคิด

การทำสติ๊กเกอร์ หมายถึง การให้ผู้เรียนสร้างข้อความหรือสิ่งเคราะห์ข้อมูลที่เป็นความรู้เดิมให้อยู่ในรูปของ คำ ภาพวาด หรือสัญลักษณ์

**ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ** หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อวิธีการทบทวนความรู้เดิม 3 วิธี คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ ได้จากการตอบแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

**การมีส่วนร่วมในการเรียน** หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคม ร่างกาย สติปัญญา และอารมณ์ ในการเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ได้จากการสังเกต การมีส่วนร่วมในการเรียนโดยมีผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว หลังจากจบบทเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

**นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น** หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยการเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม
  - 1.1 แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม
  - 1.2 การสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
    - 1.2.1 ขั้นตอนการสร้างความรู้
    - 1.2.2 ขั้นตอนของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้
  - 1.3 ข้อดีของการเรียนโดยการสร้างความรู้
2. ความหมายและเทคนิคของการทบทวนความรู้เดิม
  - 2.1 ความหมายของการทบทวนความรู้เดิม
  - 2.2 ความสำคัญของการทบทวนความรู้เดิม
  - 2.3 เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. ความพึงพอใจต่อการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม
  - 3.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 3.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
  - 3.3 การวัดความพึงพอใจ
4. การมีส่วนร่วมในการเรียน
  - 4.1 ความหมายของการมีส่วนร่วมในการเรียน
  - 4.2 ประเภทของการมีส่วนร่วมในการเรียน
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
  - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ



## 1. การสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดบนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการผสมผสานความรู้ด้านต่างๆ ให้สมดุลและสอดแทรกคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงเพื่อฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้ ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา อันจะทำให้ผู้เรียน คิดได้ ทำเป็น คิดเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังต้องส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้ และการอำนวยความสะดวก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและสถานที่

สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ เพื่อใช้วางแผนในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับดังกล่าว และแนวคิดที่กำลังเป็นที่สนใจต่อการนำไปใช้ในการจัดการศึกษา คือ แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

### 1.1 แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

#### แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นแนวคิดที่มีอิทธิพลต่อการจัดการศึกษาของประเทศต่างๆ ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมไว้ ดังเช่น

คาร์นิน (Carin, 1989: 19) กล่าวว่า "แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เชื่อว่า บุคคลจะใช้กระบวนการคิดในการทำความเข้าใจโลกโดยสร้างความหมายในรูปของคำเมื่อเห็นว่ามีสิ่งเหล่านั้นมีประโยชน์"

เพอร์กินส์ (Perkins, 1991a อ้างถึงใน Driscoll, 1994: 360-361) กล่าวว่า "แนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสร้างความหมาย และทำการทดสอบโครงสร้างของความคิดนั้นจนกระทั่งเป็นที่พอใจ"

เบนท์ลีย์และวัตส์ (Bentley and Watts, 1994: 8-9) กล่าวว่า "แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นปรัชญาและจิตวิทยาเกี่ยวกับวิธีการให้เหตุผลโดยการอธิบายสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้น โดยมีพื้นฐานของประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นเงื่อนไขหรือข้อจำกัด จุดเน้นของแนวคิดนี้ คือ การกระทำทางปัญญา"

สลาวิน (Slavin, 1994: 48, 224-225) กล่าวว่า “แนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเป็นกระบวนการพัฒนาสติปัญญาที่ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ของตนเอง โดยพยายามค้นพบความรู้จากการตรวจสอบข้อมูลที่ขัดแย้งกับความรู้เดิม กระบวนการสร้างความรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ขาดสายทั้งการดูดซึมและการปรับขยายข้อมูลกลายเป็นความรู้ใหม่ที่มีความซับซ้อนขึ้น”

เชพาร์ดสัน (Shepardson, 1997: 873) กล่าวว่า “แนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมในการอธิบายและให้ความหมายต่อสิ่งใหม่หรือปรากฏการณ์ใหม่ กระบวนการสร้างความรู้นี้เกิดจากการที่ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสกับกระบวนการคิดและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม”

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิซึมมีรากฐานทั้งทฤษฎีทางด้านจิตวิทยา ปรัชญา และแนวคิดทางสังคม โดยผู้เรียนมีประสบการณ์ ความรู้ ความเชื่อและจินตนาการอยู่ก่อนแล้ว และเป็นเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่สำคัญตั้งแต่การรับรู้ และผลที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในรูปของผลงาน การกระทำ พฤติกรรม และความรู้สึก กระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วย การรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า และกระบวนการคิด โดยกระบวนการเรียนรู้เกิดจากความพยายามในการเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมผ่านกระบวนการคิดด้วยวิธีการเปรียบเทียบ การอธิบาย และการให้เหตุผล ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนต้องปรับ เปลี่ยน กลายเป็นโครงสร้างของความรู้ที่ซับซ้อนและมีความคงทนของความรู้ยิ่งขึ้น กระบวนการสร้างความรู้นี้เป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ขาดสาย แรงจูงใจในการเรียนรู้เกิดจากความพยายามในการลดความขัดแย้งทางปัญญาอันเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างสิ่งใหม่กับประสบการณ์เดิมและผู้เรียนทดสอบความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่จนเป็นที่พอใจจึงหยุดการค้นหา ผู้เรียนจึงเป็นผู้สร้างความรู้ของตนเอง โดยที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้

## 1.2 การสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

### ความหมายของการสร้างความรู้

การสร้างความรู้เป็นกระบวนการพัฒนาสติปัญญาที่ เกิดจากการดูดซึม และการปรับขยายโครงสร้างของความรู้เดิมกลายเป็นโครงสร้างความรู้ใหม่ที่มีความซับซ้อนขึ้น ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้เข้าใจและความหมายประสบการณ์ตรงผ่านกระบวนการคิดในการเชื่อมโยงโดยการเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับหน่วยความรู้ที่เรียกคืนจากโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิมโดยมีความขัดแย้งทางปัญญาเป็นตัวกระตุ้นในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Slavin, 1994: 48, 224-255; Wadsworth, 1996: 22; Appleton, 1997: 308)

### ขั้นตอนของการสร้างความรู้

การสร้างความรู้เป็นกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมซึ่ง แอทกินสัน และชิฟฟริน (Atkinson and Shiffrin, 1968 อ้างถึงใน Mintzes et al. 1997: 421) เสนอขั้นตอนของการสร้างความรู้ มีดังนี้

1. เริ่มจากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การสัมผัสและต้อง การได้ยิน การมองเห็น การดมกลิ่น และการชิมรส ข้อมูลต่างๆ ที่ผู้เรียนใส่ใจจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่ความจำระยะสั้นอย่างรวดเร็ว กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกเก็บเข้าไปไว้ในความจำระยะสั้นมี 2 อย่างคือ การรู้จัก (recognition) และความใส่ใจ (attention)

2. การเรียกคืนความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในความจำระยะยาวสอดคล้องกับแนวคิดของคอลลิน และ ลอฟทัตส์ (Collin and Loftus, 1975 อ้างถึงใน Mintzes et al., 1997: 422) ซึ่งแนวคิดนี้ เสนอแนะว่า การจัดเก็บความรู้เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นโน้ตทัศน์ที่เกี่ยวข้องในความจำระยะยาวและโน้ตทัศน์ที่ถูกกระตุ้นนี้จะลดความยาวของเครือข่ายมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องลง มโนทัศน์ที่ถูกกระตุ้นก็จะถูกเรียกเข้าสู่ความจำระยะสั้น (short-term memory) จึงเป็นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบการประมวลผลข้อมูลหรือการสร้างความรู้

3. การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสกับข้อมูลที่เป็นความรู้เดิม ในการเชื่อมโยงข้อมูลนั้นต้องมีการเรียกคืนความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในความจำระยะยาว โดยการเชื่อมโยงนั้นเป็นการอธิบาย การแปลความหมาย การประเมิน การเปรียบเทียบ และการโต้แย้งข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม ทำให้เกิดการดูดซึมและการปรับขยายความรู้

จากคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การสร้างความรู้เป็นกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิม โดยข้อมูลใหม่ที่ได้จากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสไปกระตุ้นทำให้เกิดการเรียกคืนความรู้เดิมที่จัดเก็บในความจำระยะยาว เกิดการเชื่อมโยงกับข้อมูลใหม่กลายเป็นโครงสร้างความรู้ที่มีความซับซ้อนขึ้น

### การสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการนำแนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ดังเช่น

เนื่องจากแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มพัฒนามาจากการสังเกตผู้เรียนในลักษณะของการสร้างความรู้จากโลกโดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ โดยการสัมผัส การชิม การดู การดม และการฟัง ซึ่งพบว่า ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้จากการมีส่วนร่วมในการกระทำในสถานการณ์ในชีวิตจริงและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งที่บ้าน โรงเรียน ชุมชน และโลก เดอวีร์ส์ และโคลเบิร์ก (De Vrise and Kholberge, 1990 อ้างถึงใน Martin et. al., 1994: 43-44 ) จึงได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับมิติที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม ดังนี้



1. การประเมินความคิดของผู้เรียน
2. การใช้คำถามในระดับสูงในการสั่งความคิดของผู้เรียน และ
3. การประเมินกระบวนการคิดของนักเรียนมากกว่าคำตอบหรือผลผลิตของผู้เรียน

ในการเรียนรู้นั้น กระบวนการคิดนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำตามเป้าหมายของตนเอง สิ่งที่น่าสนใจคือ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไร นั่นคือ ผู้สอนจะกระตุ้นอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจ คอนนีและคอนสแตนซ์ (Connie and Constance อ้างถึงใน Martin et al., 1994: 44) จึงได้เสนอแนวทางในการสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน ดังนี้

1. ใช้หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่มีความหมายที่แท้จริงต่อผู้เรียน
2. สนับสนุนให้ผู้เรียนตัดสินใจด้วยตนเอง
3. ให้โอกาสผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็น และสร้างความรู้ความเข้าใจโดยการแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็นกับเพื่อน

มาร์ติน (Martin อ้างถึงใน Martin et al., 1994: 31- 44) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนทุกคนสร้างความรู้ได้ไม่เท่ากันและการลงข้อสรุปง่ายๆว่าสิ่งใดถูกนั้นทำไม่ได้
2. ผู้สอนจะต้องระวังที่จะอธิบายคำตอบมากเกินไป แต่ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจตรวจสอบ และมีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดวัตถุประสงค์โดยตรงซึ่งผู้สอนอาจจะใช้การถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์
3. ผู้สอนจะต้องช่วยผู้เรียนสร้างคำอธิบายที่ดีที่สุดจากการมีประสบการณ์ตรงของผู้เรียนเองโดยการค้นหาความคิดของผู้เรียน
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนความเหมือนและความแตกต่างเพื่อที่จะสร้างการเชื่อมโยงระหว่างความคิด
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนขยายความคิดโดยการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นและพัฒนาทักษะกระบวนการเพื่อยกระดับการคิด
6. ผู้สอนจะต้องพยายามที่จะประเมินการคิดของผู้เรียนโดยการประเมินการเปลี่ยนแปลงของความคิดและทักษะกระบวนการ และสนับสนุนให้ผู้เรียนประเมินความคิดของตนเองโดยการอธิบายให้ผู้เรียนคนอื่นฟัง

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ผู้เรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้เดิมและความสามารถในการสร้างความรู้ ผู้เรียนต้องสะท้อนความคิดเพื่อแสดงถึงความรู้ ความเข้าใจ โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและครู และขยายความรู้ตลอดจนประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์อื่น การประเมินผล

การเรียนรู้ควรเป็นการประเมินทั้งโดยครู และผู้เรียนเอง โดยให้ความสำคัญกับการประเมินกระบวนการคิดมากที่สุด

### ขั้นตอนของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้

การเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มมีลักษณะเป็นการสอนแบบไตร่ตรองที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของ ประสบการณ์เดิมและเป้าหมายของผู้เรียนแต่ละคน และวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชา ผู้สอนต้องพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาให้เข้ากับความรู้อเดิม ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน กล่าวคือ ผู้สอนทุกคนสอนทั้งทักษะพื้นฐานและเนื้อหาทางวิชาการให้สัมพันธ์กับ ประสบการณ์เดิมและเป้าหมายของผู้เรียนแต่ละคน ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 1 องค์ประกอบการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม (Henderson, 1994: 5)

การตรวจความสัมพันธ์ขององค์ประกอบดังกล่าว แชนเดอร์สัน (Henderson, 1994: 4-5) เสนอแนะให้คำตอบเป็นแนวทางในการตรวจ ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำลังพยายามจะสอนและประสบการณ์ในอดีตของผู้เรียนคืออะไร
2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำลังพยายามจะสอนและเป้าหมายของผู้เรียนคืออะไร

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาที่เสนอรูปแบบของการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มไว้ ดังเช่น

เยเกอร์ (Yager, 1989 อ้างถึงใน Martin et. al., 1994: ) ได้เสนอรูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ที่ผู้สอนมีบทบาทในกิจกรรม ดังนี้



1. การสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่ให้โอกาสผู้เรียนในการสำรวจตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส สนับสนุนการร่วมมือในสืบเสาะหาความรู้ สนับสนุนการใช้คำถาม
2. การอธิบาย (Explain) ผู้เรียนมีบทบาทในการค้นหาความรู้ ถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดออกมา ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความคิดที่ได้ จากการสำรวจ “สร้าง” มโนทัศน์และความรู้สึกที่มีความหมายต่อตนเอง
3. การขยายความคิด (Explan) เป็นการให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดโดยจัดกิจกรรมทางกายและความคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้ปรับเปลี่ยนความคิด และขยายความรู้ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุนการสื่อสารโดยใช้กระบวนการกลุ่มและประสบการณ์ที่กว้างขึ้นของธรรมชาติและเทคโนโลยี
4. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการสร้างมโนทัศน์โดยการทดสอบความคิดและ การทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาจากการทดลอง การตั้งคำถาม และสนับสนุนให้นักเรียนสนใจความคิดและเหตุผลของนักเรียนคนอื่น เป็นขั้นของการประยุกต์ใช้ความรู้หลังจากที่นักเรียนเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง หรือความก้าวหน้าของความรู้ ระหว่างความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่กับความรู้ได้จากการสำรวจความรู้

ไดเวอร์ (Diver, 1989 อ้างถึงใน Lawson, 1995: 163) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนการสอนเพื่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ ไว้ดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้จุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นล้วงความคิด (Elicitation of ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ (Restructuring of ideas) ขั้นนี้เป็นหัวใจสำคัญของการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะแลกเปลี่ยนแนวความคิด ทำให้แนวคิดนั้นให้กระจ่าง อันจะทำให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบและวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ แล้วจึงสร้างความคิดใหม่ หาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบ ในขั้นนี้ผู้เรียนอาจรู้สึกไม่พึงพอใจความคิดความเข้าใจที่เคยมีอยู่เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า
4. การนำเอาแนวความคิดไปใช้ (Application of ideas) ขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้แนวคิดที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่
5. การทบทวน (Review change in ideas) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดของตนเองว่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยการเปรียบเทียบกับความคิดของตนที่สะท้อนก่อนการเรียน

ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ดังกล่าว มีขั้นตอนของการทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ขั้นตอนของการพัฒนาโครงสร้างทางปัญญา ที่ผู้เรียนต้องแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ตรวจสอบและประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ และขั้นตอนของการประเมิน การเปลี่ยนแปลงความคิด ซึ่งเฮมเมอร์ริคและคณะ (Hemmerich et al.; 1994: 7-15) ได้เสนอแผนภาพในการตรวจสอบยุทธวิธีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2 การตรวจสอบยุทธวิธีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน (Hemmerich et. al., 1994: 7-15)

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ขั้นตอนของการเรียนการสอนที่สำคัญ มีดังนี้

1. การสร้างความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนรับรู้จุดมุ่งหมายและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. การทบทวนความรู้เดิมโดยการให้ผู้เรียนแสดงความรู้ ความคิดและจินตนาการของตน
3. การสร้างความรู้ใหม่ โดยการแลกเปลี่ยน ความรู้ความคิดกับเพื่อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความคิด
4. การทดสอบความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าความรู้ที่สร้างใหม่นั้นถูกต้อง
5. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น
6. และการสะท้อนความรู้ความคิดโดยการเปรียบเทียบกับความรู้เดิมซึ่งทำให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของความรู้ที่ตนสร้างขึ้น

### 1.3 ข้อดีของการเรียนเน้นการสร้างความรู้

การเรียนที่ผู้เรียนมีบทบาทในการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้น มีนักการศึกษากล่าวถึงข้อดีของการเรียนที่ผู้เรียนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ดังเช่น

มาร์ติน และคณะ (Martin et al., 1994: 43) กล่าวว่า " ความสมบูรณ์ของการเรียนรู้ คือ การสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพไม่ใช่ช่วงเวลาหนึ่ง แต่เป็นประสิทธิภาพที่หมายถึงความคงทนของความรู้ที่ดีกว่าและความเข้าใจที่ลึกซึ้งกว่า"

สลาวิน (Slavin, 1994: 48, 224-255) กล่าวว่า "กระบวนการพัฒนาสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือสร้างระบบการให้ความหมายและสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ตรง เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยการดูดซึมและการปรับขยายความรู้ใหม่ แล้วเกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลกลายเป็นความรู้ที่ซับซ้อนขึ้น"

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปข้อดีของการเรียนเน้นการสร้างความรู้ได้ว่า การสร้างความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองทำให้เกิดความคงทนของความรู้ และการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้โครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิมเกิดการเปลี่ยนแปลงและปรับขยายกลายเป็นโครงสร้างความรู้ที่มีค่า มีความลึกซึ้ง ความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ

## 2. ความหมายและเทคนิคการทบทวนความรู้เดิม

### 2.1 ความหมายของการทบทวนความรู้เดิม

ความรู้เดิมเป็นการผสมผสานระหว่าง เจตคติ ประสบการณ์และ ความรู้ที่ บุคคลมีอยู่ก่อน และนำความรู้เดิมนั้นเข้าสู่สถานการณ์การเรียนรู้ใหม่ โดยใช้ความรู้เดิมเป็นการรอบในการรับรู้และให้เหตุผล ข้อมูลใหม่ (Ausubel, 1963: 26-27; Wadsworth, 1996: 14-16) ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงการทบทวนความรู้เดิมไว้ ดังเช่น

ออสบอร์น และวิทท็อก (Osborne and Wittrock, 1963 อ้างถึงใน Appleton, 1997: 308) การทบทวนความรู้เดิมเริ่มจากการกรองข้อมูลที่รับรู้เข้า กล่าวคือ ข้อมูลบางข้อมูลตั้งใจที่จะรับเข้า และบางข้อมูลปฏิเสธที่รับรู้เพื่อที่จะใช้ค้นหาความจำเป็นในการให้เหตุผลต่อเหตุการณ์ โดยความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงจะถูกเรียกคืนออกมาก่อน ผู้เรียนจะใช้บทเรียนก่อนหน้านั้นกระตุ้นชุดความจำที่อยู่ก่อนหน้าถัดไปอีก



ไดเวอร์ (Diver, 1989 อ้างถึงใน Lawson, 1995: 163) กล่าวว่า "การทบทวนความรู้เดิมเป็นการให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม"

มินทเซส และคณะ (Mintzes et al., 1997: 421-423) กล่าวว่า "การทบทวนความรู้เดิมเป็นการเรียกใช้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในความจำระยะยาวให้กลับมากอบสนองสิ่งเร้าเมื่อบุคคลต้องการ"

จากแนวคิดดังกล่าวพอสรุปได้ว่า การทบทวนความรู้เดิม หมายถึง การเรียกความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในความจำระยะยาวกลับคืนสู่ความจำระยะสั้น โดยความรู้ที่เรียกคืนนั้นเกี่ยวข้องกับข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่รับรู้ใหม่ผ่านประสาทสัมผัส เพราะนอกจากจะใช้ข้อมูลจากความรู้เดิมในกระบวนการสร้างความหมายแล้ว ผู้เรียนยังจะใช้ความรู้เดิมในการทำนายข้อมูลอีกด้วย

## 2.2 ความสำคัญของการทบทวนความรู้เดิม

การทบทวนความรู้เดิมเป็นการทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้และประสบการณ์เดิมซึ่งอาจเป็นความรู้ที่ถูกต้องหรือไม่ก็ได้ ความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนแสดงออกนี้ ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสถานการณ์ใหม่เข้ากับความรู้เดิมเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน (Rowe, 1978: 178-189 ; Driver, 1989 อ้างถึงใน Lawson, 1995: 163; Handerson, 1993: 4-5; Hemmrich et al., 1994: 16; Bentley and Watts, 1994: 8-9; Orndo, 1995: 35-37) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการทบทวนความรู้เดิมสรุปได้ว่า การทบทวนความรู้เดิมจะทำให้ผู้สอนได้รับรู้ถึงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วนำมาวางแผนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาความรู้เดิมแล้วเกิดแรงจูงใจในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทาง และแม้ว่าผู้เรียนจะมีประสบการณ์และความรู้เดิมที่แตกต่างกัน แต่การทบทวนความรู้เดิมโดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด ความเชื่อแก่กันและกันจะทำให้ผู้เรียนลงข้อสรุปกลายเป็นความรู้เดิมเดียวกันและเป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างโลกของความเป็นจริงภายนอกกับห้องเรียน

## 2.3 เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

กู๊ด (Good, 1959) ได้ให้ความหมายของคำว่า เทคนิค (technique) ว่า "เทคนิค หมายถึง วิธีหรือกลวิธี" และ มินทเซสและคณะ (Mintzes et al., 1997: 421-423) กล่าวถึงการทบทวนความรู้เดิมว่า "การทบทวนความรู้เดิมเป็นการเรียกใช้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในความจำระยะยาวให้กลับมากอบสนองสิ่งเร้าเมื่อบุคคลต้องการ" ดังนั้น เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม จึงหมายถึง วิธีการเรียกข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาให้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่

การจัดการเรียนการสอนที่ต้องคำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียนมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสทูน (Novak and Tyler, 1977: 71-74) ที่เห็นว่าโครงสร้างความรู้เดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษาที่ผู้สอนจะต้องรู้เป็นจุดแรกเพื่อจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมการเรียน อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายทำให้เกิดความคงทนของความรู้ใหม่ ดังตัวอย่างงานวิจัยของ คม ทองพูล (2540) ออสแมนด์ และแฮนนอฟิน (Osmand and Hannafin, 1994: 5-13) เบซซี (Bezzi, 1996: 179-204) มาชิลส์และชมิทท์ (Machjels and Schmidt, 1997) และจอห์นสันและลอว์สัน (Johnson and Lawson, 1998: 89-103) ซึ่งเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมมีหลากหลาย เช่น

### 1. การสืบค้นจากบุคคล (People Search)

การสืบค้นจากบุคคลเสนอโดย เฮมเมอร์ริคและคณะ (Hemmerich et al., 1994: 30-36) ซึ่งเน้นการเรียนรู้และการสร้างสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ วิธีการนี้ใช้ได้ทั้งการทบทวนความรู้เดิม การสรุปความรู้ที่ได้เมื่อเรียนจบหรือใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรกับชีวิตประจำวัน โดยผู้เรียน ทุกคนมีบทบาทเป็นทั้งแหล่งข้อมูลและเป็นผู้แสวงหาข้อมูลทำให้ผู้เรียนได้ซักถามและแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือความรู้กับเพื่อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาในหลักสูตรที่เรียน ช่วยพัฒนาการเห็นคุณค่าในตนเอง (self-esteem) และเข้าใจความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น วิธีการนี้อาจใช้เวลาประมาณ 10 นาที ขั้นตอนของการสืบค้นจากบุคคลดังนี้

1. ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับแบบบันทึกกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล
2. ให้ผู้เรียนหาบุคคลที่จะตอบคำถามแต่ละคำถามหรือแต่ละสถานการณ์ แต่ไม่ต้องกังวลกับการตอบคำถามให้กับผู้อื่น โดยผู้สอนพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนพูดคุยหรือแลกเปลี่ยนคำตอบกับผู้ที่ไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์กันเป็นประจำ
3. ให้นำบันทึกทั้งคำตอบและชื่อผู้ให้คำตอบในแบบบันทึกกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล คำถามใดที่ไม่มีผู้ตอบไม่ได้ให้ผู้เรียนเว้นว่างไว้ หรือให้ผู้สอนเป็นผู้ตอบคำถามนั้นได้
4. ให้แต่ละกลุ่มนำคำตอบที่ได้มารวมกัน แล้วร่วมกันอภิปรายคำตอบนั้น จากนั้นซักชวนให้แต่ละคนบอกคำตอบของคำถามนั้น เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้ของตนเอง กับคำตอบที่รวบรวมได้จากเพื่อนๆ ในห้อง
5. เก็บความรู้ที่จากกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคลไว้เปรียบเทียบกับแผนผังความรู้ที่ได้เมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อนั้น

เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยการสืบค้นจากบุคคลนั้น เป็นเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมง่ายๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แสดงความรู้เดิมของตนเองออกมา ซึ่งพอสรุปข้อดีของเทคนิคการสืบค้นจากบุคคลได้ ดังนี้

1. เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมสามารถใช้ได้ทั้งการทบทวนความรู้เดิมทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชา และส่วนที่เป็นทักษะในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์

2. เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมทำให้ผู้เรียนจะต้องเดินไปตามเพื่อนคนอื่นหรือกลุ่มอื่น ทำให้ได้เคลื่อนไหวร่างกาย เปลี่ยนอิริยาบถ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย หรือง่วงเหงา ทาวนอน
3. เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมใช้เวลาไม่มากนักเมื่อเทียบกับเทคนิคการทบทวน ความรู้เดิมอีก 2 วิธีที่กล่าวในที่นี่
4. เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการสื่อสารในด้านการพูด
5. เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางสังคม โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดกับเพื่อน

## 2. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก (Presenting knowledge in graphic organizers form)

การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก เป็นเทคนิคการบันทึกข้อมูลต่างๆ โดยใช้คำข้อความ และจินตนาการ ในการอธิบายความคิด และวางแผนในการใช้ความคิดว่าจะทำอะไร อย่างไรต่อไป โดยการเขียนเป็นแผนผังหรือแผนภาพ ที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของโครงสร้างความคิดที่จัดเก็บอยู่ในสมอง ทำให้มองเห็นความรู้นั้นได้ทั้งในมิติที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อมูล กับมิติที่เป็นวิถีทางที่จะเชื่อมโยงข้อมูลนั้นกับข้อมูลอื่น ซึ่งเคแกน (Kagan, 1998) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์ โดย แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการเรียงลำดับ ได้แก่ แผนผังลูกโซ่ แผนผังขั้นบันได แผนผังวัฏจักร แผนผังกราฟเส้น แผนผังที่เป็นแถบการ์ตูนและรูปภาพ
2. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการเปรียบเทียบ ได้แก่ แผนภาพของเวกซ์ แผนผังการเปรียบเทียบ
3. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการพัฒนาโน้ตค้น ได้แก่ แผนผังจินตนาการ เครื่องช่วยคำ กรอบมโนทัศน์ แผนภูมิโน้ตค้น
4. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการประเมิน ได้แก่ แผนภูมิการประเมิน มาตราส่วน
5. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการจัดกลุ่ม ได้แก่ แผนผังกลุ่ม แผนผังต้นไม้ แผนผังแบบปิระมิด แผนผังแบบตารางความสัมพันธ์ แผนผังแบบการแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ
6. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการจัดความสัมพันธ์ ได้แก่ แผนภูมิก้างปลา เป้าหมาย แผนภูมิวง (Pie Chart)

การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกมีหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสม ในที่นี้ ผู้วิจัยนำเสนอเพียง 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะที่เป็นลำดับขั้น เป็นการเสนอหัวข้อ หรือคุณลักษณะที่ถูกเชื่อมโยงเข้า



ด้วยกันตามความสัมพันธ์ จึงเป็นการจัดรายการต่างๆ ออกเป็นกลุ่มๆ โดยมีคำถามเพื่อประกอบการสร้าง ดังนี้

- 1) รายการใดที่จะจัดไว้ด้วยกัน
- 2) จัดสิ่งๆที่เหมือนกันเข้ากลุ่มได้อย่างไร และให้สร้างเหตุผลเพื่ออธิบายว่าเหตุใดจึงเหมือนกัน
- 3) มีรายการใดบ้างที่ไม่เข้าพวกเลย ถ้ามีให้สร้างกลุ่มใหม่อีกหนึ่งกลุ่ม
- 4) ทำซ้ำจนกระทั่งรายการต่างๆ ถูกแบ่งแยกจนหมด
2. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการเปรียบเทียบ ได้แก่ แผนภาพของเวรน์ แผนผังการเปรียบเทียบ
3. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการพัฒนาโมทัศน์ ได้แก่ แผนผังจินตนาการ เครือข่ายคำ กรอบโมทัศน์ แผนภูมิโมทัศน์
4. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการประเมิน ได้แก่ แผนภูมิการประเมิน มาตรฐาน
5. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการจัดกลุ่ม ได้แก่ แผนผังกลุ่ม แผนผังต้นไม้ แผนผังแบบปิระมิด แผนผังแบบตารางความสัมพันธ์ แผนผังแบบการแบ่งออกเป็นส่วยย่อยๆ
6. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเพื่อการจัดความสัมพันธ์ ได้แก่ แผนภูมิ ก้างปลา เป้าหมาย แผนภูมิวง (Pie Chart)

