



ผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจ  
ต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Effect of Open Approach with SSCS Model on Science Achievement, Problem  
Solving Ability, and Instructional Satisfaction of Grade 10 Students

อิฟฟัต กาเดร์

Aiffat Kaday

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Education in Curriculum and Instruction  
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจ  
ต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Effect of Open Approach with SSCS Model on Science Achievement, Problem  
Solving Ability, and Instructional Satisfaction of Grade 10 Students

อิฟฟัต กาเดร์

Aiffat Kaday

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Education in Curriculum and Instruction  
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้เขียน	นางอภิปัต กาดเตรี
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (ดร.ณัฐณี โมพันธ์)	.....ประธานกรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ รามเจริญ)
.....	.....กรรมการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	(ดร.ณัฐณี โมพันธ์)
.....	.....กรรมการ
(ดร.มัยดี แวดราแม)	(ดร.มัยดี แวดราแม)
.....	.....กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยชิ้นนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคล  
ที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ดร.ณัฐณี โมพันธ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....

(นางอิฟฟิต กาเดร์)

นักศึกษา

Prince of Songkla University  
Pattani Campus



ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ  
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางอภิตา กาเดร์)

นักศึกษา

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชื่อผู้เขียน	นางอภิปัต กาดศรี
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2559

### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสนอพิทยาคม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนรวม 15 คน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ร่วมกับรูปแบบ SSCS แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์ ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย และคะแนนพัฒนาการ (Gain Score) ด้วยวิธีวัดคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ผลการวิจัยพบว่า

- (1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.22 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68.89
- (2) นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนหลังจากจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เฉลี่ยเท่ากับ 55.20 มีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง
- (3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 20.42 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 69.17
- (4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างดี
- (5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมาก

<b>Thesis Title</b>	Effect of Open Approach with SSCS Model on Science Achievement, Problem Solving Ability, and Instructional Satisfaction of Grade 10 Students
<b>Author</b>	Mrs. Aiffat Kaday
<b>Major Program</b>	Curriculum and Instruction
<b>Academic Year</b>	2016

### ABSTRACT

The purposes of this research was to study the effect of Open Approach with SSCS Model that affecting the achievement of science, the ability to solving problem and Instructional satisfaction of the student grade 10. The target group was 15 students of a class of Sanorpittayakom School, Yarang District, Pattani Province on second semester of 2015. The research instruments were consisted of lesson plans of Open Approach together with SSCS Model, a science achievement test, an ability to solving problem test, instructional satisfaction, field note and interviewing has been completed, spend 15 hours to deal. Conducted by One Group Pretest-Posttest Design research. The data were completed analyzed by mean and for the gain score by relative gain score.

The studies found that:

(1) The students' study achievement were developed comparing before and after the implementation, as the percentage shows; pre-test is 30.22 percent and post-test is 68.89 percent.

(2) The students' development were improve is mean 55.20 percent, progress in high level.

(3) The students' has ability to solving problem existed comparing by pre-test is 20.42 percent and post-test is 69.17 percent.

(4) The students' achievement levels and problem solving ability levels are fairly good after learning by the Science.

(5) The students' satisfaction were high level.

## กิตติกรรมประกาศ

ด้วยพระนามของเอกองค์อัลลอฮ์ ผู้ทรงเมตตาและปรานี

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจาก ดร.ณัฐณี โมพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.มัสดี แวดราแม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น ตลอดจนข้อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ดำรงค์ อธิการย์มะยูตี ดือรามะ และอาจารย์ดอลารีน อับดุลฮานูง ที่ได้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูทุกท่าน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสะนอพิทยาคม ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้อนุเคราะห์ทุนอุดหนุนในการวิจัย ขอขอบพระคุณบิดา มารดา สามิและลูก ๆ ที่คอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือประสานงานในในงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เหนือสิ่งอื่นใดขอสรรเสริญเอกองค์อัลลอฮ์ (ซบ.) พระเจ้าผู้ทรงประทานสติปัญญา กำลังกาย กำลังใจ ที่ทำให้ผู้วิจัยดำเนินการวิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อัลฮัมดุลิลละห์

อิฟฟัต กาเดร์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(5)
Abstract.....	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(10)
รายการภาพประกอบ.....	(12)
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>10</b>
วิธีการแบบเปิด (Open Approach) .....	11
รูปแบบ SSCS.....	15
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	22
ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	23
ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้.....	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>32</b>
แบบแผนการวิจัย.....	32
กลุ่มเป้าหมาย.....	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	33

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	41
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>45</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>60</b>
สรุปผลการวิจัย.....	63
อภิปรายผลการวิจัย.....	64
ข้อเสนอแนะ.....	71
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>72</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>79</b>
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	80
ภาคผนวก ข การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	83
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	90
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	99
ภาคผนวก จ ภาพการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับ รูปแบบ SSCS.....	115
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>122</b>

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสละนอพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558.....	2
2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้.....	19
3 แผนการจัดการเรียนรู้.....	34
4 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา.....	36
5 เกณฑ์การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.....	39
6 เกณฑ์คะแนนพัฒนาการเทียบระดับพัฒนาการ.....	40
7 เกณฑ์การตัดสินระดับความพึงพอใจ.....	40
8 ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน.....	46
9 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ และศาสนา.....	47
10 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $\mu_{\text{ร้อยละ}}$ ) และระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS.....	48
11 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับ รูปแบบ SSCS โดยพิจารณาความถี่.....	48
12 คะแนนและระดับพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการ แบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS.....	49
13 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $\mu_{\text{ร้อยละ}}$ ) และระดับ ความสามารถในการแก้ปัญหาท่ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับ รูปแบบ SSCS.....	50
14 ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยพิจารณาความถี่.....	51
15 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) และระดับความพึงพอใจที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS.....	52
16 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบ เปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในแต่ละองค์ประกอบ.....	54
17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC ) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	84

### รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
18 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	86
19 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC ) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	87
20 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	88
21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS.....	89

Prince of Songkla University  
Pattani Campus



## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2 รูปแบบ SSCS.....	17
3 โครงสร้างการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบ SSCS	18
4 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแบบจำลองอะตอม.....	116
5 ชั้นที่ 1 ชั้นนำเสนอปัญหา.....	117
6 ชั้นที่ 2 ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC.....	118
7 ชั้นที่ 2 ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC : ทำการทดลอง เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสเปกตรัม.....	119
8 ชั้นที่ 3 ชั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S.....	120
9 ชั้นที่ 4 ชั้นสรุป : ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองและเนื้อหา.....	121

Prince of Songkhla University  
Pattani Campus

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนการพัฒนาด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ถือได้ว่าวิทยาศาสตร์ เป็นวัฒนธรรมของโลกใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 92) การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความเจริญก้าวหน้า ต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาให้มีคุณภาพ สามารถนำความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้น พัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และช่วยยกมาตรฐานความเป็นอยู่ ของมนุษย์ให้สูงขึ้น

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาคนและส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาประเทศ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ได้ระบุ แนวทางการศึกษาว่าการจัดการศึกษานักเรียนมีความสำคัญที่สุด ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ ควรจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน ฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (กรมวิชาการ, 2546: 13) โดยเฉพาะหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ บรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ
- 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 6-7) กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คิดเป็น ทำเป็น และใฝ่รู้ เพื่อให้ เกิดทักษะในการเรียนรู้และสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

จากสภาพการเรียนการสอนของประเทศไทย พบว่า ผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษา ประเมินความรู้ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) การอ่าน (Reading Literacy) 2) คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และ 3) วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ผลประเมิน PISA 2012 ของประเทศไทยในทุก วิชา มีผลประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยได้ พัฒนาสูงขึ้นจากคะแนน PISA ในปี ค.ศ.2000 แต่ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ไม่ถึงระดับ

มาตรฐาน (สสวท, 2556: 28) ผลการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ของโรงเรียนสะนอพิทยาคม ผลการทดสอบ คะแนนชั้น ม.3 เฉลี่ยร้อยละ 27.83 และ คะแนนชั้น ม.6 เฉลี่ยร้อยละ 28.42 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ส่วนหนึ่งของการทำข้อสอบประเภท การนำความรู้ไปใช้ การแก้ปัญหา เขียนอธิบายไม่ได้ แสดงให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนที่เน้น การท่องจำ ถ่ายทอดเนื้อหา มากกว่าให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน รายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ดังแสดงในตาราง ที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสะนอพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

ระดับผลการเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
0	-	-
1	1	6.67
1.5	1	6.67
2	5	33.33
2.5	1	6.67
3	5	33.33
3.5	1	6.67
4	1	6.67
รวม	15	100

ที่มา งานวัดผล ฝ่ายวิชาการ, 2558: 37- 89

จากตารางที่ 1 เห็นได้ว่านักเรียนโรงเรียนสะนอพิทยาคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการเรียนการสอนยังเน้นการบรรยายมากกว่าที่จะเน้นการลงมือปฏิบัติ ด้วยเวลาที่จำกัดแต่จำนวนเนื้อหาตามหลักสูตรที่มีมาก ทำให้ครูต้องจัดกระบวนการสอนที่เน้นให้จบเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาให้จบตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยไม่เน้นให้เกิดกระบวนการคิด ตัดสินใจ การค้นคว้าหาความรู้ และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการที่สำคัญในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือนำความรู้ที่ได้มาบูรณาการมาใช้ในการแก้ปัญหา เพราะผู้เรียนไม่สามารถคิดหรือทำความเข้าใจกับปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้ ขาดทักษะในการแสวงหา

ความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมห้อง และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้ผู้เรียนขาดความคิดรวบยอดหรือการสะท้อนผลการเรียนของตนเอง ปัญหาสำคัญประการหนึ่งในโลกปัจจุบันเป็นโลกแห่งเทคโนโลยีส่งผลให้นักเรียนใช้เวลาในการเล่นเกมนิวคอมพิวเตอร์ หรือการสื่อสารกันทางระบบออนไลน์กันมากขึ้น ซึ่งพบว่านักเรียนมีเวลาในการอ่านหนังสือน้อยลง และไม่มีเวลาในการทบทวนเนื้อหา ส่งผลให้นักเรียนขาดความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่ที่ได้เรียน

ระบบการศึกษาในด้านการจัดการเรียนการสอนของประเทศไทย พบว่าการจัดการเรียนรู้เน้นครูเป็นสำคัญ คือ ครูยังเป็นผู้บรรยาย เน้นการถ่ายทอดเนื้อหา ส่งเสริมการท่องจำ สาธิตมากกว่าการวางแผนกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการคิดและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดการพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ขาดความเข้าใจในการเรียนรู้ ไม่ได้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541: 37) ซึ่งไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ให้เข้าใจถึงหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในทางวิทยาศาสตร์ ขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (กรมวิชาการ, 2546: 45-50) ซึ่งผู้เรียนจะมีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนรู้และการจัดการองค์ความรู้ของตนเอง จึงเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยการเผชิญกับปัญหาด้วยตนเอง แสดงความคิดเห็น นำเสนอความเข้าใจ และการทำงานเป็นกลุ่มมากกว่าการนั่งฟังผู้สอนในห้องเรียน จึงทำให้เกิดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่ให้ผู้เรียนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในกระบวนการคิดและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

การเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จากการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว เพราะวิธีการแบบเปิดเป็นการสอนที่ครูไม่ได้จำกัดวิธีการคิดของผู้เรียน แต่ครูจะทำความเข้าใจกับแนวคิดหรือเหตุผลในการได้มาของคำตอบ และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วม และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ นักเรียนสามารถใช้ศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ในกระบวนการคิดและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Nohda, 1986 อ้างถึงในตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557: 3) ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนรู้และการจัดการองค์ความรู้ ด้วยเหตุนี้วิธีการแบบเปิด จึงเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น การสอนวิธีแบบเปิดเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย พยายามหาข้อสรุปเพื่อเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษา ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557: 85) ณิชรา สุทธิสังข์ และคณะ (2555: 152-153) Tougaw (1994: 2934-A) ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ทักษะกระบวนการ รักและเห็นคุณค่าทางการเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ที่ใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการเรียนรู้รูปแบบการแก้ปัญหา

รูปแบบ SSCS คือการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามกระบวนการขั้นตอน การเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 Search: S ขั้นที่ 2 Solve: S ขั้นที่ 3 Create: C และขั้นที่ 4 Share: S การจัดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานและครูผู้สอนมากขึ้น จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตัวเองในการแก้ปัญหาได้ดี Abell & Pizzini (1992: 649- 667) Christine Chin (1997: 10) Cobina Adu Lartson (2013: Abstract)

จากความสำคัญข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS มาใช้ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่องแบบจำลองอะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
2. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
4. เพื่อวิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการจัดการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
2. เป็นแนวทางให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด แก้ปัญหา และมีความพึงพอใจที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
3. เป็นแนวทางให้นักเรียนนำความรู้ ทักษะกระบวนการสอนที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการเรียน และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการปรับปรุงและการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสะนอพิทยาคม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 คน

### 2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาวิชาเคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตร ชั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เรื่อง แบบจำลองอะตอม

### 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ จำนวน 15 ชั่วโมง

### 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว เพราะวิธีการแบบเปิดเป็นการสอนที่ครูไม่ได้จำกัดวิธีการคิดของผู้เรียน แต่ครูจะทำความเข้าใจกับแนวคิด หรือเหตุผลในการได้มาของคำตอบ และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วม และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้นักเรียนสามารถใช้ศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ในกระบวนการคิด และแลกเปลี่ยนการเรียนรู้



**2. รูปแบบ SSCS** คือ การสอนที่เน้นทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามกระบวนการขั้นตอน การเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ การจัดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา และรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองในการแก้ปัญหาได้ดี

**3. การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS** หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ด้วยตนเอง และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยใช้รูปแบบ SSCS ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน 1. ขั้นนำเสนอปัญหา 2. ขั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC 3. ขั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S และ 4. ขั้นสรุป ซึ่งในการจัดกิจกรรมเป็นกระบวนการที่ใช้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น มีการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสรุปความรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้แก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ สร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วมภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

#### **ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา**

เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยที่ครูไม่แนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือและแนะนำ

#### **ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC**

เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีการแทรกขั้นตอน SSC

**Search** ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูล แยกแยะประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้อง

**Solve** ให้ผู้เรียนวางแผนในการแก้ปัญหา ซึ่งการหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

**Create** เป็นการจัดการกระทำข้อมูลที่ได้มาจัดอยู่ในรูปของคำตอบ เพื่อถ่ายทอดการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

#### **ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S**

เป็นขั้นตอนที่สะท้อนผลความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูล (Share) เพื่อให้ได้คำตอบหรือแนวคิดขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหา เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

#### **ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป**

เป็นขั้นตอนการสรุปผลการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปของบทเรียน



4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** หมายถึง ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมา ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

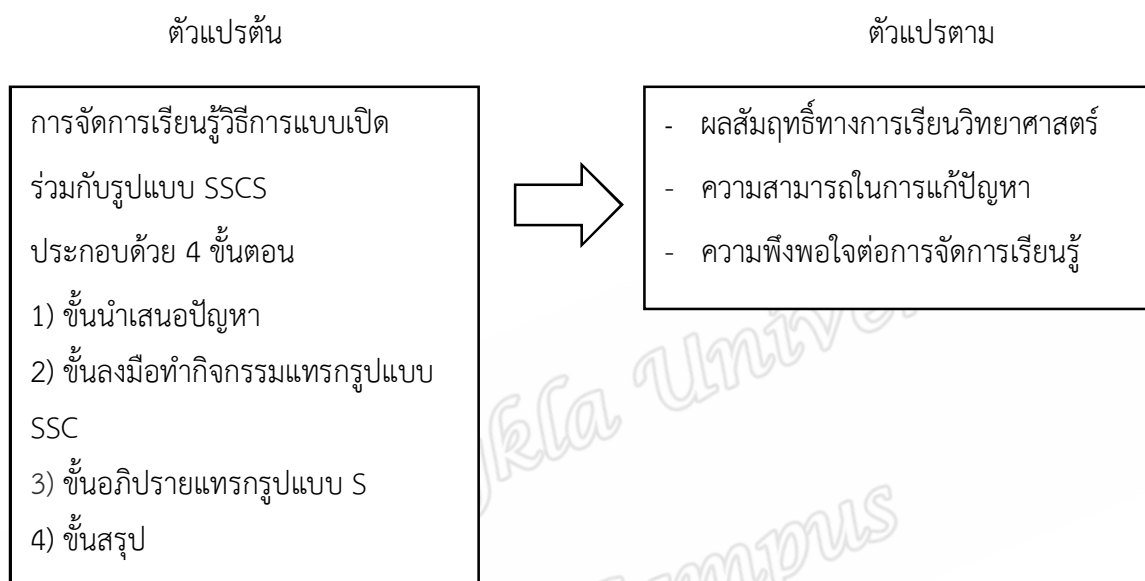
5. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** หมายถึง กระบวนการหาคำตอบ จากปัญหา สถานการณ์ หรือคำถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบขึ้นอยู่กับการใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจ เพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ในที่นี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัยเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

6. **ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้** หมายถึง ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก ความคิดเห็น ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ ความเชื่อ ของแต่ละบุคคลไม่ว่าจะเป็นทั้งทางบวกหรือทางลบ ในที่นี้แสดงถึงความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในที่นี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามในการวัด ได้แก่ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

7. **นักเรียน** หมายถึง ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสะโนพิทยาคม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปกรอบการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

#### วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ความหมายของวิธีการแบบเปิด

แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแบบเปิด

ชนิดของปัญหา

ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

บทบาทสำคัญของครูในวิธีการแบบเปิด

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้วิธีการแบบเปิด

#### รูปแบบ SSCS

การเรียนรู้รูปแบบ SSCS

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

การจัดกิจกรรมรูปแบบ SSCS

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้รูปแบบ SSCS

#### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหา

ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา

ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

#### ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ความหมายของความพึงพอใจ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

#### 1. ความหมายของวิธีการแบบเปิด

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547: 30) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด

ปนัดดา นามวิจิตร (2557: 28) ได้ให้ความหมายว่า วิธีการแบบเปิด คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่เปิดกว้างในการหาคำตอบและสามารถมีคำตอบที่ถูกต้องได้หลากหลาย

วิจารณ์ พานิช (2557: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้โจทย์สถานการณ์ ปัญหาปลายเปิดในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนเป็นผู้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อเรียนรู้วิธีการคิดและวิธีการทำความเข้าใจทั้งของตนเองและของผู้อื่น

Nohda (1986: 21) ได้ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติลงมือทำด้วยตนเอง เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถแก้ปัญหาได้หลากหลาย หรือพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่

สรุปได้ว่าวิธีการแบบเปิด หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการจัดกิจกรรมที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้นเพื่อเป็นการเปิดความคิดให้กับผู้เรียนในการหาคำตอบที่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหา และค้นคว้าหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 2. แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแบบเปิด

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547: 30-32) ได้กล่าวว่า การสอนวิธีแบบเปิด มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้โดยเกิดการเรียนรู้ในแนวทางที่ตอบสนองความสามารถของพวกผู้เรียนควบคู่ไปกับการตัดสินใจด้วยตนเอง และสามารถขยายหรือเพิ่มเติมของกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้นครูต้องพยายามทำความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุด โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกับเพื่อน ๆ หรือโดยอาศัยการชี้แนะจากครู การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดมุ่งเน้นที่จะเปิดใจนักเรียนมากกว่าการสอนเนื้อหาให้ครบการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดยึดหลักความสัมพันธ์ 3 ประการ

1. ความเป็นอิสระต่อกิจกรรมของนักเรียน คือ ครูให้ความเป็นอิสระในการจัดกิจกรรมแก่นักเรียน โดยไม่เข้าแทรกแซงถ้าไม่มีความจำเป็น
2. ธรรมชาติของความรู้ คือ ความรู้ในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่มีความสำคัญมากทำให้เกิดความรู้ในลักษณะทั่ว ๆ ไปมากขึ้นเท่านั้น
3. การตัดสินใจของครูภายในห้องเรียน คือ อิสระในการคิดของนักเรียนทำให้ครูต้องเผชิญกับแนวคิดของนักเรียนที่ครูไม่ได้คาดคิดมาก่อน ในลักษณะนี้ครูต้องมีลักษณะในการที่จะทำให้แนวคิดเหล่านั้นได้มีบทบาทอย่างเต็มที่ในชั้นเรียน และพยายามอย่างจริงจังว่าทำอะไร เพื่อให้ให้นักเรียนคนอื่น ๆ เข้าใจได้อย่างแท้จริง เกี่ยวกับแนวคิดที่ไม่ได้คิดมาก่อน และการเปิดความคิดของผู้เรียนนั้นจะเน้นการเปิดความคิดได้หลากหลาย คิดอย่างสร้างสรรค์เท่าที่ความสามารถจะทำได้

สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและหาแนวทางในการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองเรียนรู้ตามศักยภาพที่ตนเองมี เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเพื่อตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล โดยอาศัยครูคอยชี้แนะแนวทาง

### 3. ชนิดของปัญหา

Nohda (2000, อ้างถึงในไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547: 6-7) วิธีการแบบเปิด เป็นการมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยประสบ หรือเคยมีประสบการณ์มาก่อน ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสามารถจำแนกปัญหาปลายเปิดได้ 3 แบบ ดังนี้

- 3.1 กระบวนการเปิด ปัญหาที่ไม่ได้มุ่งเน้นกระบวนการหรือที่มาของคำตอบ ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องนั้นมีหลายแนวทาง
- 3.2 ผลลัพธ์เปิด ปัญหาปลายเปิดที่มีคำตอบถูกต้องหลายคำตอบ
- 3.3 แนวทางการพัฒนาเปิด ปัญหาปลายเปิดที่ได้แก้ปัญหาไปแล้ว สามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบหรือเงื่อนไข

#### 4. ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) การจัดการเรียนการสอนมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนพบกับปัญหาปลายเปิด โดยนักเรียนต้องทำปัญหานั้นให้เป็นของตนเองให้ได้
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง (เพียงคนเดียว) ในการแก้ปัญหา แล้วมาร่วมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น
3. การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดกับเพื่อนๆ เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจถึงแนวคิดนั้น ๆ
4. การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้น เป็นขั้นขยายแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้ และสามารถนำมาเชื่อมโยงกับแนวคิดที่เกิดขึ้นได้ที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน ซึ่งขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและขั้นอภิปรายสามารถย้อนกลับกลับไปกลับมาได้

ยุพาพัทธ์ สะเดา (2555: 25-27) โดยการสอนแบบวิธีการเรียนแบบเปิดนั้น มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นตอนที่ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยครูไม่แนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน
2. ขั้นลงมือทำกิจกรรม ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหาวิธีของแต่ละคน แล้วทำการสรุปเพื่อหาข้อสรุปและเหตุผลที่ได้มาของคำตอบ เสร็จแล้วก็จะนำเสนอหน้าชั้นให้เพื่อนรับทราบถึงแนวความคิดของกลุ่ม
3. ขั้นอภิปราย เป็นขั้นตอนที่สะท้อนผลการอภิปราย เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกับเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป
4. ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนการสรุปผลการเรียนรู้ (Consolidation of Learning) ที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน

Nohda (2000, อ้างถึงในตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557: 12) ได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด 3 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดปัญหา คือ ขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ซึ่งลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปแบบสถานการณ์ โดยผู้สอนไม่ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา

2. แก้ปัญหา คือ ขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนคิดหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยครูคอยกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหานั้น นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันได้

3. ขยายปัญหา คือ ขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้เรียนขยายขั้นเดิมไปสู่ขั้นตอนใหม่ได้ โดยอาศัยพื้นฐานจากปัญหาเดิมและคิดหาวิธีแก้ปัญหาใหม่

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของ ยุพาพัทธร สเดดา เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ที่ได้ครอบคลุมขั้นตอนอย่างชัดเจน รวมทั้งผู้เรียนได้เกิดทักษะการทำงานในกระบวนการกลุ่ม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 5. บทบาทสำคัญของครูในวิธีการแบบเปิด

วิจารณ์ พานิช (2557: ออนไลน์) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการสอนวิธีการแบบเปิด ดังนี้

1. เปิดประตูผู้เรียนสู่การเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยตัวผู้เรียนเอง
2. ส่งเสริมดูแลเอาใจใส่ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาและ/หรือสร้างสรรค์ ภายใต้เงื่อนไขของโจทย์อย่างทั่วถึงและต่อเนื่องโดยการหล่อเลี้ยงแรงขับเคลื่อนตั้งคำถามเพิ่มลดหรือปรับปรุงประสบการณ์ สนับสนุนอำนวยความสะดวกดูแลความเรียบร้อย แนะนำ ช่วยเพิ่มลดหรือปรับทรัพยากร ฯลฯ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ ความสามารถ ที่สะสมอยู่ออกมาใช้ให้มากที่สุดจนเกิดการสร้างความรู้ความสามารถชุดใหม่ขึ้น (constructionism) จากการลองผิดลองถูกเปลี่ยนมุมมองและหาทางให้ถึงที่สุดด้วยตนเอง (heuristics) และพร้อมๆกันนั้นครูยังช่วยจัดวางวิธีบันทึกความคิดความรู้สึก ความเข้าใจ บันทึกวิธีการ บันทึกผลลัพธ์ที่สัมพันธ์กับวิธีการช่วยตั้งคำถามช่วยตั้งประเด็นให้ผู้เรียนสังเกตเห็นและประเมินวิธีสร้าง ความเข้าใจและวิธีทำของตนเองในการแก้ปัญหาหรือการ สร้างสรรค์ นั้นๆ (metacognition)

3. ประเมินผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ โดยการมีสติตั้งใจฟังสังเกตและรู้สึก อย่างละเอียดอ่อน อบอุ่นและแม่นยำ เพื่อหยั่งให้ถึงภาวะการนำความรู้ความสามารถออกมาใช้ ภาวะการสร้างความรู้ ความสามารถชุดใหม่แรงบันดาลใจวิธีการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ อารมณ์เข้าใจ ขอบเขตและคุณภาพของ ความเข้าใจพลังความสามารถและ ข้อจำกัดของผู้เรียนแต่ละคนในขณะที่กำลังเรียนรู้ผ่านการแก้โจทย์ หรือการสร้างสรรค์ภายใต้เงื่อนไขของโจทย์ เป็นการประเมินเพื่อ พัฒนาอย่างฉับพลันทันทีไม่ใช้การ ประเมินเพื่อตัดสิน



4. ตอบสนองต่อผลการประเมินนั้นอย่างเหมาะสมและทันเวลา โดยการตั้งคำถามจับประเด็นให้คำแนะนำ ให้ตัวอย่างอำนวยความสะดวกช่วยเหลือฯที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนอย่างสงบ มีสติในจังหวะที่เหมาะสมทันทีเพื่อช่วยให้ผู้เรียนหลุดจากภาวะติดขัดหรือการเข้าใจผิดหรือช่วยให้ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้ที่กว้างขวาง ลึกซึ้งมากขึ้นและดำเนินการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ต่อไปได้อย่างราบรื่น

5. ขับเคลื่อนและปรับพฤติกรรมผู้เรียนด้วยวิธีการเชิงบวก เมื่อมีผู้เรียนบางคนที่ไม่อยู่ในภาวะพร้อมเรียนหรือติดขัดอย่างมากหรือมีพฤติกรรมที่ไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ หรือรบกวนการเรียนรู้ของเพื่อน ครูจะขับเคลื่อนและปรับพฤติกรรมผู้เรียนนั้นด้วยวิธีการเชิงบวก ทั้งนี้ เพื่อรักษาแรงจูงใจด้านบวกของผู้เรียนคนนั้นและรักษา บรรยากาศเชิงบวกของชั้นเรียนเอาไว้ให้ต่อเนื่อง

## 6. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้วิธีการแบบเปิด

นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาอย่างแท้จริง เนื่องจากผลจากการคิดและการแก้ปัญหานั้นครูไม่จำกัดวิธีการ ครูไม่ได้ตัดสินเฉพาะความถูกต้องของคำตอบ หรือตัดสินโดยคนส่วนใหญ่ว่าถูกหรือผิด แต่จะมีการพิจารณาถึงเหตุผลว่ามีความสมเหตุสมผลมากน้อยเพียงใด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการใช้ปัญหาปลายเปิดจึงเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถตอบสนองต่อความคิดที่หลากหลายของนักเรียนได้

### รูปแบบ SSCS

#### 1. การเรียนรู้รูปแบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือ การสอนที่เน้นทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาของผู้เรียน รู้จักใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจ ผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนใช้ความคิดและฝึกการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความชำนาญ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีหลักการ คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือกระทำ กิจกรรมการเรียนรู้ เน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ มีการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นประชาธิปไตย นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรม



## 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

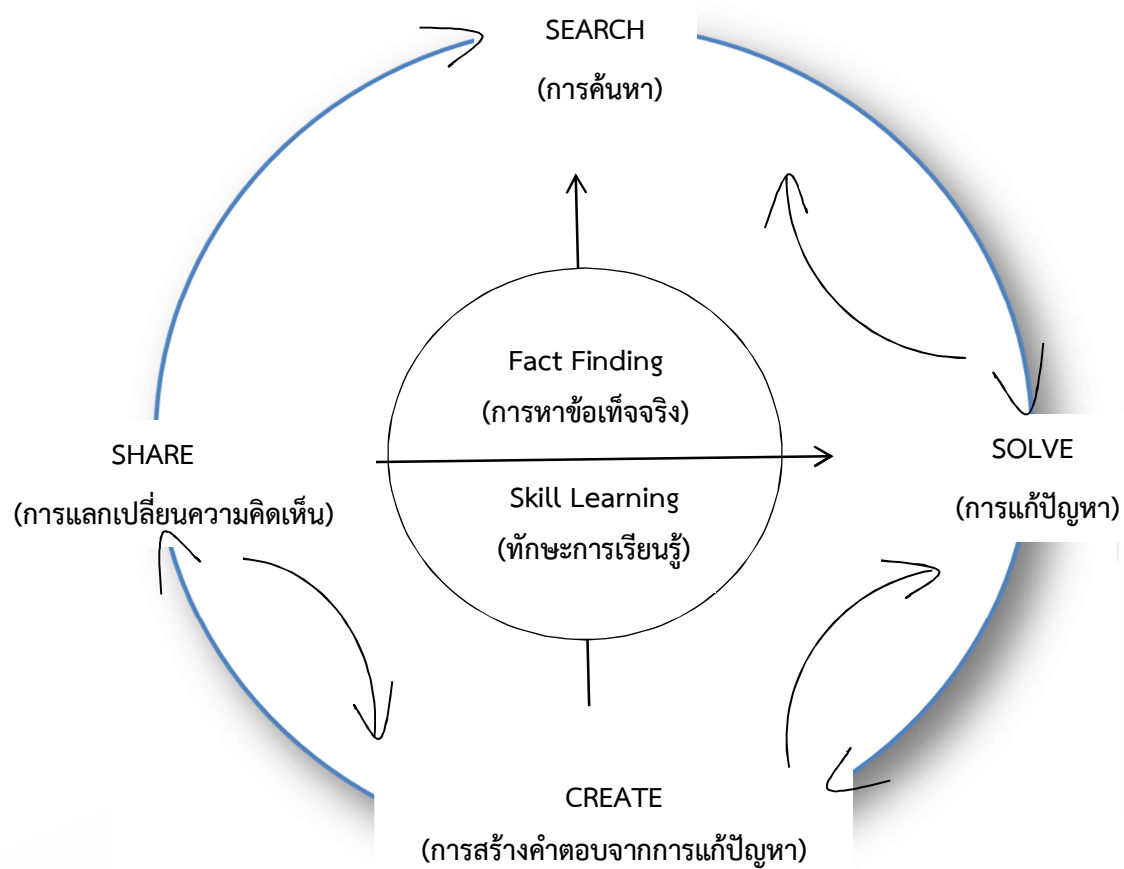
Plizzini, Shepardson and Abell (อ้างถึงใน Christine Chin, (1997(1): 7-11) รูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS มีขั้นตอนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search: S เป็นขั้นตอนของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องระดมสมองเพื่อค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหารวมถึงการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของโมโนมิติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือและแนะนำ

ขั้นที่ 2 Solve: S การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหา รวมถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหาผู้เรียนสามารถที่ย้อนกลับไปขั้นที่ 1 ได้อีก หรือผู้เรียนอาจจะปรับปรุงแผนของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์วิธีการต่างๆ มาใช้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 Create: C ขั้นการนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบ หรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย โดยผู้สอนอาจซักถามผู้เรียนถึงที่มาของคำตอบ ผู้เรียนมีวิธีการหาคำตอบมาได้อย่างไร

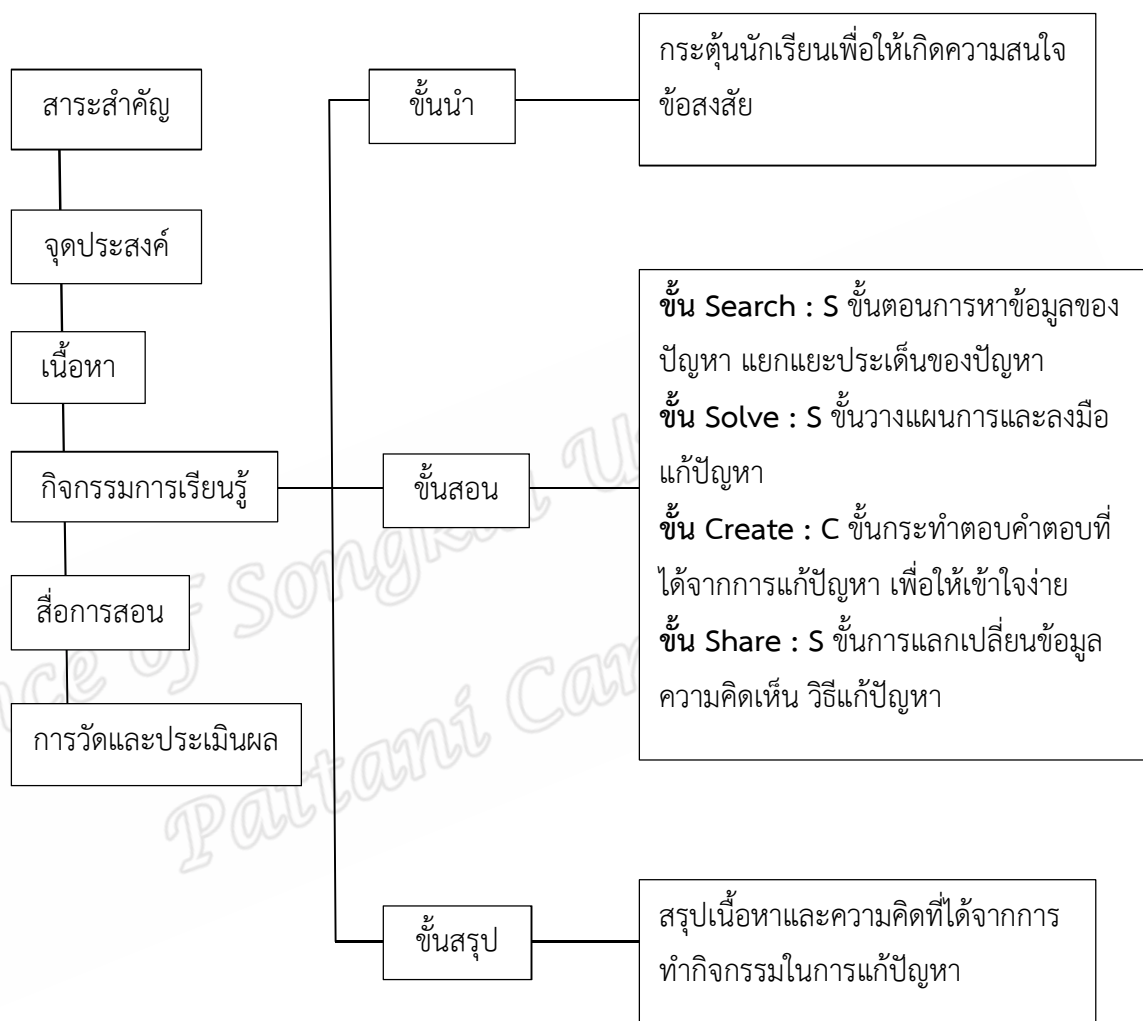
ขั้นที่ 4 Share: S การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา การที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกันหรือคำตอบที่ได้ อาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับและถูกต้องผู้เรียนก็จะมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับผู้เรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเกิดการผิดพลาดที่ใดบ้าง อาจจะผิดพลาดในขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาผิดพลาด หากทำงานกลุ่มอาจให้ตัวแทนผู้เรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้น หรือรายงานผลให้เพื่อนฟัง



ภาพที่ 2 รูปแบบ SSCS

ของ Pizzini; Shepardson; Abell, 1989: 523-534. ออนไลน์

นวลจันทร์ ผมอุทา (2545: 43) ซึ่งได้เขียนแผนภาพโครงสร้างในการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบ SSCS ไว้ ดังนี้



ภาพที่ 3 โครงสร้างการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบ SSCS

รูปแบบการแก้ปัญหา SSCS จากข้างต้น สรุปได้ การแก้ปัญหารูปแบบ SSCS มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป โดยในขั้นตอนของการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้น 1.ขั้น Search 2. ขั้น Solve 3. ขั้น Create และ 4. ขั้น Share

### 3. การจัดกิจกรรมรูปแบบ SSCS

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน แสดงในตารางที่ 2 ซึ่งในแต่ละขั้นตอนแสดงถึงคำถาม กระบวนการที่ใช้ บทบาทครูผู้สอน และบทบาทผู้เรียน