### 3. การทำสติ๊กเกอร์ (Bumper Stickers)

การทำสติ๊กเกอร์เป็นเทคนิคหนึ่งที่เฮมเมอร์ริคและคณะ (Hemmerich et al., 1994: 25-29) เสนอแนะให้ใช้ในการทบทวนความรู้เดิม โดยการให้ผู้เรียนสร้างข้อความหรือสังเคราะห์ข้อความที่เป็นความรู้เดิมให้อยู่ในรูปของคำ ภาพวาด หรือสัญลักษณ์ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 10-40 นาที ตามขั้นตอนดังนี้

1. ระบุประเด็นที่ต้องการนำเสนอในรูปของสติ๊กเกอร์ แล้วแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ แจกกระดาษขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร และยาว 40 เซนติเมตร
2. ให้นักเรียนระดมสมองเพื่อรวบรวมความคิดตามหัวข้อ หรือข้อความที่ได้รับ โดยแนะนำไม่ให้นักเรียนกังวลเกี่ยวกับรายละเอียด
3. ให้นักเรียนเลือกคำสำคัญที่คิดว่าดีที่สุดและ คำที่ผู้อ่านมีเจตคติที่ดีทำเป็นสติ๊กเกอร์
4. ให้นักเรียนออกแบบและลงมือทำสติ๊กเกอร์ให้มีขนาดและสีสรรสวยงามที่พอมองเห็นได้ในระยะ 10 เมตร
5. ผู้สอนอาจแสดงสติ๊กเกอร์ที่เห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อเพื่อนร่วมชั้นให้นักเรียนกลุ่มอื่นๆ ทราบได้

เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์มีข้อดี ดังนี้

1. นักเรียนมองเห็นการเชื่อมโยงระหว่างวิชา คือ นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับคำคม สุภาษิตในวิชาภาษาไทยและการวาดรูป การระบายสีต่างๆ จากวิชาศิลปะมาใช้ในการนำเสนอสิ่งที่นักเรียนรู้
2. นักเรียนมีอิสระในการคิด เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน
3. การทำสติ๊กเกอร์เป็นการสร้างแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกให้นักเรียนสนใจการเรียนได้วิธีใหม่

นอกจากเทคนิคที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมอื่นๆ อีก เช่น การใช้ตะแกรงเก็บความรู้ (Repertory grid) (Bezzi, 1996: 179-204) การใช้คำถาม การสืบค้นจากบุคคล การทำสติ๊กเกอร์ (Hemmerich et al., 1994: 16-36) การสัมภาษณ์โดยใช้ตัวอย่างมโนทัศน์ การสัมภาษณ์โดยใช้ตัวอย่างที่เป็นเหตุการณ์ การสำรวจ กรอบมโนทัศน์ การทำนาย-การอธิบาย-การสังเกต (prediction-observation-explanation) ตู๋ไปรัชณี (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540: 22-45)

### 3. ความพึงพอใจ

#### 3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสมดุล เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุข ทั้งความสุขที่เกิดจากความสมดุลในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสนุกกับกิจกรรมการเรียน การงาน ทำให้เกิดผลงานที่มีคุณภาพอันเป็นปัจจัยนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ และความสุขที่เกิดจากการอยู่อย่างกลมกลืนกับกลุ่มเพื่อน เป็นความสุขจากการช่วยเหลือและร่วมมือร่วมใจในการทำกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจัดการ จัดระบบ โดยร่วมมือกันรับผิดชอบในการปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อตกลง เพื่อเสริมสร้างวินัยในการอยู่ร่วมกัน นำไปสู่การปรับตัว การรับและเลือกข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีเพื่อการบริโภคด้วยการใช้วิธีแห่งปัญญา

กระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสุข เกิดจากความสมดุลของการใช้สมองสองซีก ซึ่งภายในสมองมีสารความสุข ที่เรียกว่า สารเอนโดรฟิน (Endorphine) ที่หลั่งออกมา ทำให้ผู้เรียนมีความสุข เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ในทางกลับกัน ถ้าสภาพแวดล้อมทางการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเครียด ทำให้ตื่นเต้น คาดหวัง เกเร และแข่งขันเพื่อเอาชนะ ผู้เรียนจะมีการหลั่งสารแอนดรีนาลิน (Adrenalin) ซึ่งเป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ไม่พึงปรารถนาให้กับผู้เรียน (วิชัย วงษ์ใหญ่ อ้างถึงใน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2541: 61-69) ซึ่ง เทอดศักดิ์ เวชคง (2542: 146-151) กล่าวถึงความสุขสรุปได้ว่า ความสุขเกิดจากความพึงพอใจ

ทฤษฎีการเวียนรู้ตัวกันจิตพิสัยของแควซูลและคณะ (Kraithwohl, et al., 1964: 95) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจไว้ในขั้นการตอบสนอง ซึ่งเป็นขั้นที่บุคคลเกิดความสนใจอย่างแท้จริง อันหมายถึงบุคคลได้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีความรู้สึกถูกผูกมัดกับวัตถุ สิ่งของ สถานการณ์หรือปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง ทำให้บุคคลนั้นพยายามตอบสนองบางอย่าง โดยความพึงพอใจเป็นสภาวะทางอารมณ์ของบุคคลที่เกิดขึ้น หลังจากทำปฏิกิริยาบางอย่างไปแล้ว อาจแสดงออกในรูปของความสนุกสนาน ความยินดี เป็นต้น

กู๊ด (Good, 1973) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า "คุณภาพสภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลเนื่องจากความสนใจต่างๆ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน"

สโตนเนอร์ (Stoner, 1978 อ้างถึงใน หลุย จำปาเทศ, มปป.: 2-4) กล่าวถึงว่า "ความพึงพอใจ หมายถึงการที่ความต้องการ (need) ได้บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมามีลักษณะได้จาก สายตา คำพูดและการแสดงออก ความพึงพอใจจะลดความเครียดที่มีอยู่ ดังแผนภาพ



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการเกิดความพึงพอใจ (Stoner, 1978 อ้างถึงใน หลุย จำปาเทศ, มปป.: 2-4)

เทอดศักดิ์ เดชคง (2542: 148) กล่าวว่า "ความพึงพอใจมาจากความคาดหวังและการเปรียบเทียบ"

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสภาวะทางอารมณ์ด้านบวกจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย จึงเป็นการเปรียบเทียบความต้องการหรือความคาดหวังกับผลสำเร็จ ซึ่งอาจแสดงออกในรูปของความยินดี ความรู้สึกสนุกสนาน และดึงดูดใจให้ผู้เรียนกระทำการตอบสนองต่อไป

### 3.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีบุคลิกของ คาร์ล โรเจอร์ส เชื่อว่า ความขัดแย้งระหว่างอินทรีย์กับตัวตน หรือความแตกต่างระหว่างตัวตนที่แท้จริงกับตัวตนในอุดมคติทำให้เกิดความไม่พึงพอใจขึ้นในตัวบุคคล และก่อให้เกิด



ความเคร่งเครียดขึ้น ถ้ามีมากเกินไปทำให้เกิดความไม่สบายใจได้ ซึ่งความขัดแย้งนี้มีความสำคัญในการกระตุ้นและเร่งเร้าให้เกิดการเรียนรู้ หรืออาจเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ก็ได้ ดังนั้นโครงสร้างของทฤษฎีจึงประกอบด้วยอินทรีย์ กับตัวตน โดย

1) อินทรีย์ (Organism) คือที่รวมของประสบการณ์ทั้งหมด คักยภาพทุกๆ ด้าน ที่บุคคลรับรู้ สถานการณ์ทางธรรมชาติที่บุคคลสามารถรู้ได้จากตัวเองเท่านั้น

2) ตัวตน (Self) คือลักษณะรวมทั้งมวลของบุคคลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เสมอไม่ว่าเวลาใดก็ตาม ซึ่งมีทั้งตัวตนจริงๆ กับตัวตนอุดมคติที่บุคคลต้องการจะเป็น

ทฤษฎีบุคคลิกภาพของโรเจอร์จึงแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบระหว่างตัวตนที่เป็นอยู่กับตัวตนในอุดมคติหรือตัวตนที่ต้องการ ซึ่งมาสโลว์ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะความต้องการของมนุษย์จะพัฒนาไปตามลำดับขั้น ความต้องการเบื้องต้นจะต้องได้รับการตอบสนองเสียก่อน จึงจะเกิดความต้องการอื่นๆ ที่อยู่ในระดับสูงขึ้นไป ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้นที่สำคัญ สามารถเขียนเป็นรูปกรวย ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 4 กรวยลักษณะลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (วันเพ็ญ พิศาลพงศ์, 2540: 23)

**ขั้นที่ 1** ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต มนุษย์ต้องต่อสู้ดิ้นรนเพื่อสนองความต้องการขั้นนี้เสียก่อนจึงจะมีความต้องการขั้นอื่นตามมา

**ขั้นที่ 2** ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs) สิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความต้องการขั้นนี้คือ อยากรมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคง และปลอดภัยปราศจากภัยอันตรายทั้งปวง ความต้องการด้านนี้เห็นได้จากแนวโน้มของมนุษย์ที่ชอบอยู่ในสังคมที่สงบ เรียบง่าย มีระเบียบวินัย และมีกฎหมายคุ้มครอง

**ขั้นที่ 3** ความต้องการความรัก และต้องการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (Love and Belonging Needs) เป็นลักษณะของความต้องการอยากมีเพื่อน มีคนรักใคร่ชอบพอ ต้องการเป็นผู้ให้ความรักและได้รับความรัก บุคคลที่มีความต้องการในขั้นนี้จะกระทำพฤติกรรมเพื่อให้รู้สึกว่าคุณเองไม่ได้โดดเดี่ยว อ้างว้าง หรือถูกทอดทิ้ง

**ขั้นที่ 4** ความต้องการมีเกียรติยศ และศักดิ์ศรี (The Esteem Needs) เป็นความต้องการของมนุษย์เกือบทุกคนในสังคม ลักษณะการแสดงออกในขั้นนี้ เช่น ต้องการได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ต้องการชื่อเสียงเกียรติยศ หรือความภาคภูมิใจเมื่อประสบผลสำเร็จ

**ขั้นที่ 5** ความต้องการพัฒนาตนเองไปสู่ระดับที่สมบูรณ์ที่สุด คือ ความต้องการแสดงความเป็นจริงแห่งตน (Self-Actualization) เน้นถึงความต้องการเป็นตัวของตัวเอง ประสบความสำเร็จด้วยตนเองต้องการ พัฒนาศักยภาพของตนเองให้เต็มที่

จากลักษณะความต้องการของมาสโลว์ จะเห็นได้ว่าความต้องการส่วนใหญ่ของมนุษย์เป็นความต้องการทางด้านจิตใจ ซึ่งต่อมาเฮอร์ซเบิร์ก (Herzberg) ได้รวมความคิดของมาสโลว์เข้ากับแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ของไทเลอร์ (Tyler อ้างถึงใน เอกชัย กี่สุขพันธ์, 2538: 121-122) นำเสนอเป็นความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงาน โดยองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจที่นำไปสู่ความพึงพอใจในการทำงาน ได้แก่ ลักษณะของงาน ความก้าวหน้าของงาน การยอมรับ ความรับผิดชอบสัมฤทธิ์ผลของงานนอกจากนี้ เฮอร์ซเบิร์ก ได้กล่าวถึง แรงจูงใจภายในในลักษณะที่เป็นรางวัลที่เกิดจากความรู้สึกขณะทำงาน เช่น ความรู้สึกเพลิดเพลิน มีความสุข ส่วน แรงจูงใจภายนอกเกิดหลังจากทำงานหรือสิ่งแวดล้อมของงาน เช่น มีคนชมเชย

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นถึงความสนใจ ความซาบซึ้งใจ เจตคติ ค่านิยม และการปรับตัว ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย อาจเกิดในขณะที่ทำกิจกรรมนั้น หรืออาจเกิดขึ้นหลังจากทำกิจกรรมนั้นสำเร็จก็ได้ โดยมีความต้องการเป็นแรงผลักดันหรือแรงจูงใจให้กระทำการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ สิ่งของ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใดๆ จนกระทั่งเป็นที่พอใจจึงจะลดความต้องการลง ซึ่งสามารถสังเกตความพึงพอใจได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออก

### 3.3 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจเป็นสิ่งจำเป็นในการพิจารณาความรู้สึกของความพึงพอใจหรืออารมณ์ทางบวกที่เกิดร่วมกับการแสดงพฤติกรรม ซึ่งปฏิกริยาทางอารมณ์นั้นไม่จำเป็นต้องแสดงให้ผู้อื่นเห็น ทั้งนี้ ขึ้น

อยู่กับบุคคลและสถานการณ์ ซึ่ง แครทวูลและคณะ (Krathwohl et al., 1964: 130-132) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจประกอบด้วย

1. การระบุพฤติกรรมที่บ่งชี้ความพึงพอใจ และ
2. วิธีการบันทึกพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความพึงพอใจอย่างเป็นระบบ

### วิธีการวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจเป็นพฤติกรรมภายใน บางครั้งไม่ได้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมภายนอก และพฤติกรรมภายนอกอย่างเดียวอาจมาจากพฤติกรรมภายในที่แตกต่างกัน เครื่องมือที่ใช้พฤติกรรมที่ดีสามารถที่ลวงพฤติกรรมภายในให้แสดงเป็นพฤติกรรมภายนอกได้บ้าง การวัดความพึงพอใจจึงอาจใช้วิธีการวัดดังนี้ (Krathwohl et al., 1964: 130-138; ธงชัย ชิวปรีชา, 2537: 43-61; สงบ ลักษณะ, มปป., 52-58)

1. การให้เขาบอกเรื่องราวเกี่ยวกับความคิด ความเชื่อ การปฏิบัติและความพึงพอใจของตนเองโดยใช้เครื่องมือต่อไปนี้
  - 1.1 แบบตรวจสอบรายการ ซึ่งประกอบด้วยข้อความอธิบายเรื่องราว แล้วให้ผู้ตอบตรวจสอบกับความคิด ความเชื่อ และการปฏิบัติของตนเอง
  - 1.2 มาตรฐานประเมินค่า ประกอบด้วยข้อความอธิบายเรื่องราวหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด ให้ผู้ตอบอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่าตนเองมีความรู้สึกอย่างไร ในระดับใด
  - 1.3 แบบจับคู่ โดยการให้ผู้ตอบเลือกคำคุณศัพท์จากรายการ 3- 4 คำ เขียนบรรยายความรู้สึกเมื่อทำกิจกรรมร่วมกับรายการของคำคุณศัพท์ที่ต้องการบรรยายปฏิกิริยาทางอารมณ์ทั้งทางบวกและทางลบ โดยคำคุณศัพท์ที่นักเรียนเลือกสมารถแสดงออกถึงความพึงพอใจที่นักเรียนได้รับจากกิจกรรม
  - 1.4 โปรเจกทีฟเทคนิค (Projective techniques) สามารถใช้ประโยชน์ในการสังเกตการตอบสนองทางอารมณ์ได้เป็นอย่างดี มี 3 ส่วนคือ
    - ส่วนที่ 1 เป็นการสอบปากเปล่าเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนพูดแสดงความรู้สึกต่อคำ หรือเรื่องให้ผู้สอนพูดให้เร็วที่สุด ปฏิบัติจากการตอบสนองที่ผู้เรียนพูดออกมา สามารถวิเคราะห์ความรู้สึกและ เจตคติของผู้เรียนได้
    - ส่วนที่ 2 เป็นการสอบปากเปล่าเป็นรายบุคคล โดยการให้ผู้เรียนเล่าเรื่องจากรูปภาพ บรรยายความรู้สึกนึกคิดของตนเองอย่างอิสระ แล้วนำเรื่องที่นักเรียนเล่าไปวิเคราะห์หาคุณลักษณะของผู้เรียน
    - ส่วนที่ 3 เป็นการสอบแบบเขียนตอบโดยการเติมประโยคให้สมบูรณ์ แล้วนำคำตอบที่นักเรียนเขียนเติมลงไปนั้น ไปวิเคราะห์หาคุณลักษณะของผู้เรียน
- 1.5 แบบสอบถามปลายเปิด



1.6 ซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล (Semantic Differential) ประกอบด้วยคำ หรือวลี หรือประโยคแทนสิ่งที่ต้องการประเมินแล้วตามด้วยคำคุณศัพท์หลายๆ คู่ ที่อธิบายความหมายหรือลักษณะของเรื่องที่ต้องการประเมิน คู่ของคำคุณศัพท์แต่ละคู่ประกอบด้วยคำคุณศัพท์ 2 คำ เช่น สนุกสนาน - น่าเบื่อ

1.7 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่สามารถดึงความรู้สึกและความคิดเห็นที่แท้จริงได้ แต่ ผู้สัมภาษณ์ต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ อาจใช้การสัมภาษณ์เป็นกลุ่มหรือรายบุคคล และใช้เวลาไม่นาน แตกต่างกันไป

#### 1.8 การอภิปรายกลุ่ม

1.9 การเขียนบรรยายความคิดเห็นหรือความรู้สึก เป็นการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึก ความคิดเห็น พร้อมเหตุผลที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ วิธีการเขียนบรรยายความรู้สึกเป็นวิธีการที่ดีมาก สามารถวัดความคิดเห็น และความรู้สึกต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

1.10 แบบเลือกตอบคงที่ มีลักษณะคล้ายมาตราส่วนประเมินค่า คือ มีตัวเลือกชุดหนึ่ง อาจประกอบไปด้วย 4-5 ตัวเลือก แล้วมีคำถามหรือข้อความหลายๆ ข้อให้พิจารณา

1.11 แบบเลือกตอบ มีลักษณะคล้ายข้อสอบแบบเลือกตอบที่ใช้โดยทั่วไป

### 2. การวัดโดยการให้ผู้อื่นบอกเรื่องราวเกี่ยวกับตัวบุคคลที่ต้องการวัด โดยการ

2.1 สัมภาษณ์ผู้อื่น

2.2 ให้ผู้อื่นกรอกแบบสอบถาม

3. การสังเกตบุคคลที่ต้องการวัดในสถานการณ์เฉพาะ เป็นวิธีการตรงในการวัดความสนใจ ความอยากหรืออยากเห็น แต่ต้องใช้เวลามาก การสังเกตพฤติกรรมอาจทำได้ 2 แบบคือ

3.1 สังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ปกติ เมื่อพบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมใดตรงตามรายการสังเกตพฤติกรรมก็จดบันทึกไว้ การสังเกตพฤติกรรมแบบนี้เหมาะสำหรับสังเกตพฤติกรรมนักเรียนบางคน

3.2 สังเกตพฤติกรรมภายใต้เงื่อนไขสถานการณ์ที่กำหนดให้ ในกรณีนี้สามารถสังเกตพฤติกรรมนักเรียนได้ที่ละหลายๆ คน โดยจัดสถานการณ์หรือกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้เรียนที่เราต้องการสังเกตได้ปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเท่ากันที่จะเลือกกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างอิสระ จากพฤติกรรมการเลือกการไม่เลือกทำกิจกรรมหรือวิธีการปฏิบัติกรรมต่างๆ ที่ผู้เรียนทำ

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการวัดความพึงพอใจ ประกอบด้วยกระบวนการพฤติกรรมที่บ่งชี้ความพึงพอใจ และวิธีการบันทึกพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความพึงพอใจอย่างเป็นระบบ การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้ทั้งวิธีตรงคือ การให้ผู้เรียนบอกเรื่องราวเกี่ยวกับความคิด ความเชื่อ และการปฏิบัติของตนเอง โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ มาตราส่วนประเมินค่า แบบจับคู่ ไปรเจคทีฟเทคนิค แบบสอบถามปลายเปิด ซีแมนติกดิฟเฟอเรนเชียล การสัมภาษณ์ การอภิปรายกลุ่มการเขียนบรรยายความคิดเห็น และการโดยวิธีอ้อมโดยการสังเกตพฤติกรรมบุคคลที่ต้องการวัดในสถานการณ์เฉพาะ ทั้งในสถานการณ์ปกติและสถานการณ์แบบมีเงื่อนไข

## 4. การมีส่วนร่วมในการเรียน

### 4.1 ความหมายของการมีส่วนร่วมในการเรียน

องค์ประกอบในระบบการศึกษาประกอบด้วย ตัวป้อน กระบวนการ และผลผลิต โดยตัวป้อน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ส่วนกระบวนการเป็นกระบวนการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน บทบาทและการปฏิบัติกิจกรรมของครู และผลผลิตเป็นคุณลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นถือว่า ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่ง กู๊ด (Good, 1959: 38) ให้ความหมายของการมีส่วนร่วม ว่า "การกระทำบางอย่างของผู้เรียนภายใต้ข้อตกลงของการตอบสนองที่แตกต่างกันในห้องเรียน"

### 4.2 ประเภทของการมีส่วนร่วมในการเรียน

หลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก ซึ่ง ทิศนา แชมมณี (2543: 1-21) ได้พัฒนาจากแนวคิดที่เป็นพื้นฐาน 5 แนวคิด คือ แนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism) แนวคิดเรื่องกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group process and Cooperative Learning) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) และแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า โมเดลซิปปา (CIPPA) โดย

C (Construction) หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์

I (Interaction) หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

P (Physical Participation) หมายถึง การที่ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ

P (Process Learning) หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ

A (Application) หมายถึง การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน

การจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้นั้น ทิศนา แชมมณี (2543: 1-21) ได้เสนอแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างผูกพันจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ สรุปได้ดังนี้

#### 1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย (Physical participation)

คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ หากผู้เรียนไม่มี



ความพร้อมในการรับรู้ แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดีๆ ผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้ ซึ่งเห็นได้จากเหตุการณ์ที่พบเสมอๆ หากผู้เรียนต้องนั่งนานๆ ไม่ช้าผู้เรียนอาจหลับ หรือคิดไปเรื่องอื่นๆ ได้ การเคลื่อนไหวทางกายมีส่วนช่วยให้ประสาทการรับรู้ ตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดี ดังนั้น กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนจึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะตามความเหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของผู้เรียน การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้น อาจเป็นการเคลื่อนไหวอวัยวะหรือกล้ามเนื้อต่างๆ ได้แก่

1.1 การเคลื่อนไหวอวัยวะกล้ามเนื้อมัดย่อย (Fine motor movement) เช่น กิจกรรม การเขียน การฟัง การพูด การวาดภาพ การพับกระดาษ การขีดท่อน การร้อยมัลลีย์ การร้องเพลง เป็นต้น

1.2 การเคลื่อนไหวอวัยวะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Gross motor movement) เช่น กิจกรรมการย้ายกลุ่ม ย้ายเก้าอี้ จัดโต๊ะ การกระโดด การวิ่ง การเล่นเกมต่างๆ (ประเภทใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่)

**2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา (Intellectual participation)** คือ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา เป็นกิจกรรมที่ทำหาคำตอบของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจ่อในการคิด สนุกที่จะคิด ดังนั้น ลักษณะของกิจกรรมดังกล่าวจะต้องมีเรื่องให้ผู้เรียนคิดโดยเรื่องนั้นจะต้องไม่ยากและไม่ง่ายเกินไปสำหรับผู้เรียน เพราะถ้าง่ายเกินไป ผู้เรียนก็ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิด แต่ถ้ายากเกินไปผู้เรียนจะเกิดความท้อถอยในการคิด ดังนั้น ผู้สอนจึงควรหาประเด็นที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหรือลงมือทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การเรียนรู้ทางสติปัญญา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การเรียนรู้เนื้อหาความรู้ (Contents or knowledge) ได้แก่ การเรียนรู้ข้อเท็จจริง และความรู้ต่างๆ การที่จะสร้างสรรคให้ผู้เรียนมีระดับของความรู้จนถึงขั้น การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล นั้น ต้องอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในของบุคคล ที่ต้องอาศัยองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ประการ คือ โครงสร้างความรู้เดิม ความรู้ใหม่ซึ่งเป็นข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้หรือความรู้สึก และกระบวนการทางปัญญาหรือทักษะกระบวนการต่างๆ ที่ใช้ในการทำความเข้าใจความรู้ที่รับมา และใช้ในการเชื่อมโยง ปรับโครงสร้างความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน

2.2 การเรียนรู้ทักษะกระบวนการหรือทักษะทางสติปัญญา (Process skills or cognitive knowledge process) ได้แก่ การเรียนรู้ทักษะต่างๆ ที่เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการเรียนรู้ เช่น

2.2.1 ทักษะการแสวงหาความรู้ และการศึกษาด้วยตนเอง เช่น การสืบค้นแหล่งความรู้ ทักษะการอ่าน ทักษะการฟัง ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการจดบันทึก ทักษะการประมวลความรู้ การเขียน การอธิบายและการสรุป เป็นต้น

2.2.2 ทักษะการศึกษาด้วยตนเอง

2.2.3 ทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่างๆ เช่น ทักษะการเปรียบเทียบ จำแนก วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาแบบแผน จัดโครงสร้าง จัดระบบ การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์ การลงข้อสรุป



การสรุปอ้างอิง รวมทั้งกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการศึกษาวิจัย เป็นต้น

#### 2.2.4 ทักษะการจัดการ

#### 2.2.5 ทักษะการทำงานกลุ่ม หรือทำงานเป็นทีม

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรให้ครอบคลุมการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหา ความรู้ และทักษะกระบวนการทั้งหลายที่จะต้องใช้ในการเรียนรู้

**3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสังคม (Social participation)** คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลอื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเปรียบเสมือนแหล่งความรู้ที่มีคุณค่า การมีปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนรับข้อมูลเข้ามามากขึ้น การเรียนรู้ของผู้เรียนก็จะขยายขอบเขตของความรู้ออกไปอย่างกว้างขวาง แหล่งความรู้ที่อยู่รอบตัว สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนมีหลายแหล่ง เช่น

3.1 บุคคลแวดล้อม เช่น ครู เพื่อนในห้อง เพื่อนต่างห้อง เพื่อนต่างระดับ บุคลากรในโรงเรียน ผู้ปกครอง คนในชุมชน เป็นต้น

3.2 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น สถานที่ต่างๆ ภายในโรงเรียน และชุมชน เช่น ห้องสมุด วัด ร้านค้า สถานีตำรวจ โบราณสถาน สวนสัตว์ เป็นต้น

3.3 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น ห้วย หนอง คลอง บึง สวนสาธารณะ ป่า ต้นไม้ รวมทั้งสัตว์ต่างๆ เป็นต้น

3.4 สิ่งแวดล้อมทางด้านสื่อ โซเชียลเน็ตเวิร์ค และเทคโนโลยีต่างๆ เช่น หนังสือ ตำรา วารสาร นิตยสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ แผ่นปลิว ป้ายโฆษณา รายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ เกมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

**4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Emotion participation)** คือ เป็นกิจกรรมการเรียนที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้นเกิดความหมายต่อตนเองกิจกรรมที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนนั้น มักเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิต ประสบการณ์และความจริงของผู้เรียนต้องเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนโดยตรงหรือใกล้ตัวผู้เรียน ซึ่งเรื่องของอารมณ์ นั้น ไม่ได้เกิดขึ้นลอยๆ แต่มักเกิดขึ้นพร้อมกับการกระทำด้านอื่นๆ ซึ่งได้แก่ กาย สติปัญญา และสังคม

อารมณ์เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาที่เกิดขึ้นในร่างกายคน เป็นความรู้สึกที่เกิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ หรืออาจหมายถึงการแสดงออกของบุคคลที่แปรเปลี่ยนไปตามสภาวะภายนอกที่มากกระทบ ซึ่ง รูบินและแมคเนล (Rubin and McNeil; 1981 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2539: 4-5) อารมณ์แบ่งออกเป็น

1) อารมณ์ทางบวก เป็นอารมณ์ที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดความเป็นสุข พอกพอใจ เกิดความสนุกสนาน เกิดความรัก เกิดความยินดี

2) อารมณ์ทางลบ เป็นอารมณ์ที่เกิดแล้วทำให้เกิดความเศร้า โกรธ เสียใจ

ผิดหวัง กลัว

3) อารมณ์ที่ไม่เป็นทางบวกและอารมณ์ที่ไม่เป็นทางลบ เป็นอารมณ์ที่เกิดขึ้นแล้วทำให้คนรู้สึกเฉยๆ บางครั้งทำให้เกิดความรู้สึกอยากอยู่คนเดียว อาจเหงา