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอน	คำถาม/วิธีการ	กระบวนการที่ใช้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
Search (S)	นึกถึงปัญหา โดยใช้คำถามอะไร ใคร เมื่อไร ที่ไหน และอย่างไร	-การระดมสมอง -การสังเกต -การวิเคราะห์ -การแยกแยะ -การบรรยาย การอธิบาย -การตั้งคำถาม -การสืบเสาะ	-กำหนดสถานการณ์ปัญหา -ให้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุปัญหา -ให้ผู้เรียนระบุปัญหา	-เก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา -ตั้งวิเคราะห์ประเด็นปัญหาเพื่อระบุปัญหา -ระบุปัญหา
Solve (S)	-แยกแยะประเด็นของปัญหาและความคิดจากสถานการณ์ -เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา -วางแผนการแก้ปัญหา -วางแผนการใช้เครื่องมือ	-การระดมสมอง -การตั้งสมมติฐาน -การคาดคะเน -การทดสอบ -การตั้งคำถาม	-ช่วยผู้เรียนในการแยกประเด็นการแก้ปัญหา -กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาในความเป็นไปได้หลาย ๆ ทาง -ช่วยผู้เรียนในการเชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง	-แยกแยะประเด็นปัญหา -ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นตอน	คำถาม/วิธีการ	กระบวนการที่ใช้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
			-พิจารณาเหตุผล ที่ผู้เรียนใช้ในการ ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาและการ ตรวจสอบ -ช่วยแนะผู้เรียน ในการแก้ปัญหา ในแต่ละขั้นตอน การแก้ปัญหาที่ คิดได้ด้วยตนเอง	
Create (C)	-การจัดกระทำข้อมูลหรือ แนวคิด	-การยอมรับ -การปฏิเสธ -การเปลี่ยนแปลง -การปรับปรุง -การสื่อสาร -การแสดงผล	-กระตุ้นให้ผู้เรียน แยกแยะวิธีการ แก้ปัญหาและ คำตอบที่ได้จาก การแก้ปัญหาด้วย วิธีการต่าง ๆ -กระตุ้นให้ผู้เรียน สรุปความรู้ที่ได้ จากการแก้ปัญหา	-แยกแยะวิธีการ แก้ปัญหาและหา คำตอบที่ได้จาก การแก้ปัญหาด้วย วิธีการต่าง ๆ
Share (S)	-การสื่อสารและ ปฏิสัมพันธ์ -การแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น -การให้ข้อมูลย้อนกลับ -การประเมินการ แก้ปัญหา	-การบอกกล่าวให้ ทราบ -การแสดงผล -การรายงานผล -การตั้งคำถาม -การตรวจสอบ/ พิสูจน์	-ใช้คำถามกระตุ้น ให้ผู้เรียนนำเสนอ กระบวนการ แก้ปัญหา -ช่วยผู้เรียนเสนอ กระบวนการ แก้ปัญหาโดยใช้ คำถามนำให้	-นำเสนอ กระบวนการ แก้ปัญหา เพื่อ 1)ระบุปัญหา แยกแยะ ประเด็น ปัญหา 2)วิธีการต่างๆใน การแก้ปัญหา

ขั้นตอน	คำถาม/วิธีการ	กระบวนการที่ใช้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
			ผู้เรียนเสนอ กระบวนการ แก้ปัญหา ทีละ ประเด็น	3) คำตอบที่ค้นพบ จากการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ค้นพบจากการ แก้ปัญหา 4) การนำวิธีการ และคำตอบที่ ประยุกต์ใช้ นำ ข้อมูลจากการ นำเสนอของเพื่อน มาสรุปเป็น กระบวนการ แก้ปัญหาที่ ถูกต้อง

ที่มา: จิราภรณ์ วงษ์เกิด, 2558: ออนไลน์

#### 4. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้รูปแบบ SSCS

Lartson (2013: 48-49) รูปแบบการสอนนี้เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้
2. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนตื่นตัวสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
3. เป็นการสร้างความมั่นใจ สามารถแก้ปัญหาของตนเองได้ในโอกาสต่อไป
4. ทำให้จำบทเรียนได้ดีเพราะในการแก้ปัญหามันจะต้องคิดหาเหตุผลข้อมูลต่าง ๆ มาสัมพันธ์กัน
5. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ชีวิตและสังคม เรียนรู้ผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจ

เรา รู้จักร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเป็นใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันมีความปรารถนาดีต่อกัน
7. ทำให้ผู้เรียนมีเหตุผลก่อนตัดสินใจ

8. ผู้สอนสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้ขึ้นเอง โดยการนำเข้าสู่ปัญหา

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลายท่าน ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลณ์ (2542: 295) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากที่ไม่เคยได้กระทำ หรือกระทำได้บ้างก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข (2548: 125) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การประเมินความสำเร็จที่ได้จากการจัดกระบวนการเรียนการสอน

Good (1973 อ้างถึงในวิชา สำราญใจ, 2552: 20) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ หมายถึง ความรู้ที่ได้รับ หรือทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ผู้สอนได้ทำการทดสอบ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมา เกิดการเรียนรู้เท่าใด มีความสามารถชนิดใด ประเมินผลได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และการวัดผลตามสภาพจริง ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนหรือเกรด

### 2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545: 95) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดความรู้ ทักษะ และความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มา แบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปที่วัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบอัตนัย คือ แบบทดสอบที่ผู้สร้างกำหนดคำถามหรือปัญหาให้ ให้ผู้ตอบเขียนคำตอบโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ

1.2 แบบทดสอบปรนัย คือ แบบทดสอบที่จำกัดในการตอบ ไม่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นที่มี แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท แบบทดสอบเลือกตอบ แบบทดสอบจับคู่ แบบทดสอบเติมคำ และแบบทดสอบถูก-ผิด

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทุกๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ ปรับปรุง แก้ไขอย่างจริงจังมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทำวิจัย ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน การประเมินที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่องแบบจำลองอะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 1. ความหมายของปัญหา

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540: 67) ได้ให้ความหมายว่า คือ ปัญหา สถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการดำเนินงาน ซึ่งไม่สามารถตอบสนองตามที่เคยเรียนรู้ได้ จำเป็นต้องศึกษาหาสาเหตุของปัญหา และกำจัดปัญหาเหล่านั้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่เหมาะสม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 150) ได้ให้ความหมายว่า คือ สถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทันถ่วงที หรือปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554: 733) ได้ให้ความหมายว่า คือ ข้อสงสัย ข้อขัดข้อง ข้อที่ควรถาม ที่ต้องพิจารณา สรุปได้ว่า ปัญหา คือ สิ่งที่ซับซ้อนยุ่งยากซึ่งเป็นอุปสรรคที่ยังหาคำตอบไม่ได้ และการที่จะได้มาซึ่งคำตอบนั้นต้องใช้กระบวนการที่เหมาะสม

จึงกล่าวสรุปได้ว่า ปัญหา คือ สถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ที่ต้องคิด แก้ไข วิเคราะห์ สังเคราะห์และไม่สามารถคิดหาทางแก้ไขได้หากไม่อาศัยความรู้หรือประสบการณ์ที่ผ่านมา

### 2. ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหา

ในสังคมมักพบเจอกับปัญหาต่างๆกัน ความยุ่งยาก ความซับซ้อนของปัญหาที่พบ มีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งการฝึกให้มีทักษะการแก้ปัญหา จึงมีความสำคัญยิ่ง เพราะปัญหาส่วนใหญ่มักเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เริ่มต้นด้วยการสังเกต ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผล เมื่อพบกับปัญหาที่สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของปัญหาได้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายหลายท่าน ดังนี้



อรรถุญา ขณะเพีย (2542: 8) ได้ให้ความหมาย คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การแสดงความสามารถทางสมองในการคิดและวิเคราะห์ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 15) ได้ให้ความหมาย คือ ความสามารถของสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดลอมเข้าสู่ภาวะสมดุล

จึงกล่าวสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา คือ กระบวนการหาคำตอบ จากปัญหาสถานการณ์ หรือคำถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบโดยไม่ได้ระบุวิธีการหาคำตอบ ขึ้นอยู่กับการใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจ เพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

### 3. ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา

ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา มีดังนี้ สุวิทย์ มูลคำ (อ้างถึงในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

1. การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดหมาย การกระทำที่ขาดจุดหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการที่หลากหลาย ผู้แก้ปัญหามustเลือกวิธีที่เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีแก้ปัญหาแต่ละปัญหาใช้วิธีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริบทของปัญหานั้น ๆ
4. การแก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้ที่มีอยู่จริง คือ การแก้ปัญหาในแต่ละครั้งนั้นต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจก่อนถึงจะสามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้
5. การแก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหาได้สำเร็จ ต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้ปัญหามีสติปัญญามากขึ้นด้วย
6. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผน ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
7. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่นับว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ไม่นับว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
9. การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วย การวิพากษ์ วิเคราะห์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์

ดังนั้นลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา สรุปได้ว่า การคิดหาวิธีแก้ไขปัญหามustใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ เพื่อหาวิธีการที่มีความแตกต่างและหลากหลาย ควรวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงให้ได้ก่อน แล้วพยายามใช้ความคิดสร้างสรรค์หาวิธีแก้ไข

#### 4. ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา ต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน จึงมีนักการศึกษาหลายท่านเสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังนี้

มยรี หุ่นซ่า (2544) อ้างอิงจากทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967) กระบวนการคิดแก้ปัญหาของกิลฟอร์ด มีดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ คือ การค้นพบปัญหาที่แท้จริง
2. วิเคราะห์ปัญหา คือ การพิจารณาสาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหา คือ การหาวิธีการแก้ปัญหา เป็นทางเลือกที่ตรงกับสาเหตุแล้ว  
ใช้การแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบผล คือ เป็นการติดตามประเมินผลจากข้อ 3 เพื่อให้ผลลัพธ์ที่พอใจ อาจต้องแก้ไขทิศทางการแก้ปัญหาใหม่
5. ขั้นนำไปประยุกต์ เมื่อพบปัญหาใกล้เคียงอาจนำไปศึกษาเพื่อแก้ไข ทิศทางใหม่

Tugwell (1983) การแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน

1. การประเมินสถานการณ์ คือ การวิเคราะห์ถึงสภาพ ขอบเขต และขนาดของปัญหา
2. การค้นหาสาเหตุของปัญหา คือ การศึกษาถึงต้นเหตุ หรือปัจจัยของปัญหา
3. การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา คือการแสวงหาวิธีการหรือแนวทาง และทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ๆ เพื่อการประเมินหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด
4. การดำเนินการแก้ปัญหา คือ การเลือกโดยการประเมินวิธีการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
5. การควบคุมการดำเนินการ คือ การติดตามผลการปฏิบัติเป็นระยะ ๆ พอให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

Weir (1974 อ้างถึงในอัมพวา รักบิดา, 2549: 39) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ คือ

1. การตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา
2. หาสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ
3. ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน
4. พิสูจน์คำตอบ ประโยชน์หรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

ดังนั้นขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา สรุปได้ว่า ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผล ซึ่งหลังจากการแก้ปัญหาได้ต้องได้ความรู้ใหม่ วิธีการใหม่เกิดขึ้น การแก้ปัญหายังเป็นระบบโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้วิธีการทดสอบแบบอัตนัย

## ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545: 7) กล่าวว่า การประเมินค่าความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ว่ามีความรู้สึกหรือทัศนคตินั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

กาญจนา อรุณสุขขรจี (2546: 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ซึ่งสามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นเพื่อให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น ๆ

Campbell (1976: 117 – 124 อ้างถึงในวาณี ทองเสวต, 2548) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในของแต่ละบุคคล ซึ่งเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพการณ์ที่ยากให้เป็นหรือความคาดหวัง ผลที่ได้เกิดจากการตัดสินใจว่าพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก ความคิดเห็น ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ ความเชื่อ ของแต่ละบุคคลไม่ว่าจะเป็นทั้งทางบวกหรือทางลบ ในที่นี้แสดงถึงความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

### 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

พฤติกรรมของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับความต้องการและการจูงใจ ซึ่งความต้องการของมนุษย์ลำดับความสำคัญ โดยเริ่มจากความต้องการขั้นพื้นฐาน เมื่อได้รับการตอบสนองที่ดีก็จะก้าวสู่ความต้องการที่ซับซ้อน ดังนั้นความต้องการจึงมีอิทธิพลหรือเป็นเหตุจูงใจต่อพฤติกรรม ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการสนองตอบเท่านั้นที่เป็นเหตุจูงใจ ส่วนความต้องการที่ได้รับการสนองตอบแล้วจะไม่เป็นเหตุจูงใจอีกต่อไป

Herzberg (2532: 67-69) ได้ศึกษาทฤษฎีจูงใจค้ำจุน (Motivation Maintenance Theory) หรือ ทฤษฎีจูงใจสุขอนามัย (Motivation Hygiene Theory) เป็นทฤษฎีที่ให้เห็นถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการ ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในการปฏิบัติงาน ปัจจัยทั้งสองได้แก่ ปัจจัยจูงใจ (Motivation Factor) และปัจจัยสุขอนามัย หรือ ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor)

ปัจจัยจูงใจ (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติโดยตรง เป็นปัจจัยที่จูงใจให้บุคลากรในหน่วยงานเกิดความพึงพอใจ และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ปัจจัยจูงใจมี 5 ประการคือ

1. ความสำเร็จของงาน (Achievement)
2. การได้รับการยอมรับนับถือ (Recognition)
3. ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน (Advancement)
4. ลักษณะงานที่ปฏิบัติ (Work Itself)
5. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่ไม่ใช่สิ่งจูงใจ แต่เป็นปัจจัยที่จะค้ำจุนให้เกิดแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคคล ปัจจัยค้ำจุนนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพราะถ้าไม่มีปัจจัยเหล่านี้ บุคคลในองค์กรอาจเกิดความไม่พึงพอใจในการปฏิบัติงาน ปัจจัยค้ำจุน 10 ประการ คือ

1. นโยบาย และการบริหารงานของหน่วย (Company Policy and Administration)
2. โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคต (Possibility Growth)
3. ความสัมพันธ์ส่วนตัวกับผู้บังคับบัญชา ผู้ใต้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน (Interpersonal Relation to Superior, Subordinate, Peer)
4. เงินเดือน (Salary)
5. สถานะของอาชีพ (Occupation)
6. ความเป็นอยู่ส่วนตัว (Personnel Life)
7. ความมั่นคงในงาน (Security)
8. สถานการณ์การทำงาน (Working Conditions)
9. เทคนิคของผู้บังคับ (Supervisor Technical)
10. ความเป็นอยู่ส่วนตัว (Personal Life)

ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's hierarchy of needs) มาสโลว์ (Maslow, 1943 อ้างถึงในนัจญมีย์ สะอะ, 2550: 63-64) ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้น โดยมีลักษณะเรียงลำดับจากต่ำไปหาสูง ซึ่งเป็นสิ่งจูงใจที่ทำให้บุคคลแต่ละคนแสดงพฤติกรรมการบริโภคที่แตกต่างกันออกมา

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological need) เป็นความต้องการด้านพื้นฐาน คือ ปัจจัย 4 ซึ่งความต้องการเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทุกคน มีความต้องการด้านพื้นฐานขั้นแรกที่มนุษย์ทุกคนต้องการบรรลุให้ได้ก่อน

2. ความต้องการด้านความปลอดภัย (Safety needs) ความต้องการด้านความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของตนเอง
3. ความต้องการด้านความรักและการเป็นเจ้าของ (Belonging and love needs) ความต้องการความรักจากคนในสังคมและความเป็นเจ้าของ
4. ความต้องการด้านการยอมรับนับถือจากผู้อื่น (Esteem needs) ความต้องการการยอมรับนับถือจากผู้อื่น ต้องการได้รับเกียรติจากผู้อื่น
5. ความต้องการความเป็นตัวตนที่แท้จริงของตนเอง หรือความต้องการสัจจะแห่งตน (Self actualization needs) ความต้องการในสิ่งที่ตนมีและเป็นอยู่ ซึ่งเป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์

จากทฤษฎีความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลจะเกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายในและภายนอก เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากความต้องการภายในบุคคล ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้คนเกิดความสุขเมื่อได้รับการตอบสนอง เนื่องจากช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการทำงาน ผลที่ตามมาคือเกิดความภาคภูมิใจในงาน ซึ่งการเพิ่มแรงจูงใจขึ้นอยู่กับว่าได้รับการเสริมแรงไปในทิศทางใด ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ในที่นี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ได้แก่ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการแบบเปิด

ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557: 85) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.37

มะลิวรรณ ทบบุญ (2557: 72-73) ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับคำถามปลายเปิด ซึ่งสามารถให้เหตุผลประกอบในการแสดงความคิดเห็นได้ดีที่สุดในการให้คำนิยามของปัญหา และนักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 86.50

ณิศรา สุทธิสังข์ และคณะ (2555: 152-153) ศึกษากรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิเคราะห์กระบวนการนามธรรม เพื่อสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจและความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหา ตระหนักถึงการใช้วิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและมองเห็นคุณค่าจากวิธีการแก้ปัญหา

สุภาภรณ์ แน่นอุดร (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด (Open Approach) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้ ชั้นกลางเพื่อสุขภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.88 และจำนวนนักเรียนร้อยละ 85.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

Groot (1999, อ้างถึงในลัดดา ศิลาน้อย และคณะ, 2550) ศึกษาการใช้วิธีแบบเปิด (Open Approach) และการเขียนบันทึก โดยใช้กระบวนการเชิงปฏิบัติการในการวิจัย รายวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การใช้คำถามปลายเปิดและการเขียนบันทึกผลการเรียนรู้ที่มีต่อความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องความสามารถในการคิด ทักษะคิด ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะที่สูงขึ้น

Conway (1999: Online) ศึกษาการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาปลายเปิด จากการวัดลักษณะด้านการคิด 3 ลักษณะ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม จากการวิจัยพบว่า การสอนในการแก้ปัญหาปลายเปิดสามารถวัดทักษะในการแก้ปัญหาได้จากการคิดทั้ง 3 ลักษณะ

Tougaw (1994: 2934-A) ศึกษาผลจากการเรียนโดยใช้วิธีแบบเปิด ที่มีผลต่อพฤติกรรม การแก้ปัญหา และเจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้วิธีแบบเปิดมีเจตคติต่อการเรียนที่สูงขึ้นในการแก้ปัญหา

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ การใช้วิธีการสอนวิธีแบบเปิด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น ซึ่งการสอนวิธีแบบเปิดเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัยและพยายามหาข้อสรุปเพื่อเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษา



## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ SSCS

ปาริชาติ จันทะรัง (2557: 142-147) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบร่วมมือ การเรียนรู้ เทคนิค STAD ที่เน้นการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.57 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอน SSCS 4 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 91.67, 78.51, 79.39 และ 71.49 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาคำเนินตามขั้นตอน SSCS ได้ โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมและประสบการณ์ที่ผ่านมา เพื่อใช้ในการวางแผน เพื่อค้นหาและตรวจสอบคำตอบ

ภิญญาดา กลับแก้ว (2556: 93-96) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียน มอ.วิทยานุสรณ์ จังหวัดสงขลา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้น

สุภัทรา สิริรุ่งเรือง (2554: 87-91) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับดี และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถหาวิธีในการแก้ปัญหาได้

Abell & Pizzini (1992: 649- 667) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (SSCS Model) ที่มีผลต่อพฤติกรรมและทัศนคติ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการรูปแบบการแก้ปัญหา SSCS ได้ดี นักเรียนให้การสนับสนุน มีส่วนร่วมในการเรียน และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม รู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองในการแก้ปัญหาได้ดี

Chin (1997: 10) ศึกษาการส่งเสริมการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ในด้านวิทยาศาสตร์ ผ่านวิธีการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา จากการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้ใช้ขั้นตอน SSCS ในการแก้ปัญหา นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ การ

ปฏิสัมพันธ์กับคนในกลุ่มและการนำเสนอปัญหาต่าง ๆ มากขึ้นนักเรียนได้เลือกปัญหาที่สนใจในการแก้ปัญหา และที่สำคัญนักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

Lartson (2013: Abstract) ศึกษาผลของการสอนโดยใช้วิธีการแก้ปัญหา ระหว่างนักเรียนมัธยมที่เรียนเคมีในรูปแบบเดิม จากการศึกษาพบว่า การเรียนโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

Chen (2013: 73) ศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อการออกแบบที่สร้างสรรค์รูปทรงเรขาคณิต จากการศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานสามารถบูรณาการวัสดุที่ใช้ได้และมีความร่วมมือที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของผลการเรียนที่ดีขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา และช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีขึ้น จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ดังนั้นจากงานวิจัยข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS จะช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ซึ่งการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ แก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ นอกเหนือจากนี้แล้วนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานและครูผู้สอนมากขึ้น ทำให้สามารถดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนได้ในสังคม และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงานได้ มีทักษะในการแก้ปัญหาเพื่อสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข



### บทที่ 3

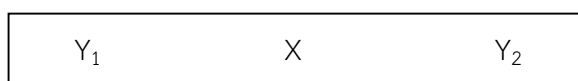
#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental design) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design (ชิตชนก เริงเสาร์, 2556: 253) มีรายละเอียดดังนี้



สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

$Y_1$  หมายถึง เก็บข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

$X$  หมายถึง การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

$Y_2$  หมายถึง เก็บข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

## 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยมีเหตุผลในการเลือก ดังนี้

1. ผู้บริหารและครูเห็นความสำคัญของงานวิจัย ให้การสนับสนุนและให้ความร่วมมือในการวิจัย
2. โรงเรียนเห็นความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดทักษะในการเรียนรู้ สร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
3. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสะนอพิทยาคม มีการจัดการเรียนรู้ตรงตามที่ผู้วิจัยใช้ในการทำวิจัย เรื่อง แบบจำลองอะตอม ซึ่งอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558
4. นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสะนอพิทยาคม มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
  - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม
  - 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
  - 2.4 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
  - 2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

## 4. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม จำนวน 5 แผน เวลา 5 สัปดาห์ 15 ชั่วโมง

1.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในด้านหลักการจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

1.2 ศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาจากแบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) ของสถาบันการส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอม

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS จำนวน 5 แผน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. ชี้นำเสนอปัญหา 2. ชี้นำลงมือทำกิจกรรม ร่วมกับรูปแบบ SSC 3. ชี้นำอภิปรายแทรกในรูปแบบ S และ 4. ชี้นำสรุป แสดงในตารางที่ 3

### ตารางที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	เรื่อง	เวลาจัดการเรียนรู้ (ชั่วโมง)
1	แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์และแบบจำลองอะตอมของดอลตัน	3
2	แบบจำลองอะตอมของทอมสันและแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	3
3	อนุภาคมูลฐานและสัญลักษณ์นิวเคลียร์	3
4	แบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก	3
5	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	3

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของแผนการจัดการเรียนรู้และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ภายในแผนการจัดการเรียนรู้ และข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้ได้แผนที่สมบูรณ์

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง แบบจำลองอะตอม แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อรวบรวมเนื้อหาที่ต้องศึกษา แล้วนำข้อมูลที่ได้สร้างแบบทดสอบ

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถาม คำตอบ ความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลวง และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะ เพื่อให้ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหา การใช้ภาษาในข้อคำถามและตัวเลือก เพื่อกำหนดหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC ) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 30 ข้อ

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนส่งเสริมอิสลามศึกษา อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี จำนวน 33 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม

2.2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ เลือกคำตอบที่มีคุณภาพ โดยมีระดับความยากง่าย ตั้งแต่ 0.21-0.45 และค่าอำนาจจำแนก 0.24-0.42 จำนวน 30 ข้อ

2.2.7 นำผลไปตรวจหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Kuder-Rechardson: KR20 ได้ค่าเท่ากับ 0.80

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่ได้ นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

**2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา** จากการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ร่วมกับรูปแบบ SSCS สารการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง แบบจำลองอะตอม ดำเนินการดังนี้

2.2.1 ศึกษางานวิจัยและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและเกณฑ์การประเมิน

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง แบบจำลองอะตอม แบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ วิธีการประเมินรูปแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir และเกณฑ์การประเมินการให้คะแนน (Scoring Rubrics) แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นตอน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	2	1	0
1. การระบุปัญหา	ระบุปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้	สามารถระบุปัญหาได้ แต่ ไม่ชัดเจน	ไม่สามารถระบุ ปัญหาได้
2. การระบุสาเหตุ ของปัญหา	ระบุสาเหตุได้ถูกต้อง สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้	สามารถระบุสาเหตุได้ แต่ ไม่สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้	ไม่สามารถระบุ สาเหตุของปัญหาได้
3. การเสนอแนว ทางการ แก้ปัญหา	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ เหมาะสม	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่สอดคล้องกับ สถานการณ์	ไม่สามารถระบุ วิธีการแก้ปัญหาได้
4. ประโยชน์จาก การแก้ปัญหา	เสนอประโยชน์จากการ แก้ปัญหาได้เหมาะสม	เสนอประโยชน์จากการ แก้ปัญหาได้ แต่ไม่ สอดคล้องกับสถานการณ์	ไม่สามารถระบุ ประโยชน์จากการ แก้ปัญหาได้

2.2.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบให้  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา และนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ  
ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน  
ตรวจสอบเนื้อหา การใช้ภาษาในข้อคำถาม เพื่อคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ  
วัตถุประสงค์ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67-1.00

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนส่งเสริมอิสลามศึกษา อำเภอนองจิก จังหวัดปัตตานี จำนวน  
33 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม

2.2.6 นำผลการทดสอบหาระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เป็นราย  
ข้อของแบบทดสอบ เลือกคำตอบที่มีคุณภาพ โดยมีระดับความยากง่าย ตั้งแต่ 0.77-0.79 และค่า  
อำนาจจำแนก 0.59-0.63 โดยใช้สูตรของ Whitney และ Sabers และวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น  
มีค่าเท่ากับ 0.97

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แบบจำลอง  
อะตอม ที่ได้นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหา SSCS

2.3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

2.3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจโดยครอบคลุม 5 ด้าน จำนวน 33 ข้อ คือ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	ความหมาย
1	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด
2	มีความพึงพอใจระดับน้อย
3	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
4	มีความพึงพอใจระดับมาก
5	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

2.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถาม ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง

2.3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง การใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถาม และข้อเสนอแนะต่างๆ ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง

2.3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้ หลังจาก 2.3.4 นำมาวัดค่าความตรงเชิงเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคำถามกับองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00

2.3.6 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนส่งเสริมอิสลามศึกษา อำเภอนองจิก จังหวัดปัตตานี จำนวน 33 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม

2.3.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient:  $\alpha$ ) ของ Lee Cronbach ได้ค่าเท่ากับ 0.89

2.3.8 นำแบบวัดความพึงพอใจ เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่ได้นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

## 2.4 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

แบบบันทึกภาคสนามที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นลักษณะของคำถามปลายเปิดที่ใช้ในการบันทึกเหตุการณ์ในระหว่างที่ทำการทดลองในแต่ละขั้นตอน โดยสอดแทรกความคิดเห็นส่วนตัว เพื่อประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

## 2.5 แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือทั้ง 2 แบบ คือ แบบบันทึกภาคสนาม และแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างเครื่องมือ
2. กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะบันทึก หรือสัมภาษณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัย
3. สร้างแบบบันทึกภาคสนามและแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน
4. นำเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง
5. ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปเก็บข้อมูล

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 ชั่วโมง ดำเนินการโดยมีขั้นตอนดังนี้

### 1. ก่อนการทดลอง

- 1.1 ผู้วิจัยทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงขั้นตอนการวิจัยของการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจและเตรียมความพร้อมเพื่อการวิจัยในครั้งนี้
- 1.2 นักเรียนทดสอบ (pre-test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แบบจำลองอะตอม เก็บรวบรวมผลการทดสอบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป



## 2. ดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม จำนวน 5 สัปดาห์ 15 ชั่วโมง ดำเนินการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ละคร ตามความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้สอนทำการสังเกตผู้เรียนด้วย แบบบันทึกภาคสนาม

## 3. หลังการทดลอง

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบ (post-test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แบบจำลองอะตอม และวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบและข้อมูลต่าง ๆ วิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ นำผลการสัมภาษณ์ และแบบบันทึกภาคสนาม ประมวลและนำเสนอในรูปแบบความเรียง

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประเมินผลค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ร้อยละ	ความหมาย
80 – 100	มีความสามารถอยู่ในระดับดีเยี่ยม
75 – 79	มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก
70 – 74	มีความสามารถอยู่ในระดับดี
65 – 69	มีความสามารถอยู่ในระดับค่อนข้างดี
60 – 64	มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง
55 – 59	มีความสามารถอยู่ในระดับพอใช้
50 - 54	มีความสามารถอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0 – 49	มีความสามารถอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554: 22

6.2 คำนวณคะแนนพัฒนาการจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคะแนนพัฒนาการ (Gain score) และแปลคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการ แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เกณฑ์คะแนนพัฒนาการเทียบระดับพัฒนาการ

คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ
76 – 100	ระดับพัฒนาการสูงมาก
51 – 75	ระดับพัฒนาการสูง
26 – 50	ระดับพัฒนาการปานกลาง
0 – 25	ระดับพัฒนาการระดับต้น

ที่มา: ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552: 268

6.3 คะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำคะแนนที่ได้ มาแปลผลความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์การตัดสินระดับความพึงพอใจ

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
1.0 – 1.49	มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่น้อยที่สุด
1.50 – 2.49	มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่น้อย
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมาก
4.50 – 5.00	มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

ที่มา: บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 51

6.4 นำผลการสัมภาษณ์และแบบบันทึกภาคสนามประมวล นำเสนอในรูปความเรียง

## 7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา คำนวณได้จากสูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congrance) (พิสนุ พงศรี, 2549: 139)

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	n	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หาความยากง่าย (Difficulty: p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง แบบจำลองอะตอม (พิสนุ พงศรี, 2549: 143-144) คำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	หมายถึง	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_U$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	$R_L$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง แบบจำลองอะตอม โดยใช้สูตรของ Kuder-Rechardson: KR20 (ชิตชนก เจริญเชาว์, 2556: 203)

$$r(KR20) = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r(KU20)	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตร Kuder-Rechardson: KR20
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้สอบผ่านข้อสอบแต่ละข้อ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้สอบตกข้อสอบแต่ละข้อ = (1 - p)
	S <sup>2</sup>	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

1.4 คะแนนพัฒนาการ (Gain score) โดยใช้สูตรดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552: 266-267)

$$DS = \frac{(Y-X)}{F-X} \times 100$$

เมื่อ	DS (%)	หมายถึง	คะแนนร้อยละของพัฒนาการของนักเรียน (คิดเป็นร้อยละ)
	F	หมายถึง	คะแนนเต็มของการวัดทั้งครั้งแรกและครั้งหลัง
	X	หมายถึง	คะแนนการวัดครั้งแรก
	Y	หมายถึง	คะแนนการวัดครั้งหลัง

1.5 หาดัชนีความยากและดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยวิธี Whitney และ Sabers (สุรัตนา สังข์หนูน และคณะ, 2554: 627-635)

$$p = \frac{S_H + S_L - (N * X_{\min})}{N * (X_{\max} - X_{\min})}$$

$$r = \frac{S_H - S_L}{N * (X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	p	หมายถึง	ดัชนีความยาก
	r	หมายถึง	ดัชนีอำนาจจำแนก

$S_H$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
$S_L$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
$N$	หมายถึง	จำนวนผู้เข้าสอบกลุ่มเก่ง หรืออ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
$X_{max}$	หมายถึง	คะแนนสูงสุดที่นักเรียนได้
$X_{min}$	หมายถึง	คะแนนต่ำสุดที่นักเรียนได้

1.6 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของ Lee Cronbach (ชิตชนก เริงเขาว์, 2556: 205)

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

เมื่อ	$\alpha$	หมายถึง	ค่าความเที่ยงโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา
	$\sigma_i^2$	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากข้อสอบข้อที่ i
	$\sigma_x^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนเต็มที่ได้จากผู้สอบทุกคน
	n	หมายถึง	จำนวนข้อสอบ

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\mu$ ) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้ ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS (พิศิษฐ ตัณฑวณิช, 2543: 47)

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

เมื่อ	$\mu$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของข้อมูลทุกตัว
	N	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## 2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช, 2543: 62)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \mu^2}$$

เมื่อ	$\sigma$ .	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง
	$\mu$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
	N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสะโนพิทยาคม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและนำเสนอตามลำดับดังนี้

#### ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

#### ผลการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลความสามารถในการแก้ปัญหา

ผลการศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

ผลการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนด้วยแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

#### ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างสามารถนำเสนอพอสังเขปได้ดังนี้

#### 1. ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน

โรงเรียนสะโนพิทยาคมเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2521 ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลสะโน อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี เพื่อบริการด้านการมัธยมศึกษาขึ้นในท้องถิ่น เพราะเป็นท้องถิ่นที่ประชาชนไม่ตื่นตัวทางการศึกษา การจะให้ไปเล่าเรียนยังท้องถิ่นอื่นย่อมเป็นเรื่องยาก โรงเรียนตั้งอยู่ห่างไกลจากชุมชน 1 กิโลเมตร นอกจากนี้โรงเรียนยังตั้งอยู่ห่างจากอำเภอยะรัง 7.5 กิโลเมตร และห่างจากจังหวัดปัตตานี 19 กิโลเมตร โดยได้ร่วมกันบริจาคที่ดินและทุนทรัพย์ในการจัดซื้อที่ดิน จำนวน 34 ไร่เศษ ในที่สุุดกรมสามัญศึกษาอนุมัติ



ให้ตั้งโรงเรียนขึ้น ชื่อว่า "สะนวนพิทยาคม" ตามชื่อตำบลอันเป็นสถานที่ตั้ง เป็นโรงเรียนที่เปิดสอน หลักสูตรอิสลามศึกษาแบบเข้ม เรียนรู้ควบคู่กับวิชาสามัญที่เปิดสอนปกติ สภาพชุมชนรอบบริเวณ โรงเรียนมีลักษณะเป็นชุมชนของประชาชนที่นับถือศาสนาอิสลาม มีประชากรประมาณ 5,800 คน และตั้งอยู่ตรงตะเข็บรอยต่อ 3 อำเภอของจังหวัดปัตตานี คือ อำเภอยะรัง อำเภอมายอ และอำเภอยะหริ่ง ซึ่งเป็นชุมชนที่ประชาชนนับถือศาสนาอิสลาม อาชีพหลักของชุมชน คือ การทำเกษตรกรรม ได้แก่ การทำนา ทำสวน ทำไร่ ในปีการศึกษาปี 2558 มีบุคลากรทั้งหมด 27 คน ผู้บริหาร 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70 ข้าราชการครู 15 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 พนักงานราชการ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 18.52 ครูอัตราจ้าง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.82 วิทยากรศาสนาอิสลาม 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70 ลูกจ้างประจำ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70 มีนักเรียน 235 คน นักเรียนชาย 111 คน คิดเป็นร้อยละ 47.24 นักเรียนหญิง 124 คน คิดเป็นร้อยละ 52.77 แยกเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 156 คน คิดเป็นร้อยละ 66.28 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 79 คน คิดเป็นร้อยละ 33.62 แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน

ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน		จำนวน (คน)	ร้อยละ
จำนวนบุคลากร	ผู้บริหาร	1	3.70
	ข้าราชการครู	15	55.56
	พนักงานราชการ	5	18.52
	ครูอัตราจ้าง	4	14.82
	วิทยากร	1	3.70
	ลูกจ้างประจำ	1	3.70
	<b>รวม</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
เพศ	นักเรียนชาย	111	47.23
	นักเรียนหญิง	124	52.77
	<b>รวม</b>	<b>235</b>	<b>100</b>
จำนวนนักเรียน	มัธยมศึกษาตอนต้น	156	66.28
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	79	33.62
	<b>รวม</b>	<b>235</b>	<b>100</b>

## 2. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสะนอพิทยาคม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี โดยนำเสนอข้อมูลด้านทั่วไป เช่น เพศ อายุ ศาสนา โดยรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตและสอบถามจากนักเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 15 คน เพศชาย 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 เพศหญิง 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 มีอายุตั้งแต่ 15 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 อายุ 16 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 อายุ 17 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ทั้งหมดนับถือศาสนาอิสลาม คิดเป็นร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ และศาสนา

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย		จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	4	26.67
	หญิง	11	73.33
อายุ	15 ปี	5	33.33
	16 ปี	8	53.33
	17 ปี	2	13.33
ศาสนา	อิสลาม	15	100

## ผลการศึกษา

### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

#### 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $\mu_{\text{ร้อยละ}}$ ) และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ทดสอบ	N	$\mu$	$\sigma$	$\mu_{\text{ร้อยละ}}$	ระดับผลสัมฤทธิ์
ก่อนเรียน	15	9.07	2.40	30.22	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
หลังเรียน	15	20.67	2.16	68.89	ค่อนข้างดี

จากตารางที่ 10 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.07 คิดเป็นร้อยละ 30.22 ของคะแนนเต็ม ผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.67 คิดเป็นร้อยละ 68.89 ของคะแนนเต็ม ผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับค่อนข้างดี

ตารางที่ 11 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยพิจารณาความถี่

ช่วงคะแนนร้อยละ	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
80 - 100	ดีเยี่ยม	1	6.67
75 - 79	ดีมาก	2	13.33
70 - 74	ดี	5	33.33
65 - 69	ค่อนข้างดี	3	20.00
60 - 64	ปานกลาง	3	20.00
55 - 59	พอใช้	1	6.67
50 - 54	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	0	0
0 - 49	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	0	0

จากตารางที่ 11 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เมื่อพิจารณาความถี่ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 ระดับดีมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ระดับดี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ระดับค่อนข้างดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ระดับปานกลาง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และระดับพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

## 2. ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### 2.1 ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

การศึกษาพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์หาคะแนนพัฒนาการ (Gain Score) ด้วยวิธีวัดคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คะแนนและระดับพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ที่	คะแนน		ความแตกต่าง	คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ
	ก่อนเรียน	หลังเรียน			
1	5	20	15	60.00	สูง
2	10	18	8	40.00	ปานกลาง
3	11	21	10	52.63	สูง
4	11	25	14	73.68	สูง
5	10	23	13	65.00	สูง
6	9	22	13	61.90	สูง
7	12	19	7	38.89	ปานกลาง
8	8	17	9	40.91	ปานกลาง
9	6	21	15	62.50	สูง
10	11	21	10	52.63	สูง
11	8	23	15	68.18	สูง
12	4	18	14	53.85	สูง
13	10	20	10	50.00	ปานกลาง
14	11	22	11	57.89	สูง
15	10	20	10	50.00	ปานกลาง
เฉลี่ย	9.07	20.67	11.60	55.20	สูง

จากตารางที่ 12 คะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 55.20 พัฒนาการอยู่ในระดับสูง คะแนนพัฒนาการสูงสุดเท่ากับ 73.68 พัฒนาการอยู่ในระดับสูง คะแนนพัฒนาการน้อยที่สุดเท่ากับ 40.00 พัฒนาการอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาระดับพัฒนาการพบว่า นักเรียนมีระดับพัฒนาการสูง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 และพัฒนาการระดับปานกลาง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67

### 3. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม คะแนนเต็ม 16 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $\mu_{\text{ร้อยละ}}$ ) และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ทดสอบ	N	$\mu$	$\sigma$	$\mu_{\text{ร้อยละ}}$	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา
ก่อนเรียน	15	3.27	2.15	20.42	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
หลังเรียน	15	11.07	1.71	69.17	ค่อนข้างดี