ในด้านของการแสดงออกทางอารมณ์นั้น พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุญย์ (2530, 109-110) ได้กล่าวถึงการแสดงออกทางอารมณ์ไว้ ดังนี้

1) การแสดงออกทางวาจา (verbal response) เช่น เสียงดัง กล่าวสบถ พุดเสียงสั้น หัวเราะ

2) การแสดงออกด้วยท่าทาง (Bodily Expression) แบ่งออกเป็น

2.1) การแสดงออกทางใบหน้า เช่น เม้มปาก ขมวดคิ้ว ตาเบิกกว้าง

2.2) การแสดงออกทางกิริยาเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น ชูมือ กำหมัด

ปรบมือ เตะขาไปมา

2.3) การแสดงออกด้วยท่าทางต่างๆ เช่น นั่งตัวอ่อ ไหล่ค่อม

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ถือว่าผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด แนวทางการจัดกิจกรรมคือทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์

## 5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

### 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ มุ่งให้มีการเตรียมการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้สอนมีความเข้าใจความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องขององค์ประกอบการเรียนการสอนโดยตลอด ทำให้วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของผู้เรียนการวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังเช่น

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, 295) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำมาก่อน หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

กู๊ด (Good, 1973: 7) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ “ผลของการสะสมความรู้ ความสามารถในการเรียนทุกๆ ด้านเข้าไว้ด้วยกัน”

โดยสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนกระบวนการสอนทั้ง ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย

## 5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักของคลอฟเฟอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อ้างถึงใน หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2538: 1-6) สามารถวัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**1. พฤติกรรมด้านความรู้** หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่า นักเรียนมีความจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอ่านหนังสือและการฟังคำบรรยาย เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 9 ประเภท คือ

### 1.1 ความจริงเดี่ยว (Fact)

ความจริงเดี่ยวเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตได้โดยตรง และทดลองแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เช่น แมลงมี 6 ขา การดมมีรสเปรี้ยว เป็นต้น

### 1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ (Concept)

มโนทัศน์ คือ การนำความจริงเดี่ยวหลายๆ อัน ที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นรูปใหม่ ซึ่งเรียกว่า ความคิดรวบยอด เช่น มโนทัศน์ของความหนาแน่นของสาร การเจริญเติบโต แกลลี การแพร่ เป็นต้น

### 1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎเกณฑ์ (Principle and Law)

หลักการ เป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักการอ้างอิง ได้จากการนำมโนทัศน์หลายๆ มโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเป็นรูปใหม่ เรียกว่า หลักการ กฎวิทยาศาสตร์ คือ การเน้นที่ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับบุคคล เช่น กฎของอาร์คิมิดีส กฎของเมนเดล เป็นต้น

### 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง (Assumption)

ข้อตกลง หมายถึง ข้อตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ ในการใช้อักษรย่อและเครื่องหมายต่างๆ แทนค่าพูดเฉพาะ



### 1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่างๆ

ปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่างมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักร เป็นวงจรชีวิต ซึ่งสามารถบอกลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง เช่น วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของก๊าซ ไนโตรเจน วงจรชีวิตของผึ้ง วงจรชีวิตของแมลงหวี่ เป็นต้น

### 1.6 ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการแบ่งประเภทสิ่งของต่างๆ

ในการแบ่งสิ่งต่างๆ ออกเป็นประเภท ต้องมีเกณฑ์มาตรฐานในการแบ่ง ดังนั้น ผู้เรียนต้องรู้เกณฑ์เพื่อใช้ในการจัดจำพวกสิ่งต่างๆ เช่น การใช้เกณฑ์ของสิ่งมีชีวิตแบ่งสิ่งมีชีวิต เป็น โปรติสต์ พืช สัตว์ หรือใช้เกณฑ์เกี่ยวกับวิวัฒนาการของการเกิดแบ่งสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ สิ่งมีชีวิตชั้นสูง เป็นต้น

### 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์

เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์มีมากมายหลายวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายใช้อยู่ เช่น วิธีหาความถ่วงจำเพาะของปรอท วิธีการศึกษาการเจริญเติบโตของเซลล์และการแบ่งเซลล์ เป็นต้น

กรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์นั้นเฉพาะความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่จะบอกถึงสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่เท่านั้น และความรู้ที่ได้จากการอ่านหนังสือ หรือการบอกเล่าของครูนั้นไม่ใช่ความรู้ที่ได้จากการบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

### 1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์

ศัพท์วิทยาศาสตร์ซึ่งว่าด้วยคำนิยามต่างๆ และการใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์

### 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี

ทฤษฎี หมายถึง ข้อความที่ใช้อธิบายและพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น ทฤษฎีสัมพันธภาพ ทฤษฎีวิวัฒนาการ เป็นต้น

**2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ** หมายถึงพฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่า ความรู้ ความจำ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ คือ เป็นการบรรยายในรูปแบบแตกต่างไปจากที่เคยเรียน เช่น ผู้เรียนเคยเรียนรู้วัฏจักรของการเจริญเติบโตของพืช โดยเริ่มจากเมล็ด ต่อมาออกเป็นต้นตามลำดับ แล้วกลายเป็นเมล็ดอีกครั้งหนึ่งหลังจากนั้นให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในแหล่งน้ำเกิดการระเหย การเกิดเมฆและฝน เป็นต้น ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำอยู่ในรูปวัฏจักร เป็นต้น

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนทัศน์ หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้ เช่น ในการศึกษาเรื่องแรง ถ้าผู้สอนกำหนดโจทย์ว่า "ม้าตัวหนึ่งลากรถไปตามถนนที่ขรุขระ" ผู้เรียนสามารถแปลความหมายเป็นรูปเวกเตอร์ของแรงได้ หรือกำหนดสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีมาให้ผู้เรียนเปลี่ยนเป็นคำพูดได้

**3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้แก้ปัญหาต่างๆ โดยมีขั้นตอนของการระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง สังเกตขณะทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ ตรวจสอบข้อมูล และสรุปผลการทดลอง

การดำเนินการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ซึ่ง คณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าของสหรัฐอเมริกา (The American Association for the Advancement of Science: AAAS) ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

3.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะในการใช้ตัวเลขจำนวน ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมาย ข้อมูล ทักษะการทำนาย

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 5 ทักษะ คือ ทักษะการกำหนดและการควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**4. พฤติกรรมทางด้านการนำความรู้ไปใช้** หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยสามารถแก้ปัญหาได้อย่างน้อย 3 ประเภท คือ

4.1 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ส่วนมากเป็นสถานการณ์ทั่วไปๆ ไปในชั้นเรียนที่ผู้เรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องอื่นที่มีอยู่ในวิชาเดียวกัน

4.2 แก้ปัญหาที่เรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ซึ่งเป็นปัญหาเดี่ยวแต่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป เช่น คำถามว่า "ถ้าหินปูนเกิดขึ้นได้อย่างไร" ปัญหานี้เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และเคมี เป็นต้น

4.3 แก้ปัญหาที่นอกเหนือจากเรื่องของวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่นอกเหนือจากเรื่องของวิทยาศาสตร์นั้น หมายความว่าเรื่องของเทคโนโลยี ตัวอย่างเช่น คำถามที่แสดงการนำไปใช้แก้ปัญหาเทคโนโลยี ได้แก่ "ทำอย่างไรจึงจะเพิ่มผลผลิตข้าวโพดจากฟาร์มได้" "ถ้ารถบรรทุกขนาด 10 ตัน แล่นเข้ามาไป จะทำให้สะพานนี้พังหรือไม่" เป็นต้น

ในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้ตรงและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านวิชาการนั้น มีแบบทดสอบที่จัดว่าเป็นเครื่องมือในการวัดผลอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีความเหมาะสมต่อสภาพที่ต้องการวัด



แตกต่างกันออกไป เช่น การสังเกตเป็นการเฝ้ามองดูอย่างมีจุดประสงค์ จะวัดด้วยการสังเกตก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นมีการแสดงพฤติกรรมภายนอกที่สังเกตเห็นได้ แต่การสังเกตมีขอบเขตจำกัดต่อเวลาและความแม่นยำในการสังเกต ส่วนการสัมภาษณ์เป็นการพูดคุยอย่างมีจุดประสงค์ ส่วนใหญ่ใช้ได้เฉพาะคนที่แสดงออกด้วยความจริงใจ และชอบพูด ชอบตอบความรู้สึกกับความคิดเห็นได้ดี การวัดความรู้ความสามารถด้วยการนี้ค่อนข้างไม่สะดวก และเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดความรู้ความสามารถที่นิยมใช้ คือ แบบทดสอบ (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 85)

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามหรือปัญหาที่มีการออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการ เพื่อค้นหาตัวอย่างพฤติกรรมของผู้สอบภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง (Weirama and Juns, 1990 Gorinlund and Linn, 1990 อ้างถึงใน ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 85)

ชนิดของแบบทดสอบมี 5 ชนิด คือ แบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True or False) แบบเติมคำ (Comprehension) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple choice) ซึ่งการเขียนแบบทดสอบทุกประเภทที่กล่าวมานี้ ต้องเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและแต่ละแบบต้องมีความเป็นปรนัย (Objectivity) ซึ่งความเป็นปรนัยของข้อสอบหมายถึง ข้อสอบที่คนอ่านแล้วรู้ว่าถามอะไร สอบเสร็จแล้วใครตรวจให้คะแนนตรงกัน และการแปลความหมายของคะแนนในข้อนั้นจะตรงกัน แบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ แบบทดสอบเลือกตอบ ทั้งนี้เพราะสามารถวัดได้ครอบคลุมทุกประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน จึงสะดวกต่อการนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าแบบอื่นๆ

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ นั้น ผู้วิจัยยังพบรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่มากและผู้วิจัยนำเสนอ รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการทบทวนความรู้เดิม ดังนี้

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

คม ทองพูล (2540) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ การศึกษาแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดทบทวนความรู้เดิม ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี ภาคเรียนต้นปีการศึกษา 2539 จำนวน 146 คนจาก 3 โรงเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 72 คน ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยชุดทบทวนความรู้เดิม 10-15 นาทีก่อนเรียนเนื้อหาตามปกติ และกลุ่มควบคุม 73 คน ได้รับการสอนตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสนอแนะไว้ในหนังสือเรียนและคู่มือครูตามปกติ เป็นเวลา 13 สัปดาห์ เก็บข้อมูลก่อนและ



หลังเรียนด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ คือ ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ 2) เมื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 3 สมรรถภาพ คือ ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วย กิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอมีผลสัมฤทธิ์ในแต่ละสมรรถภาพสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ 3) เมื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการคิดคำนวณออกเป็น 2 สมรรถภาพย่อย คือ ทักษะการคิดเลขเร็ว และทักษะการคิดเลขในใจ นั้น นักเรียนที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอมีผลสัมฤทธิ์ในแต่ละสมรรถภาพย่อยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ 4) เมื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาออกเป็น 2 สมรรถภาพ คือ การแก้โจทย์ปัญหาจากการอ่านโจทย์ด้วยตนเองและการแก้โจทย์ปัญหาจากการอ่านโจทย์ที่ครูอ่านและคิดในใจ นั้น นักเรียนที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอมีผลสัมฤทธิ์ในแต่ละสมรรถภาพย่อยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและการคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ ระยะเวลา ที่ 2 การขยายผลการใช้ชุดทบทวนความรู้เดิม ตัวอย่างประชากรเป็นครูที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สอน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี ภาคเรียนต้น ปีการศึกษา 2540 จำนวน 242 คนที่นำชุดทบทวนความรู้เดิมจำนวน 52 ชุด ไปใช้ในการเรียนการสอน เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น พบว่า ครูส่วนใหญ่เห็นความสำคัญของการทบทวนความรู้เดิมมากขึ้น มองเห็นแนวทางของการทบทวนความรู้เดิมที่หลากหลายขึ้น นักเรียนสนใจ รู้สึกสนุกสนาน รักวิชาคณิตศาสตร์ ร่วมกิจกรรมดีมาก คิดได้เร็วขึ้นมาก และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

กาลิลิ เบนดัลล์ และ โกลเบิร์ก (Galili, Bendall and Goldberg, 1993: 271-301) ศึกษาผลของความรู้เดิมและการสอนที่มีต่อการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดภาพของนักเรียนฝึกหัดครู ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนฝึกหัดครูประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 หรือ 3 ที่มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์น้อยมากและลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 27 คน หลังจากที่นักเรียนเกี่ยวกับเรขาคณิตเกี่ยวกับแสงเป็นเวลา 135 นาที จึงเก็บข้อมูลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเพื่อสัมภาษณ์รายบุคคล และการสอบภาคปฏิบัติโดยใช้อุปกรณ์ง่ายๆ เช่น กระจกโค้ง เลนส์ และปริซึม พบว่า นักเรียนใช้ความรู้เดิมรวมกับความรู้ทางฟิสิกส์ที่ได้เรียนในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น ซึ่ง ผู้วิจัยเห็นสมควรที่จะให้นักเรียนได้รับการแก้ไขการสร้างความรู้ต่อไปในภายหลัง

กาลกอส เจียร์ซาโน และ ฟลอวิส (Gallegos, Jeresano and Flores, 1994: 259-272) ศึกษาการใช้ความรู้เดิมเกี่ยวกับการจำแนกหมวดหมู่และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในการสร้างท่วงโซ่อาหารของนักเรียน ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนที่เรียนหลักสูตรแมกซิกันศึกษาเกรด 4-5 และ 6 จำนวน 506 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบ 3 ข้อ คือ ข้อที่ 1 ให้จัดหมวดหมู่ของสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ ซึ่งเป็นนักเรียนเคยเรียนในเกรด 3 ข้อที่ 2 ให้เขียนอธิบายความแตกต่างของความสัมพันธ์ระหว่างผู้ล่า-เหยื่อ และ ข้อที่ 3 ให้นักเรียนเขียนท่วงโซ่อาหาร 3 ท่วงโซ่อาหาร โดยกำหนดสิ่งมีชีวิตในแต่ละท่วงโซ่อาหารไว้ประมาณ 4-5 ชนิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถจัดจำแนกสัตว์กินพืชและสัตว์กิน ได้คำตอบที่ถูกต้องประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ โดย นักเรียนใช้ความรู้เดิมเกี่ยวกับขนาดและความรุนแรงในการจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ และนักเรียนจะใช้ความรู้เดิมนี้เป็นแนวทางในการเลือก ผู้ล่า ในระดับที่สูงขึ้นในการสร้างท่วงโซ่อาหารนอกจากนี้ นักเรียนยังใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเหยื่อกับผู้ล่าในการสร้างท่วงโซ่อาหาร

ออสมัน โมฮัมเมต และ แฮนนาฟิน (Osmand and Hannafin, 1994: 5-14) ศึกษาผลของการใช้คำถามระดับสูงและความรู้เดิมที่มีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 10 จำนวน 107 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับความรู้โดยการให้ คำถาม ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับความรู้โดยการให้คำถามประกอบกับการให้เหตุผล เนื้อหาที่ใช้เป็นบทนำของวิชาพันธุศาสตร์ใช้เวลาในการฝึกฝน 2 วัน หลังจากนั้น 1 วัน ทำการทดสอบการเรียนรู้ข้อเท็จจริง และความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า ตัวอย่างประชากรที่ได้รับการสอนโดยการให้คำถามประกอบกับการให้เหตุผลมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าอีก 2 กลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยอธิบายว่าการให้เหตุผลประกอบกับการให้คำถามในระดับสูงนั้นจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เดิมออกมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

เบซซี (Bezzi, 1996: 179-204) ศึกษาการใช้ตะแกรงเก็บความรู้ (repertory grid) ในการช่วยสร้างและปรับปรุงความรู้วิชาภูมิศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการสร้างความรู้เชิงสังคมโดยให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีวิเคราะห์ตะแกรงเก็บความรู้ที่สร้างด้วยตนเองกับตะแกรงเก็บความรู้ที่ควรมีผู้สร้าง ผลการวิจัยพบว่า 1) การใช้ตะแกรงเก็บความรู้ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง 2) ตะแกรงเก็บความรู้แสดงให้เห็นวิธีการสร้างความเข้าใจของนักเรียนและสามารถตรวจสอบการสร้างความรู้ได้อย่างละเอียด 3) ตะแกรงเก็บความรู้เป็นแนวทางหนึ่งของการสร้างความหมายของมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ 4) ตะแกรงเก็บความรู้สามารถใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนกับความรู้ของครู และ 5) ตะแกรงเก็บความรู้เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับนักเรียนในการสร้างความรู้ของตนเอง

มาชีล และชมิตต์ (Machiels-Bobongaerts, -Muree; Schmidt, -Henk- G, 1997) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะและการทบทวนความรู้เดิมกับกระบวนการสารสนเทศทางปัญญา มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการระดมความรู้เดิมที่มีต่อกระบวนการสารสนเทศทางปัญญา ตัวอย่าง



ประชากรเป็นผู้ใหญ่จำนวน 3 กลุ่มๆละ 12 คน สมมติฐานของการวิจัยคือการทบทวนชนิดความรู้เดิมที่แตกต่างกันจะทำให้เกิดกระบวนการลำดับข้อความในกิจกรรมกระบวนการสารสนเทศทางปัญญาแตกต่างกัน ผลการวิจัย พบว่า จำนวนของความรู้เดิมถูกทบทวนมีผลต่อรูปแบบของโครงสร้างทางปัญญา การทบทวนความรู้เดิมที่เรียกข้อมูลออกมามากพอจะทำให้เกิดการเชื่อมต่อของโครงสร้างความรู้ที่มีความหมาย แต่ถ้าการทบทวนความรู้เดิมเรียกคืนข้อมูลที่ใช้ในการเชื่อมโยงเพียงบางส่วน จะเกิดการเชื่อมต่อของโครงทางปัญญาแบบนิทานหรือเกิดการเรียนรู้แบบท่องจำ

หลี่หมิง และคณะ (Leeming et al., 1997: 33-42) ศึกษาผลของการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของห้องเรียนที่มีต่อเจตคติและความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของเด็ก จุดประสงค์ของการศึกษาวิจัยคือ 1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของมีผลต่อเจตคติและความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนหรือไม่ และ 2) การเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนมีอิทธิพลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของพ่อแม่หรือไม่

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งโรงเรียนเอกชน โรงเรียนรัฐบาลทั้งในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา รวมทั้งสิ้น 11 โรงเรียน มีกลุ่มตัวอย่างที่แบบทดสอบครบทั้งก่อนและหลังการทำกิจกรรมจำนวน 853 คน

กิจกรรมที่ใช้ในการศึกษาเป็นกิจกรรมที่โรงเรียนพัฒนาขึ้นเองเพื่อสร้างความตระหนักความรู้ และ/หรือการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมตามความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนเกรด 3 อาจเลือกทำกิจกรรมการปลูกต้นไม้ และดอกไม้ การทำสวนหย่อม การจัดทำรายการสัตว์ที่มีพิษ การนำกระป๋องอลูมิเนียมและหนังสือพิมพ์กลับมาใช้ใหม่ ในขณะที่ผู้เรียนเกรด 4 สามารถเลือกกิจกรรมเช่นเดียวกับเกรด 3 แต่เพิ่มเติมการมีส่วนร่วมในองค์การเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การจัดทำเอกสารเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดเจตคติสำหรับนักเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่าที่มี 5 ระดับ จำนวน 36 ข้อ กระทง และแบบวัดความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนมี 30 ข้อกระทง ส่วนแบบวัดเจตคติสำหรับพ่อแม่เป็นมาตราส่วนประเมินค่า มี 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย 1) การรับรู้ เจตคติและพฤติกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของเด็ก และอิทธิพลของเด็กตามความคิดเห็นของตน 2) แบบรายการตรวจสอบพฤติกรรม ที่เป็นมาตราส่วนประเมินค่า และ 3) แบบสอบถามแบบใช่/ไม่ใช่ เกี่ยวกับการวางแผนและการจัดการครอบครัว การเป็นสมาชิก องค์การเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และสิ่งที่เคยทำในองค์การเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ผลการวิจัย พบว่า การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีผลต่อเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีอิทธิพลต่อความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่า พ่อแม่ของตัวอย่างประชากรที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีการปรับพฤติกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม

จอห์นสันและลอว์สัน (Johnson and Lawson, 1998: 89-103) ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลกับความรู้เดิมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่เรียนแบบบรรยายกับเรียนแบบ



สืบสอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อสรุปของปัจจัยทำนายผลสำเร็จในการเรียนชีววิทยาระหว่าง 1) ความรู้เดิมด้านชีววิทยา กับ 2) ความสามารถในการให้เหตุผล มีสมมติฐานของการวิจัยว่า 1) ความรู้เดิมจะใช้เป็นตัวแปรทำนายผลสำเร็จในการเรียนชีววิทยาที่ใช้การสอนแบบบรรยายในเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริงและโมโนทัศน์ และ 2) ความสามารถในการให้เหตุผลจะใช้เป็นตัวแปรทำนายผลสำเร็จในการเรียนชีววิทยาที่ใช้การสอนแบบสืบสอบในเนื้อหาที่ต้องการเน้นทั้งเนื้อหาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับวิทยาลัยที่ไม่ได้เรียนชีววิทยาเป็นวิชาเอกจำนวน 366 คน เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยายจำนวน 181 คน และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสืบสอบจำนวน 185 คน เป็นเวลา 1 ภาคเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลสำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรทำนายความสามารถในการให้เหตุผล และ 2) แบบทดสอบก่อนเรียนวิชาชีววิทยา กับ ข้อมูลจำนวนรายวิชาชีววิทยาที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว สำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรทำนายความรู้เดิม 3) แบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเป็นตัวแปรในการทำผลการสอบปลายภาคได้ดีกว่าความรู้เดิมทั้งในกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสืบสอบและกลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย

เฮเรนโคล และเกอรา (HerenKolh and Guerra, 1998: 431-473) ศึกษาปฏิสัมพันธ์สังคมของผู้เรียนกับการพัฒนาความคิดทางวิทยาศาสตร์ โดย บทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มี 3 ส่วนคือ 1) การแนะนำของครูหน้าชั้นโดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที 2) การทำกิจกรรมการสืบสอบในกลุ่มย่อยที่เป็นกลุ่มแบบคณะความสามารถ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที และ 3) การนำเสนอผลงานของกลุ่มย่อยให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนทราบ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 10 บทปฏิบัติการ

ขั้นตอนของการสร้างความความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบสอบในกลุ่มย่อยทั้ง 2 กลุ่ม เหมือนกัน ประกอบด้วย 1) การทำนายและการตั้งทฤษฎี 2) การสรุปผล และ 3) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการทำนาย ทฤษฎี และผล

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนเกรด 4 ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเอกชนในเขตชานเมืองของนิวอิงแลนด์ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับมอบหมายงานเพิ่มเติม คือ การสัมภาษณ์เพื่อนร่วมชั้นเรียนในทุกขั้นตอนของการใช้บทบาททางปัญญา ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบการทำงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ มีจำนวน 11 คน และกลุ่มควบคุม 13 คน ซึ่งไม่ได้รับมอบหมายงานการสัมภาษณ์เพื่อนร่วมชั้นเรียนในทุกขั้นตอนของการใช้บทบาททางปัญญา

ผลของการศึกษาพบว่า 1) ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนทุกกิจกรรมตลอดเวลาที่ใช้ในการศึกษา 2) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ตั้งคำถามหรือเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีบทบาทในการประสานทฤษฎีและหลักฐาน

ลักษณะการมีส่วนร่วมในการเรียนการศึกษาดังกล่าว มีลักษณะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 2 ประการ คือ 1) การมีส่วนร่วมโดยการใช้ปัญญา และ 2) การมีส่วนร่วมโดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม 3 วิธี คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและการเลือกตัวอย่างประชากร
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนแหลมบัววิทยา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีขั้นตอนการเลือกตัวอย่างประชากร ดังนี้

1. เลือกโรงเรียน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Random Sampling) ได้โรงเรียนแหลมบัววิทยา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เป็นตัวอย่างประชากร โดยมีเหตุผลดังนี้
  - 1.1 โรงเรียนแหลมบัววิทยา เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางประเภทสหศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เปิดสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
  - 1.2 เป็นโรงเรียนที่นักเรียนมีระดับความสามารถใกล้เคียงกันอยู่ในโรงเรียน
2. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นตัวแทนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องจากหนังสือเรียนที่ใช้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะกิจกรรมการเรียนคล้ายกัน และผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากโรงเรียนเป็นอย่างดี และเป็นชั้นเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่
3. การสุ่มตัวอย่างประชากร ผู้วิจัยเลือกตัวอย่างประชากรด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 3 ห้องเรียน ได้ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษา 1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
  - 1.1 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด
  - 1.2 แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
  - 1.3 แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน
  - 1.4 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว เป็นแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการสอนในเนื้อหา เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 ที่สอนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์

## การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ คือ

1.1 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด มีทั้งหมด 6 ข้อ ประกอบด้วย คำชี้แจง คำถามให้ระบุความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และการทำสติ๊กเกอร์ เหตุผลที่พอใจหรือไม่พอใจ ข้อดี/ข้อบกพร่องของการทบทวนความรู้เดิม และการนำเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมไปใช้ในวิชาอื่นๆ (ตัวอย่างอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 132)

1.2 แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ซึ่งเป็นแบบมีโครงสร้าง ประกอบด้วย คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจเทคนิคการทบทวนความรู้เดิม ด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และการทำสติ๊กเกอร์ หรือไม่อย่างไร เพราะเหตุใด ถ้าเลือกได้จะเลือกใช้ ต่อไปหรือไม่

เนื่องจากเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจ ผู้วิจัยจึงสร้างเครื่องมือดังกล่าวไปพร้อมๆ กันดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเพื่อกำหนดองค์ประกอบความพึงพอใจ



2. สังเกตการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นสอนเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความพึงพอใจ
3. สัมภาษณ์ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน ได้แก่ครูผู้สอน จำนวน 2 คน และนักวิชาการศึกษา สำนักพัฒนาการศึกษา การศาสนา และวัฒนธรรม เขตการศึกษา 1 จำนวน 1 คน
4. สร้างแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ โดยสร้างให้ครอบคลุมองค์ประกอบในข้อ 1, 2 และ 3
5. นำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข
6. นำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่ปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์

**2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียน** คือ แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดองค์ประกอบการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. สังเกตการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน และ สัมภาษณ์ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการสร้างให้ครอบคลุมองค์ประกอบในข้อ 1, 2 และ 3
4. นำแบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข
5. นำมาปรับปรุงแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน (ดังตัวอย่างที่ปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 137) ;

การหาค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การหาค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ระหว่างผู้ช่วยวิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 1.1 ผู้สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยให้ผู้ช่วยวิจัยฝึกการใช้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนกับผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ที่มีประสบการณ์ในการสอนและการนิเทศการ

สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เวลา 3 คาบเรียน เป็นคาบเรียนที่เรียนโดยการอภิปราย 1 คาบเรียน และเป็นคาบเรียนที่มีปฏิบัติการทดลอง 2 คาบเรียน

1.2 ทหาค่าความตรงในการใช้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยศึกษาข้อมูลที่ได้จากการฝึกการใช้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนระหว่างผู้ช่วยวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ แล้ว ผู้ช่วยวิจัยและผู้เชี่ยวชาญเข้าไปสังเกตและบันทึกผลการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลา 2 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้งๆ ละ 2 คาบเรียน รวม 4 คาบเรียน รวมเวลาในการหาค่าความตรงในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน จำนวน 2 ครั้ง

1.3 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1.2 ไปหาค่าความตรงในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการศึกษาค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนระหว่างผู้ช่วยวิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.3.1 ให้คะแนนการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยมีหลักการให้คะแนน คือ บันทึกการมีส่วนร่วมในการเรียนได้ตรงกัน ให้ 1 คะแนน บันทึกการมีส่วนร่วมในการเรียนได้ไม่ตรงกัน ให้ 0 คะแนน

1.3.2 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 1.3.1 มาคำนวณค่าร้อยละของการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยความสอดคล้องของการใช้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน พิจารณาจากคะแนนที่ได้ตรงกันอย่างน้อยร้อยละ 85

ผลการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ช่วยวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ เท่ากับร้อยละ 88.29 และ 90.68 ตามลำดับ ส่วนที่ผู้ช่วยวิจัยและผู้เชี่ยวชาญบันทึกได้ไม่ตรงกัน ได้มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกันภายหลังจากการสังเกต

## 2 การหาค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนภายในตัวผู้ช่วยวิจัย

2.1 บันทึกพฤติทัศน์การมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นคาบเรียนที่มีการปฏิบัติการทดลอง การบันทึกพฤติทัศน์ดังกล่าวนี้ได้จัดทำหลังจากการหาค่าความตรงของการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนแล้ว ขณะที่ทำการบันทึกพฤติทัศน์การมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ถือเป็นบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ครั้งที่ 1 ของผู้ช่วยวิจัย

2.2 หลังจากบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนตามข้อ 2.1 แล้ว ต่อจากนั้น 1 สัปดาห์ ผู้ช่วยวิจัยทำการบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนจากพฤติทัศน์ชุดเดิมอีกครั้ง ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2

2.3 นำผลที่ได้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนทั้งสองครั้ง มาให้คะแนนโดยตามข้อ 1.3.1 และหาค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของผู้ช่วยวิจัยตามข้อ 1.3.2 พิจารณาจากคะแนนที่ได้ตรงกันอย่างน้อยร้อยละ 85



ผลการใช้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยคำนวณค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของผู้ช่วยวิจัยเท่ากับ 89.59 และ 92.44 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนของผู้ช่วยวิจัยมีความตรงและความเที่ยง

**3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์** แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว ใช้เป็นแบบทดสอบหลังจากเรียนจบบทเรียนตามแผนการสอนแต่ละแผนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินผลการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์

2. ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมโดยให้ครอบคลุมในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ว 101 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว พิจารณาจุดประสงค์ในแผนการสอนและจุดประสงค์รายวิชาเพื่อสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว ตามแผนการสอนแต่ละแผนการสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ วัดความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว ตามแผนการสอนแต่ละแผนการสอน ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมโดยสร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จำนวน 18 แผนการสอนๆ ละ 10 ข้อ รวมข้อสอบทั้งหมด 180 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ตัวลวง พฤติกรรมที่ต้องการวัด และความถูกต้องของภาษา

การหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ด้านการวัดและการประเมินผลกับครูที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 15 ปี รวม 3 ท่านพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยมีเกณฑ์การพิจารณา คือ ถ้าข้อสอบตรงตามวัตถุประสงค์ ให้น้ำหนัก +1 ถ้าไม่แน่ใจหรือสงสัยว่า ข้อสอบตรงกับวัตถุประสงค์ ให้ 0 และถ้า แน่ใจว่าไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ให้น้ำหนัก -1 นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย โดยถือว่าข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 0.5 ขึ้นไปใช้ได้

ได้ข้อสอบตามแผนการสอน 18 แผนการสอนๆ ละ 10 ข้อ รวมเป็นข้อสอบ 180 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีค่าความตรงตามเนื้อหา ระหว่าง 0.67-1.00

2. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วทำการหาคุณภาพของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม โดยจัดทำเป็นฉบับละ 30 ข้อ จำนวน 6 ฉบับ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว ในชั้น



มัธยมศึกษาปีที่ 1 มาแล้ว ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียน บ้านหลวงวิทยา จำนวน 121 คน โรงเรียนภัทรฤณวิทยา จำนวน 112 คน นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ รายชื่อเพื่อหาค่าความยากง่าย โดยใช้เกณฑ์ ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 -0.8 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ใช้ได้ ฉบับละ 21-26 ข้อ ส่วนข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วไปทดสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน จำนวน 134 คน และโรงเรียนสามพรานวิทยา จำนวน 87 คน ได้ข้อสอบที่มี ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.783-889

3. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วมากำหนดคะแนนจุดตัดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการบ่งชี้การผ่านหรือไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการสอนแต่ละแผนการสอน โดยใช้เทคนิคนิเดิลสกี (Nedelsky, 1954 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 269) ได้คะแนนจุดตัดสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าเท่ากับ 7.02-7.28

4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาจัดทำเป็นฉบับย่อย ฉบับละ 10 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โดยนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา จำนวน 121 คน และ เรื่อง สารรอบตัว นำไปทดสอบกับ นักเรียนโรงเรียนบางเลนวิทยา จำนวน 107 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ดัชนีความไวของข้อสอบ โดยเกณฑ์การพิจารณา คือ ข้อสอบที่ใช้ต้องต้องมีค่าดัชนีความไวในการวัดอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความไวตาม เกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 135 ข้อ ส่วนข้อสอบที่เหลือนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภัทรฤณวิทยา จำนวน 113 คน และ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารรอบตัว นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน กำแพงแสนวิทยา จำนวน 118 คน นำผลการทดสอบที่ได้หาค่าดัชนีความไวของข้อสอบ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนี ความไวอยู่ระหว่าง 0.2-1.00

สรุปได้ว่า ได้ข้อสอบตามแผนการสอน 18 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ รวมเป็นข้อสอบ 180 ข้อ ข้อสอบ แต่ละชุดมีค่าความตรงตามเนื้อหา ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าดัชนีความไวของข้อสอบแต่ละ อยู่ระหว่าง 0.20-1.00 และมีคะแนนเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ของข้อสอบแต่ละชุด เท่ากับ 7 (ดูตัวอย่างข้อสอบในภาคผนวก ค หน้า 120-131 )

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ครั้งนี้ คือ แผนการสอนที่มีการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี ...

- 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบเขตของรายวิชา วิทยาศาสตร์ จากหนังสือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ศึกษารายละเอียด เนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการสอนจากคู่มือครูและหนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ว 101 ในหัวข้อเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว
3. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน ความต่อเนื่อง ความคิดรวบยอด และเนื้อหาวิชา เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว
4. เขียนแผนการสอนโดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งใช้เทคนิคการทบทวน ความรู้เดิม คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ ซึ่งได้ แผนการสอนที่ใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล จำนวน 6 แผนการสอน แผนการสอนที่ใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก จำนวน 6 แผนการสอน และ แผนการสอนที่ใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ จำนวน 6 แผนการสอน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่ใช้ในแผนการสอนเรื่องน้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว

แผนการสอนที่	เรื่อง	เวลาที่ใช้ (นาที)	เทคนิคการทบทวน ความรู้เดิม
1	น้ำสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร	50 นาที	การทำสติ๊กเกอร์***
2	แหล่งน้ำ	100 นาที	การนำเสนอความรู้ด้วย ผังกราฟฟิก**
3	วัฏจักรของน้ำ	50 นาที	การสืบค้นจากบุคคล*
4	จุดเดือดของน้ำและ จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง	100 นาที	การทำสติ๊กเกอร์***
5	น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง	100 นาที	การนำเสนอความรู้ด้วย ผังกราฟฟิก**
6	การทำน้ำให้สะอาด	50 นาที	การสืบค้นจากบุคคล*
7	การทำน้ำประปา	100 นาที	การทำสติ๊กเกอร์***
8.	น้ำเสีย	100 นาที	การนำเสนอความรู้ด้วย ผังกราฟฟิก**
9.	การรักษาแหล่งน้ำให้สะอาด	50 นาที	การทำสติ๊กเกอร์***

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการสอนที่	เรื่อง	เวลาที่ใช้ (นาที)	เทคนิคการทบทวน ความรู้เดิม
10	สารรอบตัว และการจำแนกสาร	100 นาที	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก**
11	การแยกสารเนื้อผสม	100 นาที	การสืบค้นจากบุคคล*
12	สารเนื้อเดียว และการจำแนกสารเนื้อเดียว	100 นาที	การสืบค้นจากบุคคล*
13	สารละลาย และการละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง	50 นาที	การทำสติ๊กเกอร์***
14	ความเป็นกรด-เบสของสารที่ใช้ในบ้าน	50 นาที	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก**
15	สมบัติของกรดและเบส	100 นาที	การสืบค้นจากบุคคล*
16	สารที่ใช้ในการทำความสะอาด	50 นาที	การสืบค้นจากบุคคล*
17	พิษและอันตรายจากการใช้สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	50 นาที	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก**
18	หลักการใช้สารโดยทั่วไป	50 นาที	การทำสติ๊กเกอร์***

หมายเหตุ \* หมายถึง การทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล

\*\* หมายถึง การทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก

\*\*\* หมายถึง การทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์

5. นำแผนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้  
อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. นำแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน  
ตรวจพิจารณาความตรงตามจุดประสงค์ เนื้อหา และความเหมาะสมของเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่ใช้ใน  
แผนการสอนแต่ละแผนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง (ดูตัวอย่างแผนการสอนในภาคผนวก ข  
หน้า 77-118)

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

##### 1. การเตรียมตัว



1.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 จัดเตรียมเครื่องมือ

## 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ก่อนการทดลองสอน ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับตัวอย่างประชากรโดย

2.1.1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยแนะนำตัวต่อนักเรียน

2.1.2 ฝึกการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 17 - 28 สิงหาคม 2541 รวมเวลาในการฝึก 6 คาบเรียน และครั้งที่ 2 เป็นเวลา 1 สัปดาห์ รวม 3 คาบเรียน ระหว่างวันที่ 27-29 ตุลาคม 2541

2.1.3 ผู้วิจัยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มการเรียนกลุ่มละ 3-4 คน

2.1.4 เลือกตัวอย่างประชากรเพื่อใช้ในการสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในการเรียน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย ได้ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในการเรียน จำนวน 6 คน

2.2 การดำเนินการทดลองสอน ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนตัวอย่างประชากรโดยใช้แผนการสอนที่มีการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์

เนื่องจากโรงเรียนเปิดภาคเรียนในช่วงที่ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ผู้วิจัยจึงต้องแบ่งการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 ระหว่างวันที่ 3 พฤศจิกายน - 3 ธันวาคม 2541 แผนการสอนที่ 1-6 เป็นเนื้อหาเรื่อง น้ำสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร แหล่งน้ำ วัฏจักรของน้ำ จุดเดือดของน้ำและจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง และการทำน้ำให้สะอาด โดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมครบทั้ง 3 เทคนิคๆ ละ 2 ครั้ง

ช่วงที่ 2 ระหว่างวันที่ 21 ธันวาคม 2541- 11 กุมภาพันธ์ 2542 แผนการสอนที่ 7-18 เป็นเนื้อหาเรื่อง การทำน้ำประปา น้ำเสีย การรักษาแหล่งน้ำให้สะอาด สารรอบตัว และการจำแนกสาร การแยกสาร เนื้อผสม สารเนื้อเดียว และการจำแนกสารเนื้อเดียว สารละลายและการละลายของสารเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ความเป็นกรด-เบสของสารที่ใช้ในบ้าน สมบัติของกรดและเบส สารที่ใช้ในการทำมาสะอาด พิษและอันตรายจากการใช้สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และหลักการใช้สารโดยทั่วไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในขณะที่ดำเนินการสอนในแต่ละแผนการสอน ผู้ช่วยวิจัยทำการเก็บข้อมูลการมีส่วนร่วมในการเรียนโดยการสังเกตและบันทึกผลลงในแบบบันทึกการสังเกต

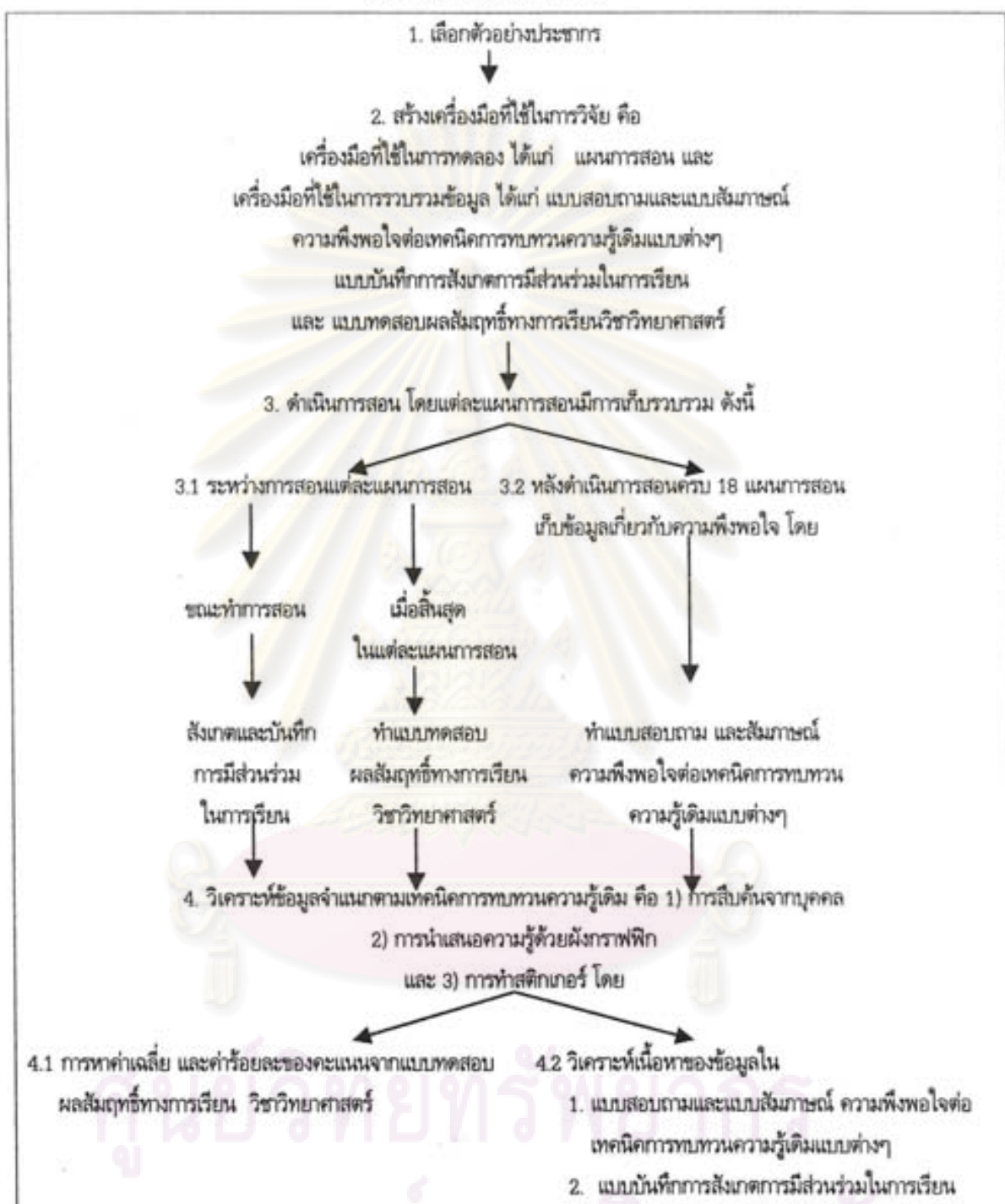
3.2 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดแผนการสอน แต่ละแผนการสอนผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยแบบทดสอบท้ายบทเรียน

3.3 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจ เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทั้ง 18 แผนการสอน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ



ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### แผนผังการดำเนินการวิจัย



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการวิจัย



## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ และการสัมภาษณ์ความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา
2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา
3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 การหาค่าความสอดคล้องในการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนของผู้ช่วยวิจัย โดยการหาความสอดคล้องในการสังเกตระหว่างผู้ช่วยวิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ และค่าความสอดคล้องภายในตัวผู้ช่วยวิจัย โดยใช้สูตร

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

N

เมื่อ P หมายถึง ค่าร้อยละของความสอดคล้องของการสังเกตพฤติกรรม

n หมายถึง คะแนนการสังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน

N หมายถึง คะแนนทั้งหมดที่ทำการสังเกตพฤติกรรม

(ประคอง กรวรรณสุต, 2538)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนและค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว

2.1 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบแต่ละชุด โดยใช้สูตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ แต่ละชุด

$\sum fX$  คือ ผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนน

$n$  คือ จำนวนตัวอย่างประชากรของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ

(บุญเรียง ขจรศิลป์, 2539: 27)

2.2 การหาค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ที่ได้จากแบบทดสอบ แต่ละชุด

โดยใช้สูตร

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

$N$

เมื่อ  $P$  หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนน

$n$  หมายถึง คะแนนได้

$N$  หมายถึง คะแนนเต็มทั้งหมด

(ประคอง กรวรรณ, 2538)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม 3 วิธี คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจ สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ
2. การมีส่วนร่วมในการเรียนต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

#### 1. ความพึงพอใจของตัวอย่างประชากรต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจและเหตุผลของความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ จากตัวอย่างประชากรโดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ สรุปผลได้ดังนี้

##### 1.1 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่พึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

จากแบบสอบถาม พบว่า ตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่มีพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ คิดเป็นร้อยละ 92.11 รองลงมา คือ การสืบค้นจากบุคคล คิดเป็นร้อยละ 89.47 ดังปรากฏในตารางที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ จากการตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเทคนิคการทบทวนความรู้เดิม

เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม	จำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่พึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ (N = 38)			
	พึงพอใจ		ไม่พึงพอใจ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การทำสติ๊กเกอร์	35	92.11	3	7.89
การสืบค้นจากบุคคล	34	89.47	4	10.53
การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก	25	65.78	13	34.21

## 1.2 เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

จากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจเกี่ยวกับเหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ สรุปได้เป็น 3 ด้าน คือ ด้านวิธีการ ด้านตนเอง และ ด้านสังคม โดย

**ด้านวิธีการ** พบว่า ตัวอย่างประชากรพึงพอใจวิธีการวาดภาพ ระบายสี และเขียนข้อความที่เรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์มากที่สุด รองลงมาคือ หลักการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก เช่น การแยกคำ การเรียงลำดับและการจัดหมวดหมู่ ที่เรียนด้วยวิธีการการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก

**ด้านการพัฒนาตนเอง** พบว่า ตัวอย่างประชากรพึงพอใจการรับรู้ความรู้ความสามารถของตนเอง ได้รับมอบหมายให้ทำงาน ได้ใช้ความรู้ความสามารถและมีผลงานเป็นของตนเองที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคลมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้ความรู้จากวิชาศิลปะและภาษาไทยในการเรียนนิพนธ์วิทยาสาสตร์ และการพัฒนาความสามารถในการวาดภาพ ที่เรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ และพึงพอใจที่สามารถเข้าใจวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และสามารถนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกตามที่ครูมอบหมายได้ถูกต้อง ที่เรียนด้วยเทคนิคการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก

**ด้านการพัฒนาสังคม** พบว่า ตัวอย่างประชากรพึงพอใจการรับรู้ความรู้ความสามารถและวิธีการทำงานซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์

รายละเอียดดังปรากฏในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3 เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ โดยพิจารณาจำนวนของตัวอย่างประชากรจากแบบสอบถาม

เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ					
การสืบค้นจากบุคคล		การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก		การทำสติ๊กเกอร์	
เหตุผลที่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร	เหตุผลที่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร	เหตุผลที่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร
<b>ด้านวิธีการ</b>		<b>ด้านวิธีการ</b>		<b>ด้านวิธีการ</b>	
1. ได้รู้จักวิธีการสืบค้นจากบุคคลและการถามเพื่อนอย่างได้ความรู้	8	1. รู้หลักเกณฑ์วิธีการนำเสนอความรู้ เช่น การแยกคำ การเรียงลำดับ การจัดหมวดหมู่	15	1. ได้วาดภาพ ระบายสี และเขียนข้อความ	17
2. ได้แสดงออกโดยการพูดคุย	4	2. ความรู้และระบบการสอนใหม่ที่ ไม่เคยเรียนมาก่อน	5	2. รู้จักวิธีการทำสติ๊กเกอร์อย่างง่ายๆ	9
<b>ด้านตนเอง</b>		<b>ด้านตนเอง</b>		<b>ด้านตนเอง</b>	
1. ได้รู้ความสามารถของตนเอง	5	3. นำความรู้ไปทำตาราง และผังกราฟฟิก ทำ ให้งานที่ออกมาดูเรียบร้อยให้จดจำง่ายขึ้น	5	3. เป็นวิธีการที่ทำได้ไม่ยาก	4
2. ได้รับมอบหมายให้ทำงานและมีผลงานเป็นของตนเอง	5	<b>ด้านตนเอง</b>		1. ได้ใช้พื้นความรู้วิชาศิลปะ วิชาภาษาไทย และได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปด้วย	3
3. ได้ความรู้เพิ่มเติม	5	1. ไม่ยากแต่ต้องใช้เวลาในการฝึกฝนสามารถ ทำให้เข้าใจได้	2	2. ได้พัฒนากล้ามเนื้อในการวาดรูป	3
4. ได้ฝึกการคิด	1	2. สามารถทำงานที่ตามที่ได้โดยถูกต้อง	2	3. บางครั้งต้องพยายามคิดและตีความทำให้มี ความคิดสร้างสรรค์	1
5. เกิดความภาคภูมิใจที่สามารถอธิบายให้ เพื่อนเข้าใจได้	1	3. รู้สึกภูมิใจมากกว่าที่สามารถทำได้ดีจนได้รับ คำชม และครูให้ช่วยเหลือเพื่อน	1		
6. เกิดความกล้า	1				

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิม					
การสืบค้นจากบุคคล		การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก		การทำสติ๊กเกอร์	
เหตุผลที่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร	เหตุผลที่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร	เหตุผลที่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร
<b>ด้านสังคม</b>		<b>ด้านสังคม</b>		<b>ด้านสังคม</b>	
1. ได้รู้ความสามารถและวิธีการทำงานของเพื่อน	11	1. ได้ร่วมแสดงความคิดเห็น	3	1. การให้ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม	7
2. ได้ตรวจสอบความรู้ทั้ง โดยการเปรียบเทียบความรู้ของตนเองกับเพื่อน และระหว่างเพื่อนกับเพื่อน	7			2. ได้วิพากษ์วิจารณ์งานของแต่ละกลุ่มและนำคำวิจารณ์ไปปรับปรุงแก้ไข	3
3. ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน	5			3. ได้ออกไปแสดงหน้าชั้นแล้วเพื่อนให้ความสนใจ ภูมิใจที่ทำได้และทำได้สวยงาม	1
4. ได้รับความร่วมมือและมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม	4				
5. เกิดการยอมรับความสามารถของเพื่อนเป็น การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างเพื่อน เกิดความรักความสามัคคี	3				

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4 เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรไม่พึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ โดยพิจารณาจำนวนของตัวอย่างประชากรจากแบบสอบถาม

เหตุผลที่ตัวอย่างประชากรไม่พึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิม					
การสืบค้นจากบุคคล		การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก		การทำสติกเกอร์	
เหตุผลที่ไม่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร	เหตุผลที่ไม่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร	เหตุผลที่ไม่พึงพอใจ	จำนวน ตัวอย่าง ประชากร
<b>ด้านวิธีการ</b>		<b>ด้านวิธีการ</b>		<b>วิธีการ</b>	
1. ต้องให้เพื่อนตอบดูจนวาย	1	1. บางครั้งเนื้อหาหนักกว่าที่จะทำได้	5	1. บางครั้งเรื่องที่ยาก	2
		2. ไม่เคยรู้วิธีมาก่อน ไม่ค่อยเข้าใจวิธีการ เรื่องลำดับไม่ถูก	3	2. มีเวลาในการทำน้อย	1
<b>ด้านตนเอง</b>				<b>ด้านตนเอง</b>	
1. ไม่ได้ข้อมูลที่ละเอียดพอ	1			1. วาดไม่เก่ง วาดภาพประกอบไม่ได้จึงต้องการ ให้ทำเป็นวงกลุ่ม	1
		<b>ด้านสังคม</b>		3. ตนเองใช้เวลาในการทำมากเกินไป	
<b>ด้านสังคม</b>		1. ต้องการให้ครูช่วยเขียนเป็นข้อความให้	2		
1. บางคนเขียนคำตอบโดยที่ไม่รู้คำตอบจริงๆ	2	2. เพื่อนไม่ช่วยอธิบาย	1	<b>ด้านสังคม</b>	
2. เพื่อนไม่ได้คิดคำตอบเองแต่ลอกที่ได้มาจาก แบบฉบับที่กิจกรรม	1			1. เพื่อนทำคนเดียว ไม่ให้มีส่วนช่วยทำ	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ สรุปผลได้ว่า ตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่มีพึงพอใจต่อวิธีการทำสติเกอร์ คิดเป็นร้อยละ 92.11 โดยเหตุผลที่ ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้ ด้านวิธีการ คือ การได้วาดภาพ ระบายสี และเขียนข้อความ ที่เรียนด้วยวิธีทำสติเกอร์ มากที่สุด ด้านการพัฒนาตนเอง คือ การรับรู้ความรู้ความสามารถของตนเอง ได้รับมอบหมายให้ทำงาน ได้ใช้ความรู้ความสามารถและมีผลงานเป็นของตนเองที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคลมากที่สุด และด้านการพัฒนาทางสังคม คือ การรับรู้ความรู้ความสามารถและวิธีการทำงานซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล

## 2. การมีส่วนร่วมในการเรียนต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน จำนวน 18 ครั้ง แบ่งเป็น การสืบค้นจากบุคคล 6 ครั้ง การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก 6 ครั้ง และ การทำสติเกอร์ 6 ครั้ง ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอข้อมูลการมีส่วนร่วมในการเรียนแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคม การมีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกาย การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญา และการมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ ดังนี้ (ตารางที่ 5-8)

### 2.1 การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคม

การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมที่มีต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมของตัวอย่างประชากรเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

การสืบค้นจากบุคคล	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก	การทำสติเกอร์
1. มีปฏิสัมพันธ์โดยการถาม-ตอบกับเพื่อนต่างกลุ่ม และเพื่อนทั้งชั้น	1. มีปฏิสัมพันธ์โดยการถาม-ตอบกับเพื่อนต่างกลุ่ม และเพื่อนทั้งชั้น	1. มีปฏิสัมพันธ์โดยการถาม-ตอบกับเพื่อนต่างกลุ่ม และเพื่อนทั้งชั้น
2. มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในกลุ่ม โดยการมอบหมายงานและทำงานร่วมกัน	2. มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในกลุ่ม โดยการมอบหมายงานและทำงานร่วมกัน	2. มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในกลุ่ม โดยการมอบหมายงานและทำงานร่วมกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์กับครู โดยการค้นหาคำตอบจากครู	3. มีปฏิสัมพันธ์กับครู โดยการขอคำแนะนำจากครู	3. มีปฏิสัมพันธ์กับครู โดยการขอรับคำจากครู

จากตารางที่ 5 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมโดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้กับเพื่อนต่างกลุ่มและเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากที่สุด รองลงมา คือ วิธีการทำสติ๊กเกอร์

## 2.2 การมีส่วนร่วมในการเรียนร่างกาย

การมีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกาย ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการสังเกตพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกายของตัวอย่างประชากรเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

การสืบค้นจากบุคคล	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก	การทำสติ๊กเกอร์
<b>การใช้กล้ามเนื้อมัดย่อย</b>	<b>การใช้กล้ามเนื้อมัดย่อย</b>	<b>การใช้กล้ามเนื้อมัดย่อย</b>
1. มีการพูดคุยเพื่อถามและตอบคำถาม	1. มีการบอกความคิดให้กับกลุ่ม	1. มีการบอกความคิดให้กับกลุ่ม
2. มีรอยยิ้ม	2. มีการเขียนข้อความ หรือคำ ที่ได้จากการความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคน แล้วเขียนผังกราฟฟิก	2. มีการเขียนข้อความ หรือคำ ที่ได้จากการความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคน
3. มีการจดบันทึกคำตอบลงในแบบบันทึกกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล	3. จัดกระดาษขาวแปะบนกระดานที่เขียนผังกราฟฟิก	3. มีการวาดและระบายสี
<b>การใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่</b>	<b>การใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่</b>	<b>การใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่</b>
1. มีลูกจากที่นั่ง	1. มีการเดินนำผังกราฟฟิกที่เสร็จแล้วไปติดหน้าชั้น	1. มีการขยับที่นั่ง และเปลี่ยนเป็นลูกขียนยืนดูเพื่อนในกลุ่มทำงาน
2. มีการนั่งๆ เอนๆ เพื่อเขียนคำตอบ		2. มีการเดินนำสติ๊กเกอร์ ที่ทำเสร็จแล้วไปติด หน้าชั้นเรียน
3. มีการเดินไปหาเพื่อนเพื่อค้นหาคำตอบ		

จากตารางที่ 6 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกายโดยใช้กล้ามเนื้อมัดย่อยและกล้ามเนื้อมัดใหญ่มากที่สุด รองลงมาคือ วิธีการทำสติ๊กเกอร์ และเมื่อเรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็กมากที่สุด



## 2.3 การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญา

การมีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญา ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการสังเกตพฤติกรรมร่วมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาของตัวอย่างประชากรเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