จากตารางที่ 13 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 คิดเป็นร้อยละ 20.42 ของคะแนนเต็ม ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.07 คิดเป็นร้อยละ 69.17 ของคะแนนเต็ม ความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับค่อนข้างดี

ตารางที่ 14 ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยพิจารณาความถี่

ช่วงคะแนนร้อยละ	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
80 - 100	ดีเยี่ยม	3	20.00
75 - 79	ดีมาก	2	13.33
70 - 74	ดี	0	0
65 - 69	ค่อนข้างดี	4	26.67
60 - 64	ปานกลาง	4	26.67
55 - 59	พอใช้	1	6.67
50 - 54	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	1	6.67
0 - 49	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	0	0

จากตารางที่ 14 ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เมื่อพิจารณาความถี่ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาระดับดีเยี่ยม จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ระดับดีมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ระดับค่อนข้างดี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ระดับปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ระดับพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

#### 4. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

##### 4.1 ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ความพึงพอใจของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) และระดับความพึงพอใจที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ข้อความ	$\mu$	$\sigma$	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านผู้สอน</b>			
1. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ด้วยตนเอง	4.33	0.70	มาก
2. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้หาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.33	0.60	มาก
3. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้แสดงความคิดเห็น และนำเสนอความเข้าใจ	4.20	0.91	มาก
4. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้ความเป็นอิสระในการเรียนรู้	4.07	0.93	มาก
5. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้คำติชมที่เป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน	4.20	0.91	มาก
6. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูตรงต่อเวลา	4.27	0.85	มาก
7. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูเตรียมการสอนเป็นอย่างดี	4.60	0.61	มากที่สุด
8. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้เรียน	4.27	0.77	มาก
9. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน	4.27	0.77	มาก
<b>ด้านวิธีการสอน</b>			
10. ข้าพเจ้าพึงพอใจกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้น	4.07	0.77	มาก
11. ข้าพเจ้าพึงพอใจกับวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	3.87	0.81	มาก
12. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้วางแผนในการทำกิจกรรมด้วยตัวเอง	4.07	0.85	มาก
13. ข้าพเจ้าพึงพอใจต่อการมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม	4.13	0.96	มาก
14. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.40	0.71	มาก
15. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้สามารถสร้างความรู้ด้วยตัวเอง	4.27	0.68	มาก
16. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้แสดงศักยภาพของตัวอย่างเต็มที่	4.47	0.62	มาก
17. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้เข้าในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง	4.33	0.79	มาก



ข้อความ	$\mu$	$\sigma$	ระดับความพึงพอใจ
18. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อนๆ และช่วยกันระดมความคิดเห็น	4.00	0.63	มาก
19. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ	4.13	0.81	มาก
<b>ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้</b>			
20. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่สื่อมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหา	4.40	0.61	มาก
21. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่สื่อมีความเข้าใจง่ายต่อการเรียนรู้	3.87	0.62	มาก
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
22. ข้าพเจ้าชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.60	มาก
23. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้สรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน	4.27	0.68	มาก
24. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่มีการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม	4.00	0.89	มาก
25. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่แบบวัดผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.13	0.62	มาก
<b>ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ</b>			
26. ข้าพเจ้าได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.27	0.68	มาก
27. ข้าพเจ้าได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหา	4.27	0.77	มาก
28. ข้าพเจ้าได้ฝึกความกล้าแสดงออก	4.13	0.50	มาก
29. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต	4.47	0.62	มาก
30. ข้าพเจ้าได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่	4.00	0.82	มาก
31. ข้าพเจ้ามีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.07	0.85	มาก
32. ข้าพเจ้ามีความรับผิดชอบมากขึ้น	4.33	0.70	มาก
33. ข้าพเจ้าได้ฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.47	0.72	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	4.20	0.71	มาก

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS จากคะแนนเฉลี่ย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนที่ได้จากการทำแบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20

**ตารางที่ 16** ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้	$\mu$	$\sigma$	ระดับความพึงพอใจ
บทบาทผู้สอน	4.28	0.78	มาก
วิธีการสอน	4.17	0.76	มาก
สื่อการจัดการเรียนรู้	4.13	0.61	มาก
การวัดและประเมินผล	4.18	0.70	มาก
ประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ	4.25	0.71	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.20</b>	<b>0.71</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 16 นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยความพึงพอใจต่อบทบาทผู้สอน มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 อยู่ในระดับมาก ซึ่งนักเรียนมีความพอใจสูงสุด ประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 อยู่ในระดับมาก การวัดและประเมินผล มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 อยู่ในระดับมาก วิธีการสอน มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในระดับมาก สื่อการจัดการเรียนรู้ มีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 อยู่ในระดับมาก ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

## 5. ผลการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนด้วยแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

จากการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนที่ได้จัดการเรียนรู้ โดยแยกเป็นขั้นตอนตามขั้นตอนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา

ผู้วิจัยได้นำชี้นำเสนอปัญหาเป็นขั้นตอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยตั้งปัญหา สถานการณ์ในลักษณะคำถามปลายเปิด เป็นการกระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจ เกิดข้อสงสัย และเกิดกระบวนการคิด จากการจัดการเรียนรู้ขั้นตอนนี้สังเกตได้ว่า ในช่วงแรกของการสอนวิธีการนี้ นักเรียนยังไม่ค่อยให้ความสนใจ ไม่สามารถระบุคำตอบจากปัญหาได้ ครูต้องคอยกระตุ้นและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงปัญหา

อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่เคยได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนคิดไม่ได้ แก้ปัญหาไม่เป็นการเรียนรู้โดยส่วนใหญ่ครูจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการสอนแบบบรรยาย บอกคำตอบ ไม่ได้ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแสดงศักยภาพของตนเองออกมา บางคนกล้าแสดงออก แต่ก็ไม่มั่นใจในคำตอบ บางคนไม่กล้ามองหน้าครู กลัวว่าต้องแสดงความคิดเห็น ซึ่งต้องคอยเสริมแรงโดยให้กำลังใจแก่นักเรียนเป็นระยะ เพื่อสร้างความมั่นใจให้นักเรียน จากสาเหตุทั้งหมดนี้ทำให้เป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกับการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผนวกกับกำลังใจที่ครูให้ สังเกตได้ว่านักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ มีความตั้งใจในการวิเคราะห์ หากคำตอบจากประเด็นและสถานการณ์ต่างๆ อย่างสนุกสนาน นักเรียนมีความสุขกับการโต้ตอบ โดยไม่ได้กังวลในคำตอบว่าถูกหรือผิด เช่น จากการศึกษาการมองแสงขาวของดวงอาทิตย์โดยใช้แผ่นเกรตติง นักเรียนกลุ่มหนึ่งคิดว่าแสงที่มองเห็นจากแผ่นเกรตติงใช้หลักการเดียวกับการเกิดสายรุ้ง จากความคิดเห็นที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีความสนใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สนุกกับการทำกิจกรรม สนใจถึงแสงสีที่เกิดขึ้น พยายามตั้งคำถามและช่วยกันหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สังเกตได้ว่านักเรียนมีความมั่นใจ กล้าแสดงออก กล้าพูดมากขึ้น เห็นได้ว่านักเรียนมีความคิดที่อิสระโดยที่ครูไม่จำกัดความคิด หรือแนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียน

## ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 3 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน การแบ่งกลุ่มในลักษณะนี้นักเรียนไม่ชอบและไม่คุ้นเคยเพราะโดยส่วนใหญ่เรียนทำการจัดกลุ่มกันเองทำให้กลุ่มที่ได้ไม่ได้คลอบคลอบความสามารถ แต่นักเรียนก็สามารถเข้ากับเพื่อน ๆ ภายในกลุ่มที่ครูจัดให้ได้ดีหลังจากที่ครูแจกใบงาน นักเรียนทุกคนตั้งใจอ่านและช่วยกันคิดหาคำตอบซึ่งคำตอบที่ได้ส่วนใหญ่เป็นคำตอบที่มาจากนักเรียนที่เก่ง ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางและอ่อนของบางกลุ่มแทบจะไม่มีส่วนในการคิดหาคำตอบเพราะโดยส่วนใหญ่เรียนไม่กล้าที่จะคิดหรือแสดงความคิดเห็นออกมา เพราะกลัวว่าผิด กลัวเพื่อนไม่ยอมรับความคิดเห็นของตนเอง ครูจึงต้องให้กำลังใจกับนักเรียนอีกครั้ง เพื่อเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนได้รู้ว่าทุกคนก็มีศักยภาพให้แสดงศักยภาพของตัวเองออกมา ภายในกลุ่มก็วุ่นวายมากเพราะในช่วงเวลาสั้น ๆ ต้องคิดหาคำตอบ วิเคราะห์ ทดลอง ผลที่ได้ไม่สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด ครูแนะนำให้นักเรียนคิดหาวิธีการทำงานให้เป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญต่อการทำงานเป็นทีม จากการสังเกตนักเรียนเริ่มด้วยการการแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจน วางแผนการทำงาน สังเกตได้ว่านักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มมากขึ้น มีการค้นหาข้อมูลที่ตนเองได้รับผิดชอบ ช่วยกันแก้ปัญหา โดยแต่ละคนได้เสนอความคิดเห็นของตนเอง เพื่อนในกลุ่มช่วยกันรับฟัง

ข้อมูล แสดงความคิดเห็นโต้ตอบกันไปมา มีการยอมรับความคิดเห็นบ้าง ชัดแย้งบ้าง แสดงให้เห็นถึงความตั้งใจ ความสามัคคีในการทำงานร่วมกัน สุดท้ายนักเรียนช่วยลงความคิดเห็นคำตอบที่ได้รับ การยอมรับมากที่สุดเพื่อเสนอเป็นคำตอบของกลุ่ม จากการทำงานที่มีส่วนร่วมทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการทำงานมากขึ้น เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนจัดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

### ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนรูปแบบ S

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการสะท้อนความคิด แลกเปลี่ยนข้อมูลจากการทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่นๆ เพื่อให้เกิดแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้นี้นักเรียนมีการส่งตัวแทนในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา ได้นำเสนอความคิดเห็น วิธีแก้ปัญหาภายในกลุ่มถึงการค้นหาคำตอบที่ได้จากการสรุปภายในกลุ่ม สังเกตได้ว่านักเรียนมีความตั้งใจมากรับฟังการอภิปรายคำตอบจากกลุ่มต่าง ๆ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการซักถามข้อสงสัยถึงคำตอบ ตรวจสอบความถูกต้องที่ได้มาของแต่ละกลุ่มเพราะแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดที่แตกต่างกันในหัวข้อเดียวกัน มีเสียงหัวเราะ สนุกสนานกับในความคิดเห็นที่แตกต่างกันไป แต่สิ่งที่สังเกตได้คือนักเรียนมีมั่นใจ กล้าพูด กล้าแสดงออก มีความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงข้อมูล และองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เข้าด้วยกันได้

### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการสรุปเนื้อหาที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน หลังจากที่ได้ระดมความคิด เพื่อสรุปเนื้อหาที่ได้จากการทำกิจกรรม นำความรู้ ข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ข้อคิดเห็น ข้อสงสัยต่าง ๆ ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ทำให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน สังเกตได้ว่านักเรียนทำงานด้วยความเรียบร้อย และเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ จากกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงพัฒนาการที่ดีขึ้น และศักยภาพของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนมีความสามารถในการคิด กล้าแสดงออก มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้แก้ปัญหาได้ แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถสร้างความองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## 6. ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ดังนี้

**ผู้วิจัย :** นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการสอนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

นักเรียนคนที่ 1 (ST1) : “....รู้สึกสนุกและแปลก เพราะไม่เคยเรียนที่ต้องใช้ความคิดมากขนาดนี้ รู้สึกเข้าใจ ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ และได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้นคะ...”

(ST1, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 2 (ST2) : “....รู้สึกเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ได้ทำการทดลอง ได้รู้จักการแก้ปัญหาได้แลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้เข้าใจเนื้อหามากกว่าเดิม...”

(ST2, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 3 (ST3) : “...ผมรู้สึกเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เรียนง่ายขึ้น สนุกกับการทดลองและแก้ปัญหาด้วยตนเอง...”

(ST3, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 4 (ST4) : “....รู้สึกดีมาก เพราะทำให้หนูได้ความรู้มากขึ้นและทำให้หนูรู้จักคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง สนุกกับการทำกิจกรรมนอกห้องเรียน.....”

(ST4, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 5 (ST5) : “....ชอบการสอนที่ครูจัด เพราะทำให้หนูรู้จักคิดและแก้ปัญหาได้มีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ทำให้หนูกล้าแสดงออกคะ....”

(ST5, กุมภาพันธ์ 2559)

**ผู้วิจัย :** นักเรียนชอบขั้นตอนในการสอนขั้นใดมากที่สุด เพราะเหตุใด

นักเรียนคนที่ 1 (ST1) : “....ขั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ลงมือปฏิบัติค้นหาข้อมูล ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับเพื่อน ๆ....”

(ST1, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 2 (ST2) : “....ขั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้เรียนรู้และทำกิจกรรมด้วยตนเอง....”

(ST2, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 3 (ST3) : “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ลงมือทำการทดลอง และแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่มกับเพื่อน ๆ ช่วยกันคิดหาคำตอบภายในกลุ่มครับ...”  
(ST3, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 4 (ST4) : “...ชั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S เพราะได้แลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มอื่น ๆ...”  
(ST4, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 5 (ST5) : “...ชั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S เพราะได้แลกเปลี่ยนความรู้และได้เรียนรู้ปัญหาพร้อมกับเพื่อนของแต่ละกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีปัญหาไม่เหมือนกัน...”  
(ST5, กุมภาพันธ์ 2559)

**ผู้วิจัย :** นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมชั้นใดมากที่สุด เพราะเหตุใด

นักเรียนคนที่ 1 (ST1) : “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะเราได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ได้ช่วยกันคิด ทำให้การทำกิจกรรมสนุก มีความสามัคคีและได้ช่วยกันคิดค้นเนื้อหาต่าง ๆ แต่ละคนมีหน้าที่ของตัวเอง รู้สึกมีความสุข...”  
(ST1, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 2 (ST2) : “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตัวเราเอง และได้นำเสนอความคิดของตนเอง...”  
(ST2, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 3 (ST3) : “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ช่วยกันคิดภายในกลุ่ม ได้ทำการทดลอง ได้ลงมือทำกิจกรรม ทำให้ผมมีส่วนร่วมมากที่สุด...”  
(ST3, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 4 (ST4) : “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้คิดและทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม...”  
(ST4, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 5 (ST5) : “...ชั้นสรุป เพราะได้สรุปเนื้อหาที่ได้เรียนร่วมกัน ได้อธิบายเนื้อหาให้เพื่อนเข้าใจ กล้าแสดงออก...”  
(ST5, กุมภาพันธ์ 2559)

**ผู้วิจัย :** นักเรียนมีปัญหา หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้หรือไม่อย่างไร

นักเรียนคนที่ 1 (ST1) : “...เวลาในการเรียนน้อยเกินไป ทำให้มีเวลาในการทำกิจกรรมน้อย ทำการทดลองไม่เต็มที่...”

(ST1, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 2 (ST2) : “...สนุกกับการเรียนที่ได้ใช้ความคิดเต็มที่ แต่มีเวลาในการคิดน้อย อยากให้เพิ่มเวลามากกว่านี้ หนูคิดไม่ทันคะ...”

(ST2, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 3 (ST3) : “...บทเรียนต่อไป สอนแบบนี้อีกครับ แต่ขอให้อาจารย์เพิ่มเวลามากกว่านี้ ผมจะได้มีเวลาทำกิจกรรมเยอะ ๆ...”

(ST3, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 4 (ST4) : “...เวลาน้อยมาก หนูนำเสนอไม่ทัน ต้องแข่งกับเวลา”

(ST4, กุมภาพันธ์ 2559)

นักเรียนคนที่ 5 (ST5) : “...ปัญหาเรื่องเวลา ไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถนำเสนอได้อย่างเต็มที่ และเวลาในการทำทดลองก็น้อย แต่เรียนแบบนี้สนุก ทำทายนิดี...”

(ST5, กุมภาพันธ์ 2559)



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระสำคัญของการวิจัยได้ ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
2. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
4. เพื่อวิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการจัดการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสะนอพิทยาคม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 คน

### 2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาวิชาเคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตร ชั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เรื่อง แบบจำลองอะตอม

### 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ จำนวน 15 ชั่วโมง

### 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

2.4 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 ชั่วโมง ดำเนินการโดยมีขั้นตอนดังนี้

### 1. ก่อนการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงขั้นตอนการวิจัยของการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจและเตรียมความพร้อมเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

1.2 นักเรียนทดสอบ (pre-test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แบบจำลองอะตอม เก็บรวบรวมผลการทดสอบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### 2. ดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม จำนวน 5 สัปดาห์ 15 ชั่วโมง ดำเนินการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม คละตามความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้สอนทำการสังเกตผู้เรียนด้วยแบบบันทึกภาคสนาม

### 3. หลังการทดลอง

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบ (post-test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แบบจำลองอะตอม และวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบและข้อมูลต่าง ๆ วิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ นำผลการสัมภาษณ์ และแบบบันทึกภาคสนาม ประมวลผลและนำเสนอในรูปความเรียง

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 ระดับความยากระหว่าง 0.21-0.45 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24-0.42 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) มีค่าเท่ากับ 0.80

2. วิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วประเมินผลโดยนำค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละกับเกณฑ์

การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554: 22)

3. วิเคราะห์ระดับพัฒนาการ โดยนำคะแนนพัฒนาการ (Gain score) และแปลคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการของศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 268)

4. ความสามารถในการแก้ปัญหา ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 ระดับความยากระหว่าง 0.77-0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.59-0.63 โดยวิธี Whitney และ Sabers และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient ) ของ Lee Cronbach มีค่าเท่ากับ 0.97

5. วิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วประเมินผลโดยนำค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละกับเกณฑ์การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554: 22)

6. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลผลเป็นระดับความพึงพอใจ

7. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกภาคสนามและแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ประมวลผล เรียบเรียง และนำเสนอในรูปแบบความเรียง

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 30.22 และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่าเท่ากับ 68.89

2. นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.20 มีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง

3. นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 20.42 และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 69.17

4. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 68.89 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีคะแนน

ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 69.17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS คะแนนเต็ม 30 คะแนน จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 30.22 และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 68.89

ผลจากการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะยกระดับไปทำหน้าที่เป็นครูฝึก ให้การเรียนรู้ของศิษย์ก้าวสู่การ “ปลูกปัญญา” ให้แก่ศิษย์ สอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2556: 87) การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบปัญหา และหาวิธีการแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่ม นักเรียนได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนคำตอบ ความรู้ ความคิดกับเพื่อน ๆ ดังที่ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547: 30-32) กล่าวว่า การเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยวิธีและคำตอบที่หลากหลาย ผู้เรียนจะแสวงหาความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริง จนเกิดความรู้ด้วยตนเอง และเช่นเดียวกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้นำมาจัดการเรียนรู้ที่ได้นำรูปแบบ SSCS ร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบเปิด ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน หาวิธีการแก้ปัญหา การวางแผนการทำงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายและลงข้อสรุป สามารถนำความรู้เดิมเชื่อมโยงกับ ปัญหาใหม่ที่ได้พบเจอ เป็นการเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการนี้ใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไปได้

2. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

การศึกษาคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์หาคะแนนพัฒนาการ (Gain Score) ด้วยวิธีวัดคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีระดับพัฒนาการสูง ร้อยละ 53.33 และพัฒนาการระดับปานกลาง ร้อยละ 46.67 โดยคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 55.20 มีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับพัฒนาการก่อนการได้รับการเรียนรู้ที่อาศัยความรู้เดิมและประสบการณ์ที่มีอยู่ การเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ช่วยกันคิดภายในกลุ่ม ได้ทำการทดลอง ได้ลงมือทำกิจกรรม ทำให้ผมมีส่วนร่วมมากที่สุด...” (ST3, กุมภาพันธ์ 2559) “...ชั้นสรุป เพราะได้สรุปเนื้อหาที่ได้เรียนร่วมกัน ได้อธิบายเนื้อหาให้เพื่อนเข้าใจ กล้าแสดงออก...” (ST5, กุมภาพันธ์ 2559) ผลจากการทำกิจกรรมร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และครูกับนักเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัว ตั้งใจ มีความเข้าใจในเนื้อหา จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอภิปราย และลงสรุป จากการปฏิบัติจริง แก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นหลังการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้คะแนนพัฒนาการที่แตกต่าง และสูงขึ้น สอดคล้องกับศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 165) คือ พัฒนาการทางการเรียนของผู้เรียนเกิดจากประสบการณ์ที่ผู้สอนจัดขึ้น ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพ ความรู้ ความสามารถ พฤติกรรมหรือลักษณะทางจิตใจไปในทิศทางที่พึงประสงค์ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS จากการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 คิดเป็นร้อยละ 20.42 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.07 คิดเป็นร้อยละ 69.17 พบว่าหลังที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยครูทำหน้าที่ในการเสริมแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาที่นักเรียนพบเจอได้ด้วยตนเอง อย่างมีลำดับขั้นตอน ความสามารถ

ในการแก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ วิธีการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ (หัสยา เกียรติวิทวัส, 2537: 24 และ สมชัย อุณอนันต์, 2539: 46) ซึ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหา SSCS 4 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา

เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยที่ครูไม่แนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือและแนะนำ

#### ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC

เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีการแทรกขั้นตอน SSC

Search ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูล แยกแยะประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้อง

Solve ให้ผู้เรียนวางแผนในการแก้ปัญหา ซึ่งการหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

Create เป็นการจัดการกระทำข้อมูลที่ได้มาจัดอยู่ในรูปของคำตอบ เพื่อง่ายต่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

#### ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S

เป็นขั้นตอนที่สะท้อนผลความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูล (Share) เพื่อให้ได้คำตอบหรือแนวคิดขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหา เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

เป็นขั้นตอนการสรุปผลการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปของบทเรียน

ซึ่งกระบวนการและขั้นตอน 4 ขั้นตอนนั้น เป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างเต็มที่ ทำให้นักเรียนได้จัดระบบความคิด และค้นหาวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ ทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ที่สามารถจดจำไปได้นานยิ่งขึ้น และใช้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและสังคม เรียนรู้ผู้อื่น รู้จักร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งและมีความปรารถนาดีต่อกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Abell & Pizzini (1992: 243-258) คือ การจัดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาในรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่จำเป็นต่อการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา

จากเหตุผลข้างต้น สรุปได้ว่า ผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ทำให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับค่อนข้างดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



4. เพื่อวิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

4.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลัง  
ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ผลการวิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยนำค่าเฉลี่ยมาเทียบ  
ร้อยละกับเกณฑ์การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการ  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554: 22) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนมี  
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.67 คิดเป็นร้อยละ 68.89 ของคะแนนเต็ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนอยู่ใน  
ระดับค่อนข้างดี เมื่อพิจารณาความถี่ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีเยี่ยม จำนวน  
1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 ระดับดีมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ระดับดี จำนวน 5 คน คิด  
เป็นร้อยละ 33.33 ระดับค่อนข้างดี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ระดับปานกลาง จำนวน  
3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และระดับพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 แสดงให้เห็นว่า  
การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ  
ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้รู้จักใช้กระบวนการคิด ตัดสินใจหาเหตุผลของปัญหาที่  
เกิดขึ้น ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้  
ผู้เรียนรู้จักคิด และทำงานอย่างมีระบบ เป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งมีความสำคัญและเป็นประโยชน์ใน  
การดำเนินชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรีชา เนาว่าเย็นผล (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสอน  
คณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า  
หลังได้รับการจัดการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผนในการ  
กำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระตามแนวคิดตนเองและมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาอยู่ใน  
ระดับดีและดีมาก การจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติและวาง  
แผนการทำงานเอง จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้เองจากการมี  
ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในกลุ่ม คือ มีการถ่ายทอดความรู้จากผู้ที่เรียนเก่งไปยังสมาชิกคนอื่น ๆ  
เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งการแลกเปลี่ยนทำให้สมาชิกภายในกลุ่มกล้าแสดงความคิดเห็น  
และภาษาที่ใช้ในการสื่อสารสามารถเข้าใจกันได้ง่าย การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนต่างกลุ่มจากการ  
อภิปราย แลกเปลี่ยนข้อมูล การได้รับกำลังใจ คำแนะนำจากครูผู้สอน ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการ  
เรียนรู้ ฝึกความรับผิดชอบและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีเหตุผล เพื่อเป้าหมาย  
ในการหาคำตอบของกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น สอดคล้องกับวัฒนาพร  
ระงับทุกข์ (2545: 174) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ที่มีความสามารถ

แตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จในกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากจะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### 4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการจัดการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ผลการวิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS โดยนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554: 22) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.07 คิดเป็นร้อยละ 69.17 ของคะแนนเต็ม ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี และเมื่อนำระดับความสามารถในการแก้ปัญหาแจกแจงความถี่ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาระดับดีเยี่ยม จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ระดับดีมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ระดับค่อนข้างดี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ระดับปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ระดับพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ค้นพบด้วยตนเอง ทำความเข้าใจกับปัญหา สาเหตุของปัญหา วิธีแก้ปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหา เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ดีที่สุด ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง อำนวยความสะดวกแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและความคงทนของความรู้ได้นาน สอดคล้องกับภพ เลาหไพบูลย์ (2542: 160) กล่าวว่า ความรู้ที่มีความคงทนและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ เกิดจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง นักเรียนเป็นศูนย์ของการเรียนรู้ จัดระบบวิธีการคิดแสวงหาความรู้ มีเหตุผลในการสรุป ความรู้นั้นก็จะอยู่ในความทรงจำ และเมื่อพบสถานการณ์ใหม่สามารถนำหลักการเรียนรู้เดิมไปใช้ได้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ



รุจิรัตน์ พรหมรัตน์ (2553: 1) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการส่งเสริมทักษะแก่ผู้เรียนโดยตรง ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผล มีความคิดที่เป็นระบบในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557: 89) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ที่เป็นระบบ และสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ผู้เรียน “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตัวเราเอง และได้นำเสนอความคิดของตนเอง...” (ST2, กุมภาพันธ์ 2559) “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะได้ช่วยกันคิดภายในกลุ่ม ได้ทำการทดลอง ได้ลงมือทำกิจกรรม ทำให้ผมมีส่วนร่วมมากที่สุด...” (ST3, กุมภาพันธ์ 2559)

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ผู้เรียน “.....รู้สึกสนุกและแปลก เพราะไม่เคยเรียนที่ต้องใช้ความคิดมากขนาดนี้ รู้สึกเข้าใจ ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ และได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้นคะ...” (ST1, กุมภาพันธ์ 2559) “.....ชอบการสอนที่ครูจัด เพราะทำให้หนูรู้จักคิดและแก้ปัญหา ได้มีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ทำให้หนูกล้าแสดงออกคะ.....” (ST5, กุมภาพันธ์ 2559) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนเรียน คิด แก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายกับการเรียนและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลสัมภาษณ์ผู้เรียน “...ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC เพราะ ได้ลงมือปฏิบัติ ค้นหาข้อมูล ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับเพื่อนๆ...” (ST1, กุมภาพันธ์ 2559) “...ชั้นสรุป เพราะได้สรุปเนื้อหาที่ได้เรียนร่วมกัน ได้อธิบายเนื้อหาให้เพื่อนเข้าใจ กล้าแสดงออก...” (ST5, กุมภาพันธ์ 2559)

และการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกในการเรียนรู้ และทำกิจกรรมต่างๆร่วมกันอย่างสามัคคี

จากการวิจัยระดับความพึงพอใจในแต่ละองค์ประกอบ พบว่าความพึงพอใจต่อบทบาทผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 วิธีการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 สื่อการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13

การวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ซึ่งทุกองค์ประกอบผู้เรียนมีความพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ในระดับมาก ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

บทบาทผู้สอน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูผู้สอนคอยกระตุ้น เสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน คอยแนะนำ ช่วยเหลือในการทำงาน คอยอำนวยความสะดวกในด้านสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสะดวกในการเรียนรู้และเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด

วิธีการสอน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนรู้จักการทำงาน แก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ให้นักเรียนแสดงศักยภาพความสามารถอย่างเต็มที่ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

สื่อการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ที่หลากหลายและใกล้ตัวผู้เรียน สื่อมีความเหมาะสม

การวัดและประเมินผล พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลภายในกลุ่มและเพื่อน ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการพัฒนาผลงานในทุก ๆ กิจกรรมออกมาให้ดีที่สุด

ประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเชื่อมโยงในรายวิชาอื่น ๆ ได้ได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่ทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ดังนั้นผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในแต่ละองค์ประกอบแล้วผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนต้องรู้พื้นฐานความรู้ของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ รวมถึงพื้นฐานในด้านอื่นๆ เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพที่ตนมีมากที่สุด

1.2 ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เพื่อผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การจัดการกิจกรรมควรยืดหยุ่นเรื่องเวลา เพราะบางกิจกรรมผู้เรียนต้องใช้ความคิดมากและผู้สอนควรให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ เสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

1.4 การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม ดังนั้นเพื่อให้การเรียนรู้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องจัดกลุ่มผู้เรียนแบบความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี และช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดผลสูงสุดแก่ผู้เรียน

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ในรายวิชาหรือระดับชั้นเรียนอื่น ๆ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ เพื่อพัฒนาความสามารถ ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การเชื่อมโยง

2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบการสอนแบบอื่น ๆ

## บรรณานุกรม

- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2546.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.
- กรมวิชาการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- งานวัดผล ฝ่ายวิชาการ. (2557). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2557. ปัตตานี : โรงเรียนสะนอพิทยาคม.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). เทคนิคการจัดการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism), วิชาการ. 1 กันยายน 2541 : 37-50.
- จิราภรณ์ วงษ์เกิด. (2558). การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS. (สืบค้นหาเมื่อ 26 กันยายน 2558) จาก <http://c4ed.lib.kmutt.ac.th/x-classroom/?p=879>.
- ชิตชนก เขิงเขาว์. (2556). การวิจัยเบื้องต้นทางการศึกษา. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- ณิศรา สุทธิสังข์ และคณะ. (2555, มกราคม-มีนาคม). กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิเคราะห์กระบวนการนามธรรม เพื่อสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น 12(1) : 142-154.
- ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ทิตนา แคมณี. (2551). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลจันทร์ ผมูทา. (2545). ผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัจญ์มีย์ สะอะ. (2550). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปาริชาติ จันทะรัง. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD ที่เน้นการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปนัดดา นามวิจิตร. (2557). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่น จำกัด.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 95.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียวร์ ยินดีสุข. (2548). **วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิสนุ พงศ์ศรี. (2549). **วิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : เทียมฟ้าการพิมพ์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภิญญาดา กลับแก้ว. (2556). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียน มอ.วิทยานุสรณ์ จังหวัดสงขลา**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มะลิวรรณ ทบบุญ. (2557). **ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547, มกราคม-มิถุนายน). **การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียน ญี่ปุ่น**. *KKU Journal of Mathematics Education* 1(1) : 1-9.
- \_\_\_\_\_. (2547, กรกฎาคม-ธันวาคม). **การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียน ญี่ปุ่น**. *KKU Journal of Mathematics Education* 2(5) : 30-35.
- ยุพาพัทธ์ สเดา. (2555). **พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทยด้วยกระบวนการ Lesson Study ธรรมชาติ OPEN Approach**. วารสารวิชาการ. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ. 25-35.
- รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. (2553). **การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนาพร ระจับทุกข์. (2545). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544**. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.



วาณี ทองเสวต. (2548). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการห้องสมุดวิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์.**  
กรุงเทพฯ: วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์.

วิจารณ์ พานิช. (2556). **ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.

\_\_\_\_\_. (2557). **Open Approach - วิธีประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning**  
**สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.** (สืบค้นหาเมื่อ 21 กันยายน 2558) จาก  
<https://www.gotoknow.org/posts/568714>.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). **พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่.** กรุงเทพฯ : เอส อาร์ ปรีนติ้ง.

วิเชียร เกตุสิงห์. (2538). **การวิจัยปฏิบัติการ.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). **ทฤษฎีการสอนแบบดั้งเดิม.** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\_\_\_\_\_. (2557, มกราคม-เมษายน). **การคำนวณคะแนนพัฒนาการ.** สารสมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย. 12.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

\_\_\_\_\_. (2556). **ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การ อ่าน และวิทยาศาสตร์**  
**บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.** วารสาร สสวท. 28.

สมชัย อุ่นอนันต์. (2539). **การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถ**  
**ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีของ**  
**นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุภาภรณ์ แน่นอุดร. (2550). การพัฒนาการจัดการจัดการการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด (Open Approach) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น ปีการศึกษา 2550. (สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2558) จาก <http://www.vcharkarn.com/blog/38682>.
- สุภัทรา สิริรุ่งเรือง. (2554). ผลการจัดการจัดการการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรัตนา สังข์หนูน, ชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง และ สุพร รัตนพันธ์. (2554). การพัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบ อัตนัย. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 21 (ฉบับที่ 3) : 627-635.
- สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยม. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- หัสยา เถียรวิหวัส. (2537). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนุชา โสมาบุตร. (2556). แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21. (สืบค้นหาเมื่อ 13 ตุลาคม 2558) จาก <https://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/constructivist-theory/>.
- อรัญญา ชนะเพ็ญ. (2535). ผลของการใช้โปรแกรมการแก้ปัญหาคือความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- Abell, S. K., & Pizzini, E. L. (1992). **The effect of a problem in-service program on the classroom behaviors and attitudes of middle school science teachers.** *Journal of Research in Science Teaching*. 29(7) : 649-667.
- Christine Chin. (1997). **Promoting higher cognitive learning in science through a problem-solving approach.** National Institute of Education (Singapore). *REACT*. 1997(1) : 7-11.
- Cobina Adu Lartson. (2013). **Effects of Design-Based Science Instruction on the Science Problem-Solving Skills among Different Groups of High-School Traditional Chemistry Students.** Faculty of the Graduate School of the University of Colorado
- Conway, K.D. (1999). **Assessing Open-Ended Problems.** (Retrieved August 15, 2011), from <http://wilsonxt.hwwilson.com/pdfhtml/05891/2QVB6/USJ.html>.
- Curtis Jay Bonk., Donald J. Cunningham. (2003). **Searching for Learner-Centered, Constructivist, and Sociocultural Components of Collaborative Educational Learning Tools.** Indiana University : 25-49.
- Nohda, N. (1986, August). **A STUDY OF "OPEN-APPROACH" METHOD IN SCHOOL MATHEMATICS TEACHING FOCUSING ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ACTIVITIES.** *Tsukuba Journal of Education Study in Mathematics*. 5 : 21
- Pizzini, E. L. & Shepardson, D. P. (1992). **A comparison of the classroom dynamics of a problem-solving and traditional laboratory model of instruction using path analysis.** *Journal of Research in Science Teaching*. 29(3) : 243-258
- Pizzini, E. L., Shepardson, D. P. & Abell, S. K. (1989). **A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education.** *Science Education*. 73(5) : 523-534.

Tougaw, Paul William. (1994, February). **A Study of the Effect of Using an Open Approach to Teaching Mathematics upon the Mathematic Problem-Solving Behaviors of Secondary School Student**. Dissertation Abstracts International. 54(8): 2934-A

Weir, J.J. (1974). **Problem Solving is Every body's Problem**, The science Teacher. 4 (April 1974), 16-18. 595-603.

Wen-Haw Chen. (2013). **Applying Problem-Based Learning Model and Creative Design to Conic-Sections Teaching**. International Journal of Education and Information Technologies. 3(7) : 73-80.

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

Prince of Songkla University  
Pattani Campus  
ภาคผนวก

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เรื่อง แบบจำลองอะตอม

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ดำรงรักษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี<br>คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา |
| 2. อาจารย์มะยูตี ดือรามะ              | อาจารย์ประจำสาขา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยฟาฏอนี                                |
| 3. อาจารย์ดอลารีน อับดุลฮานูง         | ครูชำนาญการ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง 2<br>อำเภอเมือง จังหวัดยะลา                          |

#### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแบบจำลองอะตอม

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ดำรงรักษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี<br>คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา |
| 2. อาจารย์มะยูตี ดือรามะ              | อาจารย์ประจำสาขา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยฟาฏอนี                                |
| 3. อาจารย์ดอลารีน อับดุลฮานูง         | ครูชำนาญการ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง 2<br>อำเภอเมือง จังหวัดยะลา                          |

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องแบบจำลองอะตอม

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ดำรงรักษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี<br>คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา |
| 2. อาจารย์มะยูตี ตีอรามะ              | อาจารย์ประจำสาขา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยฟาฏอนี                                |
| 3. อาจารย์ดลารีน อับดุลฮานุง          | ครูชำนาญการ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง 2<br>อำเภอเมือง จังหวัดยะลา                          |

### แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ดำรงรักษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี<br>คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา |
| 2. อาจารย์มะยูตี ตีอรามะ              | อาจารย์ประจำสาขา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยฟาฏอนี                                |
| 3. อาจารย์ดลารีน อับดุลฮานุง          | ครูชำนาญการ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง 2<br>อำเภอเมือง จังหวัดยะลา                          |

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

ภาคผนวก ข

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC ) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
อธิบายความหมายของแบบจำลองอะตอมพร้อมทั้งบอกสาเหตุที่ทำให้แบบจำลองมีการเปลี่ยนแปลง	1	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบกลุ่มหมอก	3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	11	-1	+1	-1	0.33	ใช้ไม่ได้
	อธิบายความหมายของไอโซโทปและคำนวณหาจำนวนอนุภาคมูลฐานจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้	12	+1	+1	+1	1.00
13		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19		+1	0	0	0.33	ใช้ไม่ได้
20		+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
21		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25		+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	



วัตถุประสงค์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
อธิบายความหมายของไอโซโทปและ คำนวณหาจำนวนอนุภาคมูลฐานจาก สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้ (ต่อ)	29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของ ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และ แบบกลุ่มหมอก	15	-1	+1	+1	0.67	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
อธิบายลักษณะการเกิดสเปกตรัมของ แสงขาวได้	26	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	31	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	32	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	33	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	34	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วิเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดเรียง อิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ ใน อะตอม	35	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	36	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	37	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	38	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	39	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	40	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80

ช่องสีเทา หมายถึง ข้อสอบที่ไม่ได้นำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 18 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r
1	0.36	0.36
2	0.42	0.36
3	0.24	0.24
4	0.24	0.24
5	0.21	0.30
6	0.21	0.30
7	0.24	0.24
8	0.45	0.30
9	0.27	0.30
10	0.24	0.24
11	0.24	0.24
12	0.24	0.24
13	0.21	0.30
14	0.33	0.30
15	0.24	0.24

ข้อที่	p	r
16	0.24	0.24
17	0.24	0.24
18	0.21	0.30
19	0.30	0.24
20	0.21	0.30
21	0.27	0.30
22	0.24	0.24
23	0.21	0.30
24	0.21	0.30
25	0.30	0.24
26	0.21	0.42
27	0.24	0.36
28	0.21	0.30
29	0.30	0.24
30	0.27	0.30

หมายเหตุ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกจากตารางที่ 17

ตารางที่ 19 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC ) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
อธิบายการเกิดเส้นสเปกตรัมของธาตุต่างๆได้	1	+1	+1	+1	1.00
เขียนและอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อย รวมทั้งสามารถระบุหมู่และคาบได้	2	+1	+1	+1	1.00

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.97

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

ตารางที่ 20 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อที่	p	r
1	0.77	0.79
2	0.59	0.63

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

ตารางที่ 21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบ  
เปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	0	+1	0.67
3	+1	+1	+1	1.00
4	+1	0	+1	0.67
5	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	1.00

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
18	+1	+1	+1	1.00
19	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	1.00
21	+1	+1	+1	1.00
22	+1	+1	+1	1.00
23	+1	+1	+1	1.00
24	+1	+1	+1	1.00
25	+1	+1	+1	1.00
26	+1	+1	+1	1.00
27	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	1.00
29	+1	+1	+1	1.00
30	+1	+1	+1	1.00
31	+1	+1	+1	1.00
32	+1	+1	+1	1.00
33	+1	+1	+1	1.00

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS

เรื่อง แบบจำลองอะตอม

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์      รายวิชา เคมีเพิ่มเติม      ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม  
 เรื่อง แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์และแบบจำลองอะตอมของดอลตัน      จำนวน 3 คาบ

### มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาการศึกษาค้นคว้า สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของแบบจำลองอะตอมพร้อมทั้งบอกสาเหตุที่ทำให้แบบจำลองมีการเปลี่ยนแปลง
2. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบกลุ่มหมอก

### สาระสำคัญ

1. อะตอม เป็นหน่วยที่เล็กที่สุด ซึ่งไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก
2. แบบจำลองอะตอม เกิดจากการมโนภาพหรือจินตนาการ
3. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม มีขนาดเล็กที่สุดซึ่งแบ่งแยกไม่ได้และไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่หรือทำให้สูญหายได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย

- อธิบายวิธีการสร้างแบบจำลองตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้
- อธิบาย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ได้
- อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมของดอลตันได้

ด้านทักษะพิสัย

- ทักษะกระบวนการคิด (การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหา การวางแผน)
- ทักษะกระบวนการทำงานร่วมกัน



### ด้านจิตพิสัย

- ความรับผิดชอบ
- ความซื่อสัตย์

## สาระการเรียนรู้

### แบบจำลอง

แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เป็นมโนภาพที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เพื่อบอกลักษณะของสิ่งที่มองไม่เห็น แบบจำลองสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อข้อมูลจากการทดลองเปลี่ยนแปลงไป

### แบบจำลองอะตอม

นักปราชญ์ชาวกรีก ชื่อ ดีโมคริตัส ได้เสนอความคิดว่า อะตอม (Atom) คือ หน่วยย่อยซึ่งไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงได้อีก มาจากภาษากรีก Atomos แปลว่าไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก ความคิดนี้เป็นเพียงสิ่งนึกคิดไม่มีพื้นฐานมาจากการทดลอง

### แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

แบบจำลองอะตอมของดอลตัน มีลักษณะเป็นทรงกลมตันและแบ่งแยกอีกไม่ได้ รายละเอียดดังนี้

1. สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กเรียกว่า อะตอม แบ่งแยกไม่ได้และสร้างขึ้นหรือทำลายให้สูญหายไปไม่ได้
2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน มีมวลเท่ากัน และมีสมบัติเหมือนกันแต่มีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุชนิดอื่น ๆ
3. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวทางเคมีของอะตอมของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัวที่เป็นเลขลงตัวจำนวนน้อย ๆ
4. อะตอมของธาตุสองชนิดรวมตัวกันด้วยอัตราส่วนต่าง ๆ กัน เกิดเป็นสารประกอบได้หลายชนิด
5. โมเลกุลของสารประกอบชนิดเดียวกันย่อมมีสมบัติแตกต่างจากโมเลกุลของสารประกอบอื่น ๆ เช่น โมเลกุลของน้ำ ( $H_2O$ ) ต่างจากโมเลกุลของดินประสิว ( $KNO_3$ )

จากทฤษฎีแบบจำลองอะตอมของดอลตันได้เสนอแบบจำลองอะตอม คือ อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมและมีขนาดเล็กแต่ไม่กล่าวถึงภายในอะตอม



ภาพที่ 1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชี้นำเสนอปัญหา

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- แบบจำลอง คือ อะไร

(สิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นจากแนวคิด เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา)

- แบบจำลองสามารถเปลี่ยนแปลงหรือเกิดขึ้นใหม่ได้หรือไม่

(ได้ ถ้ามีผลการทดลองใหม่ ๆ ซึ่งแบบจำลองเดิมอธิบายไม่ได้ จึงมีการเสนอแบบจำลองใหม่ ๆ ขึ้นมา)

ครูถามเกริ่นนำ เรื่อง ไม้คินสอ

- นักเรียนคิดว่าไม้คินสอมีลักษณะอย่างไร

(ขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)

- ภายในไม้คินสอ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

(ขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)

- ถ้านักเรียนทำไม้คินสอให้มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆองค์ประกอบภายในอยู่กันอย่างไร

(ขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)

### 2. ขั้นลงมือทำกิจกรรม

#### Search

ครูกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม โดยให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบภายในไม้คินสอเมื่อมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ แล้วสร้างสถานการณ์ คือ หากนักเรียนมีกล้องที่สามารถมองเห็นอนุภาคที่อยู่ภายในไม้คินสอ นักเรียนคิดว่าอนุภาคเหล่านั้นมีลักษณะอย่างไร

#### Solve

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 3 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เกี่ยวกับสถานการณ์และตอบคำถามในใบงานที่ 1 เพื่อออกแบบหาวิธีแก้ปัญหามาจากสถานการณ์ที่กำหนด

#### Create

นักเรียนร่วมกันจัดกระทำข้อมูลเพื่อง่ายต่อการสื่อสาร

Share

นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูล วิธีการแก้ปัญหาให้กับกลุ่มอื่น ๆ

### 3. ชั้นอภิปราย

สะท้อนผลของความคิดในการแลกเปลี่ยน ร่วมกันซักถามข้อสงสัยหรือกันแสดงความคิดเห็นในสถานการณ์ที่ครูกำหนดเพื่อเชื่อมโยงกับแนวคิดของนักเรียนถึงการได้มากับแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทฤษฎีของดอลตัน

### 4. ชั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับแบบจำลองวิทยาศาสตร์และแบบจำลองอะตอมของดอลตัน โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

#### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี 1 ของ สสวท.
- ใบความรู้ เรื่องแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์และแบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- ใบงานที่ 1 การศึกษาแบบจำลองวิทยาศาสตร์
- วัสดุอุปกรณ์ตามใบงาน
- อินเทอร์เน็ต

#### ชิ้นงาน/ภาระงาน/ผลงาน

- ใบงาน

#### วิธีการวัดและประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรม
- สังเกตความร่วมมือภายในกลุ่ม
- ตรวจใบงานที่ 1

#### เครื่องมือและประเมินผล

- แบบประเมินพฤติกรรม
- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
- ใบงานที่ 1

#### เกณฑ์การวัดและประเมินผล

- ประเมินพฤติกรรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
- ประเมินการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
- ตรวจใบงานที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

---

---

---

ปัญหาและอุปสรรค

---

---

---

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

---

---

---

ลงชื่อ.....

(นางอภิญญา กาเดร์)

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

## ใบความรู้ที่ 1

### เรื่องแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์และแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

#### แบบจำลอง

โมโนภาพที่สร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลอง แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เป็นโมโนภาพที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เพื่อบอกลักษณะของสิ่งที่มองไม่เห็น เช่น อะตอม นอกจากนี้แบบจำลองยังใช้เป็นคำอธิบายสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ได้ แบบจำลองสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อข้อมูลจากการทดลองเปลี่ยนแปลงไป

#### แบบจำลองอะตอม

นักปราชญ์ชาวกรีก ชื่อ ดีโมคริตุส ได้เสนอความคิดว่า การแบ่งสารให้มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ ในที่สุดจะได้หน่วยย่อยซึ่งไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงได้อีก หน่วยย่อยนี้เรียกว่า อะตอม (Atom) มาจากภาษากรีก Atomos แปลว่าไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก ความคิดนี้เป็นเพียงสิ่งที่นึกคิดไม่มีพื้นฐานมาจากการทดลอง

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมาก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แม้จะใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ก็ยังไม่สามารถมองเห็นอะตอมได้ ปัจจุบันมีการพัฒนากล้องจุลทรรศน์สนามไอออนที่มีกำลังขยายประมาณ 750,000 เท่า แต่ไม่สามารถบอกลักษณะรายละเอียดภายในอะตอมได้

การศึกษาเกี่ยวกับอะตอมจึงใช้วิธีการสร้างแบบจำลอง ซึ่งเป็นโมโนภาพที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อใช้อธิบายลักษณะของอะตอม ซึ่งแบบจำลองอะตอมสามารถปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงได้

ถ้ามีผลการทดลองใหม่ ๆ ซึ่งแบบจำลองเดิมอธิบายไม่ได้ นักวิทยาศาสตร์จึงเสนอแบบจำลองใหม่ให้สอดคล้องกับผลการทดลอง ดังนั้นแบบจำลองอะตอมจึงมีการเปลี่ยนแปลงเรื่อยมา

#### แบบจำลองอะตอมของดอลตัน



ในปี พ.ศ. 2346 (ค.ศ.1803) จอห์น ดอลตัน

(John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ ชาวอังกฤษ

ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอะตอม โดยอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีของอะตอมอะตอมที่ว่า “อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมที่มีขนาดเล็กมาก และแบ่งแยกอีกต่อไปไม่ได้ ดังนั้น

แบบจำลองอะตอมของดอลตัน มีลักษณะเป็นทรงกลมตันและแบ่งแยกอีกไม่ได้  
ไม่ได้ รายละเอียดดังนี้

1. สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กเรียกว่า อะตอม แบ่งแยกไม่ได้และสร้างขึ้นหรือทำลายให้สูญหายไปไม่ได้
2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน มีมวลเท่ากัน และมีสมบัติเหมือนกันแต่มีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุชนิดอื่น ๆ
3. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัวที่เป็นเลขลงตัวจำนวนน้อย ๆ
4. อะตอมของธาตุสองชนิดรวมตัวกันด้วยอัตราส่วนต่าง ๆ กัน เกิดเป็นสารประกอบได้หลายชนิด
5. โมเลกุลของสารประกอบชนิดเดียวกันย่อมมีสมบัติแตกต่างจากโมเลกุลของสารประกอบอื่น ๆ

เช่น โมเลกุลของน้ำ ( $H_2O$ ) ต่างจากโมเลกุลของดินประสิว ( $KNO_3$ )

จากทฤษฎีแบบจำลองอะตอมของดอลตันได้เสนอแบบจำลองอะตอม คือ อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมและมีขนาดเล็กแต่ไม่กล่าวถึงภายในอะตอม



ภาพที่ 1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

แบบจำลองอะตอมของดอลตันได้นำมาใช้อย่างแพร่หลาย ทฤษฎีอะตอมของดอลตันช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นสามารถอธิบายลักษณะและสมบัติของอะตอมได้เพียงระดับหนึ่ง ต่อมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับอะตอมและมีการทดลองใหม่ๆ เกิดขึ้น พบว่าผลการทดลองที่ได้ไม่สามารถใช้ทฤษฎีแบบจำลองอะตอมของดอลตันอธิบายได้ เช่น

1. ทำไมอะตอมต่างชนิดกันจึงมีสมบัติที่ไม่เหมือนกัน
2. ทำไมอะตอมต่าง ๆ จึงทำปฏิกิริยาได้กับธาตุบางธาตุเท่านั้น
3. อะตอมอยู่รวมกันเป็นสารประกอบมีแรงอะไรที่ยึดเหนี่ยวอะตอมไว้ด้วยกัน
4. เหตุใดธาตุแต่ละชนิดจึงเกิดปฏิกิริยาเคมีด้วยอัตราเร็วต่างกัน

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง การศึกษาแบบจำลองวิทยาศาสตร์

#### สถานการณ์

ครูกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม โดยให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบภายในไส้ดินสอเมื่อมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ แล้วสร้างสถานการณ์ คือ หากนักเรียนมีกล้องที่สามารถมองเห็นอนุภาคที่อยู่ภายในไส้ดินสอ นักเรียนคิดว่าอนุภาคเหล่านั้นมีลักษณะอย่างไร



#### ตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าดินสอมีองค์ประกอบของธาตุชนิดใด

---



---

2. ภายในองค์ประกอบของธาตุนั้น มีอนุภาคชนิดใด

---



---

3. นักเรียนวาดภาพลักษณะอนุภาคที่อยู่ภายในไส้ดินสอ

---



---

4. เพราะเหตุใดอนุภาคเหล่านั้นจึงมีลักษณะ ดังภาพที่วาดไว้

---



---



#### ภาคผนวก ง

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

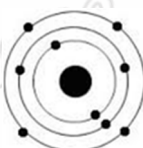
1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS
4. แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
5. แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบจำลองอะตอม**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 60 นาที 30 คะแนน**

**คำชี้แจง** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดอธิบายความหมายเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมได้ถูกต้อง
  - ก. เป็นมโนภาพของนักวิทยาศาสตร์ เพราะนักวิทยาศาสตร์เสนอแนวความคิดว่าอะตอมมีขนาดเล็กที่สุด
  - ข. เป็นมโนภาพที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นของนักวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากการทดลอง
  - ค. เป็นมโนภาพที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เพื่อบอกลักษณะของสิ่งที่มองเห็น
  - ง. มโนภาพที่สร้างขึ้นโดยอาศัยแนวคิดของตนเอง
2. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมที่นักวิทยาศาสตร์เสนอขึ้น
  - ก. นักวิทยาศาสตร์เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นเพื่อใช้ในการอธิบายผลการทดลอง
  - ข. แบบจำลองอะตอมสร้างขึ้นตามจินตนาการของนักวิทยาศาสตร์
  - ค. แบบจำลองอะตอมที่เสนอขึ้นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้
  - ง. แบบจำลองอะตอมเสนอขึ้นจากข้อมูลของการทดลอง
3. ข้อใดไม่ใช่แนวคิดของดอลตัน
  - ก. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมของธาตุ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป และมีอัตราส่วนการรวมตัวเป็นตัวเลขอย่างง่าย ๆ
  - ข. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีมวลเท่ากันมีสมบัติเหมือนกัน แต่จะแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น ๆ
  - ค. อะตอมของธาตุสองชนิดอาจรวมตัวกันด้วยอัตราส่วนต่างๆกัน เกิดเป็นสารประกอบได้หลายชนิด
  - ง. อะตอมเป็นทรงกลม ภายในประกอบด้วยอนุภาคบวกและลบจำนวนเท่ากัน
4. รั้งสีแคโทดเกิดจากส่วนใดของหลอดรั้งสี
  - ก. ขั้วแคโทดและแก๊สที่บรรจุภายใน
  - ข. ขั้วแคโทด ขั้วแอโนดและแก๊ส
  - ค. แก๊สที่บรรจุ
  - ง. ขั้วแคโทด

5. การเคลื่อนที่ของแก๊สภายในหลอดรังสีแคโทดนำไฟฟ้าได้ดีในสภาวะใด
- ความดันสูง ความต่างศักย์ต่ำ
  - ความดันสูง ความต่างศักย์สูง
  - ความดันต่ำ ความต่างศักย์สูง
  - ความดันต่ำ ความต่างศักย์ต่ำ
6. ข้อใดอธิบายการทดลองที่เกิดขึ้นภายในหลอดรังสีแคโทดได้ถูกต้อง
- ทอมสันพบว่าอัตราส่วนของประจุต่อมวลมีค่าคงที่เสมอไม่ว่าจะเป็นแก๊สใด ๆ หรือเปลี่ยนชนิดของโลหะที่ใช้เป็นแคโทด
  - อนุภาคลบ คือ อิเล็กตรอนเกิดจากโลหะที่ใช้ทำเป็นแคโทดและแก๊สที่บรรจุอยู่ในหลอดรังสีแคโทด
  - โกลด์ซไตน์พบว่าอนุภาคที่มีประจุบวกมีอัตราส่วนของประจุต่อมวลคงที่เสมอ
  - อนุภาคบวกเกิดจากก๊าซที่บรรจุในหลอดรังสีแคโทดเพียงอย่างเดียว
7. ข้อใดเป็นลักษณะของแบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- มีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในประกอบด้วยประจุบวกและประจุลบ อะตอมไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า
  - มีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในประกอบด้วยประจุบวกและประจุลบ อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า
  - มีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในประกอบไปด้วยประจุบวกเพียงอย่างเดียว
  - มีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในประกอบไปด้วยประจุลบเพียงอย่างเดียว
8. ถ้ายิ่งอนุภาคนิวตรอนเข้าไปในแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ผลการทดลองข้อใดไม่น่าจะเกิดขึ้น
- อนุภาคบางส่วนเกิดการสะท้อนกลับ
  - อนุภาคบางส่วนเกิดการเบี่ยงเบน
  - อนุภาควิ่งผ่านไปเส้นตรง
  - เป็นไปได้ทั้งข้อ ก และ ข
9. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก มีลักษณะอย่างไร
- โอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนใกล้นิวเคลียสมากกว่าไกลนิวเคลียสออกไป มีลักษณะคล้ายหมอกที่ปกคลุมนิวเคลียสและเบาบางลงเมื่อไกลนิวเคลียส
  - อิเล็กตรอนที่อยู่ในอะตอมเป็นจำนวนมากนั้นจะมีการถ่ายเทประจุกับโปรตอนทำให้เกิดปรากฏการณ์เหมือนกลุ่มหมอก
  - อิเล็กตรอนที่อยู่รอบนอกของอะตอมฟุ้งกระจายคล้ายหมอก
  - อิเล็กตรอนโคจรรอบนิวเคลียสเป็นวงหลายวง

10. การเปล่งแสงของโฟตอนสีเหลืองสามารถอธิบายได้โดยใช้การทดลองใด
- การทดลองศึกษาสเปกตรัมจากการเผาสาร
  - การทดลองยิงอนุภาคไปยังบนแผ่นทองคำ
  - การทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน
  - การทดลองในหลอดรังสีแคโทด
11. แบบจำลองอะตอมใดที่มีตำแหน่งของนิวเคลียสแตกต่างกัน
- แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
  - แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
  - แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก
  - แบบจำลองอะตอมของโบร์
12. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด กับ แบบจำลองอะตอมของทอมสันมีสิ่งใดเหมือนกัน
- อะตอมมีขนาดเล็กที่สุดไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก
  - อิเล็กตรอนมีการจัดเรียงเป็นระดับพลังงาน
  - ประกอบด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอน
  - มีอนุภาคมูลฐานเหมือนกัน
13.  แบบจำลองอะตอมนี้ได้จากการทดลองโดยวิธีใด
- ศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ ที่เกิดจากการเผาสารประกอบ
  - ผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปภายในหลอดรังสีแคโทด
  - คำนวณหาอิเล็กตรอนในระดับพลังงานชั้นต่างๆ
  - ยิงอนุภาคแอลฟา โดยมีฉากเรืองแสงกั้นอยู่
14. ตัวเลขที่มุมบนซ้ายมือของสัญลักษณ์นิวเคลียร์แทนชื่อธาตุใช้แทนอะไร
- เลขมวล
  - เลขอะตอม
  - จำนวนโปรตอน
  - ถูกทั้ง ข. และ ค.

15. ธาตุ K 1 อะตอม มีอนุภาคโปรตอน 19 อนุภาค อนุภาคอิเล็กตรอน 19 อนุภาค นิวตรอน 20 อนุภาค ข้อใดเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้ถูกต้อง

ก.  ${}_{19}^{20}\text{K}$

ข.  ${}_{19}^{39}\text{K}$

ค.  ${}_{20}^{19}\text{K}$

ง.  ${}_{38}^{19}\text{K}$

16. ข้อใดมีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่านิวตรอน

ก.  ${}_{12}^{25}\text{Z}^{2+}$

ข.  ${}_{11}^{25}\text{Z}$

ค.  ${}_{19}^{42}\text{Z}$

ง.  ${}_{16}^{33}\text{Z}^{2-}$

17. ธาตุ A มีระดับพลังงานของอิเล็กตรอน = 4 ระดับ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 4 ธาตุ A มีเลขอะตอมเท่าไร

ก. 24

ข. 32

ค. 34

ง. 42

18. เมื่อได้รับพลังงานอิเล็กตรอนเกิดการเคลื่อนที่ ระดับพลังงานใดที่อิเล็กตรอนจะคายพลังงานออกมามากที่สุด

ก. 1 ไป 3

ข. 2 ไป 4

ค. 2 ไป 1

ง. 3 ไป 4

19. A และ B เป็นธาตุไอโซโทปกัน ถ้า A มีนิวตรอน = x และ B มีอิเล็กตรอน = y และมีมวลอะตอม = z ธาตุ A มีจำนวนนิวตรอนเท่าใด

ก.  $x + y$

ข.  $x - y$

ค.  $z - x$

ง.  $y - z$

คำชี้แจง ตอบคำถามข้อ 20-21

อะตอม	โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน
A	8	6	8
B	9	7	9
C	8	8	9
D	7	8	8

20. อะตอมใดเป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน

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

21. สัญลักษณ์นิวเคลียร์ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

- ก.  ${}^{14}_6\text{A}$
- ข.  ${}^{16}_9\text{B}$
- ค.  ${}^{16}_8\text{C}$
- ง.  ${}^{18}_9\text{D}$

22. เพราะเหตุใดเมื่อนำโซเดียมซัลเฟตมาเผาจนร้อนจัด จะได้สีเหลือง

- ก. สารประกอบนี้หลอมเหลวและติดไฟ
- ข. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปมา และคายพลังงานออกมาในรูปของแสง
- ค. อิเล็กตรอนของโซเดียมได้รับพลังงานสูงขึ้น จึงเกิดการคายพลังงานออกมาในรูปของแสง
- ง. โปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียสเกิดการเคลื่อนที่ และคายพลังงานออกมาในรูปของแสง

23. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากตำแหน่งใดให้พลังงานออกมาในรูปของสเปกตรัม

_____	n = 4
_____	n = 3
_____	n = 2
_____	n = 1

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

24. เส้นสเปกตรัมสีน้ำเงินมีความยาวคลื่น 434 nm มีความถี่เท่าใด  
(กำหนด  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$   $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )
- $4.8 \times 10^{15} \text{ Hz}$
  - $6.9 \times 10^5 \text{ Hz}$
  - $6.9 \times 10^{14} \text{ Hz}$
  - $7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$
25. ธาตุ  ${}_{75}^{\text{Y}}$  มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนกี่ตัว และจัดอยู่ในธาตุพวกใด
- 3 ตัว, โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท
  - 13 ตัว, ธาตุแทรนซิชัน
  - 5 ตัว, ธาตุแฮโลเจน
  - 5 ตัว, ธาตุกึ่งโลหะ
26. ระดับพลังงาน ระดับที่ 3 ของธาตุชนิดหนึ่งจะสามารถมีอิเล็กตรอนได้สูงสุดกี่ตัว เมื่อระดับพลังงานนี้เป็นระดับพลังงานนอกสุด
- 8
  - 12
  - 18
  - 32
27. อินเดียม (In) มีเลขอะตอม 49 สามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนได้ดังข้อใด
- 2,8,18,21
  - 2,8,18,18,3
  - 2,8,18,8,18
  - 2,18,18,8,3
28. ธาตุ  ${}_{22}\text{Ti}$  มีการจัดอิเล็กตรอนเป็น  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$  ข้อใดเขียนแทนแก๊สเฉื่อยได้ถูกต้อง
- [Ar]  $3d^2$
  - [Ar]  $4s^2, 3d^2$
  - [Ne]  $4s^2, 3d^2$
  - [Ar]  $3d^1$



29. ธาตุในข้อใดมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนแบบบรรจุเต็ม

ก.  ${}_6\text{C}$

ข.  ${}_{15}\text{P}$

ค.  ${}_{12}\text{Mg}$

ง.  ${}_{13}\text{Al}$

30. ธาตุ W อยู่หมู่ 7 คาบ 5 มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร

ก. 2,8,8,18,7 เลขอะตอม 43

ข. 2,8,18,18,7 เลขอะตอม 53

ค. 2,8,18,32,7 เลขอะตอม 57

ง. 2,8,18,32,7 เลขอะตอม 67

Prince of Songkla University  
Pattani Campus

## แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

จงอ่านปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตอบคำถามต่อไปนี้

### สถานการณ์ที่ 1

ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ นายแดง คำ และเขียว เป็นตัวแทนกลุ่มเพื่อไปรับสารประกอบของโลหะชนิดต่างและอุปกรณ์ในการทดลอง โดยที่นายแดงและเขียว ได้รับสารประกอบของโลหะชนิดเดียวกัน ซึ่งแตกต่างจากนายคำที่ได้รับสารประกอบของโลหะแตกต่างจากนายแดงและเขียว เมื่อถึงเวลาทำการทดลอง นายแดง คำ และเขียว ได้ทำการให้ความร้อนแก่สารประกอบโลหะที่ได้รับผิดชอบพบว่าสีของเปลวไฟของนายแดงและเขียว เป็นสีเดียวกัน แต่เมื่อได้รับความร้อนเพิ่มมากขึ้นแสงสีต่างๆ เริ่มเห็นเป็นสีเดียวกันหมด ทำให้ นายแดงและเขียว ไม่สามารถแยกแยะสีและบอกความแตกต่างได้ หากนักเรียนเป็นนายแดงและเขียว นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ใดในการดูสีของเปลวไฟเพื่อให้มองเห็นอย่างชัดเจน และเพราะเหตุใดจึงทำให้เกิดเส้นสีสเปกตรัมได้

1. ปัญหาที่เกิดจากการทดลองคืออะไร

---



---



---

2. สาเหตุของปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างไร

---



---



---

3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาได้อย่างไร

---



---



---

4. จากการศึกษาปัญหานี้ ทำให้นักเรียนได้ประโยชน์จากการแก้ปัญหาอย่างไร

---



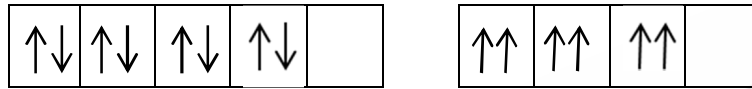
---



---

## สถานการณ์ที่ 2

การจัดเรียงอิเล็กตรอน คือ การที่อิเล็กตรอนในแต่ละอะตอมจะมีการจัดเรียงตามระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อย โดยมีการแบ่งชั้นที่แน่นอนเรียงไปเรื่อยๆตามเลขอะตอม ทำให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน อยู่รวมกันเป็นนิวเคลียส โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ และเคลื่อนที่ในระดับพลังงานที่แตกต่างกัน ในระดับพลังงานเดียวกันมีการแบ่งเป็นระดับพลังงานย่อยต่างๆ มีพลังงานเฉพาะ เรียกว่า ออร์บิทัล จากการจัดเรียงอิเล็กตรอนที่กำหนด ไม่สอดคล้องกับหลักการจัดเรียงอิเล็กตรอน นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อให้อะตอมมีความเสถียรเป็นไปตามหลักเกณฑ์ในการจัดเรียงอิเล็กตรอน



1. ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

---



---

2. สาเหตุของปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างไร

---



---

3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาได้อย่างไร

---



---

4. จากการศึกษาปัญหานี้ ทำให้นักเรียนได้ประโยชน์จากการแก้ปัญหาอย่างไร

---



---

## แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

### ร่วมกับรูปแบบ SSCS

**คำชี้แจง** โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง ตามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ในแต่ละข้อมากที่สุด โดยมีระดับเกณฑ์ความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับเกณฑ์ความพึงพอใจ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านผู้สอน</b>					
1. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
2. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้หาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
3. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้แสดงความคิดเห็น และนำเสนอความเข้าใจ	.....	.....	.....	.....	.....
4. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้ความสำคัญอิสระในการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูให้คำติชมที่เป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูตรงต่อเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
7. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูเตรียมการสอนเป็นอย่างดี	.....	.....	.....	.....	.....
8. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
9. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ครูคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านวิธีการสอน</b>					
10.ข้าพเจ้าพึงพอใจกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้น	.....	.....	.....	.....	.....
11.ข้าพเจ้าพึงพอใจกับการหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	.....	.....	.....	.....	.....
12.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้วางแผนในการทำกิจกรรมด้วยตัวเอง	.....	.....	.....	.....	.....
13.ข้าพเจ้าพึงพอใจกับการมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม	.....	.....	.....	.....	.....
14.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
15.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่สามารถสร้างความรู้ด้วยตัวเอง	.....	.....	.....	.....	.....
16.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้แสดงศักยภาพของตัวอย่างเต็มที่	.....	.....	.....	.....	.....
17.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้เข้าในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง	.....	.....	.....	.....	.....
18.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อน ๆ และช่วยกันระดมความคิดเห็น	.....	.....	.....	.....	.....
19.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้</b>					
20.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่สื่อมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
21.ข้าพเจ้าพึงพอใจที่สื่อมีความเข้าใจง่ายต่อการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
22. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
23. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่ได้สรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน	.....	.....	.....	.....	.....
24. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่มีการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
25. ข้าพเจ้าพึงพอใจที่แบบวัดผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ</b>					
26. ข้าพเจ้าได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
27. ข้าพเจ้าได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหา	.....	.....	.....	.....	.....
28. ข้าพเจ้าได้ฝึกความกล้าแสดงออก	.....	.....	.....	.....	.....
29. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต	.....	.....	.....	.....	.....
30. ข้าพเจ้าได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่	.....	.....	.....	.....	.....
31. ข้าพเจ้ามีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
32. ข้าพเจ้ามีความรับผิดชอบมากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
33. ข้าพเจ้าได้ฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	.....	.....	.....	.....	.....

แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย ใช้ในการบันทึกจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกขั้นตอน

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ในขั้นนำเสนอปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ในขั้นลงมือทำกิจกรรมร่วมกับรูปแบบ SSCS

.....

.....

.....

.....

.....

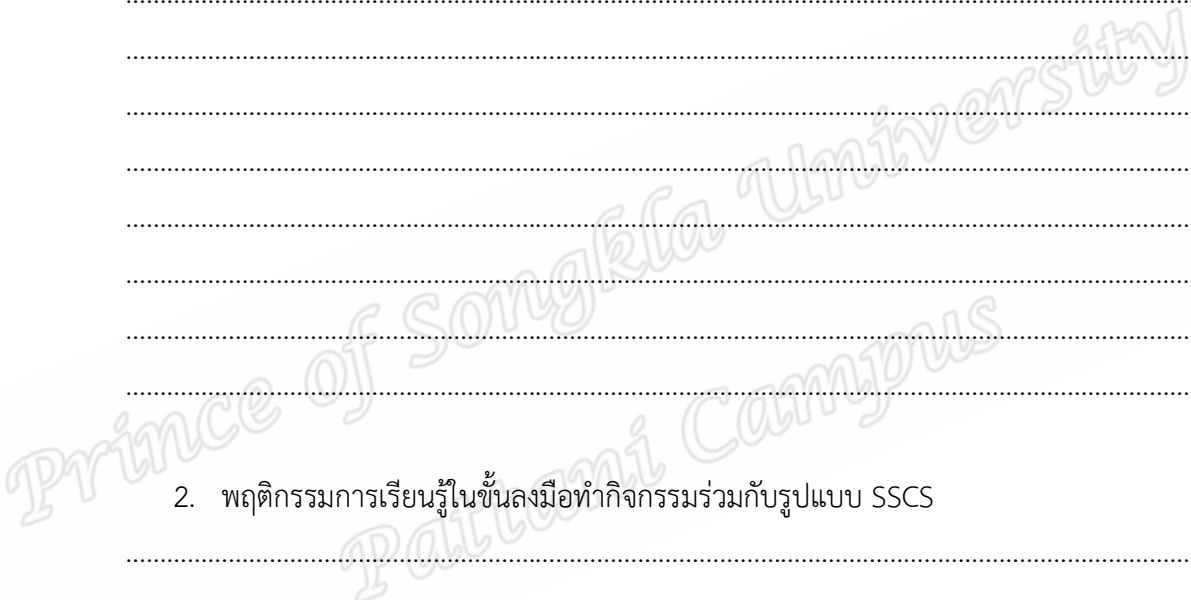
.....

.....

.....

.....

.....





## 3. พฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นอภิปราย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 4. พฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(นางอิฟฟิต กาเดร์)

ผู้วิจัย



ภาคผนวก จ

ภาพการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS



ภาพที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
เรื่องแบบจำลองอะตอม



6/1/20



Print

ภาพที่ 5 ชั้นที่ 1 ชั้นนำเสนอปัญหา

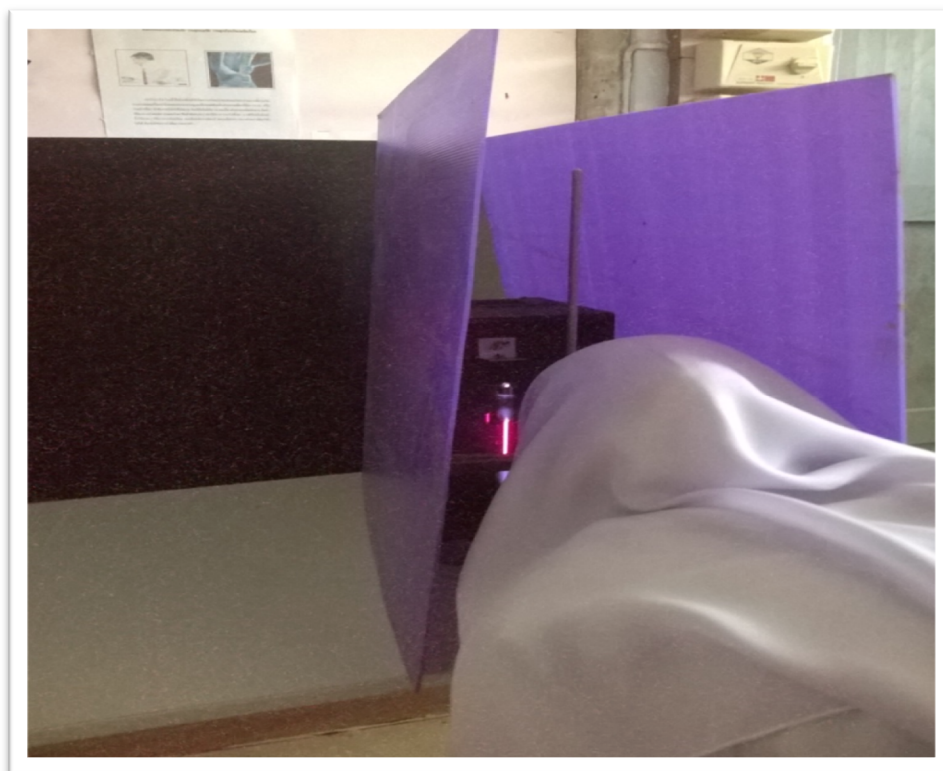




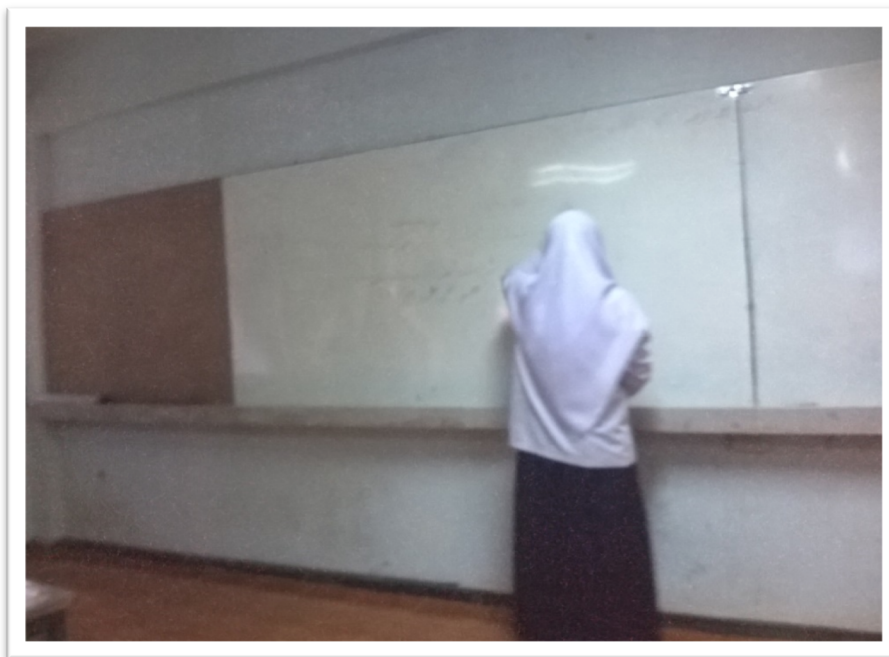
๒ ๗๗ ๗๗



ภาพที่ 6 ชั้นที่ 2 ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC



ภาพที่ 7 ชั้นที่ 2 ชั้นลงมือทำกิจกรรมแทรกรูปแบบ SSC :  
การทดลองเรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัม



๙

๒ ๓๑ ๑๒๖



Princ

ภาพที่ 8 ชั้นที่ 3 ชั้นอภิปรายแทรกรูปแบบ S





การนำเสนอ



Princ

ภาพที่ 9 ชั้นที่ 4 ชั้นสรุป : ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองและเนื้อหา

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางอภิปัต กาเดร์

รหัส 5720120616

## วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่	2552
หลักสูตรประกาศนียบัตร บัณฑิตวิชาชีพครู	สถาบันรัชต์ภาคย์	2554

## ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2559

## ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ครู อันดับ คศ. 1 โรงเรียนสะนอพิทยาคม ตำบลสะนอ อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี 94160

## การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

วารสารอัล-นूर บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ฉบับที่ 22 (ฉ.ที่ 1/2560) ปีที่ 12

ประจำเดือน มกราคม-มิถุนายน 2560 (รอดตีพิมพ์)