การสืบค้นจากบุคคล	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก	การทำสติ๊กเกอร์
<b>ด้านเนื้อหาความรู้</b>	<b>ด้านเนื้อหาความรู้</b>	<b>ด้านเนื้อหาความรู้</b>
1. อธิบายคำตอบให้กับเพื่อน	1. นำเสนอข้อมูลความรู้ต่อกลุ่ม	1. นำเสนอข้อมูลความรู้ต่อกลุ่ม
<b>ด้านทักษะทางปัญญา</b>	<b>ด้านทักษะทางปัญญา</b>	<b>ด้านทักษะทางปัญญา</b>
1. มีการวางแผนในการรวบรวมข้อมูล	1. มีการรวบรวมข้อมูลเป็นข้อมูลความรู้ของกลุ่ม	1. กลุ่มรวบรวมข้อมูลความรู้
2. มีการอภิปรายคำตอบที่สมาชิกได้รับแล้วสรุปเป็นคำตอบของกลุ่ม	2. มีการอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของข้อมูลความรู้	2. มีการอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปของข้อมูลของกลุ่ม
	3. มีการจัดระบบข้อมูลความรู้ใหม่	3. มีการออกแบบสติ๊กเกอร์โดยการจัดข้อความหรือสำนวนและรูปภาพ
	4. มีการเลือกรูปแบบการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก	4. มีการวางแผนการทำงานกลุ่มโดยการแบ่งงานตามความถนัดของสมาชิกในกลุ่ม
	5. มีการวางแผนการทำงานกลุ่ม	

จากตารางที่ 7 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งด้านเนื้อหา และการใช้ทักษะทางปัญญาคือกระบวนการจัดการในการจัดระบบข้อมูล และเมื่อเรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งด้านเนื้อหา และทักษะทางปัญญาคือกระบวนการคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสติ๊กเกอร์

## 2.4 การมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์

การมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ของตัวอย่างประชากรเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

การสืบค้นจากบุคคล	การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก	การทำสติ๊กเกอร์
<b>อารมณ์ทางบวก</b>	<b>อารมณ์ทางบวก</b>	<b>อารมณ์ทางบวก</b>
1. นักเรียนบางส่วนมีการอายุและมีความไม่มั่นใจ	1. นักเรียนบางส่วนมีรอยยิ้ม เสียงหัวเราะขณะทำงาน	1. นักเรียนส่วนใหญ่มีสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส พูดคุย และหัวเราะบ่อยๆ
2. นักเรียนส่วนใหญ่มี รอยยิ้มและเสียงหัวเราะ	2. นักเรียนส่วนใหญ่มีรอยยิ้ม	
	<b>อารมณ์ทางลบ</b>	
	1. นักเรียนบางส่วนมีการทวนอน ลืมวิธีสะ เกาขมับ เป็นบางครั้ง	
	2. นักเรียนบางส่วนหันไปเล่นกับกลุ่มข้างๆ	
	<b>อารมณ์ที่ไม่เป็นทางบวกอารมณ์ที่ไม่เป็นทางลบ</b>	
	1. นักเรียนส่วนใหญ่ทำงานเงียบๆ ในลักษณะของการใช้ความคิด	

จากตารางที่ 8 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ทางบวกมากที่สุด รองลงมาคือ วิธีการสืบค้นจากบุคคล

จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียนของตัวอย่างประชากรต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ สรุปผลได้ว่า

เมื่อเรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมโดยการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้กับเพื่อนต่างกลุ่มและเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากที่สุด และได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหว ทั้งกล้ามเนื้อย่อยและกล้ามเนื้อใหญ่มากที่สุด

เมื่อเรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งด้านเนื้อหา และการใช้ทักษะทางปัญญาคือกระบวนการจัดการในการจัดระบบข้อมูล และได้มีส่วนร่วมทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเล็กมากที่สุด

เมื่อเรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ตัวอย่างประชากรได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ทางบวกมากที่สุด และได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งด้านเนื้อหา ทักษะทางปัญญาคือ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสติ๊กเกอร์

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว นำมาหาค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบและค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอดังนี้

#### 3.1 เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล

จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล ดังปรากฏในตาราง ที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนน และจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ (คะแนนเกณฑ์ = 7) จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล จำแนกตามแผนการสอน

แผนการสอนเรื่อง	ค่าเฉลี่ย	จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	ของคะแนนสอบ (X)	จำนวน	ร้อยละ (N = 38)
วัฏจักรของน้ำ	8.02	38	100.00
การทำน้ำให้สะอาด	8.34	38	100.00
การแยกสารเนื้อผสม	8.55	38	100.00
สารเนื้อเดียวและการแยกสารเนื้อเดียว	8.16	38	100.00
สมบัติของกรดและสมบัติของเบส	8.11	38	100.00
สารที่ใช้ในการทำน้ำสะอาด	8.58	38	100.00

จากตารางที่ 9 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล ตัวอย่างประชากรจำนวน 38 คน มีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 8.02-8.68 และเมื่อพิจารณาจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100



### 3.2 เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก

จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ดังปรากฏในตาราง ที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนน และจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ (คะแนนเกณฑ์ = 7) จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก จำแนกตามแผนการสอน

แผนการสอนเรื่อง	ค่าเฉลี่ย ของ คะแนนสอบ (X)	จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ (N = 38)	
		จำนวน	ร้อยละ
แหล่งน้ำ	8.08	38	100.00
น้ำอ่อน-น้ำกระด้าง	8.08	38	100.00
น้ำเสีย	8.24	38	100.00
สารรอบตัวและการจำแนกสารรอบตัว	8.26	38	100.00
ความเป็นกรด-เบส ของสารที่ใช้ในบ้าน	7.87	38	100.00
พิษและอันตรายที่เกิดจากการใช้สาร ที่ใช้ในบ้าน	8.13	38	100.00

จากตารางที่ 10 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ตัวอย่างประชากรจำนวน 38 คน มีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 7.87-8.26 และเมื่อพิจารณาจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

### 3.3 เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์

จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ ดังปรากฏในตาราง ที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนน และจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากร ที่ผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ (คะแนนเกณฑ์ = 7) จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ จำแนกตามแผนการสอน

แผนการสอนเรื่อง	ค่าเฉลี่ย ของ คะแนนสอบ (X)	จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ (N = 38)	
		จำนวน	ร้อยละ
ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	7.95	38	100.00
จุดเดือดของน้ำและจุดหลอมเหลว ของน้ำแข็ง	8.03	38	100.00
การทำน้ำประปา	8.18	38	100.00
การรักษาแหล่งน้ำให้สะอาด	8.71	38	100.00
สารละลายและการละลายของสาร			
เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง	7.92	38	100.00
หลักการใช้สารโดยทั่วไป	8.05	38	100.00

จากตารางที่ 11 พบว่า เมื่อเรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ ตัวอย่างประชากรจำนวน 38 คน มีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 7.92-8.71 และเมื่อพิจารณาจำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

จากรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และ สารรอบตัว นำมาหาค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบและค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่ผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ สรุปได้ว่า ตัวอย่างประชากรที่เรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และการทำสติ๊กเกอร์ มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม 3 วิธี คือ 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนแหลมบัววิทยา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ใช้เก็บข้อมูลหลักจากใช้แผนการสอนครบทั้ง 18 แผนการสอน แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน ใช้เก็บข้อมูลขณะที่ทำการสอนในแต่ละแผนการสอน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัว จำนวน 18 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.783-0.889 และมีเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ของข้อสอบ เท่ากับ 70% ใช้เก็บข้อมูลหลังจากสอนเสร็จในแต่ละแผนการสอน

วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ และนำเสนอข้อมูลในรูปของตารางประกอบความเรียง

## สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถสรุปได้ดังนี้



## 1. ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อความพึงพอใจ

นักเรียนส่วนใหญ่มีพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ รองลงมา คือ การสืบค้นจากบุคคล คิดเป็นร้อยละ 92.11 และ 89.47 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเหตุผลที่ตัวอย่างประชากรพึงพอใจต่อเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่าง ๆ สรุปผลได้ ดังนี้

ด้านวิธีการ พบว่า ตัวอย่างประชากรพึงพอใจวิธีการวาดภาพ ระบายสี และเขียนข้อความที่เรียน ด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์มากที่สุด รองลงมาคือ หลักการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก เช่น การแยกคำ การเรียงลำดับและการจัดหมวดหมู่ ที่เรียนด้วยวิธีการการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก

ด้านการพัฒนาตนเอง พบว่า ตัวอย่างประชากรพึงพอใจการรับรู้ความรู้ความสามารถของตนเอง ได้วิเศษหมายให้ทำงาน ได้ใช้ความรู้ความสามารถและมีผลงานเป็นของตนเองที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคลมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้ความรู้จากวิชาศิลปะและภาษาไทยในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาความสามารถในการวาดภาพ ที่เรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์ และพึงพอใจที่สามารถเข้าใจวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และสามารถนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกตามที่ครูมอบหมายได้ถูกต้อง ที่เรียนด้วยเทคนิคการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก

ด้านการพัฒนาสังคม พบว่า ตัวอย่างประชากรพึงพอใจการรับรู้ความรู้ความสามารถและวิธีการทำงานซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่เรียนด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์

## 2. ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อการมีส่วนร่วมในการเรียน

เมื่อเรียนโดยการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ พบว่า นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคม ร่างกาย สติปัญญา และอารมณ์ สรุปได้ดังนี้

2.1 วิธีการสืบค้นจากบุคคล นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมโดยการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้กับเพื่อนต่างกลุ่มและเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากที่สุด และได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหว ทั้งกล้ามเนื้อมัดย่อยและกล้ามเนื้อมัดใหญ่มากที่สุด

2.2 วิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งด้านเนื้อหา และการใช้ทักษะทางปัญญาคือกระบวนการจัดการในการจัดระบบข้อมูลมากที่สุด และได้มีส่วนร่วมทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดเล็กมากที่สุด

2.3 วิธีการทำสติ๊กเกอร์ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์มากที่สุด และได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญาทั้งด้านเนื้อหา ทักษะทางปัญญาคือ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสติ๊กเกอร์

### 3. ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์

ผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และการทำสติ๊กเกอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ที่ระดับร้อยละ 70 ของแบบทดสอบ สรุปได้ว่า เมื่อเรียนโดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี 1) การสืบค้นจากบุคคล 2) การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และ 3) การทำสติ๊กเกอร์ นักเรียนมีคะแนนได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และสารรอบตัวผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้อยู่ร้อยละ 100

#### อภิปรายผล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้มีข้อค้นพบที่สำคัญที่น่านำมาอภิปรายดังนี้

1. การทำสติ๊กเกอร์ เป็นเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า เหตุผลที่นักเรียนพึงพอใจต่อวิธีการทำสติ๊กเกอร์ คือ วิธีการ ได้แก่ การวาดรูปบรรยายลี และ การเขียนข้อความ ทั้งนี้เพราะ การใช้สีทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน ดังที่ศิริพงศ์ พยอมรัมย์ (2537, 53) อธิบายถึงอิทธิพลของว่า "สีมีอิทธิพลต่อการรับรู้ และความรู้สึกตามประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสีของแต่ละบุคคล" นอกจากนี้ สียังมีอิทธิพลต่อการกระตุ้นการทำงานของสมองซีกขวา ทำให้เกิดความสมดุลในการใช้สมอง ความสมดุลในการใช้สมองทั้งสองซีกมีผลทำให้สมองหลั่งสารความสุขที่เรียกว่า เอนโดรฟินออกมา ทำให้ผู้เรียนมีความสุข (บุษาน, โทนี, 2541: 23, 97; วิชัย วงษ์ใหญ่ อ้างถึงใน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2541: 61-65 ) แนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นสนับสนุนแนวคิดของอีแกนและแนดแดเนอร์ (Egan and Nadaner cited in Hemmerich et al, 1995: 25) ที่ว่า "การใช้สีในทางศิลปะมีอิทธิพลในการกระตุ้นจินตนาการ จึงต้องการที่จะเห็นอิทธิพลของสีที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่าการวาดภาพและการพิมพ์อื่นๆ" นอกจากนี้ ในการทำสติ๊กเกอร์นั้น ยังต้องใช้ความรู้ทางด้านภาษา กล่าวคือ นักเรียนได้ใช้ สำนวนภาษา คำเปรียบเทียบกับต่างๆ เพื่อไม่ให้น่าเบื่อ จึงอาจกล่าวได้ว่า การทำสติ๊กเกอร์นั้น นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างวิชา สามารถความรู้วิชาศิลปะและวิชาภาษาไทยมาใช้ในการทำสติ๊กเกอร์ได้ จึงรู้สึกสนุกสนาน สอดคล้องกับแนวคิดของเฮมเมอร์ริคและคณะ (Hemmerich et al, 1994: 11-14) ที่ว่า "การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและสามารถนำสิ่งที่ได้จากการเรียนไปใช้ในวิชาอื่นได้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน"

2. การสืบค้นจากบุคคล เป็นเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนพึงพอใจรองลงมา แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า เหตุผลที่นักเรียนพึงพอใจการสืบค้นจากบุคคลมากที่สุด ประการที่หนึ่ง คือ



เหตุผลด้านการพัฒนาตนเอง ได้แก่ การที่นักเรียนได้รับรู้ถึงความรู้ความสามารถของตนเอง และการได้ใช้ความรู้ความสามารถของตนเองตลอดจนการมีผลงานของตนเองที่เรียน ซึ่งเป็นความต้องการอย่างหนึ่งของมนุษย์ ดังที่ กุญชรีย์ คำชาย (2542: 74) ที่อธิบายว่า "ความต้องการอย่างหนึ่งของมนุษย์ คือ ต้องการแสดงให้เห็นว่าตนเองมีศักยภาพ และมีความสามารถเพียงพอในการกระทำกิจกรรมต่างๆ ความต้องการดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการเห็นคุณค่าของตนเอง" และประการที่สอง คือ เหตุผลด้านการพัฒนาการทางสังคม ได้แก่ การที่นักเรียนได้รับรู้ความรู้ความสามารถและวิธีการทำงานของเพื่อน ซึ่งเป็นความต้องการอีกอย่างหนึ่งของมนุษย์ ดังที่ กุญชรีย์ คำชาย (2542: 75) ที่อธิบายว่า "ความต้องการอย่างหนึ่งของมนุษย์ คือ การเอาความรู้ความสามารถของตนเองไปเปรียบเทียบกับความรู้ความสามารถของเพื่อน หากความรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่าเพื่อน ได้รับการยอมรับจากเพื่อน หรือเพื่อนนิยมชมชอบก็จะเกิดความพึงพอใจ และเห็นคุณค่าของตนเองสูงตามไปด้วย" จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การสืบค้นจากบุคคลสามารถตอบสนองความต้องการในการรับรู้ศักยภาพของตนเองและศักยภาพผู้อื่นซึ่งมีอิทธิพลต่อการเห็นคุณค่าของตนเอง

3. การสืบค้นจากบุคคล เป็นวิธีการที่นักเรียนการมีส่วนร่วมในการเรียนทางสังคมมากที่สุด ทั้งนี้เพราะ นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้กับเพื่อนต่างกลุ่มและเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากที่สุด ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าว ทำให้นักเรียนต้องพัฒนาทักษะในการสื่อสารเพื่ออธิบายคำตอบให้เพื่อนเข้าใจ สอดคล้องกับแนวคิดของ มาร์ตินและคณะ (Martin et al, 1994: 34-41) ที่ว่า "ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะในการใช้ภาษาโดยการพูด ซึ่งการสนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน จะทำให้เกิดพัฒนาการด้านการให้เหตุผล และประสบการณ์ในห้องเรียนทางภาษาและรูปแบบการคิด" นอกจากนี้ การมีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวนักเรียนยังได้เรียนรู้ลักษณะนิสัยของคนที่อยู่ในสังคมเดียวกัน ทำให้นักเรียนต้องปรับตัวเพื่ออยู่ร่วมกับผู้อื่น จึงเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นความต้องการทางสังคมของวัยรุ่น ดังที่ กุญชรีย์ คำชาย (2542: 71) อธิบายว่า "ความต้องการทางสังคมของวัยรุ่น เป็นความต้องการในสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายและน่าพอใจกับคนอื่น กับความต้องการในการขยายวงเพื่อนจากวัยเด็กไปหาคนอื่นที่มีภูมิหลังและประสบการณ์ต่างกัน" นอกจากนี้ การสืบค้นจากบุคคลยังทำให้ได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกาย โดยการเคลื่อนไหวร่างกายทั้งกล้ามเนื้อมัดย่อยและกล้ามเนื้อมัดใหญ่มากที่สุด ทั้งนี้เพราะ นักเรียนต้องลุกจากที่นั่ง เดินไปหาเพื่อน เขียนคำตอบให้กับเพื่อน ซึ่ง ทิศนา แหมมณี (2543: 1-21) กล่าวถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนทางร่างกาย สรุปได้ว่า การที่นักเรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกายจะช่วยให้ประสาทการรับรู้ตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้น ในขณะที่การนั่งนานๆ อาจทำให้นักเรียนเบื่อ และไม่ว่างนักเรียนอาจหลับได้

4. การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟิก เป็นวิธีการที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางสติปัญญา มากที่สุด ทั้งนี้เพราะ นักเรียนได้ใช้สมองในการคิดทั้งด้านเนื้อหาความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา ที่ใช้ในการจัดระบบเนื้อหาความรู้ กล่าวคือ นักเรียนต้องรวบรวมข้อมูลความรู้ตามหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุด ความรู้ แล้วนำเสนอความรู้ในรูปของแผนผัง หรือแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของโครงสร้าง



ความคิด เนื้อหาความรู้ เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า นักเรียนที่สามารถใช้วิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกได้อย่างคล่องแคล่วมีจำนวนน้อยและเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในระดับสูง เมื่อพิจารณาถึงปัญหาที่ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้วิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกได้ พบปัญหาทั้งด้านเนื้อหาความรู้และด้านทักษะทางสติปัญญา กล่าวคือ กรณีที่หนึ่ง นักเรียนไม่สามารถรวบรวมเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อได้ กรณีที่สอง นักเรียนรวบรวมเนื้อหาความรู้ได้แต่ไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้นั้นได้ หรือสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ได้แต่ไม่ซับซ้อนมากนัก ซึ่งนักเรียนบางส่วนพยายามฝึกฝนวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก เป็นวิธีการที่ต้องใช้สติปัญญาในการคิด เพื่อรวบรวมข้อมูลเนื้อหาความรู้ และการจัดระบบข้อมูลความรู้ จึงเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียนที่ไม่คุ้นเคยกับวิธีการดังกล่าวมาก่อน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เคแกน (1998) ที่ว่า "การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเป็นการใช้ทักษะการคิด ขั้นสูง ต้องใช้ความเข้าใจ และการใช้ทักษะทางภาษา" ซึ่งการฝึกฝนจนประสบผลสำเร็จในการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกได้นั้น จะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเห็นคุณค่าของตน สอดคล้องกับแนวคิดของมาร์ตินและคณะ (Martin et al, 1994: 34-41) ที่สรุปได้ว่า "ผู้เรียนต้องการเวลาในการพัฒนาการคิดและทักษะในการสื่อสาร ทักษะทางสังคม การเห็นคุณค่าของตนเองและผลของการเรียนรู้"

5. การทำสติ๊กเกอร์ เป็นเทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่ทำให้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทางอารมณ์ทางบวกมากที่สุด ทั้งนี้ เพราะ เป็นเทคนิคง่ายๆ และการวาดภาพและระบายสี ทำให้นักเรียนนักเรียนรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน

6. การทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และการทำสติ๊กเกอร์ ทำให้นักเรียนมีคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ร้อยละ 100 ทั้งนี้เป็นเพราะ การใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

#### ข้อเสนอแนะ

##### 1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

การทบทวนความรู้เดิมทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ซึ่งมีต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ครูจึงควรทบทวนความรู้เดิมก่อนการเรียนเนื้อหาใหม่ทุกครั้ง

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมแบบต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์รายวิชาอื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กอบแก้ว อัครคุปต์ และเสาวณี มุสิแดง. รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษา  
แห่งชาติ พ.ศ. 2542 ประเด็นการศึกษากับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541.

บุญศรี คำชาย. จิตวิทยาแนะแนวเด็กวัยรุ่น. กรุงเทพมหานคร. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ  
สวนสุนันทา, 2542.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.

กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค, 2542.

คม ทองพูล. รายงานการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ที่ 3 ที่ได้รับการทบทวนความรู้เดิมด้วยกิจกรรมที่เน้นการคิดเลขในใจและคิดเลขเร็วอย่างสม่ำเสมอ.

ราชบุรี: สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี, 2540.

ทีศนา แชมมณี. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา. ใน พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์,  
(บรรณาธิการ). **ประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา**, 1-21.

กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

เทอดศักดิ์ เดชคง. จากความฉลาดทางอารมณ์สู่สติและปัญญา. กรุงเทพมหานคร: มติชน, 2542.

ธงชัย ชิวปรีชา. การวัดและการประเมินผลด้านเจตพิสัย. ใน **ประมวลชุดวิชา สาระตะและวิทยวิธี**

**ทางวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 13-15, 33-61.** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

บุญเรียง ขจรศิลป์. สติธิการวิจัย 1. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: พีเอ็นการพิมพ์, 2539.

บุษาน, โทนี Use Your Head. แปลโดย ธัญญา ผลอนันต์. กรุงเทพมหานคร: ชวิญข้าว, 2541.

ประคอง วรรณสุด. สติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2538.

พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. จิตวิทยาครอบครัว : เอกสารคำสอนวิชา 417 401 จิตวิทยาครอบครัว.

กรุงเทพมหานคร: โครงการพัฒนาการเรียนการสอน : โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ภพ เล้าไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2537.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก, 2539

วรรณทิพา รอดแรงคำ. **CONSTRUCTIVISM**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.

วันเพ็ญ พิศาลพงศ์. การถ่ายทอดทางสังคมกับพัฒนาการของมนุษย์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:

สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

ศักดิ์ดา ศิริพันธ์. "สารปีใหม่ นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์," **วิทยาศาสตร์**

52 (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2541): 326-327.



- ศิริพงษ์ พยอมแย้ม. การออกแบบทัศนศิลป์ กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2537.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมสามัญศึกษา หน่วยงานพิเศษ. เอกสารประกอบการอบรมครูวิทยาศาสตร์: การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: หน่วยงานพิเศษ กรมสามัญศึกษา, 2538.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ, สำนักทดสอบทางการศึกษา. เอกสารหมายเลข 3 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล. มปป.. เอกสารอัดสำเนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. รายงานการวิจัยสภาพความคาดหวัง สภาพปัจจุบันและปัญหาของกระบวนการจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2541.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. คู่มือพัฒนาโรงเรียน ด้านการเรียนรู้: เอกสารพัฒนากระบวนการเรียนรู้ อันดับที่ 4 โครงการปฏิรูปการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2541.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมสามัญศึกษา, กองแผนงาน. โครงการวิจัยการศึกษาภูมิหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. มปป.. เอกสารอัดสำเนา.
- ศาสตราจารย์ ดร. ประสงค์. โปรแกรมตรวจวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีหาค่าดัชนีจำแนก B (B-index) Version 4.20 F. กรุงเทพมหานคร: หน่วยงานพิเศษ กรมสามัญศึกษา, 2540.
- สามัญศึกษาจังหวัดนครปฐม, สำนักงาน. การปฏิรูปการศึกษาตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ. เอกสารประกอบการอบรม โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เรื่อง การปฏิรูปการศึกษาตามแนว พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ ที่โรงแรมเวล จังหวัดนครปฐม เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2542.
- หลุยส์ จาปาเทส. จิตวิทยาการจูงใจ: *Psychology of motivation*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มปป.
- เอกชัย กี่สุขพันธ์. การบริหาร: ทักษะและการปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สุภาพใจ, 2538.

### ภาษาอังกฤษ

- Abruscato, J. **Teaching Children Science: A Discovery Approach**. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1996.
- Appleton, K. "Analysis and Description of Students' Learning during Science Classes Using a Constructivist-Based Model". *Journal of Research in Science Teaching* 34 (3) 1997; 303-318.
- Ausubel, D. P. **The Psychology of meaningful Verbal Learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.
- Bentley, D. and Watts M. **Primary science and technology practical alternatives**. Buckingham: Open University, 1994.

- Bezzi, A. "Use of Repertory Grids in Facilitating Knowledge Construction and Reconstruction in Geology". **Journal of Research in Science Teaching** 33 (2) 1996: 179-204.
- Carin, A. A. **Teaching Science Through Discovery**. 7<sup>th</sup> ed. Ontario: Macmillan Publishing Company, 1989.
- Dekkers, J. J.M., Peter and Thijis, G "Making Productive Use of Students' Initial Conceptions in Developing the concept of Force" **Science Education** 82 (January) 1998: 32-48.
- Driscoll, M. P. **Psychology of learning for instruction learning & instructional technology**. Boston: Allyn and Bacon, 1994.
- Galili, Bendall and Goldberg. "The Effects of Prior Knowledge and Instruction on Understanding Image Foundation," **Journal of Research in Science Teaching**, 30(3) 1993: 271-301.
- Good C. V. **Dictionary of education**. New York: McGraw-Hill, 1959.
- Good C. V. **Dictionary of education**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 1973.
- Hemmerich, H., Lim, W., and Neel, Kanwai. **Primetime ! : strategies for lifelong learning in mathematics and science in the middle and high school grades**. Portsmouth, NH : Heinemann, 1994.
- Henderson, J. G. **Reflective teaching: becoming an inquiring education**. New York : Macmillan, 1992.
- Herrenkolh, L. R., and Guerra, M. R "Participant Structures, Scientific Discourse, and Student Engagement in Fourth Grade" **Cognition and Instruction**, 16 (4) 1998: 431-473.
- Johnson and Lawson. What are the Relative Effects of Reasoning Ability and Prior Knowledge on Ecology Achievement in Expository and Inquiry Class?, **Journal of Research in Science Teaching**, 35(1) 1998: 89-103.
- Kagan S. **Graphic Organizers**. Ca: Kagan Cooperative Learning, 1998.
- Krathwohl, D. R. et al. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals handbook II : affective domain**. London: Longman, 1973.
- Lawson A. E. **Science teaching and the development of thinking**. Belmont : Wadsworth, 1995.

- Leeming, F. et al. Effects of Participation in Class Activities on Children's Environmental Attitudes and Knowledge. **The Journal of Environmental Education**, 28 (2) 1997: 33-42.
- Machiel-Bongaets ,M. and Schmidt. **The Relation between the Nature of Prior Knowledge Activated and Information Processing: To Elaborate or To Infer?** . Paper Present at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (San Francisco, CA, April 18-22, 1995).
- Martin, Jr. R. E. et al. **Teaching science for all children**. Boston : Allyn and Bacon, 1994.
- Mintzes, J.J., Wandersee, J. H. and Novak J.D. Meaningful Learning in Science: The Human Constructivist Perspective in Phye, G. D. (ed) **Handbook of academic learning: construction of knowledge**, 445-447. Ca: Academics, 1997.
- Novak, J. D. and Tyler. **A Theory of Education**. NewYork: Cornell University, 1977.
- Ormord, J. E. **Educational psychology: principles and applications**. Englewood Cliffs, New Jersey: Merrill, 1995.
- Osman, M. E. and Hannafin, M. J. "Effects of Advance Questioning and prior knowledge on Science Learning". **Journal of Educational Research**. 88 (September) 1994: 5-14.
- Paitoon Pothisaan. **A statistic packages to Analysis the Quality of test**. Version 3.05, Copy Wright 1991.
- Richmond, G. and Striley I. "Making Meaning in Classroom: Social Process in Small-Group Discourse and Scientific Knowledge Building" **Journal of Research in Science Teaching** 33 (2) 1996: 839-858.
- Rowe, M. B. **Teaching science as continuous inquiry**. New York: McGraw-Hill, 1973.
- Sherardson, D.P. "Of Butterflies and Beetles: First Graders' Way of Seeing and Talking about Insect Life Cycle". **Journal of Research in Science Teaching**. 34 (9) 1997: 873-889.
- Slavin, R. E. . **Educational Psychology Theory and Practice**. 4<sup>th</sup> ed. Massachusetts: Allyn and Bacon, 1994.
- Wadsworth, B. J. **Piaget's theory of cognitive and affective development: foundations of constructivism**. 5<sup>th</sup> ed New York: Longman, 1996.





ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจแผนการสอน

1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิศวรชิวานนท์ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมชิวราช
2. นายวิสูตร ปฐมโรจนฤทธิ์ นักวิชาการ 8 ว.  
สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม  
เขตการศึกษา 1
3. นายสนม วันเพ็ญ อาจารย์ 2 ระดับ 7  
โรงเรียนสามพรานวิทยา จังหวัดนครปฐม

### ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจแบบทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้

1. นายสมพงษ์ ศิวพัฒน์ ศึกษานิเทศก์ 8 ฝ่ายวัดและประเมินผล  
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1
2. นางประทีป ศรีปัญญา อาจารย์ 3 ระดับ 8  
โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม
3. นางรัตนา ศรีเดชา อาจารย์ 2 ระดับ 7  
โรงเรียนภัทรญาณวิทยา จังหวัดนครปฐม

### ผู้เชี่ยวชาญในการฝึกการสังเกตและการใช้แบบบันทึกการสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน

1. ดร. ศิวินา จิตต์จรัส นักวิชาการ 8 ว.  
ประจำกลุ่มงานพัฒนามาตรฐานการศึกษา  
สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม  
เขตการศึกษา 1

ศูนย์วิทยุโทรทัศน์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ข

**เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง**

- แผนการสอนที่มีการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล
- แผนการสอนที่มีการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก
- แผนการสอนที่มีการใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนที่ 1

เรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 50 นาที

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 101)

(เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการทำสติ๊กเกอร์)

### สาระสำคัญ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก โดยเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายและมีความสำคัญต่อการอุปโภคบริโภคตลอดจนใช้ในการประกอบกิจกรรมด้านต่างๆ

### จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

#### จุดประสงค์ปลายทาง

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตและมีความตระหนักถึงคุณค่าของน้ำตลอดจนสามารถใช้น้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

#### จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ ได้
2. อธิบายเกี่ยวกับความจำเป็นของน้ำต่อร่างกายได้ถูกต้อง
3. อธิบายเกี่ยวกับวิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำได้
4. แปลความหมายข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหาร และสามารถนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรับและการสูญเสียน้ำของร่างกายมนุษย์ได้

### เนื้อหาสาระ

ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ มีดังนี้

ด้านการบริโภค เช่น ใช้ดื่ม ใช้ในการหุงต้ม

ด้านการอุปโภค เช่น ใช้ในการทำความสะอาดร่างกาย ทำความสะอาดเครื่องใช้

ด้านการเกษตร เช่น ใช้ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์

ด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ด้านการคมนาคม เช่น ใช้เป็นทางเดินเรือต่างๆ

ด้านการท่องเที่ยว เช่น ใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

ความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย คือ น้ำเป็นองค์ประกอบของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น เลือด น้ำเหลือง หัวใจ ตับ ไต ปอด และกล้ามเนื้อต่างๆ นอกจากนี้ ยังช่วยให้กระบวนการทำงาน ในส่วนต่างๆ ของร่างกายเป็นไปตามปกติ เช่น กระบวนการย่อยอาหาร กระบวนการขับถ่ายและกำจัดของเสีย กระบวนการปรับอุณหภูมิของร่างกาย กระบวนการลำเลียงสารไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย และกระบวนการหมุนเวียนเลือด เป็นต้น

วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำ ได้แก่ การดื่มโดยตรงและได้จากการรับประทานอาหารชนิดต่างๆ สำหรับวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำก็โดยทางเหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ และลมหายใจ

### สื่อการเรียนการสอน

#### อุปกรณ์และสารเคมี

- |   |            |
|---|------------|
| 1. บีกเกอร์ ขนาด 500 ลูกบาศก์มิลลิลิตร    | 1 ใบ/กลุ่ม |
| 2. กระบอกตวง ขนาด 100 ลูกบาศก์มิลลิลิตร   | 1 ใบ/กลุ่ม |
| 3. หลอดฉีดยา ขนาด 25 ลูกบาศก์มิลลิลิตร    | 1 ใบ/กลุ่ม |
| 4. ถ้วยพลาสติก ขนาด 250 ลูกบาศก์มิลลิลิตร | 1 ใบ/กลุ่ม |

#### เอกสารประกอบการเรียน

- หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101
- คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101
- เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบงาน เรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต แบบบันทึก

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำใน 1 วัน แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้น้ำ ใบความรู้ เรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

#### การเตรียมการเรียนการสอนล่วงหน้า

ให้นักเรียนศึกษาใบงาน เรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต แล้วทำแบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำใน 1 วัน

#### กิจกรรมการเรียนการสอน

##### ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับ“ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต” โดยดำเนินการดังนี้

- ให้นักเรียนแต่ละคนเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับ “ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต” โดยเขียนเป็นข้อความสั้นๆ ลงบนกระดาษขนาด เอ-4
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อความที่เขียนไว้แล้วร่วมกันพิจารณาว่าข้อความเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำที่นักเรียนเขียนนั้นข้อความใดมีแนวคิดซ้ำกันและข้อความใดที่มีแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตแล้วจัดทำเป็นสติ๊กเกอร์

##### ขั้นกิจกรรม

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำที่มีต่อร่างกายของมนุษย์ โดยใช้แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้น้ำ และข้อมูลจากแบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ประกอบการอภิปราย โดยมีคำถามต่อไปนี้

- น้ำเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจำของมนุษย์อย่างไรบ้าง

(ใช้ในการอุปโภค การบริโภค การคมนาคม การพักผ่อนหย่อนใจ)



- ถ้านักเรียนบริโภคแต่อาหารโดยไม่ดื่มน้ำเลย นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร  
(การย่อยอาหารจะไม่สมบูรณ์)
- ถ้าพืชขาดน้ำจะเกิดผลอย่างไร และถ้าร่างกายของคนเราขาดน้ำจะเกิดผลอย่างไร  
(ถ้าพืชขาดน้ำลำต้น, ใบ กิ่งก้านจะเหี่ยวเฉาและถ้าขาดน้ำติดต่อกันเป็นเวลานานๆ ก็จะตายไป ถ้าคนเราขาดน้ำหรือได้รับไม่เพียงพอ ผิวหนังก็จะแห้ง ริมฝีปากแห้งแตก ถ้าไม่ได้รับน้ำเลยติดต่อกันระยะเวลาหนึ่งก็อาจตายได้)
- ร่างกายของคนเรามีวิธีการรับน้ำ-การสูญเสียน้ำอย่างไรบ้าง  
(ร่างกายสามารถรับน้ำได้ทั้งโดยตรงคือการดื่มน้ำและเครื่องดื่มน้ำต่างๆ และการรับน้ำทางอ้อมโดยการรับเข้าพร้อมกับการรับประทานอาหารผัก และผลไม้  
โดยปกติร่างกายสูญเสียน้ำได้โดยการขับถ่ายในรูปของปัสสาวะ เหงื่อ และปะปนมากับอุจจาระและลมหายใจ)
- เหตุใดในวันที่อากาศร้อน เมื่อนักเรียนมีเหงื่อออก แล้วเหงื่อแห้งจึงรู้สึกเย็นสบาย  
(น้ำช่วยระบายความร้อนในร่างกายออกมาในรูปของเหงื่อ)
- ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลการรับ-การสูญเสียน้ำของสมาชิกในกลุ่มให้อยู่ในรูปที่สามารถอ่านเข้าใจง่าย  
(ตัวอย่างการนำเสนอในรูปตาราง)

ตารางการรับการสูญเสียน้ำในร่างกายใน 1 วันของสมาชิกกลุ่ม 6 ม.1/3

การรับน้ำเข้าสู่ร่างกาย	ปริมาณน้ำที่รับเข้าสู่ร่างกาย(ลบ.ซม.)	การสูญเสียน้ำ	ปริมาณการสูญเสียน้ำ(ลบ.ซม.)
จากอาหาร	883.2	ปัสสาวะ	1,400
จากน้ำดื่ม	1,000	เหงื่อ	500
		อุจจาระ	100
รวม	1,883.2	รวม	2,000

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสรุปสั้นๆ ลงบนกระดาษฟลิปชาร์ต แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน  
(ร่างกายของมนุษย์ได้รับน้ำโดยการดื่มน้ำโดยตรงและการกินไปพร้อมกับอาหารเพื่อนำน้ำไปใช้ในกระบวนการย่อยอาหาร การลำเลียงสารไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย การรักษาสสมดุลของอุณหภูมิของร่างกาย ใช้ในการขับถ่ายของเสียต่างๆ ออกจากร่างกาย ในรูปของเหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ และปะปนมากับลมหายใจ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ (ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกความคิดเห็นของเพื่อนและครูที่มีต่องานทั้งของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนไว้)

#### ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปเพื่อให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ
  - ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
  - ความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย
  - รูปแบบของการจับ-การสูญเสียน้ำ และ
  - รูปแบบการนำเสนอข้อมูล
2. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้กับความรู้ที่นักเรียนทั้งชั้นได้ร่วมกันเสนอในชั้นนำ

#### การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในการกิจกรรมกลุ่ม
2. การตรวจแบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ ใน 1 วัน และแบบฝึกหัด เรื่อง การใช้น้ำ
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก  
แผนการสอนที่ 1 ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### ใบงาน เรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ให้นักเรียนบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำใน 1 วันของตนเอง ลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำใน 1 วัน โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารส่วนที่กินได้ และตารางค่าเฉลี่ยของน้ำต่อวันในภาวะสมดุลของร่างกาย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารในส่วนที่  
กินได้

อาหาร	ปริมาณน้ำ (กรัม) ต่ออาหาร 100 กรัม	อาหาร	ปริมาณน้ำ (กรัม) ต่ออาหาร 100 กรัม
เส้นก๋วยเตี๋ยวสด	78.6	ชิงแก่	89.0
ขนมเค้ก (ชววมตา)	18.7	ดอกขี้เหล็ก	74.3
ขนมปังปอนด์บะหมี่	25.5	ถั่วลิสงคั่ว(ฝักอ่อน)	87.7
ลำเจียกแห้ง	3.5	ดอกแค	89.0
เส้นหมี่สุก	82.0	ดอกโสน	87.7
หัวมันแกว	87.4	ต้นหอม (ทั้งต้น)	89.4
หัวมันเทศเหลือง	70.7	บวบเหลี่ยม	94.6
มันฝรั่ง	78.3	สายบัว	96.8
มันสำปะหลัง	65.5	เมล็ดสะตอ	70.7
ถั่วลิสง	42.2	หัวปลี	91.3
ถั่วเหลือง	10.0	มะกอกไทย	78.4
หัวผักกาด	92.6	มะขามหวาน	12.4
เห็ด	91.1	มะขามป้อม	84.1
ขนุนแก่	72.9	เป็ด(เนื้อ หนัง และ เครื่องใน)	54.4
ชมพู่มะเหมี่ยว	91.3	เนื้อวัวติดมัน	59.8
แตงไทยแก่	96.1	เนื้อหมูติดมัน	42.5
ทุเรียน	66.8	กุ้งน้ำจืด	79.0
น้อยหน่า	77.5	ไข่ไก่ทั้งฟอง	73.7
ฝรั่ง	80.7	นมวัว	87.7
พุทรา	79.9	นมคน	88.1
เนื้อมะพร้าวแก่	54.7		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของน้ำต่อวันในภาวะสมดุลของร่างกาย

แหล่งที่รับน้ำ	ปริมาณน้ำที่รับเข้าสู่ร่างกาย ต่อวัน(ลูกบาศก์เซนติเมตร)	น้ำที่สูญเสียออกจาก ร่างกาย	ปริมาณน้ำที่สูญเสีย ต่อวัน(ลูกบาศก์เซนติเมตร)
น้ำดื่ม	1200	ปัสสาวะ	1400
น้ำในอาหาร	900	ปอดและผิวหนัง	900
น้ำที่เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงของ กระบวนการต่างๆ ในร่างกาย	300	อุจจาระ	100



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำใน 1 วัน  
วันที่บันทึก : .....

เวลา	รายการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ..... กลุ่มที่ .....

ชื่อ..... เลขที่ .....

## แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้น้ำ

1. น้ำเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไรบ้าง

.....

2. ถ้ากิจกรรมเหล่านี้ขาดน้ำจะเป็นอย่างไร

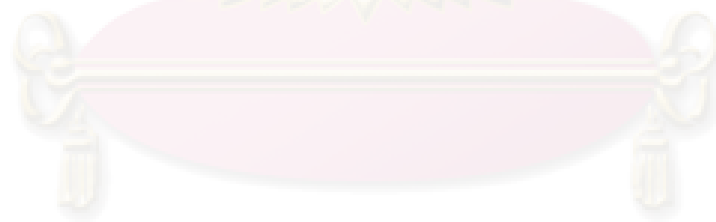
.....

.....

2. นักเรียนมีน้ำหนัก 35 กิโลกรัม ถ้ำร่างกายของคนเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบ 70 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นน้ำเท่าไร

.....

4. จากข้อมูลในแบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำของนักเรียน ให้นักเรียนลงคำนวณปริมาณน้ำในแต่ละกิจกรรม



## ศูนย์วิทยทรัพยากร

5. นักเรียนสูญเสียน้ำในรูปใดบ้าง นักเรียนคิดว่าการสูญเสียน้ำในรูปใดบ้างและมีปริมาณเท่าใด

## จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ปริมาณน้ำที่ร่างกายรับเข้าไปในรูปแบบต่างๆ กับน้ำที่สูญเสียนั้นสมดุลหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

7. ให้นักเรียนลองเปรียบเทียบสมดุลของการรับ-การสูญเสียน้ำของร่างกายของนักเรียนกับเพื่อนในกลุ่มแล้ว เปรียบเทียบความแตกต่างของร่างกายของคนที่มีการรับ-การสูญเสียน้ำมีสมดุล กับร่างกายของคนที่มีการรับการสูญเสียน้ำไม่สมดุล

.....

.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ใบความรู้ประกอบแผนการสอนที่ 1 เรื่องความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่มีวันหมด ทรงคุณค่า และประโยชน์สำหรับมนุษย์ จำเป็นอย่างยิ่งแก่สิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก

ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. น้ำเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของสิ่งมีชีวิตในร่างกายของคนจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว เช่นอยู่ในเลือด,น้ำเหลือง ตับ,ไต

2. กระบวนการต่างๆ ในคน,สัตว์,พืช ต้องอาศัยน้ำ จึงจะเกิดขึ้นได้ เช่น การย่อยอาหาร การสร้างและการลำเลียงอาหาร การกำจัดของเสีย การปรับอุณหภูมิ

3. ร่างกายของคนเราได้รับน้ำจากการดื่ม และการกินอาหาร ขณะเดียวกันน้ำก็พาของเสียออกมาในรูปของเหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ ปนมากับลมหายใจ โดยเฉลี่ยแล้ว ร่างกายคนเราจะเสียน้ำไปวันละ 2.4 -3.2 ลิตร

อาหารแต่ละประเภทมีน้ำเป็นองค์ประกอบไม่เท่ากัน น้ำที่จะให้แก่ร่างกายจึงไม่เท่ากัน อาหารประเภทผัก (เช่น แดงกวา พริกเขียว) และผลไม้ (เช่น แดงโม ส้มเขียวหวาน) จะให้น้ำแก่ร่างกายมาก ส่วนอาหารประเภทเนื้อสัตว์ และแป้ง จะให้น้ำแก่ร่างกายลดลงตามลำดับ

4. ในชีวิตประจำวัน คนเราใช้น้ำไปในกิจกรรม ชำระล้างสิ่งสกปรก (อาบน้ำ,ล้างภาชนะ ทำความสะอาดเครื่องจักรกล,อื่นๆ) การหุงต้มอาหาร,การเกษตรกรรม,การอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อความเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนเสนอ อาจเป็นดังนี้

1. ความสำคัญที่มีต่อมนุษย์ ได้แก่

1.1 ใช้ในการอุปโภค

1.2 ใช้ในการบริโภค

1.3 ใช้ในการคมนาคม

1.4 ใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ

3. ความสำคัญของน้ำที่มีต่อสัตว์ ได้แก่

2.1 ใช้เป็นที่อยู่อาศัย

2.2 ใช้บริโภค

3. ความสำคัญของน้ำต่อพืช

3.1 ใช้ในการเจริญเติบโต

จากข้อความที่นักเรียนเสนอ นำมาทำเป็นตัวอย่างสติ๊กเกอร์ได้ดังนี้

(ตัวอย่างของสติ๊กเกอร์)

ใช้อาบ



ใช้ในการคมนาคม

เป็นที่อาศัยของสัตว์น้ำ



รดต้นไม้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตัวอย่างการบันทึก**  
**แบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำใน 1 วัน**  
**วันที่บันทึก 9 กรกฎาคม 2541**

เวลา	รายการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)
06:00 น	เข้าห้องน้ำ	3000 ลบ.ซม. (ราดส้วม)
	ถ่ายอุจจาระ	100 ลบ.ซม.
	ปัสสาวะ	280 ลบ.ซม.
	ล้างหน้า-แปรงฟัน	5000 ลบ.ซม.
07:00 น	ชมน้ำเงิน+ข้าวเจ้า+แกงเผ็ด	242 ลบ.ซม.
	ตักน้ำ 2 แก้ว	400 ลบ.ซม.
	ฝรั่ง 3 ชิ้น	80.7 ลบ.ซม.
07:30 น	ซักผ้า	40,000ลบ.ซม.
10:00 น	เข้าห้องน้ำ	1000 ลบ.ซม.
	ปัสสาวะ	280 ลบ.ซม.
12:00 น	ข้าวเจ้า+ผัดกระเพรา+ไข่ดาว	150.5ลบ.ซม.
	แตงโม 1 ชิ้น	180 ลบ.ซม.
	น้ำ 1 แก้ว	100 ลบ.ซม.
14:00 น	เข้าห้องน้ำ	1000 ลบ.ซม.
	ปัสสาวะ	280 ลบ.ซม.
	นมสด 1 กล่อง	145 ลบ.ซม.
	เข้าห้องน้ำ	1000 ลบ.ซม.
	ปัสสาวะ	280 ลบ.ซม.
15:00 น	น้ำ 1 แก้ว	100 ลบ.ซม.
16:00 น	รดน้ำต้นไม้	20,000ลบ.ซม.
17:00 น	น้ำ 1 แก้ว	100 ลบ.ซม.
18:30 น	ข้าวเจ้า+แกงจืด	130 ลบ.ซม.
	น้ำ 1 แก้ว	100 ลบ.ซม.
	ล้างจาน	5,000ลบ.ซม.
19:30 น	เข้าห้องน้ำ	1000 ลบ.ซม.
	ปัสสาวะ	280 ลบ.ซม.
20:30 น	อาบน้ำ-แปรงฟัน	10000ลบ.ซม.
	ตักน้ำ 1 แก้ว	100 ลบ.ซม.



ชื่อ..... กลุ่มที่ .....

แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้น้ำ (ตัวอย่างคำตอบ)

1. น้ำเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไรบ้าง  
ใช้อาบ ต้ม รดน้ำต้นไม้
2. ถ้ากิจกรรมเหล่านี้ขาดน้ำจะเป็นอย่างไร  
ถ้าไม่ได้อาบน้ำร่างกายสิ่งสกปรก หรือเชื้อราต่างๆอาจทำให้เป็นกลากเกลื้อนได้  
ถ้าไม่ได้ต้มหรือกินอาหารที่มีน้ำ อาจกินอาหารไม่สะดวก ร่างกายไม่สามารถย่อยอาหารได้หมด ไม่สามารถลำเลียงสารไปยังส่วนต่างๆ ได้  
ถ้าต้นไม้ไม่ได้รับน้ำต้นไม้ก็จะเหี่ยวเฉา ไม่เจริญเติบโต ถ้าขาดน้ำเป็นเวลานานๆ ต้นไม้เหล่านั้นอาจตายได้
3. นักเรียนมีน้ำหนัก 35 กิโลกรัม คิดเป็นน้ำ 28.5 กิโลกรัม ถ้าร่างกายของคนเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบ 70 เปอร์เซ็นต์
4. จากข้อมูลในแบบบันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำของนักเรียน ให้นักเรียนลงคำนวณปริมาณน้ำในแต่ละกิจกรรม ดังนี้  
วิธีการที่นักเรียนรับน้ำเข้าสู่ร่างกาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้ม 6 แก้ว	ปริมาณน้ำ	1 ลิตร
แดงโม 1 ชัน	ปริมาณน้ำ	180 ลบ.ซม.
แกงจืดแดงกวยจั๊ดใส่หมูสับ	ปริมาณน้ำ	100 ลบ.ซม.
นมสด 1 กล่อง	ปริมาณน้ำ	145 ลบ.ซม.
ข้าวเจ้า 3 จาน	ปริมาณน้ำ	90 ลบ.ซม.
แกงเผ็ดไก่	ปริมาณน้ำ	50 ลบ.ซม.
ขนมจีน 2 จับ	ปริมาณน้ำ	162 ลบ.ซม.
ผักกระเพราะหมู	ปริมาณน้ำ	50 ลบ.ซม.
ไข่ดาว	ปริมาณน้ำ	70.5 ลบ.ซม.
ฝรั่ง 3 ชัน	ปริมาณน้ำ	80.7 ลบ.ซม.
รวมปริมาณน้ำที่ได้รับ		1883.2ลบ.ซม.

5. และนักเรียนสูญเสียน้ำในรูปใดบ้าง นักเรียนคิดว่าการสูญเสียน้ำในอยู่ในรูปใดบ้างและมีปริมาณเท่าใด

ปัสสาวะ 5 ครั้ง	ปริมาณน้ำ	1400 ลบ.ซม.
หายใจและเหงื่อ	ปริมาณน้ำ	500 ลบ.ซม.
อุจจาระ	ปริมาณ	100 ลบ.ซม.
รวมสูญเสียน้ำปริมาณ		2,000 ลบ.ซม.

7. ปริมาณน้ำที่ร่างกายรับเข้าไปในรูปแบบต่างๆ กับน้ำที่สูญเสียนั้นสมดุลหรือไม่ อย่างไร ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับนั้นไม่สมดุล กล่าวคือได้รับน้ำน้อยกว่าที่ร่างกายสูญเสีย

8. ให้นักเรียนลองเปรียบเทียบสมดุลของการรับ-การสูญเสียน้ำของร่างกายของนักเรียนกับเพื่อนในกลุ่ม แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของร่างกายของคนที่มีการรับ-การสูญเสียน้ำมีสมดุล กับร่างกายของคนที่มีการรับการสูญเสียน้ำไม่สมดุล

นักเรียนมีผิวแห้ง ริมฝีปากแห้ง มีแผลร้อนในในปาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนที่ 15

เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส

เวลา 100 นาที

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 101)

(เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล)

### สาระสำคัญ

กรดนอกจากจะมีสมบัติในการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแล้ว ยังมีสมบัติอื่นๆ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกและใช้สารอีกด้วย

สารที่เป็นเบสนอกจากมีสมบัติในการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินแล้ว ยังมีสมบัติในการกัดกร่อนโลหะ เนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต เบสบางชนิดมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนรุนแรง ถ้าบริโภคจะเกิดอันตรายจึงควรหลีกเลี่ยง

### จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

#### จุดประสงค์ปลายทาง

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของกรดและสมบัติของเบส ทดสอบสมบัติของกรดและสมบัติของเบสด้วยวิธีการง่ายๆ ตลอดจนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

#### จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. ใช้วิธีการทดลองง่ายๆ เพื่อทดสอบสมบัติของกรดและสมบัติของเบสได้
2. สรุบบสมบัติของกรด และสมบัติของเบสได้
3. สามารถเลือกใช้สารในบ้านที่สมบัติเป็นกรดและเบสได้อย่างปลอดภัย

### เนื้อหาสาระ

กรดมีสมบัติโดยทั่วไปคือ มีรสเปรี้ยว มีสมบัติในการกัดกร่อนโลหะ หินปูน และเนื้อเยื่อ การบรรจุกรดในภาชนะต่างๆ ต้องเลือกภาชนะที่กรดไม่กัด นอกจากนี้ เราสามารถจำแนกประเภทของกรดอย่างง่าย โดยการทดสอบการเปลี่ยนสีกับเงินเขียนไวโอเลต ดังนี้

1. กรดที่ได้จากพืชซึ่งได้แก่ กรดแอสซิติก น้ำมะนาว น้ำมะกรูด จะไม่เปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลต
2. กรดที่ได้จากแร่ธาตุได้แก่กรดซัลฟิวริก กรดไฮโดรคลอริก จะเปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียวหรือสีน้ำเงิน

เบสมีสมบัติโดยทั่วไปคือ

เบสมีสมบัติโดยทั่วไปคือ

1. มีรสฝาด
2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. เมื่อทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรตจะได้กลิ่นฉุนคล้ายแอมโมเนีย
4. เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู จะได้สารละลายขุ่นมีฟองคล้ายสบู่



5. มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนโลหะบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม จะทำให้ผุกร่อน และเกิดฟองก๊าซไฮโดรเจนขึ้น

ตัวอย่างของสารในบ้านที่มีสมบัติเป็นเบส เช่น ผงฟู (โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต) น้ำปูนใส (แคลเซียมไฮดรอกไซด์) น้ำขี้เถ้า หรือด่างคลี (โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์) สารทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ถ้าใช้เพียงเล็กน้อยในการปรุงแต่งอาหารจะไม่เป็นอันตรายแก่ร่างกายมากนักแต่ถ้าใช้ปริมาณมากก็อาจให้โทษแก่ร่างกายได้ ส่วน โซดาซักผ้า (โซเดียมคาร์บอเนต) และโซดาแอมโมเนียหรือโซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) เป็นเบสที่รุนแรง ถ้านำมาประกอบอาหารจะเป็นอันตรายแก่ร่างกายได้ เพราะเป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหารและลำไส้

### สื่อการเรียนการสอน

#### ตอนที่ 1

##### วัสดุอุปกรณ์ (ต่อกลุ่ม)

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| 1. กระดาษขาว                        | 1 แผ่น |
| 2. หลอดทดลองขนาดกลาง                | 8 หลอด |
| 3. แท่งแก้วสำหรับคนสาร              | 1 อัน  |
| 4. หลอดฉีดยาขนาด 10 cm <sup>3</sup> | 1 อัน  |

##### สารเคมี (ต่อกลุ่ม)

- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1. สารละลายกรดแอซติก (กรดน้ำส้ม)     | 10 cm <sup>3</sup> |
| 2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) | 10 cm <sup>3</sup> |
| 3. สารละลายกรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน) | 10 cm <sup>3</sup> |
| 4. แผ่นสังกะสีขนาด 1 cm x 1 cm       | 4 ชิ้น             |
| 5. ฟิงเกอร์ก้อนเล็กๆ                 | 1 cm <sup>3</sup>  |

#### ตอนที่ 2

##### วัสดุอุปกรณ์ (ต่อกลุ่ม)

- |  |        |
|--|--------|
| 1. กระดาษขาว                                       | 1 แผ่น |
| 2. หลอดทดลองขนาดกลาง                               | 9 หลอด |
| 3. แท่งแก้วสำหรับคนสาร                             | 1 อัน  |
| 4. ที่ตั้งหลอดทดลอง                                | 1 อัน  |
| 5. ไม้หนีบหรือที่จับหลอดทดลอง                      | 1 อัน  |
| 6. ช้อนเบอร์ 1                                     | 1 อัน  |
| 7. หลอดหยด   | 1 อัน  |
| 8. หลอดฉีดยา ขนาด 5 cm <sup>3</sup>                | 1 อัน  |
| 9. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงินขนาด 1 cm x 0.5 cm | 6 แผ่น |



### สารเคมี (ต่อกลุ่ม)

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1. น้ำมันหมูหรือน้ำมันพืช                         | 1 cm <sup>3</sup>  |
| 2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์                      | 10 cm <sup>3</sup> |
| 3. สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์                   | 10 cm <sup>3</sup> |
| 4. แอมโมเนียมไนเตรต                               | 3 ช้อนเบอร์ 1      |
| 5. เศษอะลูมิเนียมชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1 cm x 1 cm | 6 ชิ้น             |

### เอกสารประกอบการเรียนการสอน

- หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ว 101
- คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ว 101
- แบบบันทึกกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง เรื่องสมบัติของกรด และสมบัติของเบส

ใบความรู้เรื่อง น้ำส้มสายชู

### กิจกรรมการเรียนการสอน

#### ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสมบัติของกรดและสมบัติของเบส โดยใช้เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการสืบค้นจากบุคคล โดยใช้แบบบันทึกกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส

- ให้นักเรียนทำแบบบันทึกกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส โดยให้นักเรียนทุกคนต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลและผู้แสวงหาข้อมูล ให้ครบทุกช่อง
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นจากบุคคล แล้วสรุปเป็นข้อมูลของกลุ่มเก็บไว้

#### ขั้นกิจกรรม

##### ตอนที่ 1

- ครูให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับอุปกรณ์
- ครูอธิบายวิธีการทดลองตามกิจกรรมการทดลองเรื่องสมบัติของกรดจนนักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน จากนั้นครูใช้คำถามก่อนการทดลอง ดังนี้
  - นักเรียนคิดเมื่อใส่สิ่งกะล่อนในกรดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

##### สังเกตการณ์

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง สังเกต แล้วบันทึกผลการสังเกต โดยแนะนำให้นักเรียนออกแบบการนำเสนอข้อมูลให้อ่านเข้าใจง่ายที่สุด

ตัวอย่าง

ตารางบันทึกผลการทดสอบสมบัติของสารที่เป็นกรด

กรด	ผลการทดสอบ				
	กระดาษลิตมัส		สังกะสี	หินปูน	เงินเขียน ไวโอเลต
	สีแดง	สีน้ำเงิน			
กรดแอซติก (กรดน้ำส้ม)	-	✓	มีฟองก๊าซ	มีฟองก๊าซ	-
กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ)	-	✓	มีฟองก๊าซ	มีฟองก๊าซ	เปลี่ยนเป็น สีเขียว
กรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน)	-	✓	มีฟองก๊าซ	มีฟองก๊าซ	เปลี่ยนเป็น สีเขียว

4. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนและบันทึกลงบนกระดาน

5. ครูให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตอบและอภิปรายร่วมกับครู ดังนี้

5.1 จุ่มกระดาษลิตมัสลงในกรดชนิดต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

กรดทั้งสามชนิดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง

5.2 ใส่สังกะสีลงในกรดต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

กรดทั้งสามชนิดทำให้เกิดฟองก๊าซที่สังกะสี และแผ่นสังกะสีผุกร่อน

5.3 ใส่หินปูนลงในกรดมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

มีฟองก๊าซฟุ้งขึ้นที่หินปูน หินปูนมีขนาดเล็กลง

5.4 ทดสอบด้วยสารละลายเงินเขียนไวโอเลตมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

กรดไฮโดรคลอริกและกรดซัลฟิวริกเปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียว

5.5 นักเรียนจะจำแนกกรดออกเป็นกี่ประเภท และใช้เกณฑ์ในการจำแนก

ใช้สมบัติในการเปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลตจำแนกกรดออกเป็น 2 ประเภทคือ พวกที่เปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีน้ำเงินหรือสีเขียวจัดเป็นกรดแร่หรือกรดอนินทรีย์ กับพวกที่ไม่เปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลตจัดเป็นกรดอินทรีย์หรือกรดที่ได้จากพืช

5.6 โลหะชนิดอื่น หินชนิดอื่น เครื่องใช้ต่างๆ ตลอดจนร่างกายของคนเมื่อถูกกรดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ทำให้โลหะ และหินผุกร่อน กัดกร่อนเนื้อเยื่อของคน



6. นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของกรดในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง

1. ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติเป็นกรด ล้าง เช็ดบริเวณที่เป็นโลหะ และบริเวณที่มี

ส่วนประกอบของหิน

2. ไม่บีบน้ำมะนาวลงในครกน้ำพริก

3. ใช้สารละลายเงินเขียนไวโอเล็ตทดสอบน้ำส้มสายชูที่ใช้ในบ้าน

## ตอนที่ 2

1. ครูให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาจับอุปกรณ์และสารเคมี

2. ครูอธิบายวิธีการทดลอง ตามกิจกรรมการทดลองเรื่องสมบัติของเบสจนนักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน จากนั้นครูใช้คำถามก่อนการทดลอง ดังนี้

2.1 เมื่อเติมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูลงในเบสแล้วเขย่า นักเรียนคิดว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

น้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูจะละลายในเบส

2.2 เมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรดลงในเบส นักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร น่าจะได้กลิ่นก๊าซแอมโมเนีย

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง สังเกต แล้วบันทึกผลการสังเกต โดยแนะนำให้ นักเรียนออกแบบการนำเสนอข้อมูลให้อ่านเข้าใจง่ายที่สุด

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดสอบสารละลายที่เป็นเบส

สารละลายเบสที่ใช้	ผลการทดสอบ				
	กระดาษลิตมัส		แอมโมเนียมไนเตรด	น้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู	เศษอะลูมิเนียม
	สีแดง	สีน้ำเงิน			
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาแมคคา)	✓	-	มีกลิ่นฉุน	ได้สารละลายขุ่นคล้ายสบู่	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมฟู
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ต่างคลี)	✓	-	มีกลิ่นฉุน	ได้สารละลายขุ่นคล้ายสบู่	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมฟู
แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)	✓	-	มีกลิ่นฉุน	ได้สารละลายขุ่นคล้ายสบู่	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมฟู

4. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนและบันทึกลงบนกระดาน
5. ครูให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตอบและอภิปรายร่วมกับครูดังนี้

5.1 เมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรดลงในเบส เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น  
เกิดก๊าซที่มีกลิ่นฉุน

5.2 เมื่อเขย่าน้ำมันพืช หรือน้ำมันหมูกับเบสเกิดอะไรขึ้น เกิดเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเหมือน  
เหตุการณ์ใดในชีวิตประจำวันของนักเรียน

ได้สารละลายขุ่นคล้ายสบู่

5.3 โลหะอลูมิเนียมถูกกับเบสแล้วเกิดอะไรขึ้น

เศษอะลูมิเนียม

5.4 นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร

สมบัติของเบสคือ ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรดได้ก๊าซที่มีกลิ่นฉุน ทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูได้สารละลายขุ่นคล้ายสบู่ ทำปฏิกิริยากับโลหะเกิดฟองก๊าซและทำให้โลหะผุกร่อน

### ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้แนวคิดเกี่ยวกับ

1. สมบัติของกรดและการจำแนกประเภทกรดโดยการทดสอบด้วยเงินเขียนไวโอเลต
2. สมบัติของเบส
3. การนำความรู้เรื่องสมบัติของกรดและสมบัติของเบสไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการอภิปรายกิจกรรมการสืบค้นจากบุคคล เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส  
ปฏิบัติการทดลอง เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส
2. จากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองสมบัติของกรดและสมบัติของเบส
3. จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส

### กิจกรรมเสนอแนะ

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องน้ำส้มสายชู แล้วเก็บตัวอย่างและฉลากน้ำส้มสายชูที่ใช้ในบ้านหรือโรงเรียนมาตรวจสอบตามวิธีการที่นักเรียนได้ศึกษา
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมลองทำดู เกี่ยวกับการทำสบู่



ภาคผนวก

แผนการสอนที่ 15 สมบัติของกรด และสมบัติของเบส

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## แบบบันทึกกิจกรรม

การสืบค้นจากบุคคล เรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส

ชื่อ _____		
การสืบค้นจากบุคคล :สมบัติของกรดและสมบัติของเบส		
ให้นักเรียนหาคนที่มีความสามารถต่อไปนี้		
บอกสมบัติของกรดได้	บอกสมบัติของเบสได้	บอกอันตรายที่เกิดจากการใช้เบสได้
ลงชื่อ	ลงชื่อ	ลงชื่อ
บอกอันตรายที่เกิดจากกรดได้ถูกต้อง	บอกวิธีการแก้ไขเบื้องต้นสำหรับคนที่ถูกกรดหกกรด	บอกวิธีการทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสได้
ลงชื่อ	ลงชื่อ	ลงชื่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ..... เลขที่.....

**แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองเรื่อง สมบัติของกรดและสมบัติของเบส**

**ตอนที่ 1 สมบัติของกรด**

**คำถามก่อนการทดลอง**

1. นักเรียนคิดเมื่อใส่สิ่งกะสีลงในกรดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

**ผลการทดลอง**

**คำถามหลังการทดลอง**

- 2.1 จุ่มกระดาษลิตมัสลงในกรดชนิดต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

- 2.2 ใส่กระดาษสีลงในกรดต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

- 2.3 ใส่หินปูนลงในกรดมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

- 2.4 ทดสอบด้วยสารละลายเงินเขี้ยวไอโอดีนมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

- 2.5 นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของกรดได้ที่ประเภท และใช้เกณฑ์ใดในการจำแนก

2.6 โลหะชนิดอื่น หินชนิดอื่น เครื่องใช้ต่างๆ ตลอดจนร่างกายของคนเมื่อถูกกรดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

---



---

2.7 นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของกรดในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง

---



---



---

## ตอนที่ 2 สมบัติของเบส

### คำถามก่อนการทดลอง

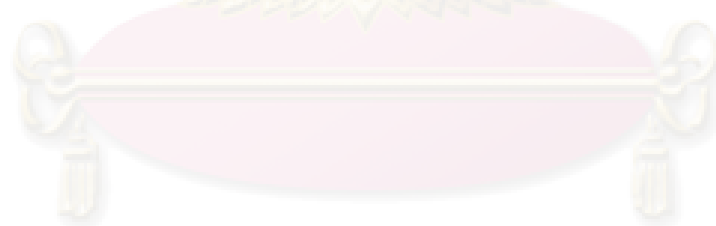
2.1 เมื่อเติมน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมูลงในเบสแล้วเขย่า นักเรียนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

---

2.2 เมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรตลงในเบส นักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

---

### บันทึกผล



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



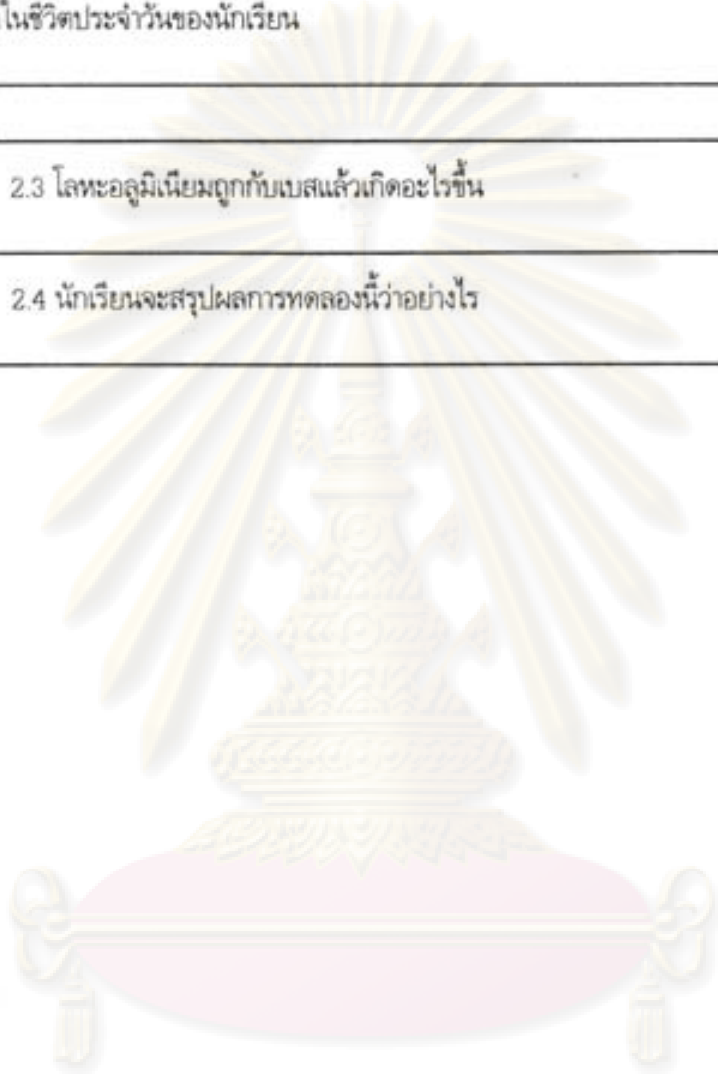
### คำถามหลังการทดลอง

2.1 เมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรดลงในเบส เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

2.2 เมื่อเขย่าน้ำมันพืช หรือน้ำมันหมูกับเบสเกิดอะไรขึ้น เกิดเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเหมือนเหตุการณ์ใดในชีวิตประจำวันของนักเรียน

2.3 โลหะอลูมิเนียมถูกกับเบสแล้วเกิดอะไรขึ้น

2.4 นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ใบความรู้เรื่อง สมบัติของกรด และสมบัติของเบส

กรดนอกจากจะมีสมบัติในการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสแล้ว ยังมีสมบัติอื่นๆ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกและใช้สารอีกด้วย สมบัติโดยทั่วไปคือ มีรสเปรี้ยว มีสมบัติในการกัดกร่อนโลหะ หินปูน และเนื้อเยื่อ การบวกรวดในภาชนะต่างๆ ต้องเลือกภาชนะที่กรดไม่กัด นอกจากนี้ เราสามารถจำแนกประเภทของกรดอย่างง่ายโดยการทดสอบการเปลี่ยนสีกับเงินเขียนไวโอเลต ดังนี้

1. กรดที่ได้จากพืชซึ่งได้แก่ กรดแอสซิดิก น้ำมะนาว น้ำมะกรูด จะไม่เปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลต
2. กรดที่ได้จากแร่ธาตุได้แก่กรดซัลฟิวริก กรดไฮโดรคลอริก จะเปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลตจากสีม่วงเป็นสีเขียวหรือสีน้ำเงิน

สารที่เป็นเบสนอกจากมีสมบัติในการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินแล้ว ยังมีสมบัติดังนี้

สารที่เป็นเบสนอกจากมีสมบัติในการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินแล้ว ยังมีสมบัติดังนี้

1. มีรสฝาด
2. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
3. เมื่อทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียมไนเตรตจะได้กลิ่นฉุนคล้ายแอมโมเนีย
4. เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู จะได้สารละลายขุ่นมีฟองคล้ายสบู่
5. มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนโลหะบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม จะทำให้ผู้กร่อน และเกิดฟองก๊าซไฮโดรเจนขึ้น

ตัวอย่างของสารในบ้านที่มีสมบัติเป็นเบส เช่น ผงฟู (โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต) น้ำปูนใส (แคลเซียมไฮดรอกไซด์) น้ำที่เก่า หรือด่างคลี (โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์) สารทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ถ้าใช้เพียงเล็กน้อยในการปรุงแต่งอาหารจะไม่เป็นอันตรายแก่ร่างกายมากนักแต่ถ้าใช้ปริมาณมากก็อาจให้โทษแก่ร่างกายได้ ส่วน โซดาซักผ้า (โซเดียมคาร์บอเนต) และโซดาแมดเมทหรือโซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) เป็นเบสที่รุนแรง ถ้านำมาประกอบอาหารจะเป็นอันตรายแก่ร่างกายได้ เพราะเป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหารและลำไส้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


## น้ำส้มสายชู

**น้ำส้มสายชู** เป็นเครื่องปรุงแต่งรสอาหารที่นิยมใช้ในการปรุงรสเปรี้ยวและหมักดองถนอมอาหาร ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ กรดน้ำส้ม (Acetic acid) น้ำส้มสายชูที่กระทรวงสาธารณสุขอนุญาตให้ผลิตและจำหน่ายมี 3 ประเภท คือ

1. **น้ำส้มสายชูหมัก** ได้จากการนำธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาล มาหมักกับสาเหล้ม และหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ น้ำส้มสายชูหมักอาจมีตะกอนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติได้ และมีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4 %
2. **น้ำส้มสายชูกลั่น** ได้จากการนำแอลกอฮอล์มากลั่นเจือจาง มาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู เมื่อหมักไปแล้วนำมากลั่นอีก หรือนำน้ำส้มสายชูหมักมากลั่น น้ำส้มสายชูกลั่นที่ได้จะต้องมีลักษณะใส ไม่มีตะกอน และมีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4 %
3. **น้ำส้มสายชูเทียม** ได้จากการนำกรดน้ำส้ม (Acetic acid) ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นทางเคมีมาเจือจางจนได้ปริมาณกรด 4-7 % กรดน้ำส้มที่นำมาเจือจางจะต้องมีความบริสุทธิ์สูงเหมาะสมที่จะนำมาเป็นอาหารได้ และน้ำที่ใช้เจือจางต้องเหมาะสมที่จะใช้ดื่มได้

### การแสดงฉลากของน้ำส้มสายชู

จะต้องแสดงฉลากดังต่อไปนี้

(1) <b>น้ำส้มสายชูเทียม</b>	
<sup>(๒)</sup> มีปริมาณกรดน้ำส้ม 4 %	
(๓)	ตราแหวน
	
ผลิตโดย <b>บ้านเพื่อน</b>	
เลขที่ 1 ถนนสมเด็จ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร	
โทร 2222222	
<sup>(๓)</sup> ผลิต 5/1/34 <sup>(๓)</sup> ปริมาตรสุทธิ 300 ซ.ม. <sup>3</sup>	

1. ชื่อการแสดงชนิดของน้ำส้ม คือ “น้ำส้มสายชูหมัก” “น้ำส้มสายชูกลั่น” หรือ “น้ำส้มสายชูเทียม”
2. แสดงข้อความ “มีปริมาณกรดน้ำส้ม....%”
3. เลขทะเบียนตำรับอาหาร หรือ เลขที่อนุญาตฉลากอาหาร

**ณ.ช.** ...../..... สำหรับน้ำส้มสายชูที่ผลิตจากสถานที่ผลิตที่ไม่เข้า  
ข่ายโรงงาน

**ณ.ช.** ...../..... สำหรับน้ำส้มสายชูที่ผลิตภายในประเทศ  
สถานที่ผลิตที่เข้าข่ายโรงงาน

**ณ.ช.** ...../..... สำหรับน้ำส้มสายชูที่นำเข้าจากต่างประเทศ

4. ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต
5. ปริมาตรสุทธิเป็นระบบเมตริก
6. วัน เดือน ปี ที่ผลิต

#### ข้อแนะนำในการเลือกซื้อ

1. ฉลากมีรายละเอียดตั้งที่กล่าวมาแล้ว
2. ลักษณะทั่วไปที่สังเกตได้

**ลักษณะภายนอก** ภาชนะบรรจุควรเป็นขวดแก้ว ไม่ควรใช้ขวดพลาสติก ซึ่งอาจถูกกัดกร่อนได้ และอย่าเลือกซื้อน้ำส้มสายชูประเภทอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น เช่น หัวน้ำส้ม, น้ำส้มสายชูแท้ๆ เพราะจะได้ น้ำส้มสายชูที่ผิดกฎหมาย และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

**ลักษณะภายใน** 1. น้ำส้มสายชูกลั่น และน้ำส้มสายชูเทียม ควรมีลักษณะใส ไม่มีตะกอน ส่วนน้ำส้มสายชูหมักอาจมีตะกอนได้บ้างตามธรรมชาติ ไม่มีหนอนส้ม

2. ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูเทียม จะต้องไม่มีการเจือสีใดๆ ส่วนน้ำส้มสายชูหมักและน้ำส้มสายชูกลั่น การแต่งสีให้ใช้น้ำตาลเคี้ยวใหม่ได้

3. ปริมาณกรดน้ำส้มซึ่งสังเกตได้จากรายละเอียดบนฉลาก สำหรับน้ำส้มสายชูหมักและน้ำส้มสายชูกลั่น มีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4% ส่วนน้ำส้มสายชูเทียม มีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4% และไม่มากกว่า 7 %



## น้ำส้มสายชูปลอม

1. ปัญหาการใช้น้ำส้มสายชูในปัจจุบัน คือ การที่มีผู้นำกรดน้ำส้มเข้มข้น หัวน้ำส้ม หรือบางที่เรียกว่า เกลือเชิลแอซิดิก แอซิด หรือ แอซิดิก แอซิด เกลือเชิล มาขายให้ผู้ผลิตจำหน่ายอาหารใช้เจือจางสำหรับประกอบอาหาร หรือให้ลูกค้าปรุงรส โดยที่กรดน้ำส้มเข้มข้นนั้นไม่ได้ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้เป็นอาหาร จึงมีคุณภาพต่ำ มีสารปนเปื้อนต่างๆ สูง กรดน้ำส้มเข้มข้นนี้ราคาถูกมากเมื่อเทียบกับน้ำส้มสายชูที่ใช้เป็นอาหารได้ ผู้จำหน่ายอาหารรายย่อยนิยมนำมาใช้กันมาก ซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เนื่องจากสารปนเปื้อนในน้ำส้มสายชูเข้มข้น และจากปริมาณกรดที่สูงเกินไปเป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหารและลำไส้

2. การใช้กรดชนิดอื่นที่ไม่ใช่กรดน้ำส้ม เช่น กรดกำมะถันหรือกรดแอสบร่าอื่นๆ ซึ่งเป็นกรดแก่ ไม่เหมาะที่จะนำมาบริโภค เพราะอาจเกิดอันตรายทั้งจากความเข้มข้นของกรดและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว สารหนู

ดังนั้น ร้านขายอาหารไม่ควรเห็นแก่ได้ นำน้ำส้มที่ผิดประเภทเหล่านี้มาใช้ในการประกอบอาหาร หรือให้ลูกค้าปรุงรส เพราะนอกจากจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคแล้ว ยังเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายอีกด้วย

## การทดสอบน้ำส้มสายชู

เพื่อให้ทราบว่าน้ำส้มสายชูนั้นเหมาะสมที่จะบริโภคหรือไม่ ทำได้หลายวิธีดังนี้

1. น้ำส้มพริกต้องตามร้านอาหาร ให้สังเกตลักษณะของพริกคอง ถ้าเนื้อพริกมีสีซีดขาว หรือ เปื่อยยุ่ย น้ำเหนือพริกขุ่น แสดงว่าน้ำส้มสายชูมีความเป็นกรดสูงเกินไป ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค

2. ใช้ใบผักชีในน้ำส้มสายชู หากใบผักชีมีลักษณะตายหนึ่ง กลายเป็นสีเหลืองภายใน 15 นาที แสดงว่าน้ำส้มสายชูนั้นมีความเป็นกรดสูงเกินไป ไม่ควรบริโภคเพราะอาจเกิดอันตรายได้

3. ใช้น้ำยาป้ายลินสีม่วง (Gentian violet) ทดสอบโดยหยดลงในน้ำส้มสายชู หากน้ำยาเปลี่ยนเป็นสีเขียว หรือ สีน้ำเงิน แสดงว่า น้ำส้มสายชูนั้นปลอม เป็นกรดแอสบร่า เช่น กรดกำมะถัน หากบริโภคจะเป็นอันตรายได้

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองเผยแพร่และควบคุมการโฆษณา. คู่มือการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์

สำหรับผู้บริโภค. มพท., 2535.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนที่ 17

เรื่อง พิษและอันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

เวลา 50 นาที

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 101) (เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก)

### สาระสำคัญ

สารรอบตัวไม่ว่าจะเป็นอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร สารที่ใช้เป็นสารซักล้าง สารที่ใช้ในการรักษาโรค สารที่ใช้ในการกำจัดแมลง คิวโนพรินในอากาศ สารจากท่อไอเสียรถยนต์ ผงซีเมนต์ ฝุ่นละออง สเปรย์ฉีดผม น้ำหอม สารเหล่านี้มีทั้งคุณและโทษ ถ้าใช้โดยขาดความระมัดระวัง จะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมได้ จึงต้องศึกษาพิษและอันตรายของสาร ตลอดจนวิธีการใช้สารอย่างถูกต้องปลอดภัย และหากหลีกเลี่ยงการใช้สารได้ก็ควรหลีกเลี่ยง

### จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

#### จุดประสงค์ปลายทาง

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพิษและอันตรายของสารบางชนิดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถใช้สารต่างๆ ได้อย่างปลอดภัยและป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่ตนเองและสิ่งแวดล้อม

#### จุดประสงค์นำทาง

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายพิษหรืออันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. อธิบายถึงการได้รับสารพิษของร่างกาย
3. อธิบายและเลือกใช้สารต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและเกิดประโยชน์มากที่สุด

### เนื้อหาสาระ

สารต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรานั้นหากใช้เกณฑ์ประโยชน์การใช้งานของสารที่ใช้ในบ้านสามารถจำแนกกลุ่มของสารที่ใช้ในบ้านได้หลายประเภทดังนี้

1. สารที่ใช้เป็นอาหารและใช้ปรุงแต่งอาหาร
2. สารที่ใช้ในการรักษาโรค
3. สารที่ใช้ในการทำความสะดวก
4. สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
5. สารที่ใช้ในการกำจัดแมลงในบ้าน และทางการเกษตร
6. สารที่ใช้ในบ้านอื่นๆ เช่น สีทาบ้าน วัสดุที่ใช้ทางการก่อสร้าง เครื่องเรือน ของเล่น ฯลฯ

สารที่เป็นพิษต่างๆ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น ทางผิวหนัง ทางปาก และทางจมูกโดยการสูดดมเข้าไป และเมื่อร่างกายได้รับสารที่เป็นพิษ อาจมีอาการต่างๆ แตกต่างกันไปขึ้นกับความเข้มข้นของสารนั้น ๆ เช่น

1. รู้สึกกระคายเคือง แสบ คัน ปวดแสบปวดร้อน
2. หายใจไม่ออก อึดอัด แน่นหน้าอก
3. อาเจียน วิงเวียนศีรษะ
4. เกิดแผลพุพอง เลือดออก
5. อັกเสบ และอาจเป็นมะเร็ง หรือถึงแก่ชีวิต

### สื่อการเรียนการสอน

#### เอกสารประกอบการเรียน

1. หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101
2. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101
3. เอกสารประกอบ ได้แก่ แบบสำรวจเรื่องพิษและอันตรายของวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน

ใบความรู้เรื่อง สารอันตรายข้างกาย

#### การเตรียมล่วงหน้า

ครูให้นักเรียนเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ หรือฉลาก ของสารที่มีวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน เช่น กล่องยากันยุง สีสันอาหาร ลูกเหม็น เป็นต้น ส่งครูล่วงหน้า ประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนการเรียน

#### กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับวัตถุที่มีพิษของสารที่ใช้ในบ้านโดยใช้การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้านที่นักเรียนรู้จักมากที่สุด
2. นำข้อมูลที่รวบรวมได้ แล้วนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก ลงบนกระดาษชาร์ต
3. นำกระดาษที่ลิบชาร์ตของการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิกเกี่ยวกับวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้านหน้า จากข้อ 2 ไปติดหน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังกราฟฟิกหน้าชั้น
5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปประเภทสารที่ใช้ในบ้านที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ

#### ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปรับ ตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ หรือฉลาก ของสารที่มีวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน แล้วศึกษาถึงพิษและอันตรายที่เกิดการใช้สารนั้นๆ โดยใช้ใบงาน เรื่อง วัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน และใบความรู้เรื่อง สารอันตรายข้างกาย
2. ให้นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับพิษและอันตรายของวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน จากข้อ 1 สั้นๆ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อค้นพบเกี่ยวกับพิษและอันตรายของวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน

4. ให้นักเรียนทำแบบสำรวจ เรื่อง พิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน ส่งครูในวันถัดไป

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ
  - พิษหรืออันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
  - วิธีการได้รับสารพิษของร่างกาย
  - วิธีเลือกใช้สารต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและเกิดประโยชน์มากที่สุด
2. ให้นักเรียนที่ได้จากขั้นสรุปกับชั้นเปรียบเทียบกับความรู้ในชั้นบททวน

### การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นบททวนความรู้ด้วยการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก และการอภิปรายในชั้นกิจกรรมการศึกษาพิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน
2. จากการตรวจแบบสำรวจ เรื่อง พิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน
3. การทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง พิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก  
แผนการสอนที่ 17 พืชและอันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ใบงาน

### เรื่อง พิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน

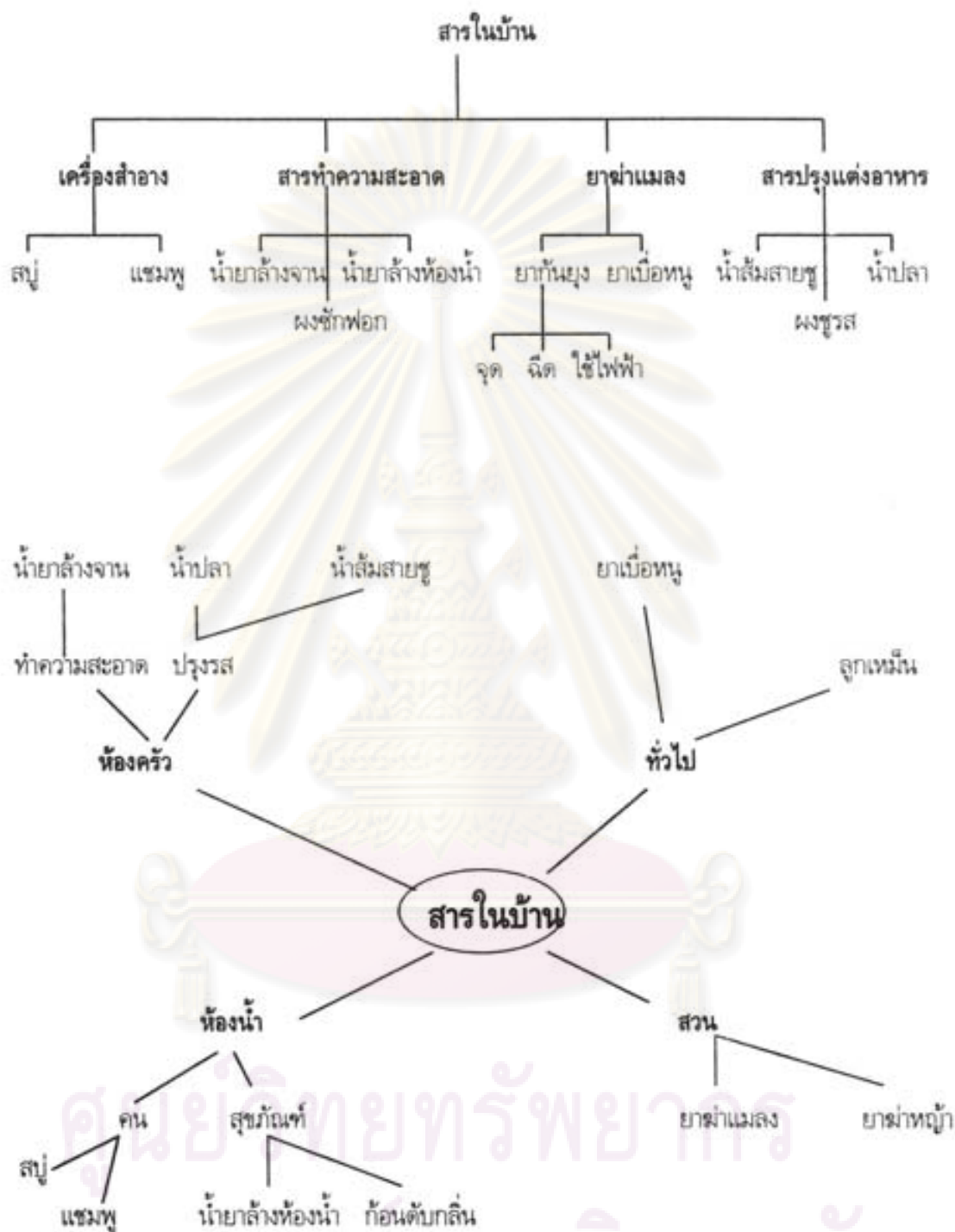
ให้นักเรียนศึกษา พิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน โดยบันทึกผลบันทึกข้อมูลลงในแบบสำรวจเรื่อง พิษและอันตรายของวัตถุพิษของสารที่ใช้ในบ้าน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

1. อันตรายของสารนั้น
2. วิธีการรับสารนั้นเข้าไปแล้วทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย
3. วิธีการใช้สารนั้นๆ ให้ปลอดภัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก



ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ ..... เลขที่ .....

ชื่อ..... เลขที่.....

**แบบสำรวจเรื่อง พิษและอันตรายของวัตถุมีพิษของสารที่ใช้ในบ้าน**

ให้นักเรียนสำรวจสารต่างๆ ที่ใช้ในบ้าน ว่าสารใดที่มีค่าเตือนว่าเป็นวัตถุมีพิษบ้าง และเป็นพิษได้อย่างไร

1. ในห้องน้ำ

---



---



---

2. ในห้องครัว

---



---



---

3. ในห้องแต่งตัว ตู้เสื้อผ้า

---



---



---

4. ในห้องนอน โต๊ะทำงาน กระเป๋านักเรียน

---



---



---

5. ในห้องเก็บของ

---



---



---



## สารอันตรายข้างกาย

การใช้สารเคมีภายในบ้าน จำเป็นต้องใช้ เก็บรักษาและทำลายกากของเสียที่ถูกต้องอย่างระมัดระวังต่อไปนี้เป็นรายชื่อสารอันตรายที่อยู่ข้างกายคุณเป็นประจำ ซึ่งคุณควรเอาใจใส่เป็นพิเศษ

### น้ำยาทำความสะอาดชนิดที่มีแอมโมเนียผสม (Ammonia-based cleaners)

หรือผสมด้วยเอทานอล สารชนิดนี้จะกัดกร่อน และทำให้เกิดการระคายเคืองระวังอย่าให้ถูกผิวหนังและห้ามใช้ผสมกับน้ำยาล้างผ้าขาว (Bleach cleaners) จะทำให้เกิดก๊าซพิษ

วิธีที่ปลอดภัยกว่า ให้ใช้ น้ำส้มสายชูผสมกับ เกลือและน้ำ ทำความสะอาดพื้นบ้าน ส่วนในห้องน้ำให้ใช้ผงฟูผสมน้ำแทน ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็ควรใช้ในที่อากาศถ่ายเทสะดวก และเมื่อใช้หมดแล้วควรล้างภาชนะที่บรรจุด้วยน้ำให้สะอาด



### น้ำยาล้างผ้าขาว (Bleach cleaners)

มีพิษกัดกร่อนถ้าโดนผิวหนังอาจทำให้เป็นผื่นแดงเพราะมีส่วนผสมของสารพวกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โซเดียมไฮโปคลอไรต์ หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมหรือ แคลเซียมไฮโปคลอไรต์

ขณะใช้ควรสวมถุงมือป้องกัน เวลาเก็บควรเก็บในที่อากาศถ่ายเทสะดวก ก่อนทิ้งภาชนะให้ล้างด้วยน้ำเปล่าจำนวนยกก่อน

### น้ำยาฆ่าเชื้อ (Disinfectants)

ส่วนใหญ่จะมีฤทธิ์กัดกร่อน กัดมือ หรือทำลายผิวหนัง จึงควรใช้และเก็บในที่อากาศถ่ายเทสะดวก และล้างน้ำให้สะอาดก่อนทิ้ง

อาจใช้วิธีอื่นแทน ใช้น้ำสบู่ร้อนก็สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด ใช้ ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol) ทำความสะอาด แต่ต้องทำในที่ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

### น้ำยาแก้ปัญหาท่ออุดตัน (Drain cleaners)

เป็นสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูงมาก ห้ามโดนผิวหนังเด็ดขาด เพราะมีส่วนผสมของกรดจำพวกไฮโดรคลอริก หรือไฮดรอกไซด์ โซเดียมไฮโปคลอไรต์ กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) และสารที่ได้จากการสกัดปิโตรเลียม เมื่อใช้หมดแล้วอย่างทิ้งปนกับขยะทั่วไปแยกทิ้งในภาชนะเฉพาะ

อาจหลีกเลี่ยงได้ โดยใช้ น้ำร้อนเทลงไป หรือ เทผงฟูกับ น้ำส้มสายชูลงไปแทน

## ยาขัดพื้นบ้านและเครื่องเรือน (Floor and Furniture polishes)

พวกนี้จะติดไฟได้และจะมีอันตรายเมื่อสูดดมเพราะประกอบด้วย แอมโมเนีย ไดเอทิลีนไกลคอล (Diethyleneglycol) สารที่ได้จากการสกัดปิโตรเลียม ไนโตรเบนซีน แนฟธา (naphtha) และฟีนอล (phenol) เมื่อใช้หมดแล้วอย่าทิ้งปนกับขยะทั่วไป แยกทิ้งในภาชนะ ต่างหาก

แต่อาจใช้วิธีอื่นแทน เช่น น้ำมันขาว 1 ส่วน ผสมกับน้ำมันพืช 2 ส่วน

## น้ำยาขัดโลหะ (Metal cleaners and polishes)

เป็นสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน จะกัดมือและทำลายผิวหนัง หรืออาจทำให้ระคายเคืองในอวัยวะอื่นๆ เมื่อใช้หมดแล้วต้องทิ้งภาชนะที่บรรจุแยกจากทั่วไป

วิธีที่ปลอดภัยกว่ามีหลายวิธี เช่น สำหรับ อลูมิเนียม ทองเหลือง บรอนซ์ โลหะชุมโครเมียม ทองแดง ดีบุกผสม ตะกั่ว และเครื่องแสดงแลส ใช้น้ำส้มสายชูผสมเกลือ ทำความสะอาด สำหรับทองคำ ใช้ ยาสีฟัน ส่วนเครื่องเงินให้ใช้แช่น้ำเดือดที่มีผงฟู เกลือ และฟอยล์ ขึ้นเล็กๆ อยู่ด้วย

## น้ำยาทำความสะอาดเตาอบ (Oven cleaners)

จะกัดมือและทำลายผิวหนัง เพราะมีส่วนผสมของโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ และแอมโมเนีย ใช้ผงฟูผสมกับน้ำแทนได้

## น้ำยาล้างโถส้วม (Toilet bowl cleaners)

อย่าให้โดนผิวหนัง เพราะอาจเกิดการระคายเคือง และกัดกร่อนเมื่อใช้หมดแล้วควรทิ้งในภาชนะรองรับที่แยกจากขยะทั่วไป

อาจใช้ผงฟู หรือน้ำยาซักผ้าอ่อนๆ แทนได้



## ยาฆ่าแมลงสาบและยุง (Ant, Cockroach and Mosquito killers)

เป็นวัตถุมีพิษ มีส่วนผสมของ ออร์แกโนฟอสเฟต คาร์บาเมต และไพรีทริน แล้วควรทิ้งในภาชนะสำหรับขยะอันตราย

อาจใช้น้ำมันขาว หรือน้ำส้มสายชูผสมเช็ดตามพื้น หรือใช้ ผงถ่านโรยบริเวณที่มีมด ส่วนแมลงสาบป้องกันโดยใช้ผงฟูผสมกับน้ำตาลปนโรยแทนได้



### ข้อควรระวัง

หลังจากฉีดพ่นยาฆ่าแมลง ควรเปิดประตูหน้าต่าง ให้อากาศถ่ายเททิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ห้ามสูดดมและควรเก็บไว้ให้ห่างจากเด็ก เนื่องจากเป็นสารอันตรายร้ายแรง

### ยากำจัดเห็บและหมัด (Flea and tick repellents)

มีคาร์บามาเตไพริธริน หรือ ออร์แกโนฟอสเฟต เป็นส่วนผสม และก่อนทิ้งควรล้างภาชนะ ด้วยน้ำสะอาดเสียก่อน

### กาว (Glue and adhesives)

กาวแทบทุกชนิด และพวก epoxy มีสารพิษปนอยู่ด้วยทั้งนั้น จะติดไฟง่าย และทำให้เกิดอาการระคายเคืองเข้าสู่สูดดม

### ยาฆ่าแมลงสำหรับต้นไม้ที่ปลูกในอาคาร (House plant insecticide)

เป็นวัตถุมีพิษ ไม่ควรใช้ในที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก เพราะมีส่วนผสมของสารเมโทพรีน (Metho prene) มาลาไทออน (Malathalon) เตตระเมธริน (Tetramethrin) และคาร์บาริล (carbaryl) เมื่อใช้หมดแล้วควรแยกทิ้งในภาชนะสำหรับวัตถุมีพิษเท่านั้นอาจใช้น้ำสบู่อตามใบไม้แทนก็ได้

### ลูกเหม็น (Mothballs)

ใช้กับแมลงสาบ และแมลงต่างๆ มีส่วนผสม ทั้ง แนพทาเลน (Naphthalene) และพาราไดคลอโรเบนซีน (Paradichlorobenzene) ซึ่งเป็นส่วนผสมที่เป็นพิษทั้งสิ้นไม่ควรจับหรือสูดดม อาจใช้ต้นไม้ หรือใบไม้ บางชนิดแทน

จาก สมอสาร (2539 ) อ้างถึงใน วารสารวิทยาศาสตร์ ปีที่ 50 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน - ธันวาคม 2539 หน้า 365-367.

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**ภาคผนวก ค**

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล  
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
แบบสอบถามความพึงพอใจ  
แบบบันทึกการสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในการเรียน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้ไม่มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 10 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่องตรงข้อที่เลือกตอบลงในกระดาษคำตอบ เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	<b>X</b>			

3. ถ้านักเรียนต้องเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นสองเส้นทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย **X** ใหม่ ลงในช่องที่ต้องการ เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	<b>X</b>			

4. ห้ามขีดฆ่า หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่องความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต**

1. ข้อความใดต่อไปนี้ที่**ไม่ถูกต้อง**
  - ก. องค์ประกอบส่วนใหญ่ของร่างกายคือน้ำ
  - ข. มีการหมุนเวียนน้ำระหว่างคน พืช และสัตว์
  - ค. น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในร่างกาย คือเลือดเท่านั้น
  - ง. ร่างกายของคนและสัตว์ต้องใช้น้ำในการปรับอุณหภูมิของร่างกาย
  
2. น้ำช่วยลดอุณหภูมิของร่างกายได้อย่างไร
  - ก. ออกมาพร้อมกับเหงื่อ
  - ข. ออกมาพร้อมกับลมหายใจ
  - ค. ออกมาพร้อมกับการขับถ่าย
  - ง. ออกมาพร้อมกับการหมุนเวียนโลหิต
  
3. ในภาวะที่มีอากาศร้อนคนทั่วไปจะเสียเหงื่อเพราะอะไร
  - ก. ร่างกายสูญเสียเกลือแร่เกินความจำเป็น
  - ข. การดื่มน้ำมากจากสาเหตุที่กระหายน้ำเพิ่มขึ้น
  - ค. ต้องการลดความร้อนภายในส่วนที่มากเกินไป
  - ง. ต้องการขับเกลือแร่ออกมากับเหงื่อให้มากขึ้น

จงใช้ข้อมูลในตารางข้างล่างนี้ประกอบการตอบคำถามข้อ 4-5

ตารางแสดงปริมาณน้ำที่ร่างกายขับออกนอกร่างกายด้วยวิธีการต่างๆ

วิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำ	ปริมาณที่ร่างกายขับออกโดยเฉลี่ยต่อวัน (cm <sup>3</sup> )
เหงื่อ	600
ปัสสาวะ	1,500
อุจจาระ	100
ลมหายใจออก	400
รวม	2,600

4. ใน 1 วัน ถ้าหากว่าผู้ใหญ่ออกกำลังกายมากจนทำให้สูญเสียน้ำเป็น 2 เท่าของลักษณะการสูญเสียตามปกติ แสดงว่าผู้ใหญ่จำเป็นต้องรับน้ำเข้าสู่ร่างกายเพื่อชดเชยน้ำในส่วนที่สูญเสียไปจากลักษณะของเหงื่อนี้ อย่างน้อยก็ลูกบาศก์เดซิเมตร

- ก. 600
- ข. 1200
- ค. 1.2
- ง. 2.6







แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 10 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่องตรงข้อที่เลือกตอบลงในกระดาษคำตอบ เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	<b>X</b>			

3. ถ้านักเรียนต้องเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นสองเส้นทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย **X** ใหม่ ลงในช่องที่ต้องการ เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	<b>X</b>			

4. ห้ามขีดฆ่า หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่องสมบัติของกรดและสมบัติของเบส

- กรดในข้อใดที่ไม่เปลี่ยนสีเงินเขียนไวโอเลต
  - กรดซัลฟิวริก
  - กรดไนตริก
  - กรดแอสติค
  - กรดไฮโดรคลอริก
- เหตุใดเราจึงเลือกภาชนะที่เหมาะสมสำหรับบรรจุกรด
  - เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดระเหย
  - เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดน้ำเสียน
  - เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นตกลงในกรด
  - เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดก่อก่อนเนื้อภาชนะที่ใช้บรรจุ
- เราไม่ควรชิมมะนาวลงไปในการกหินขณะตักน้ำพริกหรือส้มตำ เพราะอะไร
  - เพราะมะนาวจะไม่เปรี้ยว
  - เพราะจะทำให้อาหารไม่อร่อย
  - เพราะน้ำมะนาวทำให้ครกเสียเร็ว
  - เพราะน้ำมะนาวก่อก่อนที่ใช้ทำครกเข้าไปปนอยู่ในอาหาร
- ถ้าใส่พริกสดหรือผักชีชิ้นเล็กๆ ลงในน้ำส้มสายชูขวดหนึ่ง ปรากฏว่า น้ำส้มสายชูขุ่นและพริกสดหรือผักชีเนี่ยยุ่ย แสดงว่า น้ำส้มสายชูขวดนั้นเป็นอย่างไร
  - เป็นของแท้ ใช้งานได้
  - เป็นของปลอม ไม่ควรรับประทาน
  - เป็นของแท้ แต่ต้องผสมน้ำเติมลงไปจึงนำไปรับประทานได้
  - เป็นของปลอม ต้องนำไปผสมกับของแท้จึงรับประทานได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ตารางบันทึกผลการทดลองไตสมบูรณ์และสอดคล้องกับคำอธิบายการทดลองต่อไปนี้

1.\_\_\_\_\_ เติมน้ำส้มลงในหลอดทดลอง 2 หลอด

2.\_\_\_\_\_ ใช้แท่งแก้วจุ่มในกรดน้ำส้ม แล้วนำมาแตะกับกระดาษลิตมัสสีแดง และสีน้ำเงิน  
บันทึกผล

3.\_\_\_\_\_ เติมน้ำส้มลงในกรดน้ำส้ม 1 หลอด สังเกตและบันทึกผล

4.\_\_\_\_\_ เติมน้ำส้มลงในกรดน้ำส้ม หลอดที่ 2 สังเกตและบันทึกผล

5.\_\_\_\_\_ ทำซ้ำ 1-4 โดยใช้กรดเกลือและกรดกำมะถันแทนกรดน้ำส้ม

ก.

สาร	ผลการทดลอง			
	ทดสอบกับสังกะสี	ทดสอบกับหินปูน	สีแดง	สีน้ำเงิน

ข.

สาร	ผลการทดลอง	
	ทดสอบกับ	ทดสอบกับ

ค.

สาร	ผลการทดลอง			
	ทดสอบกับกระดาษลิตมัส		ทดสอบกับ	ทดสอบกับ
	สีแดง	สีน้ำเงิน	สังกะสี	หินปูน

ง.

สาร	ผลการทดลอง			
	ทดสอบกับ	ทดสอบกับ	ทดสอบกับกระดาษลิตมัส	
	สังกะสี	หินปูน	สีแดง	สีน้ำเงิน

6. สบู่ผลิตได้จากอะไร

- ก. สารละลายของกรดผสมกับสารละลายของเบส  
 ข. สารละลายของกรดผสมกับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์  
 ค. สารละลายเบสผสมกับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์  
 ง. แอมโมเนียมไนเตรตผสมกับน้ำมันพืช

7. ถังร่างกายถูกเบส ควรทำสิ่งใดก่อน

- ก. ใช้กระดาษซับออก  
 ข. ใช้น้ำล้างออก  
 ค. ไปพบแพทย์  
 ง. ใส่ยา

8. ผลการตรวจสอบ กรณีใดบันทึกไม่ถูกต้อง

	สารที่ใช้			
	โซเดียมไฮดรอกไซด์	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	กรดซัลฟิวริก	น้ำเกลือ
เติม เศษอะลูมิเนียม	ฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมผุ (A)	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมผุ (B)	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมผุ (C)	มีฟองก๊าซเกิดขึ้น เศษอะลูมิเนียมผุ (D)

- ก. A  
 ข. B  
 ค. C  
 ง. D

คำชี้แจง จากข้อมูลข้างล่างนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 4-5

จากการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานว่า เมื่อเติมน้ำสบู่ และน้ำผงซักฟอกลงในน้ำมันพืช ทำให้น้ำมันพืชที่ไม่ละลายน้ำ ละลายน้ำได้หรือไม่ และได้ทำการทดลองดังนี้

1. ใส่น้ำกลั่น 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 3 หลอด
2. เติมน้ำมันพืชในหลอดทดลองทั้ง 3 หลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลง
3. เขย่าหลอดทดลองที่ 1 นาน 20 วินาที ตั้งทิ้งไว้
4. เติมน้ำสบู่และผงซักฟอก อย่างละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดที่ 2,3 เขย่า 20 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล



9. ข้อใด คือผลที่ต้องสังเกต
- ก. จำนวนหยดของน้ำมันพืชแต่ละครั้ง
  - ข. สีของสารทดลองในแต่ละหลอดที่เปลี่ยนไป
  - ค. ปริมาณฟองที่เกิดขึ้นในหลอดทดลองแต่ละหลอด
  - ง. ความหนาแน่นของน้ำมันพืชในแต่ละหลอดทดลอง

10. ข้อใดคือสิ่งที่ต้องจัดให้เท่าๆ กัน
- ก. ขนาดของหลอดทดลอง
  - ข. ปริมาณน้ำกลั่นและสารที่เติม
  - ค. เวลาที่ใช้ในการเขย่าหลอดทดลองทั้ง 3
  - ง. ชนิดของสาร ปริมาณน้ำกลั่น และขนาดหลอดทดลอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 10 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่องตรงข้อที่เลือกตอบลงในกระดาษคำตอบ เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	<b>X</b>			

3. ถ้านักเรียนต้องเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นสองเส้นทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย **X** ใหม่ ลงในช่องที่ต้องการ เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	<b>X</b>			

5. ห้ามขีดฆ่า หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบทดสอบท้ายบทเรียนเรื่องพิษและอันตรายของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน**

1. ข้อใดกล่าวไว้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารเป็นพิษหรืออันตรายต่อร่างกาย
  - ก. สารเป็นพิษแต่ละชนิดมีสมบัติไม่เหมือนกัน
  - ข. สารพิษจะแสดงอาการออกเมื่ออยู่ในวัยชราเท่านั้น
  - ค. สารเป็นพิษปริมาณมากจะให้โทษมากกว่าสารเป็นพิษปริมาณน้อย
  - ง. คนที่มีความต้านทานสูงจะมีอาการน้อยกว่าคนที่มีความต้านทานต่ำ
  
2. ในชีวิตประจำวันคนเรามีโอกาสได้รับสารเป็นพิษจากสารประเภทใดมากที่สุด
  - ก. สารที่ใช้กำจัดแมลง
  - ข. สารที่ใช้ทำความสะอาด
  - ค. สารที่ใช้เป็นเครื่องสำอาง
  - ง. สารที่ใช้เป็นอาหารหรือใช้ปรุงแต่งอาหาร
  
3. หลังจากฉีดยาฆ่าแมลงแล้วเบือนมือ ควรทำอย่างไร
  - ก. เช็ดออก
  - ข. ล้างออก
  - ค. ทาด้วยแป้ง
  - ง. ปลดปล่อยให้แห้ง
  
4. พื้นห้องและโต๊ะทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่ควรทำด้วยหินอ่อนเพราะเหตุใด
  - ก. มีราคาแพง ไม่เหมาะสมกับนักเรียนนักศึกษา
  - ข. เสียหายง่าย เมื่อถูกสารเคมีประเภทกรด
  - ค. เสียหายง่าย เมื่อถูกสารเคมีประเภทเบส
  - ง. หินอ่อนนิราราบเรียบทำให้ลื่นล้มได้ง่าย
  
5. เด็กคนหนึ่งเป็นเหา แม่ของเด็กรู้ว่าเหาเป็นแมลงชนิดหนึ่ง จึงหายาฆ่าแมลงชื่อมกลาโซออนมาใส่ในน้ำสระผมให้เด็ก ข้อนี้เป็นการใช้สารเคมีที่ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร
  - ก. ถูก เพราะยาฆ่าแมลงจะฆ่าเหาได้เสมอ
  - ข. ถูก เพราะเหาจะอาศัยบนศีรษะเด็กไม่ได้อีก
  - ค. ไม่ถูก การใช้ยาฆ่าแมลงจะใช้ยาราคาแพงๆ ไม่เกิดประโยชน์
  - ง. ไม่ถูก ยาฆ่าแมลงเอาฉีดหรือใส่กับร่างกายคนไม่ได้
  
6. ก๊าซที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนจะละลายก๊าซเหล่านี้ ทำให้น้ำฝนมีสมบัติอย่างไร
  - ก. เป็นกรด
  - ข. เป็นเบส
  - ค. เป็นกลาง
  - ง. อาจเป็นกรดหรือเบสก็ได้





## แบบสอบถามความพึงพอใจ

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด



ศูนย์วิทยทรัพยากร  เพศ  ชาย  หญิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2

ความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี การสืบค้นจากบุคคล

มีความพึงพอใจ

เพราะ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



ไม่มีความพึงพอใจ

เพราะ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3

ความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี การนำเสนอความรู้ด้วยผังกราฟฟิก

มีความพึงพอใจ

เพราะ \_\_\_\_\_

---



---



---

ไม่มีความพึงพอใจ

เพราะ \_\_\_\_\_

---



---



---



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4

ความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อการทบทวนความรู้เดิมด้วยวิธี การทำสติ๊กเกอร์

มีความพึงพอใจ

เพราะ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ไม่มีความพึงพอใจ

เพราะ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5

นักเรียนคิดว่า การทบทวนความรู้เดิม มีข้อดี ข้อบกพร่องอย่างไรบ้าง

- มีข้อดี  
 ไม่มีข้อดี

เพราะ

---



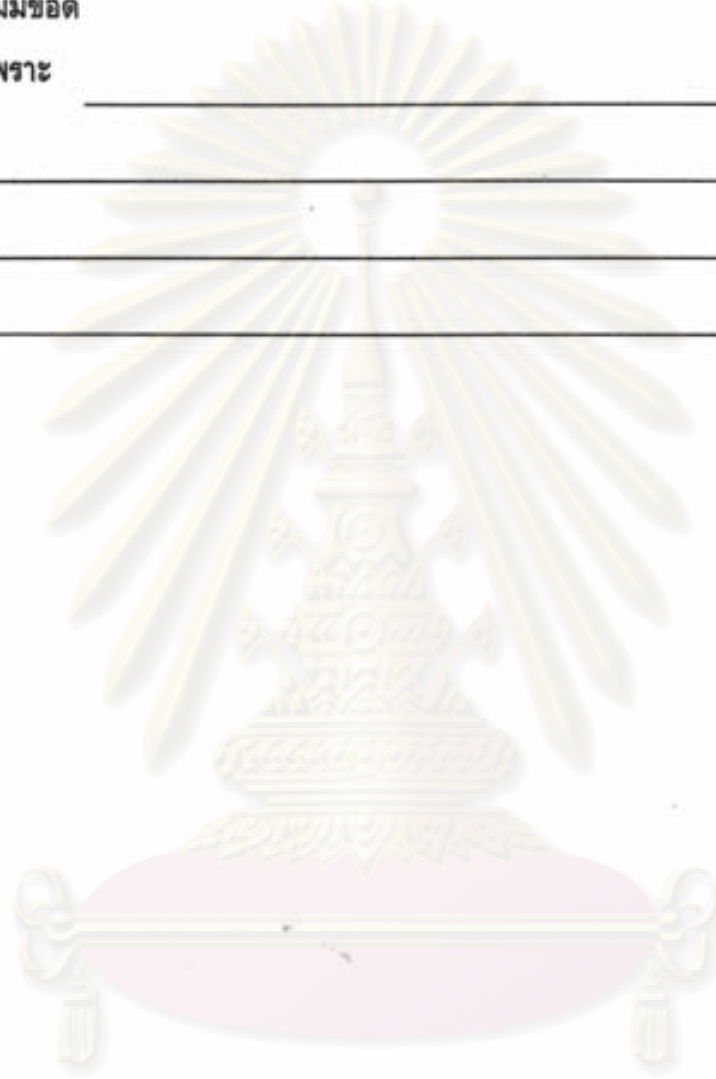
---



---



---



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน

แผนการสอนที่ \_\_\_\_\_ เรื่อง \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_

เทคนิคการทบทวนความรู้เดิมที่ใช้ \_\_\_\_\_

รายการการมีส่วนร่วมในการเรียน	พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียน					
	นักเรียน คนที่ 1	นักเรียน คนที่ 2	นักเรียน คนที่ 3	นักเรียน คนที่ 4	นักเรียน คนที่ 5	นักเรียน คนที่ 6
<p>1. มีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา สังเกตการถ่ายทอดการคิดโดย ชูต อ่าน เขียน ฟัง</p> <p>1.1 ชูต บ่งชี้ถึงสิ่งที่นักเรียนแสดงออกจาก</p> <p>1.1.1 อรรถาธิบายครู/เพื่อน</p> <p>1.1.2 ตอบคำถามครู/เพื่อน</p> <p>1.1.3 ใช้ความรู้ ความคิดเห็นชอบอภิปราย</p> <p>1.2 เขียน บ่งชี้จาก</p> <p>1.2.1 เขียนลงสมุด/กระดาษ/ กระดาษคำ</p> <p>1.3 อ่าน เอกสารหนังสือ/ตำรา</p> <p>2. มีส่วนร่วมทางอารมณ์</p> <p>2.1 แสดงท่าทางเป็นขี้อาย สงสัย ไม่เข้าใจ</p> <p>2.2 แสดงท่าทางชื่นชม ยินดี</p> <p>2.3 ยิ้ม หัวเราะ</p> <p>2.4 เบลอ ไม่แสดงทราบดีเกินไป</p> <p>3. มีส่วนร่วมโดยการเคลื่อนไหวร่างกาย</p> <p>3.1 หยิบจับอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเรียน</p> <p>3.2 ชูมือ ทำความสะอาดอุปกรณ์ และบริเวณโต๊ะ</p> <p>4. มีส่วนร่วมทางสังคม บันทึกการจูงมือปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับ</p> <p>1.1 เกือบ</p> <p>1.2 วัสดุอุปกรณ์</p> <p>1.3 ครู</p>						

หมายเหตุ ให้นักบันทึกพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนที่ได้จากการสังเกตนักเรียนแต่ละคนลงในช่องด้านขวามือ โดยใช้ข้อความในช่องซ้ายสุดเป็นแนวทางในการบันทึก



### ประวัติผู้เขียน

นางสาวจาวรรณ พุฒะเนียด เกิดวันที่ 8 พฤศจิกายน 2510 ที่ จังหวัดนครปฐม สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2527 ได้รับปริญญาการศึกษาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์-ชีววิทยา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน เมื่อปีการศึกษา 2531 และเข้าศึกษาต่อที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2539 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนแหลมบัววิทยา อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย