



ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี
Effect of Authentic Problem Solving Learning of Solid, Liquid, and Gas on
Achievement, Problem Solving Ability, and Satisfaction of the Grade 10
Students Demonstration School of Prince of Songkla University, Pattani

ศรายุทธ พูลสุข
Sarayut Poonsuk

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Education in Teaching Science and Mathematics
Prince of Songkla University

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี
Effect of Authentic Problem Solving Learning of Solid, Liquid, and Gas on
Achievement, Problem Solving Ability, and Satisfaction of the Grade 10
Students Demonstration School of Prince of Songkla University, Pattani

ศรายุทธ พูลสุข
Sarayut Poonsuk

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Education in Teaching Science and Mathematics
Prince of Songkla University

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี
ผู้เขียน	นายศรายุทธ พูลสุข
สาขาวิชา	การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(ดร.อุสมาน สารี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ รวมเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

..... กรรมการ
(ดร.อุสมาน สารี)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟ ลาเต๊ะ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟ ลาเต๊ะ)

..... กรรมการ
(ดร.ณัฐนี โมพันธ์) (ดร.ณัฐนี โมพันธ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงศ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

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

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคล
ที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ดร.อุสมาน สารี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....

(นายศรายุทธ พูลสุข)

นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน
และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นายศรายุทธ พูลสุข)

นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี
ผู้เขียน	นายศรายุทธ พูลสุข
สาขาวิชา	การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.เมือง จ.ปัตตานี จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง เป็นขั้นที่มีการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ตามสภาพจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนเพื่อหาแนวทางค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย หาเหตุและผลมารองรับวิธีการแก้ปัญหาที่ได้คิดค้นขึ้นมา ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลสรุป การค้นคว้าที่ได้มา แลกเปลี่ยนความรู้ นำผลงานที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อนต่างกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปรายความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน มีการประเมินผลงาน ผ่านการประเมินจาก เพื่อน และครู นอกจากนี้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลายด้วยการเผยแพร่ความรู้ในห้องเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 18 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจ และแบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย ดำเนินการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (The One-Group Time Series Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent group) และการทดสอบความแปรปรวนของประชากร (F-test)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันจำนวน 5 คู่ ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน และ 5) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 กับความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและนักเรียนมีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

Thesis Title	Effect of Authentic Problem Solving Learning of Solid, Liquid, and Gas on Achievement, Problem Solving Ability, and Satisfaction of the Grade 10 Students Demonstration School of Prince of Songkla University, Pattani
Author	Mr. Sarayut Poonsuk
Major Program	Teaching Science and Mathematics
Academic Year	2016

ABSTRACT

This research aimed to study the effect of Authentic Problem Solving Learning of Solid, Liquid, and Gas on Achievement, Problem Solving Ability, and Satisfaction of the Grade 10 Students at the Demonstration School of Prince of Songkla University, Pattani. The samples of the study were forty students studying in grade 11/2 at the Demonstration School Prince of Songkla University, in the second semester of the 2016. The samples were selected by the cluster random sampling technique. They were instructed through Authentic Problem Solving Learning that includes five steps of learning 1) identify real problems: there are problems in the real situation to encourage students to become interested. 2) Analyze problems: students share the problem analysis and plan to find the answer. 3) Explore: student self-study with a variety of methods to solve the problem. 4) Present the method: students come out to present a solution while classmates share ideas and knowledge. 5) Summarize and evaluate: teachers and classmates evaluate the work and each group of students disseminate knowledge outside the classroom. The duration of data collection was 18 hours. The research instruments consisted of lesson plans designed based on the Authentic Problem Solving Learning under the topic of Solid Liquid and Gas, achievement test, Problem Solving Ability test, Satisfaction test and researcher's field-note. The experimental research was conducted using the One-Group Time Series Design. The data was analyzed by mean, standard deviation, t-test dependent group and F-test.

The results finding suggested that students learning by Authentic Problem Solving Learning had the students mean score of the post-test on chemistry achievement, student mean score for different problems solve ability is 5 , as follows: 1) the ability to solve problems pre-test and test 2. 2) the ability to solve problems pre-test and post-test. 3) the ability to solve problems test 1 and test 2. 4) the ability to solve problems test 1 and post-test. 5) the ability to solve problems test 2 and post-test. Students satisfaction of leaning with this method was at high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก ดร.อุสมาน สารี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาฟีฟี ลาเต๊ะ และดร.ณัฐินี โมพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ ให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีตลอดมา ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ รวมเจริญ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้แนวคิดและคำแนะนำเพิ่มเติมจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เป็นอย่างดีในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี ตลอดจนครู อาจารย์ทุกท่าน และนักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี ข้อมูลที่ได้รับนับว่ามีคุณค่าและมีประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่ดูแลการทำวิจัยของนักศึกษาตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

ผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) ภายใต้การดูแลของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้โอกาสในการศึกษาต่อระดับปริญญาโทและมอบทุนสนับสนุนในการทำวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวผู้วิจัยที่ห่วงใย เป็นกำลังใจ ช่วยเหลือ และสนับสนุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา ที่ทำให้การวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณอาจารย์ประจำหลักสูตร พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและกำลังใจตลอดมา

คุณประโยชน์ใด ๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา คณาจารย์ และสถาบันการศึกษาที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา มีส่วนร่วมในการวางรากฐานการศึกษา อบรม และให้การสนับสนุนผู้วิจัยตลอดมา

ศรายุทธ พูลสุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(5)
ABSTRACT.....	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(10)
รายการภาพประกอบ.....	(11)
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิด.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง.....	10
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	27
ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	37
ความพึงพอใจ.....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย	56
แบบแผนการวิจัย.....	53
ประชากร.....	54
กลุ่มตัวอย่าง.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลการวิจัย	70
ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	70
ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา.....	73
ผลการศึกษาความพึงพอใจ.....	83
ผลการบันทึกภาคสนาม.....	88
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	92
สรุปผลการวิจัย.....	96
อภิปรายผลการวิจัย.....	96
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	108
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	109
บรรณานุกรม	110
ภาคผนวก	119
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	120
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	122
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	129
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือการวิจัย.....	148
ภาคผนวก จ ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	158
ประวัติผู้เขียน	161

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1	55
2	58
3	61
4	66
5	70
6	72
7	73
8	79
9	81
10	82
11	83
12	138
13	140
14	142
15	143
16	145

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	กรอบแนวคิดวิจัย.....	9
2	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	34
3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องของแข็ง ของเหลวและแก๊ส.....	59
4	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	60
5	ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้.....	63
6	คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนและหลังการจัดการเรียน การแก้ปัญหาตามสภาพจริง.....	72
7	คะแนนระดับพัฒนาการทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน.....	73
8	ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 1.....	74
9	ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 2.....	75
10	ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 3.....	76
11	ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 4.....	77
12	ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 5.....	78

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ยุคแห่งการพัฒนา มีรากฐานความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้มแข็ง เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีการพัฒนาองค์ความรู้ต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ เหตุนี้เองทำให้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง เป็นสิ่งที่จะคอยขับเคลื่อนให้ประเทศไทยเดินไปข้างหน้า อีกทั้งการพัฒนาประเทศจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจและด้านการศึกษา (สมชัย จิตสุชน, 2556 : 2) สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ที่มีวิสัยทัศน์และเป้าหมายของประเทศไทย คือ มุ่งสู่การเปลี่ยนผ่านประเทศไทย จากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง มีความมั่นคง และยั่งยืน สังคมอยู่รวมกันอย่างมีความสุข และนำไปสู่การบรรลุวิสัยทัศน์ระยะยาว “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” ของประเทศ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เสริมสร้างนวัตกรรม มีการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด มีทักษะในการแก้ปัญหาโดย ความคิดที่เกิดขึ้นเป็นเหตุเป็นผลวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญเกี่ยวกับการหาความรู้ หรือการค้นหาข้อมูล มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน ซึ่งใช้กระบวนการตัดสินใจจากการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ มีการตัดสินใจอย่างหลากหลายและมีหลักฐานข้อมูลหรือพยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เป็นหลัก (knowledge - based society) ทุกคนล้วนมีความรับผิดชอบต่อสังคมเหล่านั้น และต้องมีหลักคุณธรรมจริยธรรมทั้งต่อตนเองและต่อผู้อื่นอย่างเสมอภาค (นุชจรี วงษ์สันต์, 2559 : 4) ดังนั้นทุกคนจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้อย่างถ่องแท้ ที่จะเข้าใจถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ตลอดจนนำความรู้ไปพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มที่

เป้าหมายของการพัฒนาประเทศจะต้องพัฒนาทั้ง 3 ด้านคือ ด้านการศึกษา ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษาที่เป็นรากฐานความรู้ที่จะใช้ส่งเสริมสนับสนุน การบูรณาการความรู้ประยุกต์ให้เข้ากับเศรษฐกิจและสังคมไทย จากการพัฒนาการจัดการศึกษาของประเทศไทย เกี่ยวข้องกับ กระบวนการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553 มีการกล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ ใจความสำคัญว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้น ต้องมีการเน้นความรู้ คุณธรรม และขั้นตอนการเรียนรู้ สนับสนุนการบูรณาการความรู้ให้เข้ากับตนเองโดยการจัดการศึกษาต้องยึดหลักสำคัญอย่างหนึ่งว่า นักเรียนทุกคนล้วนมีความรู้ความสามารถ นักเรียนสามารถเข้าใจและพัฒนาตนเองได้อย่างดี และถือว่าผู้เรียนมี

ความสำคัญที่สุด ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนควรมีการส่งเสริมให้นักเรียนเองเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเต็มศักยภาพ เพราะหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดหลักการ ข้อ 5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552) ในส่วนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ควรมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการสร้างความรู้จากการเรียนรู้ด้วยตัวของนักเรียนเอง เกิดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ไปตลอดชีวิต เพื่อให้สังคมของประเทศไทยในปัจจุบันเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของคนไทยทุก ๆ คน เมื่อผ่านการเรียนรู้แล้ว ทุกคนต้องมีลักษณะนิสัยใฝ่เรียนรู้ มุ่งส่งเสริมให้คนในชาติมีลักษณะนิสัยรักการอ่านมาตั้งแต่ช่วงวัยเด็ก จากนั้นควรส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของคนต่างวัยด้วยกัน ควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สื่อสาร ด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมการศึกษาทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสร้าง รูปแบบสังคมที่เกิดการยอมรับเกี่ยวกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต อย่างมีคุณภาพ และสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554 : 8-10)

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาที่ดี เปรียบเสมือนการมีปัญญาที่เฉียบแหลม เพราะปัญญาของคนในชาติมีความสำคัญยิ่งกว่าทรัพยากรแร่ธาตุ ซึ่งทรัพยากรเหล่านี้เคยมีความสำคัญมากมาก่อนในศตวรรษที่ผ่านมา การศึกษานี้เน้นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (learning community) เน้นการศึกษาผ่านปวงชน (education for all) เน้นการร่วมมือจากปวงชน (all for education) เป็นการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (learn how to learn) เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบรวมพลัง (co-operative and collaborative learning) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดการศึกษาอย่าง มีมาตรฐาน คือครูต้องสามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคือ การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้ปัญญาในการสร้างความรู้และผลิตผลด้วยตนเองที่มีค่าต่อสังคม การให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ผลดีมากยิ่งขึ้นถ้าผู้สอนใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของตัวนักเรียนเอง สอดคล้องกับ วิจารณ พานิช (2555: 5) ได้กล่าวในหนังสือวิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21 ว่าการเรียนรู้ที่แท้จริง อยู่ในโลกจริง หรือชีวิตจริง การเรียนวิชาในห้องเรียนยังไม่ใช่การเรียนรู้ที่แท้จริง ยังเป็นการเรียนแบบสมมติ ดังนั้นครูจึงต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ศิษย์ได้เรียนในสภาพที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงที่สุด ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนแสดงว่าผู้สอนได้เห็นประโยชน์อันเกิดขึ้นกับผู้เรียนเพราะการที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้นั้นผู้เรียนต้องใช้ทักษะการคิดและกระบวนการคิดเป็นเครื่องมือ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2558 : 43-44)

การศึกษาเปรียบเสมือนสติปัญญาของประเทศ มีความสำคัญมากเมื่อประเทศกำลังก้าวเข้าสู่ยุคของไทยแลนด์ 4.0 ประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมา มีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจเป็นไปอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ยุคแรกถือว่าเป็นยุคเกษตรกรรม (ไทยแลนด์ 1.0) ยุคที่ 2 เน้นอุตสาหกรรมแต่เป็นอุตสาหกรรมเบา (ไทยแลนด์ 2.0) ต่อมายุคที่ 3 เป็นยุคของอุตสาหกรรมหนักและการส่งออก (ไทยแลนด์ 3.0) แต่เนื่องจากภายในยุค ไทยแลนด์ 1.0 2.0 และ 3.0 และรายได้ประเทศยังอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุที่จะทำให้ประเทศไทยกำลังก้าวผ่านเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 ให้เป็นเศรษฐกิจใหม่ทุกอย่างต้องผ่านการวางแผนเพื่อสร้างพื้นฐานและสภาพแวดล้อมที่ดี ผ่านทาง “เทคโนโลยีและนวัตกรรม” ทำให้ระบบการศึกษาไทยต้องเร่งปรับตัวเพื่อตอบสนองนโยบายรัฐบาล โดยเริ่มจากการสร้างโอกาสทางการศึกษาที่มีคุณภาพให้เท่าเทียมกันแก่เด็กและเยาวชนทุกคนในประเทศ ให้มีความสำคัญกับการเปลี่ยนวิธีการสอน ลดการเรียนรู้เชิงเทคนิคและการท่องจำ แล้วหันไปให้น้ำหนักกับการสร้างทักษะในการเรียนรู้และปรับตัวของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อเจอสภาพปัญหาสามารถใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาได้ ทำให้สามารถพัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต (เกียรติอนันต์ ล้วนแก้ว, 2559 : 3) มีกระบวนการคิดค้นให้ได้มาซึ่งวิธีการหรือนวัตกรรม ที่จะนำมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้เกิดกระบวนการที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้และทักษะในกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันการจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบปัญหาด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ยังไม่บรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ เนื่องจากกระบวนการสอนแบบบรรยาย ผู้เรียนไม่ค่อยได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกันในห้องเรียน ไม่เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาด้านความคิดวิเคราะห์ ขาดคุณลักษณะข้างสงสัยและใฝ่หาคำตอบ ยังเน้นการสอนหนังสือมากกว่าสอนคน การเรียนการสอนไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เน้นการท่องจำ ทำให้ตัวผู้เรียนเองไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ส่งผลให้คุณภาพผู้เรียนอ่อนด้อยลง และทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์อีกต่อไป เพราะเห็นว่าสิ่งที่เรียนไปกลับนำไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่ได้ ผลกระทบที่ตามมาคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะต่ำลง และมีแนวโน้มต่ำลงเรื่อย ๆ ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องหารูปแบบวิธีการสอนที่เล็งเห็นว่าทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หากผู้เรียนสามารถคิดวิธีการแก้ปัญหาจากสิ่งที่ครูสร้างสถานการณ์ขึ้นมาจะทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจากสถานการณ์จริงเป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการ ที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองและฝึกทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงวิชาเรียนว่ามีความสำคัญเพราะเห็นได้จากการลงมือปฏิบัติจริง ๆ ของตัวผู้เรียนเองนั่นเอง

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยพบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาด้านวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากการประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ตามโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งเป็น โครงการขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Cooperation and Development หรือ OECD ได้จัดทดสอบ ความรู้ความสามารถของนักเรียน 3 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการอ่าน (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 1) การทดสอบ PISA ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ต่าง ๆ มาสังเคราะห์ ตลอดจนต้องใช้ทักษะต่าง ๆ มาทำแบบทดสอบ ต้องนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง มีสมรรถนะในการประยุกต์ใช้ความรู้ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 2) ผลการประเมิน PISA ในปี 2006 ที่เน้นการวัดความรู้ความสามารถ วิทยาศาสตร์ 60% คณิตศาสตร์ 20% และการอ่าน 20% พบว่า คะแนนด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยอยู่อันดับที่ 40 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำกว่า OECD ทำให้การศึกษาไทยยังคงห่างไกลจากความเป็นเลิศเมื่อเทียบกับระดับนานาชาติ (สถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556: 8) และจากการทดสอบ PISA ล่าสุด ปี 2012 พบว่า คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยมีค่าเฉลี่ย 444 คะแนน มีแนวโน้มสูงขึ้นแต่คะแนนเฉลี่ยก็ยังคงต่ำ กว่า OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556: 103) และจากการทดสอบ ทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test) หรือ O-net ปี 2558 วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 33.4 คะแนน ถือได้ว่ายังคงไม่ผ่านค่าเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนน เต็ม 100 คะแนน ทำให้การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จ การพัฒนา ทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นนั้น จะต้องเน้นการจัดการเรียนรู้ สมัยใหม่ให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา มีกระบวนการคิดที่เป็นขั้นเป็นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และนักเรียนสามารถแสวงหา ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

จากบริบทของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี มี กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย และมีการพัฒนารูปแบบการสอนให้ทันสมัยอยู่เสมอ แต่เนื่องจากระยะเวลาการเรียนการสอนที่มีทั้งกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนทั้งในหลักสูตรและนอก หลักสูตร ทำให้ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเวลาเพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระ วิชาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนส่วนมากเน้นรูปแบบการบรรยาย และ จากการสัมภาษณ์นักเรียนถึงแนวการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องการ คือให้ครูผู้สอนเน้นการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นการบรรยายมากกว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นลงมือปฏิบัติ โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า การ เรียนการสอนใน ระดับมัธยมศึกษาผู้เรียนจำเป็นต้องเน้นสาระเนื้อหาเพื่อใช้สอบแข่งขันต่าง ๆ ทั้งการ สอบวัดความรู้เพื่อศึกษาต่อในระดับปริญญา หรือสอบวัดความรู้ด้านอื่น ๆ เป็นต้น (นัสรินทร์ บือซา, 2558 : 3) แต่จากผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2559 มีนักเรียนที่ได้เกรด 4 เพียงร้อยละ 6 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่า ควรมีการปรับปรุงรูปแบบการสอน เพราะยังมีนักเรียนส่วนมากที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาเคมี มอง ว่าเนื้อหาที่สอนเป็นเรื่องไกลตัว และจากการสังเกตพฤติกรรมและการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับ

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถตอบโจทย์ หรือแก้ไขปัญหาด้วยการนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ได้ เพราะเป้าหมายของการศึกษาคือการที่เราสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการในสิ่งที่เก็บเกี่ยวประสบการณ์ในช่วงที่เรียนมาสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ได้จริง ๆ ผู้เรียนนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อเผชิญสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ และสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมา หาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เรียนต้องการมุ่งหวังสำหรับการสอบอยู่แล้วเรียนรู้อุณหภูมิกับปัญหาสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ หากความรู้นั้นอยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียน สามารถกลมกลืนไปกับชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนจะสามารถซึมซับความรู้เหล่านั้น รู้จักแก้ปัญหาด้วยการนำความรู้ที่เรียนมาใช้จริง ซึ่งจะสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

ดังนั้นการเรียนการสอนที่เน้นการประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งคือ การเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Problem Solving Learning) เป็นการนำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใกล้ตัวกับนักเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเรียน มาทำการศึกษา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา วิเคราะห์ปัญหาตลอดจนแนวทางแก้ไข เมื่อสถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน จะทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสมจริงมากยิ่งขึ้น นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และรูปแบบการสอนยังเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎี การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหา (มัทธรา ธรรมบุศย, 2554 : 13) ช่วยให้ผู้เรียนเลือกสรร สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ได้รับความรู้ใหม่จากการศึกษาค้นคว้าด้วยการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เรียน รู้จักการตัดสินใจ การให้ความเห็น การพัฒนาความคิดใหม่ ๆ และความกระตือรือร้นต่อการ เรียนรู้อย่างบูรณาการ นอกจากนี้ การเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ยังเน้นถึงการเรียนรู้ส่วนร่วมจากกลุ่ม การใช้พลวัตกลุ่ม ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพที่มีความเป็นตัวเอง ความคิดริเริ่ม มีความมั่นใจ กล้าที่จะเผชิญปัญหา และใช้หลักการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมทั้งเป็นการฝึกฝนนิสัยรักการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นพฤติกรรมจำเป็นของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 : 335-338)

ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีความสอดคล้องกับการดำรงชีวิตของผู้เรียนให้มากที่สุด โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมที่ใช้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงมาประยุกต์กับการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและกิจกรรมมีความ

เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล สามารถสรุปและสร้างความรู้ของตนเองได้ ซึ่งทักษะดังกล่าวคาดว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

คำถามวิจัย

วิธีการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจได้หรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบการสอนของครู โดยการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงไปประยุกต์ใช้จัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมี ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มาคิด แก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 3 ห้องเรียน คือ ม.4/1 ม.4/2 และ ม.4/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 มีจำนวนนักเรียน 122 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนรวม 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. ขอบเขตเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ จำนวน 18 ชั่วโมง

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

5.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

5.2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม เป็นปัญหาที่นักเรียนต้องเผชิญ นักเรียนร่วมกันศึกษาเรียนรู้ แสวงหาความรู้ ข้อมูล และวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด การทำงานเป็นทีม โดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 **สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง** เป็นขั้นที่ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน แต่ละกลุ่มจำนวนเท่า ๆ กัน โดยลดความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ตามสภาพจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ นักเรียนสามารถค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นใน

สถานการณ์เหล่านั้นได้ นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ นักเรียนจะต้องระบุและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำประเด็นปัญหา มาวิเคราะห์ถึงความสำคัญของปัญหา สามารถเรียบเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา พร้อมทั้งระบุเหตุผลได้

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และคาดคะเนคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจ อภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ นักเรียนสร้างประเด็นการเรียนรู้ย่อย ๆ โดยที่นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์หรือสร้างประเด็นการเรียนรู้ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหา แหล่งข้อมูล นักเรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนภายใต้กรอบเนื้อหาตามหลักสูตร

ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า ความรู้ส่วนใดรู้แล้ว และส่วนใดที่ยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องค้นคว้าเพิ่มเติม โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหา วิธีที่ดีที่สุด มีความเป็นไปได้มากที่สุด นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลสรุป การค้นคว้าที่ได้มา แลกเปลี่ยนความรู้ นักเรียนนำผลงานที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอหน้าชั้นเรียนสรุปความรู้ที่ได้เพื่ออธิบายสถานการณ์ปัญหา ครูและนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ จะคอยให้คำแนะนำ ชักถามหรือให้ข้อเสนอแนะแก่กลุ่มที่นำเสนอ

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำการประเมินผลงานวิธีการแก้ปัญหา ผ่านการประเมินจาก ตนเอง เพื่อน และ ครู นอกจากนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลายด้วยการเผยแพร่ความรู้ในห้องเรียน เพื่อนำความรู้ที่ได้สร้างคุณประโยชน์ให้กับสังคม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแล้ว เพื่อทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 5 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการเป็นขั้นตอน โดยนักเรียนมีความสามารถในการระบุถึงปัญหา สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนที่ได้ตอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบ่ง

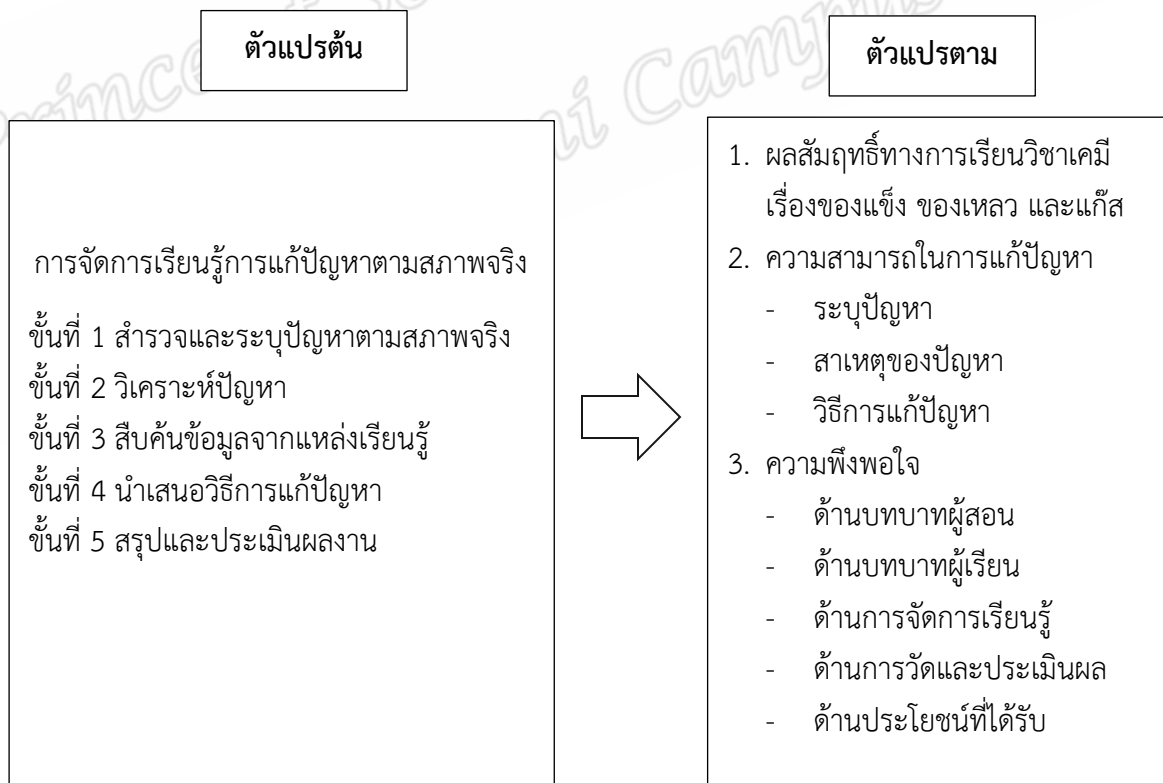
ออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เป็นแบบ อัตนัยรวมจำนวน 2 ข้อ ตามที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นมา

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียน ความพึงพอใจของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ หรือความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบ สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิด

วิจัยในครั้งนี้ ได้ดำเนินโดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยได้ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

- 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง
- 1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง
- 1.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
- 1.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
- 1.5 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอน
- 1.6 ข้อดี ข้อจำกัดของการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4 ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

- 3.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา
- 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3.3 ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา
- 3.4 สาเหตุของการฝักการคิดแก้ปัญหา
- 3.5 ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา
- 3.6 เครื่องมือและวิธีการที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

4. ความพึงพอใจ

- 4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
- 4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 4.4 การวัดความพึงพอใจ

5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง

สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการจัดการศึกษาของเราได้เคยเกิดขึ้นในประเทศอื่นแล้ว เช่นกันดังที่ได้ปรากฏว่ามีนักการศึกษาที่มีชื่อเสียง ได้กล่าวถึงความไม่สัมพันธ์กันระหว่างโรงเรียนกับโลกที่เป็นจริง ซึ่งให้เห็นว่าความรู้ในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางการและมีความเป็นนามธรรมมากเกินไปซึ่งทำให้การนำความรู้ที่ได้จากโรงเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งที่ทำได้ยากสำหรับนักเรียนจากการที่โลกภายนอกและภายในโรงเรียนถูกแยกออกจากกัน นักปฏิรูปการศึกษาเช่น จอห์น ดิวอี้ ในประเทศสหรัฐอเมริกา Ovide Decroly ในประเทศเบลเยียม Peter Peterson ในประเทศเยอรมนี และ Hans Freudenthan ในประเทศเนเธอร์แลนด์ได้เสนอความเห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ดีจะต้องอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ส่วนตัวของนักเรียน แนวคิดดังกล่าวเป็นจุดที่ก่อให้เกิดแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดขึ้น คือการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง ซึ่งมีความเชื่อว่ากิจกรรมการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันและความสนใจของนักเรียน การเรียนการสอนตามสภาพจริงเป็นกระบวนการที่มีลักษณะจากล่างสู่บนมากกว่าบนสู่ล่าง และมีการใช้เหตุการณ์และบุคคลจากโลกที่เป็นจริงเป็นส่วนสำคัญของการเรียนการสอนซึ่งจะทำให้ประสบการณ์เรียนรู้สอดคล้องกับชีวิตจริง และสามารถประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริงได้ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริงเป็นแนวคิดที่ได้นำเสนอโดย Fred Newmann และคณะซึ่ง นิวแมน เป็นผู้อำนวยการศูนย์การจัดการระบบปฏิรูปโรงเรียนของสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาแนวคิดนี้ขึ้นจากการศึกษาวิจัยในช่วงระหว่างปีคริสต์ศักราช 1990 - 1995 เป็นเวลา 5 ปี โดยได้ศึกษางานของนักศึกษามากกว่า 2500 ขึ้นรวบรวมมาจากครูโรงเรียนมัธยมและประถมศึกษามากกว่า 1500 ทั่วทั้งประเทศสหรัฐอเมริกาและทำการวิจัยภาคสนามเก็บข้อมูลในโรงเรียน 44 แห่งใน 16 รัฐพบว่างานของนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการเรียนรู้ที่อยู่ในสภาพจริง ตามรายงานของนักเรียนก็ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงหลักฐานของการสร้างความรู้เช่น การวิเคราะห์ หรือไม่ได้ใช้วิธีการต่าง ๆ ให้สืบเสาะหาความรู้ซึ่งเป็นหลักฐานของการสืบสอบทางวิชาการ และได้เสนอแนะว่ามีการที่จะปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นจะต้องเน้นไปที่องค์ประกอบ 4 ประการคือ การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอนตามสภาพจริง ความสามารถในการจัดระบบของโรงเรียนและ การสนับสนุนจากภายนอก (Newmann, 2010 : 1)

จากงานวิจัยดังกล่าวศูนย์การจัดการระบบและปฏิรูปโรงเรียนจึงได้พัฒนาการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนมีการคิดเพื่อพัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งในการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ทางวิชาการกับปัญหาที่เป็นจริงที่เรียกว่า แนวคิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสอนทักษะต่าง ๆ ในบริบทจริงอันจะก่อให้เกิดศักยภาพการทำงานที่สูง ซึ่งประกอบด้วยความคิดอย่างมีวิจารณญาณ การนำเสนอตนเองในการเรียนรู้ ในการรับผิดชอบตนเอง ลักษณะของการเรียนรู้ในการเรียน การสอนตามสภาพจริงจะเป็นกระบวนการที่เป็นพลวัตซึ่งผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวทางของแนวคิดการสรรค์สร้างความรู้ ซึ่งได้นำเสนอแนวคิดว่าการสร้างความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องสร้างความเข้าใจและสร้างความรู้ที่มีความหมายจากประสบการณ์ของตนเอง

การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) นับว่าเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษา ในมาตราที่ 22 มาตรา 24 และมาตรา 25 ที่มุ่งให้การจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ เติบโตตามศักยภาพ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เกิดการใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่อง มีการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความรอบรู้ รวมทั้งมีการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในทุกเวลา และทุกสถานที่

วิวัฒน์ ชัตติยะมาน (2550 : 2) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันนี้ทุกภาคส่วนของสังคมได้ให้ความสนใจกับการศึกษามากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จนกระทั่งเกิดเป็นกระแสกดดันองค์กรและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้องหันมาทบทวนประสิทธิภาพการจัดการศึกษาของตนเอง จากผลการศึกษาในการจัดสัมมนาและประเด็นที่ได้รับการยกขึ้นมากล่าวอยู่เสมอ ๆ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเชื่อมโยงสู่สภาพที่เป็นจริงของชีวิต สภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ที่สามารถพบในกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นการท่องจำมากกว่าการปฏิบัติ ดังจะเห็นได้จากทฤษฎีการวิเคราะห์สภาพการเรียนการสอนในห้องเรียน พบว่ากิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการสอนของครูมากกว่าการเรียนรู้ของนักเรียน มีกิจกรรมของครูใช้ระยะเวลาประมาณ 10 ถึง 15 นาทีแล้วจึงถามให้นักเรียนตอบคำถามสั้น ๆ เป็นวงจรรูปแบบนี้ไปเรื่อยสรุปแล้วประมาณร้อยละ 70 ถึง 80 ของกิจกรรมจะเป็นการพูดหรือการบรรยายของครู นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนมีลักษณะ ที่แยกโลกในโรงเรียนกับโลกที่เป็นจริงและแยกผู้เรียนออกจากท้องถิ่นหรือชุมชนผู้เรียนที่ผ่านระบบการศึกษาของเราคิดไม่เป็นทำไม่เป็นปัญหาไม่เป็นและไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประจำวันได้

1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง

การเรียนรู้จากสภาพจริง (Authentic Learning) การเรียนการสอนจะเน้นที่การปฏิบัติจริง การร่วมมือกันทำงาน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การฝึกทักษะต่าง ๆ ที่เป็นการสร้างทักษะชีวิตให้กับตนเอง ใช้ยุทธศาสตร์การสอนอย่างหลากหลาย วางแผนการสอนและพัฒนาการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การกำหนดแนวทางการวัดผลและประเมินผลสภาพที่ปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนรู้ที่เน้นสภาพปัญหา สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน ใช้ข้อมูลในการสังเคราะห์ อธิบาย สรุป เพื่อแก้ไขปัญหาที่สะท้อนถึงชีวิตจริง ซึ่งมีนักวิชาการศึกษาได้ให้นิยามของการเรียนรู้ตามสภาพจริงดังต่อไปนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 87) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เป็นการมุ่งให้มีการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ เติบโตตามศักยภาพ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เกิดการใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่อง มีการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความรอบรู้ รวมทั้งมีการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ในทุกเวลาและทุก

สถานที่ แล้วจะทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนและเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพในการเรียนสูงขึ้น

ทิตินา แชมมณี (2557 :133-137) การเรียนรู้เรื่องใด ๆ ก็ตามย่อมมีความสัมพันธ์กับบริบทของเรื่องนั้น ๆ การเรียนรู้โดยคำนึงถึงเป็นการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับความเป็นจริง จึงสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สภาพการณ์จริง ปัญหาที่เป็นโลกแห่งความเป็นจริงซึ่งทุกคนจะต้องเผชิญ ดังนั้นการให้ผู้เรียนกับสภาพการณ์จริงปัญหา จริงจึงเป็นโอกาสที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความเป็นจริง การเรียนรู้ความเป็นจริงของจริงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเพราะสามารถนำไปใช้ได้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากเรียนรู้ให้ผู้เรียนไปเผชิญปัญหา และการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตจำนวนมาก

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2550 : 205) การสอนแบบแก้ปัญหาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน ให้เรียนรู้ตามกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ผู้สอนเป็นผู้เสนอปัญหาหรือผู้สอนและผู้เรียนจะร่วมกันกำหนดปัญหาที่มีความสำคัญ เป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน และต้องไม่เกินทักษะทางเขาวนปัญญาของผู้เรียน ผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหา หรือหาคำตอบด้วยตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจ อารมณ์ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาจะไม่มีรูปแบบหรือขั้นตอนตายตัว ผู้สอนจะต้องจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องให้โอกาสผู้เรียนใช้ความคิดและฝึกการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความชำนาญ จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหานี้ มีหลักการสำคัญ คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ จะเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นประชาธิปไตย นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำ (2546, 57-59) การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหตามสภาพจริง คือ กระบวนการที่ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผน แก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละช่วงวัย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการได้เร็วขึ้น ผู้เรียนจะสามารถเลือกรับรู้สิ่งที่สนใจและเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน คือ เรียนรู้จากการกระทำ เรียนรู้จากความคิด และเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม

ศิริรัตน์ จำปาเพ็ง (2551: 25) วิธีสอนแบบแก้ปัญหตามสภาพจริง เป็นวิธีสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งมีรากฐานมาจากความจริงในชีวิตของมนุษย์ที่ต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ทุกขณะ ดังนั้น ถ้ามนุษย์รู้จักแก้ปัญหาได้ก็จะสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น นอกจากนั้นยังเป็นวิธีสอนที่เป็นไปตามหลักจิตวิทยาแห่งการเรียนรู้ที่ว่า “ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ”

สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาตามสภาพจริง คือปัญหาที่ดีจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่แสวงหาความรู้ในการเลือกศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงพื้นฐาน ความรู้ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ความสนใจและภูมิหลังของผู้เรียน เพราะคนเรามีแนวโน้มที่จะสนใจเรื่องใกล้ตัวมากกว่าเรื่องไกลตัว สนใจสิ่งที่มีความหมายและความสำคัญต่อตนเองและเป็นเรื่องที่ตนเองสนใจใคร่รู้ ดังนั้นการกำหนดปัญหาจึงต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก รวมถึงสภาพแวดล้อม และแหล่งเรียนรู้ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนด้วย การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จะเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิเคราะห์ คณิตวิเคราะห์ คณิตสังเคราะห์ คณิตสร้างสรรค์ เป็นต้น

Renquilli (2012 : 4-6) ได้กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริงคือการสอนที่เน้นสถานการณ์และปัญหาในโลกที่แท้จริงเป็นห้องเรียนตามแนวคิดของการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และมีการประเมินศักยภาพ ซึ่ง แก่นสำคัญของการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริงต้องเน้นในสิ่งที่เกิดขึ้นในสภาพที่แท้จริงเช่น ห้องทดลองของการวิจัย สำนักงาน ธุรกิจหรือในโรงถ่ายทำภาพยนตร์ซึ่งมีเป้าหมายในการผลิตผลงาน หรือการบริการที่สามารถใช้งานได้จริงส่วนองค์ประกอบต่าง ๆ เช่นทรัพยากรทั้งหลาย ข้อมูลกำหนดการและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต่างมุ่งไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ส่วนการประเมินผลก็คือคุณภาพของผลผลิต หรือการบริการที่มองจากมุมมองของลูกค้าหรือผู้บริโภค หรือสามารถอธิบายได้อีกลักษณะหนึ่งว่าการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นการเรียนรู้ปัญหาในโลกที่เป็นจริงเป็นห้องเรียนตามแนวคิดของการสร้างความรู้และมีการประเมินศักยภาพ

Newmann (2010 : 1) ได้กล่าวถึง ความหมายของการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนรวบรวมทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปปฏิบัติงานที่ต้องอาศัยการคิดที่ซับซ้อนและความรู้ที่ลึกซึ้งเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์งานต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงธนาคารโรงเรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนรู้เกี่ยวกับประเด็นหรือประสบการณ์เรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับสภาพที่เป็นจริงภายนอกห้องเรียน

การเรียนรู้ตามสภาพจริงต้องการให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างกระตือรือร้นเนื่องจากชีวิตเกี่ยวข้องกับปัญหาต่าง ๆ ที่ต้องแก้ไขและตัดสินใจเหตุการณ์ในชีวิตจริง เป็นความคิดรวบยอดที่ต้องทำความเข้าใจและเปลี่ยนผลงานที่ต้องผลิตไม่ว่าจะเป็นเรื่องราวธรรมดา เช่นการคิดว่าจะรับประทานอะไรเป็นอาหารเช้าหรือเรื่องราวซับซ้อน เช่นการคิดหาวิธีการที่จะลดจำนวนประชากรซึ่งเหตุการณ์ในชีวิตจริงต้องตัดสินใจและกระทำในสิ่งที่ให้ผลที่เป็นรูปธรรม บุคคลจะต้องทำงานด้วยกันผู้เรียนจะเคลื่อนที่ไปเรื่อยพูดกับคนอื่นมีส่วนร่วมในกิจกรรม ทั้งทางกายภาพและสมองต้องเสาะแสวงหาสิ่งทรัพยากรที่จะช่วยแก้ปัญหา ไม่ว่าจะเป็นเพื่อนผู้เรียนด้วยกัน หนังสือ อินเทอร์เน็ต หรือทรัพยากรคนรอบตัวที่ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ สถานการณ์การเรียนรู้ตามสภาพจริงเกี่ยวข้องกับความรู้ทักษะและเจตคติทั้งหมดของบุคคลหนึ่ง ในขณะเดียวกันเหตุการณ์ในชีวิตจริงต้องใช้ทักษะที่จัดระบบแล้วในการจัดการกับแหล่งทรัพยากรเพื่อตัดสินใจว่าจะแก้ปัญหาอย่างไรโดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เพื่อสร้างผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความรู้ทักษะและเจตคติถูกพัฒนาขึ้นในบริบทของงานจริง ๆ การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นการเรียนรู้ความรู้ที่จำเป็นต่อชีวิตและมีความหมายต่อผู้เรียน แต่ในการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนนั้นไม่จำเป็นที่ทุก ๆ องค์ประกอบของการทำงานจะต้องมีสภาพที่เป็นจริง แต่ต้องให้ความหมายกับผู้เรียนในลักษณะที่เชื่อมโยงกับโลกเป็นจริงในระดับหนึ่ง เป็นการให้ความสนใจกับทักษะที่อยู่ในชีวิตจริง เช่นการตัดสินใจและการแก้ปัญหาของผู้เรียนเข้ากับประสบการณ์ในชีวิตจริง ในบรรยากาศของการเรียนรู้ตามสภาพจริงกิจกรรมต้องเชื่อมโยงกันระหว่างความรู้ ทักษะและเจตคติที่ได้เรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทบริบทหลักสูตร จะไม่มีลักษณะเป็นแท่ง แต่จะขึ้นไปโดยมีประสบการณ์ที่ได้สร้างขึ้นก่อนหน้าเป็นฐานเหมือนกับผู้เรียนค่อย ๆ เพิ่มความเข้าใจและพัฒนาทักษะมากขึ้นเรื่อย ๆ ในการเรียนรู้ตามสภาพจริงผู้เรียนจะต้องแสดงการเรียนรู้ของตนเองสู่สาธารณะและมักจะใช้มาตรฐานคุณภาพในชีวิตจริงในการตัดสินผลการเรียนรู้ปัญหาในสภาพจริงจะไม่ใช่คะแนนในรูปแบบทดสอบ แต่เป็นตัวบ่งชี้ที่เป็นจริงที่ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม เป็นปัญหาที่นักเรียนต้องเผชิญ นักเรียนร่วมกันศึกษาเรียนรู้ แสวงหาความรู้ ข้อมูล และวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด การทำงานเป็นทีม โดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีดังนี้

1. ทฤษฎีการประมวลข้อมูลข่าวสาร (Information Processing Theories)

ดั่งที่ (Klausmeier, 1985 :52-108) อธิบายถึงทฤษฎีการประมวลข้อมูลข่าวสารที่ส่งเสริมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยการกระตุ้นความรู้เดิม (Activation of prior learning) การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding specificity) และการต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of knowledge) เนื่องจากทฤษฎีนี้ กล่าวถึงกระบวนการในการประมวลข้อมูลข่าวสาร ประกอบด้วย การรับข้อมูลมา และเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส (Encoding) การบันทึกข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเป็นรหัสเรียบร้อยแล้ว (Storage) และการถอดรหัสหรือเรียกคืนข้อมูลมาใช้เมื่อต้องการ (Retrieval) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักให้ความสำคัญที่การเพิ่มความใส่ใจ (Attention) ของผู้เรียน ผู้เรียนจะไม่สามารถประมวลข้อมูลได้ถ้าไม่รู้จัก (Recognition) และเข้าใจหรือรับรู้ (Perceive) ดังนั้นปัญหาที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง จะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และอีกความหมายหนึ่งกล่าวถึงทฤษฎีการประมวลข้อมูลข่าวสารว่า บุคคลจะเลือกรับข้อมูลที่ตนรู้จักและใส่ใจ ซึ่งเป็นความจำในระดับประสาทสัมผัส (Sensory memory) เพื่อถูกเก็บไว้ในความจำระยะสั้น (Short-term memory) ข้อมูลจะได้รับการประมวลและเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส (Encoding) ไปเป็นความจำระยะยาว (Long-term memory) ซึ่งการทำข้อมูล ข่าวสารถูกเก็บไว้ในความจำระยะยาว อาจต้องใช้เทคนิคเช่นการท่องซ้ำหลายๆครั้งหรือการทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเองโดยการสัมพันธ์สิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งเก่าที่เคยรู้มาก่อนที่เรียกว่าการขยายต่อเติมความคิด (Elaboration) ซึ่งหากมีการเก็บบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วอย่างมีประสิทธิภาพจะสามารถเรียกข้อมูลเหล่านั้นกลับมาได้ง่าย นอกจากนี้ทฤษฎีได้เสนอแนวคิดว่าการประมวลข้อมูลข่าวสารเป็นรูปแบบการเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ (Connectionist model)

กล่าวคือความรู้ทั้งหมดถูกเก็บไว้ในลักษณะการเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ การบริหารควบคุมการประมวลข้อมูลของสมองคือการที่บุคคลรู้ถึงความคิดของตนและสามารถควบคุมความคิดของตนให้เป็นไปในทางที่ตนต้องการ การรู้ลักษณะนี้ใช้ศัพท์ทางวิชาการว่า “metacognition” หรือ “การรู้คิด” ซึ่งหมายถึงการตระหนักรู้ (Awareness) ว่าจะทำงานอะไร จะใช้ความรู้หรือกลวิธีใด และจะประยุกต์กลวิธีนั้นอย่างไร ผู้เรียนจะตระหนักรู้ การรู้คิดของตนเอง ผ่านกระบวนการวางแผน (Planning) การกำกับติดตาม (Monitoring) และการประเมินผล (Evaluating) วูล์ฟอล์ก

2. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง (Constructivism theory)

ประกาศิต สายธนู (2552: 21) ได้กล่าวถึงมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และ วีก็อตสกี (Vygotsky) ซึ่งเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับ “cognition” หรือกระบวนการรู้คิดหรือกระบวนการทางปัญญา ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น และเกิดการดูดซึม ประสบการณ์ใหม่และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับโครงสร้างใหม่ ซึ่งเพียเจต์ อธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซับหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาเดิมเดิม หากไม่สัมพันธ์หรือขัดแย้งกับความรู้หรือโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีอยู่เดิมจะเกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการปรับโครงสร้างทางปัญญา ในกระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาหรือสิ่งที่ไม่รู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา เป็นความรู้ที่เพิ่มอย่างมีความหมายเนื่องจากผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจึงสะท้อนหลักคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง

3. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)

คือการเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนเพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่มมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 องค์ประกอบดังนี้ (ราตรี เกตุบุตรดา, 2546:6)

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) หมายถึงการพึ่งพากันในทางบวกมี 2 ประเภทคือการพึ่งพาเชิงผลลัพธ์ คือการพึ่งพาในด้านการได้รับผลประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน และการพึ่งพาในด้านกระบวนการทำงาน คือการพึ่งพากันในด้าน

กระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมายซึ่งต้องทำให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มได้รับรู้ว่าตนเองมีความสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. การมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด (Face to face interaction) หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกัน มีการติดต่อสัมพันธ์กัน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด การรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่ม จะทำให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน เป็น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกันทางสังคม จากการช่วยเหลือสนับสนุนกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability) หมายถึงความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน โดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็ม ความสามารถ กลุ่มจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงานทั้งที่เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม

4. ใช้ทักษะ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการทำงานกลุ่ม (Interpersonal and small group skills) หมายถึงทักษะที่สำคัญที่ช่วยให้การทำงานร่วมกัน ประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหาความขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ ไว้วางใจกันและกัน

5. กระบวนการทำงานกลุ่ม (Group processing) หมายถึงกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่ม โดยผู้เรียนต้องเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด มีความร่วมมือทั้งด้านความคิด การทำงาน และความรับผิดชอบร่วมกันจนสามารถบรรลุเป้าหมาย การเรียนรู้แบบร่วมมือต้องวิเคราะห์ กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นโดยการ ประเมินเกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมสมาชิกในกลุ่มและผลงานกลุ่ม

จะเห็นว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักแนวคิดที่สำคัญคือ การเรียนเป็นกลุ่มย่อย (Small-group learning) เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม ผู้เรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่ชัดเจนขึ้น ช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีประสิทธิภาพ (Develop effective collaboration skill) ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่าจะทำอย่างไรจึงจะเป็นส่วนหนึ่งของ กลุ่ม เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ และเรียนรู้วิธีการจัดการกับความขัดแย้งเพื่อหา ข้อยุติร่วมกัน

4. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์ (Bruner's theory of Discovery learning)

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์คือการสร้างแรงจูงใจภายใน (Intrinsic-motivation) ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ให้มีความอยากรู้อยากเห็น อยากรค้นพบสิ่งที่อยู่รอบ ตนเอง มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery learning) ซึ่งมีความเห็นว่าการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการ เรียนรู้และเรียนจากปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเฉพาะการสอนที่ใช้สถานการณ์จริง (Real-case) ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในในการเรียนรู้ เนื่องจากปัญหาสามารถ

ท้าทายให้ผู้เรียนสนใจ ซึ่งวิธีสอนแบบค้นพบมีรากฐานจากปรัชญาพัฒนิยม (Progressivism) มีต้นกำเนิดมาจากปรัชญาแม่บทคือ ปรัชญาปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ซึ่งให้ความสนใจมากต่อการ “ปฏิบัติ” หรือ “การลงมือกระทำ” ดิวอี้ (Dewey) ได้นำแนวคิดนี้ไปทดลองและประยุกต์ใช้ในการศึกษา โดยเสนอแนะการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำ หรือที่เรียกกันเสมอว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) (Knowles, 1975 :48 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543: 17)

5. หลักการการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential learning)

เป็นหลักการจัดการเรียนรู้โดย โคลบ์ (Kolb,1984) ได้เสนอวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) การเรียนรู้ประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience-CE) 2) สังเกต ไตร่ตรองและใคร่ครวญ (Reflection Observation-RO) 3) สรุปเป็นแนวคิดนามธรรม (Abstract Conceptualization-AC) และ 4) ประยุกต์หลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Active Experimentation-AE) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักใช้หลักการ การเรียนรู้จากประสบการณ์ คือ เมื่อประสบปัญหา หรือสถานการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ต้องไตร่ตรอง สังเกตหา ร่องรอยของสาเหตุปัญหา ศึกษาค้นคว้าจนถ่องแท้ว่าเรื่องที่เกี่ยวข้องมีอะไรบ้าง เป็นอย่างไร ทำความ เข้าใจกับเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องด้วยตนเอง จนกระทั่งสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือหลักการเพื่อนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริง

6. หลักการเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง (Self-directed learning)

การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนนำตนเอง สามารถช่วยฝึกฝนให้ผู้เรียนพึ่งพาตนเอง และพัฒนาตนเองได้ การนำตนเองและพึ่งพาตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายใน (Develop intrinsic motivation to learn) ซึ่งสามารถกระตุ้นความต้องการที่จะเรียนรู้และช่วยให้การเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีจุดมุ่งหมาย อันจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี ได้มากและจดจำได้นานขึ้น รวมทั้งนำไปใช้ ประโยชน์ได้มากขึ้น (ทิสนา แคมมณี ,2553:125) นอกจากนี้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ (Learning style) ที่แตกต่างกันการที่ให้ผู้เรียนนำตนเองและเลือกวิธีการเรียนรู้เองจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี

การเรียนรู้ตามสภาพจริงนั้น ตามหลักการแล้วควรเป็นการเรียนรู้ที่ไม่แยกออกจากบริบท เป็นการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามสภาพ และบริบทจริง ไม่ดึงเอาเรื่องนั้นออกจากบริบทที่เป็นอยู่ อย่างไรก็ตามในระยะหลังได้มีแนวคิดเพิ่มเติมว่า เราสามารถจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงในห้องเรียนได้ หากสามารถจัดให้กระบวนการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ๆ ที่คล้ายคลึงเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในสภาพจริง ซึ่ง กอร์ดอน (Gordon, 1998 : 390-393) ได้วิเคราะห์หาองค์ประกอบได้ดังนี้

1) ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง บุคคลมักเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เสมอ เล็กบ้าง ใหญ่บ้าง และจะต้องคิดตัดสินใจและลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง หน่วยการเรียนรู้ตามสภาพจริงจึงต้องมีปัญหาการคิด การตัดสินใจ การกระทำและผลของการคิด การตัดสินใจ

2) ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง เมื่อมีปัญหาที่ต้องตัดสินใจ แก้ไข บุคคลจะแสวงหาแนวทางแก้ไขโดยใช้ทรัพยากรหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ตนมีอยู่หรือหามาได้ บุคคลจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ที่ช่วยเหลือตนได้ในทางใดทางหนึ่งจะใช้ทรัพยากรรอบตัว เช่น หนังสือพิมพ์ โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา ตามสภาพจริงไม่มีการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่นั่งเรียงกันเป็นแถวเหมือนกับภาพในห้องเรียน

3) หน่วยการเรียนรู้ตามสภาพจริง บุคคลใช้ความรู้และทักษะไปพร้อม ๆ กัน ตามสภาพจริงบุคคลจะดำเนินการจัดการปัญหา เมื่อเกิดปัญหาใด ๆ บุคคลจะต้องคิดตัดสินใจโดยใช้ความรู้ที่มีข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจมาใช้และตัดสินใจกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์ ซึ่งการตัดสินใจ กระทำกรานั้น ๆ จะส่งผลให้เกิดความรู้ ทักษะและสิ่งอื่นตามมาด้วย ดังนั้นการพัฒนาความรู้และทักษะ จึงเป็นการพัฒนาที่เกิดขึ้นในบริบทตามสภาพจริง

4) ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง บุคคลจะเลือกรับรู้ และเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่มีความหมาย ซึ่งมักจะเป็นสิ่งที่บุคคลจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการตัดสินใจ ตามสภาพจริงบุคคลไม่ได้รับรู้หรือเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผ่านเข้ามา

5) ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง สิ่งทั้งหลายจะเชื่อมโยงกัน ความรู้ทักษะที่เรียนรู้ในบริบทหนึ่งจะได้รับการถ่ายโอนไปใช้ในบริบทอื่น ๆ และจะได้รับการปรับเปลี่ยนและพัฒนาไปเรื่อย ๆ ดังนั้น การเรียนรู้จึงมีลักษณะของการพัฒนาเป็นแบบเกลียวคือจะมีการพัฒนาจากฐานเดิมเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ

6) ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง เมื่อบุคคลกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งบุคคลมักจะได้รับข้อมูลย้อนกลับว่าสิ่งที่ตนทำลงไปนั้นดี ไม่ดี เหมาะ ไม่เหมาะจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวถือว่าเป็นมาตรฐานคุณภาพตามความเป็นจริงในชีวิตจริง (real-life standards of quality)

ดังนั้น หากผู้สอนไม่สามารถที่จะนำผู้เรียนไปเรียนรู้ตามสภาพจริงในบริบทจริงได้ ผู้สอนสามารถที่จะจัดกระบวนการเรียนรู้ตามสภาพจริงให้เกิดขึ้นในห้องเรียนได้ โดยจัดสภาพการณ์การเรียนรู้ในห้องเรียนให้มีองค์ประกอบของการเรียนรู้เช่นเดียวกันกับที่เกิดขึ้นตามสภาพจริง กล่าวคือ ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาที่เป็นจริง ได้คิด ได้แก้ปัญหา ได้แสวงหาข้อมูลที่จะใช้ในการตัดสินใจ และได้ตัดสินใจกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยที่ผู้เรียนจะได้รับผลการประเมินการกระทำของตนตามมาตรฐานคุณภาพในชีวิตจริง และมีโอกาสที่จะนำการเรียนรู้ทั้งทางด้านความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในบริบทอื่น ๆ และพัฒนาปรับปรุงต่อไปเรื่อย ๆ ซึ่ง กอร์ดอน (Gordon, 1998 : 6) ได้เสนอแนวคิดในการจัดกิจกรรมไว้ 3 ระดับ ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมแก้ปัญหาท้าทายความสามารถทางวิชาการ (academic challenges) ได้แก่ การนำเสนอหาสาระที่ต้องการสอนมาปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของปัญหา แล้วให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา ได้ร่วมมือกันหาทางแก้ไข แสวงหาข้อมูล นำข้อมูลทางวิชาการมาใช้ในการตัดสินใจ ตัดสินใจลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง และประเมินด้วยมาตรฐานคุณภาพในชีวิตจริง

2) การจัดกิจกรรมสมมติสถานการณ์จำลอง (scenario challenges) ได้แก่ การนำเสนอหาสาระที่ต้องการสอนมาจัดทำเป็นสถานการณ์จำลองที่สะท้อนความเป็นจริง ชีวิตจริง

แล้วให้ผู้เรียนสวมบทบาทใดบทบาทหนึ่งและลงไปเล่นในสถานการณ์จำลองนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเข้าใจสภาพการณ์จริงและชีวิตจริง

3) การจัดกิจกรรมเผชิญปัญหาตามสภาพจริง (real-life problems) ได้แก่ การนำผู้เรียนไปเผชิญปัญหาจริงในบริบทจริง และร่วมกันศึกษาเรียนรู้เพื่อที่จะแก้ปัญหาที่แก้ปัญหานั้น ตัดสินใจกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหานั้น และได้รับผลจากการกระทำนั้น ๆ

Newman (1995) ได้ทำการวิจัยที่ศูนย์การวิจัยทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยวิสคอนซินพบว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จได้เมื่อใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาและทดสอบสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและได้สร้างมาตรฐานเพื่อใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบการเรียนการสอนดังนี้

1. ผู้เรียนได้คิดขั้นสูง (higher-order thinking)

การเรียนการสอนตามสภาพจริง จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลและใช้ความคิดในการสังเคราะห์ การสรุปความรู้องค์รวม การอธิบายและการสรุปรวมเพื่อสร้างเข้าใจและความหมายใหม่ ๆ สำหรับผู้เรียน

2. ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ระดับลึกมากกว่าความรู้พื้นฐาน

การเรียนการสอนตามสภาพจริงจะต้องให้ผู้เรียนเข้าถึงแก่นความคิดของเนื้อหาวิชาใช้ความรู้ที่มากกว่าความรู้พื้นฐานโดยต้องมีการสำรวจความเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อสร้างความเข้าใจในประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เนื้อหาสาระวิชาที่เรียน (substantive conversation) การเรียนการสอนตามสภาพจริง จะต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ในเนื้อหาวิชากับครูผู้สอนและกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในประเด็นต่างๆมากขึ้น

4. ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนทางสังคม (social support for student achievement) การเรียนการสอนตามสภาพจริงจะต้องสร้างบรรยากาศที่ส่งผลดีแก่การเรียนรู้ได้แก่ การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน (mutual respect) ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนหรือผู้เรียนกับผู้อื่นเกิดความรู้สึกที่ดีจะต้องสร้างคุณค่าของตนเองโดยเพิ่มความพยายามให้มากขึ้นผู้สอนต้องคาดหวังว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ความรู้แลทักษะที่เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญ

5. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้จากการเรียนรู้โลกภายนอก (connections to the world beyond the classroom)

การเรียนการสอนตามสภาพจริงจะต้องเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาวิชาความรู้สู่ปัญหาสาธารณะ หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสามารถนำความรู้ที่เรียนรู้ในชั้นเรียนอธิบายปัญหาต่างๆนอกชั้นเรียนได้

Newman (1995) ได้นำเสนอหลักการหรือข้อคำนึงในการนำแนวคิดการเรียนการสอนตามสภาพจริงไปใช้ให้มีประสิทธิภาพดังนี้

1. ครูต้องคุ้นเคยกับการยอมรับและการใช้ความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งการใช้ข้อมูลใหม่ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลนั้นช่วยให้อธิบายหรือขยายประสบการณ์เดิมของตนเองอย่างมีความหมายได้มากเพียงใด

2. ครูต้องตระหนักว่าผู้เรียนเป็นนักคิดที่ซับซ้อนที่พยายามสร้างความหมายของโลก ครูจะต้องเน้นในการสร้างโอกาสสำหรับการคิดระดับสูง และความเข้าใจที่ลึกซึ้งซึ่งมากกว่าการเรียนรู้แบบธรรมดาและการได้ความรู้กว้างๆอย่างเพียงผิวเผิน

3. ครูต้องให้โอกาสที่หลากหลายสำหรับผู้เรียนในการใช้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4. ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกผู้แนะนำหรือผู้นิเทศที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานในการเรียนรู้มากกว่าการทำหน้าที่ให้ข้อมูลข่าวสารหรือข้อเท็จจริง

5. ผู้เรียนจะต้องใช้ความพยายามในการสร้างความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ครูและผู้เรียนจะต้องร่วมมือ เชื่อใจ และตั้งความหวังสำหรับความสำเร็จของตนเองในระดับสูง

การจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้ประสบการณ์ที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ข้อมูลความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์จริง หรือโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ใช้กระบวนการสืบสอบทางวิชาการและผู้เรียนได้มีโอกาสเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่ชีวิตจริงของเขา

1.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

การจัดการเรียนรู้และการแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นการดำเนินการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการให้ผู้เรียนเข้าไปเผชิญสภาพการณ์จริง ปัญหาจริง ในบริบทจริง และร่วมกันศึกษาเรียนรู้ แสวงหาความรู้ ข้อมูล และวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหา นั้น และได้รับผลการประเมินตามมาตรฐานคุณภาพในชีวิตจริง ในกรณีที่ไม่สามารถจัดให้ผู้เรียนไปเผชิญปัญหาในบริบทจริงได้ ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงในห้องเรียนได้ โดยการจัดกิจกรรมที่จำลองหรือสะท้อนความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และเรียนรู้ที่จะใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ ในการเข้าใจสภาพความเป็นจริง และแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวควรจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ได้เรียนรู้ความรู้ในระดับลึก ได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริง ได้อภิปรายสนทนาในเรื่องที่เป็นสาระสำคัญ และได้รับผลการตัดสินใจและการกระทำของตนเองจากสังคม หรือตามเกณฑ์มาตรฐานในชีวิตจริง วิธีการจัดการเรียนรู้และแก้ปัญหาตามสภาพจริง มี 6 ขั้นตอน (สुकอร์ สินธพานนท์, 2550 : 206) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา ในการตั้งปัญหาผู้สอนศึกษาบทเรียนที่จะสอนแล้วตั้งปัญหาหรือตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบหรืออ่านให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างปัญหาหรือข้อสงสัยขึ้นมาก็ได้ เป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยทำได้หลายวิธี ดังนี้

- 1) การใช้คำถามนำสู่ปัญหา
- 2) การเล่าประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ให้เกิดปัญหา
- 3) ผู้เรียนคิดคำถามหรือประเด็นปัญหา
- 4) สาธิต หรือทำการทดลองเพื่อก่อให้เกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และคาดคะเนคำตอบ พิจารณาแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย แล้วคิดอย่างเป็นระบบ โดยนำความรู้ความเข้าใจ ข้อมูลและประสบการณ์เดิมที่เคยศึกษามาแล้วคิดแก้ปัญหา คาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา หรือออกแบบวิธีการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหา วิธีที่ดีที่สุด มีความเป็นไปได้มากที่สุด พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้ให้พร้อม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อกำหนดหรือวางแผนแก้ปัญหาผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้นำมาเสนอข้อมูล โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จัดกระทำข้อมูล แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปที่เข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นที่นำข้อมูลมาพิจารณา แปลความหมายระหว่างสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้นหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อหาคำตอบตามสมมติฐานแล้วจึงสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ

ขั้นที่ 6 การตรวจสอบและการประเมินผล เมื่อได้ข้อสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ แล้วนำมาพิจารณาอีกครั้งว่าข้อสรุปน่าเชื่อถือหรือไม่

กิจกรรมดังกล่าวควรจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ได้เรียนรู้ความรู้ในระดับลึก ได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริง ได้อภิปรายสนทนาในเรื่องที่เป็นสาระสำคัญ และได้รับผลการตัดสินใจและการกระทำของตนจากสังคม หรือตามเกณฑ์มาตรฐานในชีวิตจริง

วิธีการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มี 3 ขั้นตอน (สุวิทย์ มูลคำ, 2546, 57-59) ดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 ผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระและจุดประสงค์อย่างละเอียด

1.2 ผู้สอนวางแผนกำหนดกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามลำดับ

2. ขั้นการเรียนรู้

2.1 ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่อง การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 2.1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้และนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหาในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดย

การทดลองขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการวางแผน การทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบและอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

2.3 **ขั้นตั้งสมมติฐาน** เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเนปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไรหรือวิธีการแก้ปัญหานั้นน่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

2.4 **ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่างๆ เช่น ค้นคว้าจากตำราเอกสารต่าง ๆ สัมภาษณ์ผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญหรือทำการทดลอง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ โดยอาจใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลหรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสมเพื่อจะนำข้อมูลมาทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

2.5 **ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน** เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2.6 **ขั้นสรุปผล** ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา หรือเป็นลักษณะการสรุปลงไปว่าเชื่อสมมติฐานใดนั่นเอง โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบ หรือเป็นวิธีแก้ของปัญหาที่กำหนดไว้ตลอดจนการนำเสนอความรู้ไปใช้

3. ขั้นประเมินผล

ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ ที่หลากหลาย นำผลการประเมิน ไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วิธีการจัดการเรียนรู้แก้ปัญหาตามสภาพจริงของ ปณิตา วรรณพิรุณ (2551: 283-287) มี 5 ขั้นตอนคือ

1. **ขั้นกำหนดปัญหา** ผู้สอนหรือผู้เรียนอาจร่วมกันหยิบยกปัญหาหรือประเด็นที่น่าสนใจมาเสนอต่อกลุ่มผู้เรียน ปัญหาที่นำมาใช้ในบทเรียนอาจได้มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ภาพเหตุการณ์ การสาธิตการเล่าเรื่อง การให้ดูภาพยนตร์ สไลด์ การทายปัญหา เกม ข่าว เหตุการณ์ประจำวันที่น่าสนใจ การสร้างสถานการณ์ บทบาทสมมติของจริง หรือสถานการณ์จริง

2. **ขั้นตั้งสมมติฐาน** สมมติฐานจะเกิดขึ้นได้จากการสังเกต การรวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริง และประสบการณ์เดิม จนสามารถนำมาคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล

3. **ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล** เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน การสังเกต การสัมภาษณ์ การสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลายหรือทำการทดลอง มีการจดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้คำตอบของปัญหาในที่สุด

4. **ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล** เป็นขั้นตอนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นหรือทำการทดลองนำมาตีแผ่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการอภิปราย ชักถาม ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือ และแนะนำ อันจะนำไปสู่การสรุปข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

5. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการสรุปข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ แล้วสรุปผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย และนำผลการประเมินไปใช้การพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วิธีการจัดการเรียนรู้และแก้ปัญหาตามสภาพจริง (ศิริรัตน์ จำปาเพ็ง, 2551: 26) มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา ผู้สอนสามารถดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย เช่น การใช้คำถามนำสู่ปัญหา การเล่าประสบการณ์หรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือการสร้างสถานการณ์ให้เกิดปัญหา ให้ผู้เรียนคิดคำถาม หรือปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและคาดคะเนคำตอบ พิจารณาแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย แล้วคิดอย่างเป็นระบบ โดยนำความรู้ ความเข้าใจ ข้อมูล และประสบการณ์เดิมที่เคยศึกษามาแล้วมาคิดแก้ปัญหา คาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา หรือออกแบบวิธีการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือก หรือวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีความเป็นไปได้มากที่สุด พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้ให้พร้อม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อกำหนดหรือวางแผนแก้ปัญหาแล้วผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ จัดบันทึกข้อมูลที่ได้เพื่อนำเสนอข้อมูล ผ่านการวิเคราะห์และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จัดกระทำข้อมูล แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นที่นำข้อมูลมาพิจารณา แปลความหมายระหว่างสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น เพื่อหาคำตอบตามสมมติฐานแล้วจึงสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ

ขั้นที่ 6 การตรวจสอบและการประเมินผล เมื่อได้ข้อสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ แล้วนำมาพิจารณาอีกครั้งว่าข้อสรุปน่าเชื่อถือหรือไม่

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงของนักวิชาการแต่ละท่านก็จะมี ความแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับบริบทของนักเรียน ปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงไว้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง เป็นขั้นที่ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน แต่ละกลุ่มจำนวนเท่า ๆ กัน โดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ตามสภาพจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ นักเรียนสามารถค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์เหล่านั้นได้ นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ นักเรียน

จะต้องระบุและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำประเด็นปัญหามาวิเคราะห์ถึงความสำคัญของปัญหา สามารถเรียบเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา พร้อมทั้งระบุเหตุผลได้

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และคาดคะเนคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจ อภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ นักเรียนสร้างประเด็นการเรียนรู้ย่อย ๆ โดยที่นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์หรือสร้างประเด็นการเรียนรู้ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหา แหล่งข้อมูล นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนภายใต้กรอบเนื้อหาตามหลักสูตร

ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า ความรู้ส่วนใดรู้แล้ว และส่วนใดที่ยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องค้นคว้าเพิ่มเติม โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหา วิธีที่ดีที่สุด มีความเป็นไปได้มากที่สุด นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลสรุป การค้นคว้าที่ได้มา แลกเปลี่ยนความรู้ นักเรียนนำผลงานที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอหน้าชั้นเรียนสรุปความรู้ที่ได้เพื่ออธิบายสถานการณ์ปัญหา ครูและนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ จะคอยให้คำแนะนำ ชักถามหรือให้ข้อเสนอแนะแก่กลุ่มที่นำเสนอ

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำการประเมินผลงานวิธีการแก้ปัญหา ผ่านการประเมินจาก ตนเอง เพื่อน และ ครู นอกจากนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลายด้วยการเผยแพร่ความรู้ในห้องเรียน เพื่อนำความรู้ที่ได้สร้างคุณประโยชน์ให้กับสังคม

1.5 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอน

1.5.1 บทบาทผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม
2. เสนอปัญหาสถานการณ์ปัญหาจริงๆ หรือสถานการณ์ที่ผู้สอนจัดให้
3. วางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน
4. ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
5. ลงมือแก้ปัญหารวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและประเมินผล

1.5.2 บทบาทของผู้สอน

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้แบบ กระบวนการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. กำหนดสถานการณ์หรือเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นจริงซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน เป็นปัญหาที่ใกล้ตัวผู้เรียน
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ภายใน และภายนอกห้องเรียน
3. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน
4. ให้คำแนะนำ / คำปรึกษา และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูลการศึกษาข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียน
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเหมาะสม
6. ติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด
7. ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากผลงานกระบวนการทำงาน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นประชาธิปไตย เพื่อให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกด้านความคิดเห็นและแสดงออกด้านการกระทำที่เหมาะสม

1.6 ข้อดี ข้อจำกัดของการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

1.6.1 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

1. ผู้เรียนได้ฝึกวิธีแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ฝึกการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ
2. ผู้เรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ
3. เป็นการฝึกทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและฝึกความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากการฝึกแก้ปัญหา จะมีประโยชน์ในการนำไปใช้ในชีวิตจริงทั้งในปัจจุบันและอนาคต
5. เป็นการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูจะมีบทบาทน้อยลง

1.6.2 ข้อด้อยของการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

1. ผู้เรียนต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ถ้าผิดไปจะทำให้ผลสรุปที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

2. ผู้เรียนต้องมีทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูลจึงจะสรุปผลการแก้ปัญหา
ได้ดี

3. ถ้าผู้เรียนกำหนดปัญหาไม่ดี หรือไม่คุ้นเคยกับกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ จะทำให้ผลการเรียนการสอนไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

การเสนอปัญหาที่น่าสนใจจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนได้
ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการฝึกทักษะ การสังเกต วิเคราะห์ หาเหตุผลใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นการฝึกวิถีชีวิตประชาธิปไตย ฝึกการค้นคว้าหา
ข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ทำให้ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย เกิดความรู้ความ
เข้าใจจากประสบการณ์ตรง ทำให้มีความกระตือรือร้นชัดเจนจากประสบการณ์การเรียนรู้ นำทักษะที่ได้รับ
เช่น การเผชิญปัญหา การหาแนวทางในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ เป็นประโยชน์ในการนำไป
ประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดการพฤติกรรม ผลของพฤติกรรมที่นักเรียนได้
แสดงออกมาถึงความรู้ความสามารถ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ทั้งทักษะ ทศนคติ ตาม
ลักษณะเฉพาะของรายวิชานั้น ๆ ที่ได้จากการเรียนการสอนในระดับสถานศึกษาต่าง ๆ ตลอดจนรวม
ไปถึงความรู้ที่ได้จากภายนอกสถานศึกษา โดยจะสามารถประเมินได้จากคะแนนเฉลี่ยที่สะสมมา
ตลอดระยะเวลาช่วงหนึ่ง ๆ ของการจัดการเรียนการสอน (ภพ เลาไพบูลย์, 2542: 295)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถ ทักษะ ความรู้ และกระบวนการในด้าน
ต่าง ๆ ที่เกิดหลังจากการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์มากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับความสามารถ
ของตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นไปตามเป้าหมายของแต่ละรายวิชาที่ต้องการ
ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเอง (ซาฟีน่า หลักแหล่ง, 2552: 47)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเกิดขึ้นได้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งร่างกาย
และจิตใจ มีความรู้ความสามารถ ลักษณะทางจิตใจ หรือแม้แต่พฤติกรรม เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่
ดีขึ้น เป็นไปตามเป้าหมายของรายวิชา หรือหลักสูตร ซึ่งเกิดจากวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอน
ได้จัดขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556: 165)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่
ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า แล้วจัดการเรียนการสอนตามระยะเวลาที่กำหนด แล้วใช้แบบทดสอบ
ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดสิ่งที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ อาจจะเป็นความรู้ ทักษะ
กระบวนการหรือเจตคติที่ดีต่อรายวิชานั้น ๆ โดยตัวผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทิศทาง
ที่ดีขึ้นตามเป้าหมายของหลักสูตรการสอนในรายวิชานั้น ๆ (รัตนศิริกุล, 2546: 286)

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเกิดจากความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะวัดจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เพื่อวัดคุณภาพของนักเรียนที่มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ วัดพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้านคือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การ นำไปใช้ และการวิเคราะห์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการวัดและการประเมินผลการ จัดการเรียนรู้ มีนักวิชาการหลายท่านให้นิยามดังต่อไปนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 389) ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นความรู้ความสามารถที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะกระบวนการ ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ ซึ่งจะเน้นพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดคือ พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ โดยจะวัดได้จากกระบวนการใช้เครื่องมือใน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ใช้วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดย ใช้หลักของ Kolpfer โดยดูจากพฤติกรรมทั้ง 4 ด้านของตัวนักเรียน คือ

1. ด้านความรู้ จะเป็นด้านที่สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากสิ่งที่เรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการค้นหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถที่จะจดจำ เนื้อหาที่เรียนไปได้ โดยสิ่งที่ต้องการวัดจะมี 9 กลุ่มคือ

1.1 ความรู้ด้านความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ สามารถตรวจสอบ และ เห็นผลที่เกิดขึ้นได้ผลเหมือนเดิม ตามหลักการและเหตุผล

1.2 ความรู้ด้านมโนทัศน์ จะนำความรู้ที่สามารถอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นจริงหลาย ๆ อย่างมาผสมผสาน บูรณาการเพื่อให้เกิดเป็นความรู้ใหม่เกิดขึ้น

1.3 ความรู้ด้านหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ ความรู้ที่ได้สามารถอ้างอิง นำ ความรู้หลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกันเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้

1.4 ความรู้ด้านข้อตกลง จะเป็นการยอมรับร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ที่ จะใช้สัญลักษณ์ เครื่องหมาย ตัวย่อ หรืออักษรต่าง ๆ ที่จะมาใช้แทนความหมายหรือคำพูดทางด้าน วิทยาศาสตร์

1.5 ความรู้ด้านขั้นตอนของการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ การเกิดปรากฏการ ต่าง ๆ ในธรรมชาติ สามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาอธิบายได้เป็นขั้นเป็นตอนตามทฤษฎี

1.6 ความรู้ด้านการแบ่งเป็นเภท นักวิทยาศาสตร์สามารถสร้างมาตรฐานด้วย การสร้างเกณฑ์ในการแบ่งประเภทต่าง ๆ ของสิ่งของ

1.7 ความรู้ด้านกลวิธีทางวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถที่จะสื่อให้นักเรียนรู้ ความรู้ที่ได้มาจากการอ่านหนังสือหรือแม้แต่การบอกเล่าของครู

1.8 ความรู้ด้านคำศัพท์ด้านวิทยาศาสตร์ คำศัพท์จะนิยามถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใน ธรรมชาติโดยนักวิทยาศาสตร์เป็นคนกำหนดขึ้น

1.9 ความรู้ด้านทฤษฎี ที่เกิดจากการที่นักวิทยาศาสตร์สามารถนำทฤษฎีมา ทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

2. ด้านความเข้าใจ คือ การที่นักเรียนแสดงออกทางพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ได้หรือไม่ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

2.1 กลุ่มที่เข้าใจถึงความจริง กฎ ทฤษฎีต่าง ๆ โดยผู้เรียนสามารถแสดง ออกมาทางพฤติกรรม สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ตามความเป็นจริงที่เป็นสถานการณ์ใหม่แต่ใช้ความรู้ จากสถานการณ์เดิม

2.2 กลุ่มที่เข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริงสามารถแปลความหมายให้อยู่ในรูปของ สัญลักษณ์ ตัวอักษร และสามารถแปลความหมายของสัญลักษณ์ ตัวอักษรได้

3. ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะเกิดจากพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดจาก การสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ขั้นตอน หรือกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ทำให้นักเรียน เกิดความพึงพอใจต่อการแสวงหาความรู้ใหม่

4. ด้านการนำความรู้และขั้นตอนหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ จะเป็นด้านที่นักเรียนต้องนำความรู้ที่ได้มาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาด้วยทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำองค์ความรู้ต่าง ๆ มาปรับใช้กับวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์คือวิชาเคมี กล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ความรู้ความสามารถ ของผู้เรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ซึ่งวัดได้ จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้ สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแล้ว เพื่อทำการ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 5 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์

2.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ชวลิต ชูกำแหง (2550 : 90-91) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการพิจารณาผลที่เกิด จากการวัด การเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ซึ่งความก้าวหน้าด้านต่างๆ ของ ผู้เรียนจะส่งผลต่อจุดประสงค์ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผล ตัวผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงวัดและ ประเมิน 2 แนวทางคือการวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ Bloom และ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)

พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียนดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละยี่สิบของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความสร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความเขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

2.1 พฤติกรรมความเข้าใจ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

2.1.1 ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆได้ด้วยตนเอง

2.1.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบ

สถานการณ์ใหม่

2.1.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

2.2 การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนคำถามความสอดคล้องระหว่างวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบาย หลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

4. ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อยๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานในด้านรายละเอียดหรือเรื่องราวปลีกย่อย ของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ด้านการวัดและประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในด้านการสรุปค่าหรือตีราคา เกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์บางประการมาอ้างอิงโดยใช้เกณฑ์ภายในและการประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นไปตามแนวคิดของ Bloom โดยเป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ ด้านการประเมินค่า แต่ในงานวิจัยฉบับนี้จะเป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 5 ด้านคือ ความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิสนุ พงศ์ศรี (2554 : 241) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่มีการนิยมใช้กันมากที่สุดในทางการศึกษาไม่ว่าจะเพื่อการประเมิน การวิจัย หรือเพื่อการเรียนการสอน การสอบคัดเลือก เพื่อวัดระดับความรู้ของนักเรียนว่าอยู่ในระดับใด

ราตรี นันทสุนทร (2555 : 50) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่มีการเรียนการสอนในสถานศึกษาซึ่งส่วนใหญ่จึงวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยคือวัดด้านความรู้ความสามารถ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556: 165) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใด โดยจะเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้และเปรียบเทียบกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ ของผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ เพื่อดูว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้หรือไม่โดยงานวิจัยนี้สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง ของแก๊ส ของเหลว และแก๊ส เพื่อวัดระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล

2.4 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 61-62) ได้กล่าวถึงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นส่วนหนึ่งของการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่า เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบซึ่งจะมีอยู่หลายประเภทด้วยกันแบบทดสอบจะเป็นชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใด ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อการชักนำให้ผู้ถูกทดสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้

โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังสมรรถภาพด้านสมองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (ราตรี นันทสุนทร, 2555 : 50) คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ผู้สอนมีใช้กันทั่วไปในโรงเรียนซึ่งทำให้ครูสามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมายครอบคลุมผู้สอนเป็นผู้ออกข้อสอบเอง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้เข้าสอบ เลือกคำตอบจากสิ่งที่ย่อยที่กำหนดให้มา ไม่สามารถแสดงความรู้สึกนึกคิดได้

1.2 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or essay test) จะเป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบสามารถ เขียนแสดงความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาได้อย่างเต็มที่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังผลสัมฤทธิ์ที่ได้มีการหาคุณภาพมีมาตรฐานในการดำเนินการต่อและมาตรฐานในการแปลจึงมีข้อดีคือคุณภาพของแบบทดสอบที่เชื่อถือได้พร้อมให้สามารถนำไปเปรียบเทียบได้กว้างขวางกว่า

ซึ่งแบบทดสอบมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามนักวิชาการดังต่อไปนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 97-98) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบโดยระบุจำนวนข้อสอบ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้ว

5. ตรวจสอบข้อสอบ

ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วนั้นมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบสอบและจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

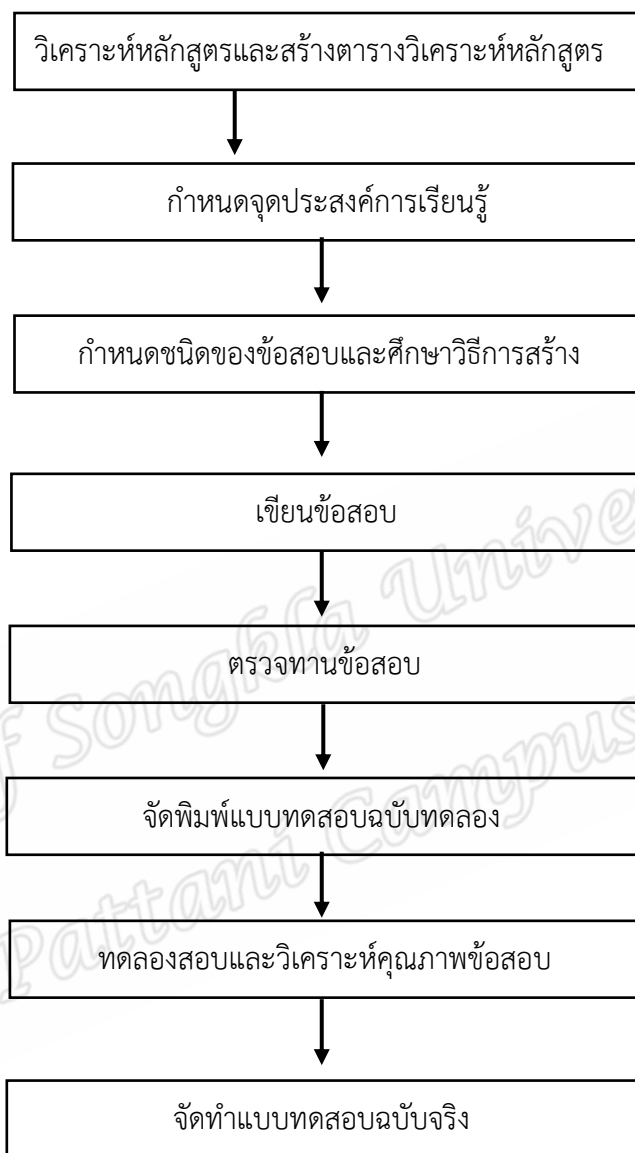
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริงโดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่าข้อสอบใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์



แผนภูมิ 1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2550 : 99)

โดยคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีนั้นจะต้องวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ตามนักวิชาการดังต่อไปนี้

ราตรี นันทสุคนธ์ (2555 : 87-90) ได้กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีมีมากมายหลายประการในที่นี่จะเสนอเฉพาะที่สำคัญ 10 ประการคือ

1. ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหมายถึงความคงเส้นคงวาของผลการวัดที่นำเครื่องมือ นั้นไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ตามก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิมเช่นนำเครื่องมือวัด

ไปทดสอบกับเด็กคนหนึ่งปรากฏว่าได้คะแนน 18 เว้นไปประมาณ 2-3 วันหรือ 1 สัปดาห์นำไปทดสอบกับเด็กคนเดิมก็คงได้ 18 คะแนนเหมือนเดิมแสดงว่าเครื่องมือวัดนั้นมีความเชื่อมั่นหรือความเชื่อมั่นก็คือความคงทนที่แน่นอนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตามของเครื่องมืออันนั้น

2. ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดหมายถึงเครื่องมือนั้นสามารถวัดได้ตามสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด ความเที่ยงตรงแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) การที่ครูสอนนักเรียนในเรื่องอะไรก็จะออกข้อสอบวัดเรื่องนั้นเช่นสอนวิธีประหมพยาบาลเมื่ออยากจะรู้ว่านักเรียนรู้เรื่องการปฐมพยาบาลมากแค่ไหนก็ออกข้อสอบวัดความรู้เรื่องการปฐมพยาบาลแต่ถ้าไปออกวัดเรื่องการว่ายน้ำแห้งก็จะถือว่าข้อสอบนั้นวัดไม่เที่ยงตรงตามเนื้อหาดังนั้นการที่จะรู้ว่าข้อสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหรือไม่ก็นำข้อสอบไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร ภาคเนื้อหาวิชาว่าข้อสอบฉบับนั้นวัดเนื้อหาที่สอนนักเรียนไปได้ครอบคลุมเพียงใดถ้าวัดได้ครอบคลุมตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง หมายถึง แบบทดสอบใดก็ตามที่สามารถวัดได้ตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่าง ๆ ของโครงสร้างนั้น เช่นลักษณะของการวิเคราะห์ความเป็นประชาธิปไตยของผู้นำลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ถ้าสามารถสร้างแบบทดสอบตามลักษณะที่ต้องการ ก็ถือว่าแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นเขียนคำถามตามพฤติกรรมที่จะวัดในตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่นั่นเอง

2.3 ความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ เป็นความเที่ยงตรงแบบอาศัยเกณฑ์ที่ต้องการเป็นหลักแบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ

ก. ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตามสภาพความเป็นจริงของกลุ่มตัวอย่าง

ข. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) แบบทดสอบฉบับใดก็ตามที่มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์แล้ว เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก็สามารถที่จะพยากรณ์อนาคตของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง

3. ความยากง่าย (Difficulty)

ความยากง่ายหมายถึงค่าที่ได้จากจำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก ถ้ามีจำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกมาก ก็ถือว่าข้อสอบนั้นง่าย ถ้าจำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกน้อย ก็ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากถ้ามีจำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกครึ่งหนึ่งคือทำถูก 50% ก็ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากง่ายปานกลางค่าความยากง่ายนี้จะใช้สัญลักษณ์ P

4. อำนาจจำแนก (Discrimination)

อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเด็กเก่งและเด็กอ่อนได้ ในข้อคำถามของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม แต่ถ้าเป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจำแนกรู้ก่อนเรียนและความรู้หลังเรียน ค่าอำนาจจำแนก จะใช้สัญลักษณ์ r หรือ D แทน

5. ความเป็นปรนัย (Objectivity)

แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยหมายถึงแบบทดสอบที่มีลักษณะ 3 ประการ ดังนี้

- 1) ความแจ่มชัดในความหมายข้อความ
- 2) ความแจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
- 3) ความเด่นชัดในการแปลความหมายของคะแนน

คุณภาพข้อนี้ แบบทดสอบจะขาดไม่ได้เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดคุณภาพทางด้านความเชื่อมั่นสูงและความเที่ยงตรงของการวัดด้วย กล่าวคือ ถ้าข้อคำถามแต่ละข้อของเครื่องมือ ถ้ามได้ชัดเจน ไม่ว่าใครจะอ่านก็ตามจะเข้าใจได้ตรงกันว่าทำอะไร การตรวจให้คะแนนต้องมีเกณฑ์ในการให้คะแนนเมื่อได้คะแนนมากก็แปลความหมายได้ชัดเจนเป็นต้น

6. ถ้ามได้เจาะจง (Definite)

เขียนข้อคำถามได้ชัดเจน โดยถ้ามได้เจาะจงลงไป ว่าถ้ามอะไร อย่าตั้งคำถามที่คลุมเครือหรือทางวกวน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนอ่านคำถามแล้วไม่รู้ว่าครุถ้ามอะไรซึ่งจะมีผลทำให้ข้อสอบขาดความเป็นปรนัยไปด้วย

7. ถ้ามให้ลึก ๆ (Searching)

ข้อคำถามที่ดีจะต้องถ้ามวัดพฤติกรรมขั้นสูง ๆ เช่น ถ้ามวัดความเข้าใจ นำไปใช้วิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินค่าเป็นต้น ไม่ควรถ้ามคำถามที่วัดแต่จำอย่างเดียวซึ่งจะทำให้ข้อสอบวัดพฤติกรรมที่ไม่ครอบคลุม อันมีผลต่อความเที่ยงตรงตามโครงสร้างทันที

8. ยุติธรรม (Fair)

ข้อสอบที่ดีจะต้องประกอบด้วยข้อคำถามที่วัดครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนไป ไม่ใช่ถ้ามเจาะจงเฉพาะเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งเท่านั้น เพื่อให้ให้นักเรียนที่ผ่านการอ่านทุกเรื่องตอบได้ ซึ่งจะเป็นการให้เห็นว่าเราไม่เสียเวลาอ่าน เพราะถ้ายิ่งอ่านเนื้อหา มากก็ยิ่งตอบได้มาก

9. คำถ้ามจะต้องมีลักษณะยั่วถ้าม (Exemplary)

คำถ้ามที่ดีจะต้องเขียนแล้วยั่วถ้ามหรือเร้าให้ นักเรียนอยากจะตอบ หรือทำต่อไปหรืออยากรู้อยากเห็นต่อไป โดยปกติแล้วมักจะเป็นคำถ้ามที่เขียนวัดพฤติกรรมขั้นสูง ทำให้นักเรียนต้องคิดในการตอบ และเมื่อตอบแล้วก็อยากจะรู้คำตอบที่ถูกจริงทำให้มีแรงที่จะค้นคว้าหาความรู้มาตอบใหม่

10. ประสิทธิภาพ (Efficiency)

ข้อสอบที่ดีจะต้องมีประสิทธิภาพของการสอบ แบบทดสอบไม่เพียงพอ แต่สอบเพื่อวัดความรู้นักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ต้องตอบแล้วใช้ผลการสอบไปทำประโยชน์ได้ให้คุ้มกับเวลาและเงินที่ได้เสียไปแล้ว เช่น ใช้ผลการสอบไปใช้ในการแนะแนวหาจุดบกพร่องของการเรียนเป็นต้น

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

3.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

สุวิมล เขียวแก้ว (2540: 67) ปัญหา หมายถึง เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการดำเนินงานซึ่งคนและสัตว์ไม่สามารถตอบสนองตามที่เคยเรียนรู้มาแล้วได้ จำเป็นต้องศึกษาหาสาเหตุของปัญหาและกำจัดปัญหาเหล่านั้นด้วยกระบวนการที่เหมาะสม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542: 687) ปัญหาคือข้อสงสัย คำถาม ข้อที่ต้องพิจารณาหรือสรุปได้ว่าปัญหา คือ สิ่งที่ซับซ้อนยุ่งยากเป็นอุปสรรคที่ยังหาคำตอบไม่ได้ และการที่จะได้คำตอบมานั้นต้องใช้กระบวนการที่เหมาะสม

อัมพวา รักบิดา (2549: 29) ปัญหาคือเหตุการณ์ที่เราต้องใช้ความคิดในการแก้ไขซึ่งปัญหานั้นเป็นสิ่งที่เราไม่สามารถที่จะคิดแก้ได้ทันทีจำเป็นต้องอาศัยเวลาประสบการณ์หรือการค้นหาแนวทางในการแก้ไขให้เหตุการณ์นั้นเป็นปกติ หรือให้เหตุการณ์นั้นผ่านพ้นไปด้วยดี

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ปัญหาหมายถึงประเด็น สถานการณ์และเหตุการณ์ใหม่ที่ประสบแล้วไม่สามารถคิดแก้ไขได้ในทันทีทันใดต้องอาศัยความคิดเวลา ความรู้ ประสบการณ์ ในการแก้ไขให้เหตุการณ์นั้นๆให้ผ่านไปได้

Krulik และ Rudnick (1993) ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่แต่ละบุคคลใช้ ก่อนที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ และความเข้าใจ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาเริ่มต้นจากการเผชิญหน้ากับปัญหาและสิ้นสุดลงเมื่อได้คำตอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์

สุภามาศ เทียนทอง (2553: 12) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่าเป็นการปฏิบัติอันเกิดจากการคิดหาแนวทาง เพื่อขจัดสิ่งที่มาขัดขวางสกัดกั้นการดำเนินงาน

วิดาต หะยีตาเฮร์ (2557: 32-33) ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถที่ต้องคิดวิเคราะห์ พิจารณาไตร่ตรอง และการตัดสินใจ ในการหาวิธีการ เพื่อขจัดอุปสรรคเหล่านั้น นำไปสู่การบรรลุคำตอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์ซึ่งนักเรียนจะสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

กุญชรี คำชาย (2540 : 40) ได้สรุปความหมายของ การคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการขจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายาม ปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลมกลืนกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นมักจะพบปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น ปัญหาส่วนตัว ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานปัญหาทางสังคม เป็นต้น ผู้คิดแก้ปัญหาก็ต้องศึกษาถึงสาเหตุที่มาของปัญหา ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกัน และจะพยายามคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อจะแก้ไข การคิดหาวิธีการอาจได้มาโดยการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ การขอคำปรึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นมาก่อน แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการตัดสินใจนั้น ไม่ว่าจะเรื่องเล็กน้อยหรือเรื่องใหญ่ ที่อาจทำให้วิถีชีวิตต้องเปลี่ยนไป บ่อยครั้งเราอาจมีคำตอบ มากกว่าหนึ่ง ซึ่งมักเกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบในการคิดของตนเอง การฝึกฝนวิธีคิดแก้ปัญหานั้นจะเกิดขึ้นตั้งแต่ ช่วงแรกของชีวิต จึงทำให้สามารถที่จะเห็น

ทางเลือกต่าง ๆ ได้ และจะทวีความยากมากขึ้นเมื่อเราเติบโตเป็นผู้ใหญ่ขึ้นไป รวมทั้งลักษณะนิสัยส่วนบุคคลก็มีส่วนสัมพันธ์กับรูปแบบทางความคิดที่จะทำให้เราพบทางเลือกใหม่และวิธีการแก้ปัญหาที่ต่างออกไปจากเดิม

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การแก้ปัญหา หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้ผ่านการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ วิเคราะห์ สังเคราะห์ เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์บางอย่างและคิดริเริ่มหาวิธีการและ ตัดสินใจแสดงพฤติกรรมบางอย่างออกไปเพื่อแก้ไขสถานการณ์นั้น

3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของเพียเจต์แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ซึ่งได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาคือ

1. การแก้ปัญหาคือการกระทำ (Sensor motor Stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็ก จะรู้เฉพาะสิ่งที่เห็นรูปธรรมมีความเจริญรวดเร็วด้านความคิด ความเข้าใจ การใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว จะทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เลียนแบบพยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนอยู่ในขีดจำกัด

2. ขั้นเตรียมความคิดที่มีเหตุผล (Preoperational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี แบ่งเป็นช่วงอายุ 2-4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่าง ๆ แล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์ยังไม่มีเหตุผล ใช้ภาษาและความเข้าใจของสัญลักษณ์ความคิดขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้เหตุผล อย่างสมเหตุสมผลช่วงอายุ 4-7 ปี ความคิดเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น การคิดและการตัดสินใจขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจเริ่มมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นอยากรู้ อยากเห็นซักถามมากขึ้นความ เข้าใจของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้ภายนอกนั่นเอง

3. ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วง อายุระหว่าง 7-11 ปี วัยนี้สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผลแต่กระบวนการคิดและการใช้ เหตุผลในการแก้ปัญหาต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรมสามารถคิดกลับไปกลับมาได้และแบ่งแยกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ได้

4. ขั้นการคิดมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11-15 ปี โครงสร้างความคิดของเด็กวัยนี้พัฒนามาถึงขั้นสูงสุดเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้เด็กรู้จักคิดตัดสินใจปัญหา มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้นสนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ได้กล่าวถึงรูปแบบการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ว่า มีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการการคิดหาทางเลือกหลาย ๆ แบบก่อน จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นของทอร์แรนซ์นั้น ผู้แก้ปัญหาคงต้องประเมินหรือตัดสิน แนวคิดที่จะแก้ปัญหานั้น โดยรูปแบบของทอร์แรนซ์มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหาที่ตั้งต้นด้วยความยุ่งเหยิงสับสนไปสู่การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ซึ่งเป็นการปฏิบัติการของความรู้จักจินตนาการ การประเมิน ซึ่งมีผลให้เกิดผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ ที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าต่อบุคคลและสังคม ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์แบ่งได้เป็นขั้น ๆ ดังนี้

2.1 การค้นหาความจริง (Fact - Finding) ขั้นนี้เริ่มจากความรู้สึกกังวลมีความสับสนวุ่นวายขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไรจึงพยายามตั้งสติหาข้อมูล พิจารณาเพื่อหาสาเหตุสิ่งที่ทำให้เกิดความกังวล

2.2 การค้นพบปัญหา (Problem - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้ว จึงเข้าใจและสรุปว่าความกังวลและความสับสนวุ่นวายในใจ คือ การเกิดปัญหาขึ้นนั่นเอง

2.3 การตั้งสมมติฐาน (Idea - Finding) ขั้นนี้ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าเกิดปัญหาก็คงพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

2.4 การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) ขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

2.5 การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance - Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วว่าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จอย่างไร การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะไปสู่แนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge

ทฤษฎีและแนวคิดของสเตอร์นเบอร์ก

แนวคิดเกี่ยวกับสติปัญญาโดยใช้ชื่อทฤษฎีของแท่งทฤษฎีสามศร (Triarchic Theory) มีส่วนประกอบของสติปัญญา 3 ส่วน ซึ่งอธิบายเป็นทฤษฎีย่อย 3 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีย่อยในด้านการคิด (Componential Sub theory) เป็นกระบวนการประมวลข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งกระทำต่อโครงสร้างของสิ่งของหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในการรับรู้ในวิถีทางของการส่งผ่านข้อมูลจากการรับรู้เป็นแนวความคิดความสามารถด้านกระบวนการคิดมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1.1. องค์ประกอบด้านปรับความคิด เป็นกระบวนการคิดสั่งการซึ่งประกอบด้วยประมวลความรู้ คิดแก้ปัญหาวางแผน ติดตามและประเมินผลเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างถูกต้อง

1.2. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติเป็นกระบวนการลงมือปฏิบัติตามการตัดสินใจสั่งการองค์ประกอบด้านการปรับความคิดและองค์ประกอบด้านปฏิบัติเป็นกระบวนการที่ควบคู่กันไปเพราะการคิดอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

1.3. องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้เป็นกระบวนการแสวงหา ความรู้ ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของสติปัญญา อาศัยกระบวนการคัดเลือก การรวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ เปรียบเทียบเพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับมาได้รับการเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมทำให้ได้ความรู้ใหม่ที่เหมาะสม เข้าไว้ในระบบความจำ

2. ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experimental Sub theory) ความสามารถทาง สติปัญญาด้านประสบการณ์เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ ซึ่งเป็นความสามารถของ บุคคลในการเรียนรู้แนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา ต้องอาศัยความสามารถในการเข้าใจปัญหาและการ ดำเนินการแก้ปัญหาตามความเข้าใจนั้นความคล่องในการประมวลผลข้อมูลเป็นความสามารถในการ ใช้ความเร็วในการประมวลผลความสามารถในการควบคุมการประมวลผลและความคล่องแคล่วใน การประมวลผล

3. ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Sub theory) ความสามารถทาง สติปัญญาด้านบริบทสังคมเป็นความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมการเลือกสิ่งแวดล้อม และการปรับแต่งสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับสภาพการดำเนินชีวิตของบุคคล

3.3 ลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหา

กฤษณี คำชาย (2540 : 41) ได้ให้นิยามของลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหามี ดังนี้

1. การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาด จุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการหลายวิธี ผู้แก้ปัญหาก็ต้องเลือกวิธีที่มีความ เหมาะสมกับความต้องการและ ความสามารถของตน
3. วิธีแก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจจะใช้วิธีการที่ต่างกันไป จะขึ้นอยู่กับความ เหมาะสม ปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ
4. การแก้ปัญหาก็ต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละ ครั้งนั้น จะต้องศึกษาปัญหาให้ เข้าใจถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
5. การแก้ปัญหาก็เป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกามขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะ กิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผน ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการ แก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

10. การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการวิพากษ์ วิจารณ์ วิเคราะห์และสังเคราะห์

3.4 สาเหตุของการฝักการคิดแก้ปัญหา

กุญชรี้ ค้าขาย (2540 : 40) การคิดแก้ปัญหา ถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทั้งหมด การคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยมความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้อีกด้วย

ทุกคนสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ทั้งโดยตนเองและรับการฝึกฝนจากผู้อื่น นักคิด แก้ปัญหาจึงควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล
2. ตั้งใจค้นหาความจริง
3. กระตือรือร้น
4. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน สนใจสิ่งรอบด้าน
5. เปิดใจรับความคิดใหม่
6. มีมนุษยสัมพันธ์
7. มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำ
8. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง
9. มีความคิดหลากหลายและยืดหยุ่น
10. มั่นใจในตนเอง
11. มีความคิดสร้างสรรค์
12. ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์
13. ใจเย็น สุขุม รอบคอบ

การหาแนวทางแก้ปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาใด ๆ นั้น นักคิดแก้ปัญหาคควรระมัดระวังและไม่ควรปฏิบัติในประเด็นต่อไปนี้

1. การระบุปัญหาไม่ถูกต้อง ว่าเป็นปัญหาจริงหรือลองทำให้แก้ไขไม่ถูกจุด ปัญหาที่แท้จริงไม่ได้รับการแก้ไขจะยิ่งสร้างความสับสนและบั่นทอนจิตใจของผู้แก้ปัญหาไปเรื่อย ๆ การระบุปัญหาต้องชัดเจน รวมทั้งไม่ควรด่วนสรุปลงความเห็นเร็วเกินไป เพราะปัญหาเดียวกัน สาเหตุอาจจะต่างกันได้

2. ขอบเขตของปัญหากว้างเกินไป ปัญหาบางอย่างเป็นปัญหาที่ใหญ่เกินไป เกี่ยวข้องกับคนและหน่วยงาน มากมาย มีกระบวนการหลายอย่าง หากพยายามจะแก้ไขคนเดียวหรือในคราวเดียวกันให้เสร็จสิ้นคงเป็นไปได้ยาก

3. กำหนดวิธีการแก้ปัญหาก่อนที่จะวิเคราะห์ปัญหาอย่างจริงจัง บางครั้งการอยู่ในสถานะคับขัน ทำให้มุ่งเร่งหาคำตอบมากกว่าจะพิจารณาอย่างถ่องแท้ว่ามันเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ และสามารถที่จะแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่

4. ลืมคนที่ใกล้ชิดปัญหามากที่สุด คนที่อยู่ใกล้ชิดกับงานที่สุดจะรู้ดีที่สุดว่าปัญหาคืออะไร และควรคิดแก้ปัญหาอย่างไร ดังนั้น ควรเปิดโอกาสให้เขามีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วย อาจจะทำให้การคิดแก้ปัญหานั้นสำเร็จลุล่วงด้วยดีและรวดเร็ว

5. ปัญหานั้นเกินกำลังความสามารถของตนเอง หากมองเห็นว่าปัญหานั้นตนเองไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้คนเดียว ควรคิดหาวิธีให้บุคคลอื่นที่เหมาะสมร่วมคิดแก้ปัญหาด้วย

6. ไม่คิดแบบใหม่ใช้แต่วิธีการเดิม การคิดแก้ปัญหานั้นจำเป็นที่จะต้องนำกระบวนการคิดวิเคราะห์และ คิดสร้างสรรค์เข้ามาช่วย ดังนั้น จึงจำเป็นที่ต้องคิดหาวิธีการใหม่ ๆ เข้ามาช่วยในการคิดแก้ปัญหา

7. ขาดเกณฑ์ที่ดีในการตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหาบางครั้งเราก็อาจจะใช้เหตุผลหรือเกณฑ์การพิจารณาที่ไม่เหมาะสม เช่น เลือกทำเพราะต้นทุนต่ำ ทำงาน แต่ไม่ได้คำนึงถึงคุณภาพ ความปลอดภัย ความพึงพอใจของลูกค้า เป็นต้น

8. ข้อมูลน้อยเกินไป ควรพยายามหาข้อมูลให้มากที่สุด ไม่ควรยุติการหาสาเหตุหรือทางเลือกเมื่อคิดค้นได้ เพียงจำนวนหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะในระยะแรกสาเหตุและทางเลือกที่พบมักเป็นสิ่งที่ทุกคนค้นพบมองเห็นได้ง่ายแต่มีใช้สาเหตุหรือทางเลือกที่แท้จริง ทั้งนี้ เพราะสาเหตุและทางเลือกที่แท้จริงมักจะซ่อนเร้น มิฉะนั้นปัญหาคงได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

9. หลงประสบการณ์ บุคคลผู้สูงอายุมีประสบการณ์มากเพราะทำงานมานาน มักมีอิทธิพลอ้างประสบการณ์ข่มขู่หรือกล่าวอ้างผู้อื่น ทำให้ผู้มีความคิดสร้างสรรค์อาจชะงักงันไม่กล้าโต้แย้ง และถ้ามีคนประเภทนี้มาก การระบุงูสาเหตุและทางเลือกจะเป็นสิ่งที่มาจากประสบการณ์เดิมทั้งสิ้น

10. หลงวิชาการ บุคคลที่มีความรู้มาก แต่ขาดประสบการณ์เพราะอายุน้อยก็จะอ้างหลักวิชาการข่มหรือกล่าวอ้างผู้อื่นตลอดเวลา เป็นเหตุให้ผู้ด้อยกว่าไม่กล้าเสนอข้อคิดเห็น ฉะนั้นทั้งสาเหตุและทางเลือกจึงเน้นเฉพาะเชิงวิชาการบางครั้งอาจไม่สามารถนำมาประยุกต์กับความจริงได้เพราะมิได้มองที่ความเป็นไปได้

11. ใช้อารมณ์ไม่ใช่เหตุผล ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ใช้เหตุผลมิใช่อารมณ์ หรือยึดถือความคิดเห็นส่วนบุคคลเป็นสำคัญ เพราะแต่ละคนจะมีทัศนะหรือมองเห็นความสำคัญไม่เหมือนกันแม้ว่าจะเป็นเหตุการณ์เดียวกัน ดังนั้นควรรับฟังเหตุผลของผู้อื่นประกอบการตัดสินใจแก้ปัญหา

12. ขาดการประเมินผล โดยปกติเราจะคิดว่าการคิดแก้ปัญหาคือการคิดหาทางออกที่ดีที่สุดก็ถือว่าสำเร็จแล้ว แต่ความสำเร็จที่แท้จริงนั้นจำเป็นจะต้องมีการลงมือปฏิบัติ กำกับติดตามและประเมินผล การประเมินผลจะทำให้เราทราบว่าแนวทางการคิดแก้ปัญหานั้นใช้แนวทางที่ดีที่สุดหรือไม่ ยังมีแนวทางอื่น ๆ ที่ดีกว่านี้หรือไม่ ดังนั้น กระบวนการคิดแก้ปัญหาจึงจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินผลด้วย

3.5 ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาจำเป็นต้องมีลำดับขั้นตอนโดยนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาแตกต่างกันออกไปอาทิเช่น

Atkinson (1961: 224 - 225) อธิบายว่าวิธีการแก้ปัญหาคือวิธีเดียวกันกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอนดังนี้

1. รู้และกำหนดปัญหา
2. พิจารณาตรวจสอบประสบการณ์เดิม
3. ค้นหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนการแก้ปัญหา
4. ศึกษาและประเมินผล
5. ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาดำเนินการ
6. ทดสอบ
7. สรุป
8. นำข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์หรือการทดลองที่เหมือนเดิม
9. นำข้อสรุปไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

Dewey (1976: 130) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมการ (Preparation) หมายถึงการรับรู้และเข้าใจปัญหาผู้ประสบปัญหาต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหาก่อนว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร

2. วิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึงการระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นมีลักษณะระดับความยากง่ายที่แตกต่างกันการแก้ไขย่อมแตกต่างกันจึงจำเป็นต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

- 2.1 อะไรบ้างที่เป็นตัวแปรต้นหรือองค์ประกอบของปัญหา
- 2.2 อะไรบ้างที่ต้องทำในการแก้ปัญหา
- 2.3 มองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้นและแก้ปัญหาละตอน
- 2.4 ต้องรู้คำถามที่จะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญหา
- 2.5 พิจารณาเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริง ๆ บางครั้งอาจมีสิ่งที่มองเห็น

ไม่ชัดเจนเป็นตัวก่อปัญหาถ้าจัดสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญหาได้

3. เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาในรูปของวิธีการเป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1. มีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาอย่างไร ใครเป็นผู้ให้ข้อมูลนั้น

3.2. สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง การเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5. การนำไปประยุกต์ใหม่ (Replication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้าเมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

3.6 เครื่องมือและวิธีการที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

เครื่องมือและวิธีการที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหามี 4 ประเภท (กรมวิชาการ, 2539: 66-74) ดังนี้

1. การสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในระหว่างการสอนของครู ช่วยให้เห็นการพัฒนาการคิดของผู้เรียนการสังเกตการแก้ปัญหาของผู้เรียนมี 2 วิธี ดังนี้

1.1 การสังเกตแบบไม่ได้ตั้งใจ เช่น ขณะที่ผู้เรียนตอบคำถามหรือขณะที่ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการทำงานโดยผู้สอนบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนไว้เป็นข้อมูลในการพิจารณา

1.2 การสังเกตแบบตั้งใจ เป็นการสังเกตและบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจัดทำรายการและแบบฟอร์มการสังเกตไว้ล่วงหน้าช่วยให้สังเกตตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมากขึ้น

2. การประเมินตนเองเป็นการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองว่ามีพฤติกรรมในเรื่อง การแก้ปัญหาอย่างไร เมื่อพบปัญหาใดปัญหาหนึ่งซึ่งการประเมินตนเองจะสะท้อนให้เห็นการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน

3. แบบสำรวจรายการเป็นเครื่องมือที่ผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเก็บข้อมูลที่เป็นกระบวนการที่มีการแบ่งแยกการกระทำหรือการแสดงออกต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจน

4. แบบทดสอบข้อเขียน การทดสอบข้อเขียน เป็นเครื่องมือที่สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้สอนต้องกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4.1 ความหมายของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ความพึงพอใจ หรือความพอใจ ตรงกับคำภาษาอังกฤษ “Satisfaction” มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้มากมายหลายท่าน ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2552 : 455) ได้ให้ความหมายว่า พึงพอใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

พัชระ งามชัด (2549 : 18) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความคิดเห็น ว่ามีความพอใจหรือไม่พอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเรียน ดังนั้นครูควรคำนึงถึงความพึงพอใจของนักเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียน

รัชนีวรรณ สุขเสนา (2550 : 66) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เช่นความรู้สึกชอบพอใจ รัก เต็มใจ ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและด้านจิตใจเป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อดำเนินปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายจนประสบผลสำเร็จ

จิราพร กำจัดทุกข์ (2552: 23) ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่เป็นการยอมรับความรู้สึก ที่ยินดีความรู้สึกชอบในการได้รับการหรือได้รับการตอบสนองตามความคาดหวังหรือความต้องการที่บุคคลนั้นได้ตั้งไว้

สมบัติ บารมี (2551: 13) ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกเป็น สุขที่เกิดจากทัศนคติ ทางด้านบวกที่มีต่อสิ่งเร้าหรือ สิ่งกระตุ้นทั้งจากภายในและภายนอกของปัจเจกบุคคล

สุดารัตน์ อะหลีแอ (2558 : 48) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ ว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกดี ความชอบและการให้คุณค่าของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ผู้สอน ความรู้และบรรยากาศของการจัดการเรียนรู้อวมถึงการที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมแล้วประสบผลสำเร็จตามความต้องการของผู้เรียน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียน ความพึงพอใจของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบหรือความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบ สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อันผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

การทำงานที่ได้รับมอบหมาย การรับผิดชอบงานที่เกิดขึ้น กระบวนการให้ได้มาซึ่งลักษณะของงาน หลักจากเสร็จการปฏิบัติงานต่าง ๆ ก็จะมีอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด เกี่ยวกับความพึงพอใจที่ได้ทำในสิ่งนั้น โดยความพึงพอใจนี้จะมีอยู่มากหรือน้อย เกิดมาจากปัจจัยหลาย ๆ ด้าน ความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือความพึงพอใจในการทำงานนั้น จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับ หลักความต้องการ

ของมนุษย์และเกี่ยวกับแรงจูงใจโดยตรง ทฤษฎีที่สอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับ การสร้างความพึงพอใจ นั้นมีทฤษฎีที่มีความสำคัญ ได้รับการยอมรับจากหลาย ๆ ฝ่าย คือ ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ และ ทฤษฎีค้ำจุนหรือทฤษฎีองค์ประกอบคู่

4.2.1 ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow) มนุษย์มีความต้องการ ความปรารถนา และได้รับสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง ความต้องการเหล่านี้จะเรียงลำดับขั้นของความ ต้องการ ตั้งแต่ขั้นแรกไปสู่ความต้องการขั้นสูงขึ้นไปเป็นลำดับ ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้น (อริยา คูหา, 2556: 15-17) ดังนี้

1. ต้องการของร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอดของชีวิต ได้แก่ ความต้องการปัจจัยสี่ ความต้องการการยกย่อง และความต้องการทางเพศ ฯลฯ เป็นต้น

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการอยู่รอด ซึ่งมนุษย์ต้องการเพิ่มความต้องการในระดับที่สูงขึ้น เช่น ต้องการความมั่นคงในการทำงาน ความต้องการได้รับการปกป้องคุ้มครอง ความต้องการความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆ เป็นต้น

3. ความต้องการด้านสังคม (Social needs) หรือความต้องการความรักและการยอมรับ (Love and belongingness needs) ความต้องการทั้งในแง่ของการให้และการได้รับซึ่งความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความต้องการให้ได้รับการยอมรับ เป็นต้น

4. ความต้องการการยกย่อง (Esteem needs) ซึ่งเป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว (Self-esteem) ความนับถือ (Recognition) และสถานะ (Status) จกสังคม ตลอดจนเป็นความพยายามที่จะให้มีความสัมพันธ์ระดับสูงกับบุคคลอื่น เช่น ความต้องการให้ได้รับการเคารพนับถือ ความสำเร็จ ความรู้ ศักดิ์ศรี ความสามารถ สถานะที่ดีในสังคมและมีชื่อเสียงในสังคม

5. ความต้องการประสบความสำเร็จสูงสุดในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดแต่ละบุคคล ซึ่งถ้าบุคคลใดบรรลุความต้องการในขั้นนี้ได้ จะได้รับการยกย่องว่าเป็นบุคคลพิเศษ เช่น ความต้องการที่เกิดจากความสามารถทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ นักร้องหรือนักแสดงที่มีชื่อเสียง เป็นต้น

จากทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ ดังกล่าวจะมีหลักการและแนวคิดที่สำคัญสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. การจูงใจเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติ กระตือรือร้น และความปรารถนา ที่จะร่วมกิจกรรมต่างๆ โดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ

2. ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรหาทางเสริมแรงหรือกระตุ้นโดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการเหล่านั้น

3. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ ความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ง่าย มีแรงจูงใจสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น

4. การจูงใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจและสนใจในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้เรียน แต่ละคน ซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจลักษณะความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับแต่ละสังคม แต่ละครอบครัว แล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้องกัน

5. ผู้สอนควรจะพิจารณาสิ่งล่อใจ หรือรางวัล รวมทั้งกิจกรรมการแข่งขันให้รอบคอบและ เหมาะสม เพราะเป็นแรงจูงใจที่มีพลังรวดเร็ว ซึ่งให้ผลทั้งทางด้านการเสริมสร้าง และการทำลายก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวิธีการ

4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

สุพินญา คำขจร (2550 : 50) ได้กล่าวว่า บุคคลต่าง ๆ ที่จะมีความพึงพอใจต่อการทำงาน หรือเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ นั้น จะขึ้นอยู่กับการกระตุ้นของสิ่งจูงใจ 8 ประการ ดังต่อไปนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ เครื่องมือเครื่องใช้
2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคล ได้แก่ ชื่อเสียง เกียรติยศ อำนาจ ตำแหน่ง
3. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพ ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
4. สิ่งจูงใจที่เป็นอุดมคติ ได้แก่ ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้แสดงฝีมือ ความรู้สึกที่ได้ทำงานอย่างเต็มที่
5. สิ่งจูงใจที่เป็นความดึงดูดใจทางสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์ฉันท์มิตรในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน
6. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงาน ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับความสามารถและ ให้สอดคล้องกับทัศนคติของแต่ละบุคคล
7. สิ่งจูงใจที่เอื้อโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงาน ได้แก่ การมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมงานทุกชนิดที่หน่วยงานจัดขึ้น
8. สิ่งจูงใจเป็นสภาพการอยู่ร่วมกัน ได้แก่ ความพอใจของบุคคลที่ได้อยู่ร่วมกัน การรู้จักกันอย่างกว้างขวาง ความสนิทสนมกลมเกลียว ความร่วมมือในการทำงาน

4.4 การวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ภณิดา ชัยปัญญา (2541 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถาม จะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับ ความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมี การเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และ สังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลาย จนถึงปัจจุบัน

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการบอกถึง ความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม ความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจความรู้สึก โดย การวัดความพึงพอใจนั้นผู้วัดสามารถเลือกวิธีการวัดได้ ในรูปแบบใดก็ได้ตามความสะดวกและความสามารถของผู้วัดเพราะสิ่งที่ผู้วัดต้องการนั้นคือความพึงพอใจที่แท้จริงของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา ตามสภาพจริง ซึ่งพบงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ดังนี้

หนึ่งนุช กาภักดี (2543 : 106) ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิด ระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การจัดการ เรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครูผลการศึกษาปรากฏว่าความสามารถในการ คิดระดับสูงด้านการแก้ปัญหาวินิจฉัยของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ การแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ แล้วความสามารถในการคิดระดับสูงของการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหายังช่วยในเรื่องของ การคิดระดับสูงการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ แก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิราภรณ์ เป็งวงศ์ (2546 : 46) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถใน การแก้ปัญหาวินิจฉัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญห จากผลจากวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถ

ในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง มีคะแนนหลังการสอนสูงกว่าคะแนนก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สรวง สุตาปานสกุล (2550 : 103) ศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาและการใช้สื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คนผลการวิจัยพบว่าการศึกษารูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบและการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ รูปแบบการเรียนรู้มี 3 ส่วนคือองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เดียวคิดคู่ร่วมกันคิด และกรณีศึกษานำเสนอสถานการณ์ปัญหาอย่างมีเหตุมีผลที่สุดในสภานั้น จากผลการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ปิยนุช หามนตรี (2551 : 8) ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้สอนเน้นผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอนมีเหตุผลด้วยตนเอง โดยผสมผสานทั้งความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ที่จะทำให้พบหรือแนวทางในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ได้เป็นผลสำเร็จ มีการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนคือ กำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ประเมินผลและนำไปประยุกต์ใช้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการวิจัยพบว่าทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา กลับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา มีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ สสวท.

ปราณี ทีบแก้ว (2552 : 98) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนร้อยละ 80.95 ของนักเรียนจำนวนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนร้อยละ 85.71 ของนักเรียนจำนวนทั้งหมด ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

น้อยทิพย์ ลิมยิ่งเจริญ (2554 : 17) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหา มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 9 ขั้นตอน คือ ขั้นเสนอปัญหา ขั้นระบุตัวปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและสร้างสมมติฐาน จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ การรวบรวมข้อมูลและสังเคราะห์ การนำเสนอแนวทางของแต่ละกลุ่มต่อชั้นเรียน และสุดท้ายสรุป

การเรียนรู้ที่ได้มา จากผลการทดลองพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากหาคำตอบ มีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ตัวปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาได้ นักเรียนร้อยละ 76.2 ของนักเรียนจำนวนทั้งหมดได้คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่มีคะแนนเฉลี่ย 31.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.52

ณัฐกมล ช่อสลิต (2555 : 84) ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาสูงกว่า การสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาสูงกว่าการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สังวาล กลางประพันธ์ (2558 : 165) ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง กรด - เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (Problem Centered Learning Model) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ การสร้างงานปัญหา (Problematic tasks) การแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม (Cooperative groups) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Sharing) จากผลการทดลองพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กรด - เบส นักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 เนื่องจากในชั้นเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ มุ่งเน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ช่วยเหลือผู้อื่นในกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่นโดยการอภิปราย แสดงความรับผิดชอบ จะช่วยพัฒนาทักษะของตัวผู้เรียนเอง

William (2003 : 185-187) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหตามสถานการณ์ที่กำหนด ผ่านขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา จากผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนกลุ่มทดลองมีขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 75 มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้สถานการณ์ปัญหา และนักเรียนจำนวนร้อยละ 80 กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้คิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน

Bouchard (2006 : 32) ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาตามสภาพจริงที่มีผลต่อความสามารถในการคิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของ นักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีปัญหาขึ้นมาเฉพาะสำหรับให้นักศึกษาได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผลการค้นคว้าหาความรู้ในการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาตามสภาพจริง นี้พบว่า สามารถพัฒนากระบวนการคิดของพวกเขา และเป็นพลังการเรียนรู้ที่มีความสามารถ

ในการคิดวางแผน นำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาได้ ซึ่งการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ในครั้งแรก ๆ นั้นอาจจะต้องได้รับคำแนะนำ การทำกิจกรรมจากครูผู้สอน

Luman (2007 : 32) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาที่มีต่อความเข้าใจในแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล (แรงไดโพล-ไดโพล แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมีขั้วและพันธะไฮโดรเจน) ของนักเรียนเกรด 9 จำนวน 40 คน เปรียบเทียบกับนักเรียนเกรด 9 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย 38 คน มีการทบทวนความรู้เดิมและทดสอบก่อนเรียน จากผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อได้รับการสอนและมีการทดสอบหลังเรียน พบว่าการเรียนรู้การแก้ปัญหา ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นและช่วยแก้ไขความเข้าใจโมเดลที่คลาดเคลื่อนและทำให้ทักษะทางสังคมและสอบถามความคิดเห็นในการรับรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อการแก้ปัญหา สามารถจัดกลุ่มได้ 3 ด้านคือ คุณลักษณะของปัญหา ซึ่งควรสัมพันธ์กับความรู้เดิมของนักเรียน บทบาทครู ซึ่งจะแตกต่างจากการสอนแบบบรรยาย การที่ได้มีครูมาสังเกตระหว่างทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา จะทำให้เกิดการสื่อสารกับครูมากขึ้น และกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งการทำงานเป็นกลุ่มสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

Reigosa (2007) ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพในการทำแบบทดสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 18 คน ในกระบวนการแก้ปัญหาจากการสร้างสถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียนแบบ บูรณาการวิชาฟิสิกส์กับเคมี ซึ่งได้เน้นความแตกต่างของแต่ละปัญหาผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการตอบสนองต่อเนื้อหาตามหลักสูตร โดยมีครูคอยช่วยเหลือ นักเรียนคอยบันทึกเสียง วิดีโอ และเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างความยากในการแก้ปัญหา วัฒนธรรมในโรงเรียนและ ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า การตัดสินใจในการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการแก้ปัญหานั้นสามารถเกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1

Hsieh (2008 : 14) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ด้วยการเปรียบเทียบรูปแบบการสอน 2 วิธี คือการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด และการเรียนการสอนแบบบรรยาย มีการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จากการทดสอบก่อนเรียนพบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนไม่แตกต่างกันเลย กล่าวคือ กลุ่มที่จัดการเรียนรู้อย่างบรรยาย มีคะแนนเฉลี่ย 61.33 ขณะที่กลุ่มที่จัดการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ มีคะแนนเฉลี่ย 60.61 แต่หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบไปแล้ว พบว่ากลุ่มที่ได้จัดการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหตามสถานการณ์ที่กำหนดให้มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย มีผลการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Behiye (2009 : 42) ศึกษาการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนเป็นอย่างมาก เพราะ การใช้บริบทที่คล้ายกับสถานการณ์จริงจะทำให้ผู้เรียนสามารถคิด มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถทำงาน

ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ตัวครูผู้สอนจะต้องคอยตั้งคำถามเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักกับปัญหาที่เกิดขึ้น ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ก็ย่อมจะทำให้นักเรียนสามารถประสบความสำเร็จไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้จัดให้นั่นเอง

Comey (2009 : 101) ศึกษาการรับรู้ของนักเรียนที่เรียนในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าการแก้ปัญหา กับการเรียนรูปแบบออนไลน์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อครูผู้สอน ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ จากผลการทดลองพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนาการแก้ปัญหามากขึ้น และการเรียนรูปแบบนี้เป็น การเรียนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้นี้มากกว่าการเรียนแบบออนไลน์ เนื่องจากได้เผชิญกับสภาพปัญหาที่เป็นจริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Reynold (2010) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เผชิญในชีวิตจริง ที่นำปัญหาจากชีวิตจริงมาเชื่อมโยงกับการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร จากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความแตกต่างจากการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการบรรยาย เพราะการได้มาของความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา ต้องเกิดจากการรวบรวมข้อมูล การสอบถาม การสร้างประเด็นปัญหา การสำรวจและการสัมภาษณ์ ส่งผลให้นักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้นมีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีทัศนคติที่ดีที่ได้ศึกษาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นพบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้อิงการแก้ปัญหาตามสภาพจริงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นทำให้คุณภาพของผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีส่วนร่วมและ สามารถทำงานกลุ่ม สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสุดท้ายก็สามารถแก้ปัญหาด้วยการนำความรู้ที่ศึกษามาได้ นอกจากนี้จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นแล้ว ก็ยังทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้นอีกด้วย วิธีการจัดการเรียนรู้อย่างกล่าวส่งผลให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความและสามารถทำให้ครูผู้สอนและนักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้นได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี โดยผู้วิจัยได้ ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนวิจัย แบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (The One-Group Time Series Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้

$Y_{pre}Z_{pre}$	X	Z_1	X	Z_2	X	$Y_{post}Z_{post}$
------------------	---	-------	---	-------	---	--------------------

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

Y_{pre}	หมายถึง	การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีก่อนการจัดการเรียนรู้
Z_{pre}	หมายถึง	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนการจัดการเรียนรู้
X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
Z_1	หมายถึง	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1
Z_2	หมายถึง	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างการ

		จัดการเรียนรู้ครั้งที่ 2
Y_{post}	หมายถึง	การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการจัดการเรียนรู้
Z_{post}	หมายถึง	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 3 ห้องเรียน คือ ม.4/1 ม.4/2 และ ม.4/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 มีจำนวนนักเรียน 122 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนรวม 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

ตัวแปรตาม มี 3 ตัวแปร ดังต่อไปนี้

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 6 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง ดังตาราง 1

ตาราง 1 แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงวิชาเคมีเรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	เนื้อหา
1	3	สมบัติของของแข็ง การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ชนิดของผลึก การเปลี่ยนสถานะของของแข็ง
2	3	สมบัติของของเหลว ความตึงผิว การระเหย ความดันไอกับจุดเดือดของของเหลว
3	3	สมบัติของแก๊ส ความสัมพันธ์ของปริมาตร ความดัน และอุณหภูมิของแก๊ส กฎของบอยล์ กฎของชาร์ล
4	3	กฎรวมของแก๊ส กฎแก๊สอุดมคติ การแพร่ของแก๊ส
5	3	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส การทำน้ำแข็งแห้ง
6	3	การสกัดสารโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในรูปของของไหล การทำไนโตรเจนเหลว

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งจะมีการสลับตำแหน่งของข้อสอบ

4.2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบ อัตนัย จำนวน 3 ข้อ

4.2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

4.2.4 แบบวัดความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

4.2.5 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

4.2.6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

5. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตาม สภาพจริง วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด กระบวนการและวิธีการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา ตามสภาพจริง จากงานวิจัยหลาย ๆ ฉบับ จากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แล้ว

สังเคราะห์ออกมาเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นที่ 1 สำรวจปัญหาตามสภาพจริง ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล

5.1.2 ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเนื้อหา แล้วนำข้อมูลที่ได้ออกแบบสร้างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน หรือเป็นสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เพื่อให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ฝึกกระบวนการคิดหาคำตอบโดยเสาะแสวงหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้

5.1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง เป็นขั้นที่ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน แต่ละกลุ่มจำนวนเท่า ๆ กัน โดยลดความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ตามสภาพจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ นักเรียนสามารถค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์เหล่านั้นได้ นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ นักเรียนจะต้องระบุและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำประเด็นปัญหามาวิเคราะห์ถึงความสำคัญของปัญหา สามารถเรียงเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา พร้อมทั้งระบุเหตุผลได้

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และคาดคะเนคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจ อภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ นักเรียนสร้างประเด็นการเรียนรู้ย่อย ๆ โดยที่นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์หรือสร้างประเด็นการเรียนรู้ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหา แหล่งข้อมูล นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนภายใต้กรอบเนื้อหาตามหลักสูตร

ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว และส่วนใดที่ยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องค้นคว้าเพิ่มเติม โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหา วิธีที่ดีที่สุด มีความเป็นไปได้มากที่สุด นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลสรุป การค้นคว้าที่ได้มา แลกเปลี่ยนความรู้ นักเรียนนำผลงานที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน สรุปความรู้ที่ได้เพื่ออธิบายสถานการณ์ปัญหา ครูและนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ จะคอยให้คำแนะนำ ชักถามหรือให้ข้อเสนอแนะแก่กลุ่มที่นำเสนอ

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำการประเมินผลงานวิธีการแก้ปัญหา ผ่านการประเมินจาก ตนเอง เพื่อน และ ครู นอกจากนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลายด้วยการเผยแพร่ความรู้ในห้องเรียน เพื่อนำความรู้ที่ได้สร้างคุณประโยชน์ให้กับสังคม

5.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงที่จัดสร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ให้คำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตรวจสอบในแผนการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และใช้เกณฑ์ประเมินตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) ดังนี้

5 หมายถึง สอดคล้อง/คลอบคลุม/เหมาะสม ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง สอดคล้อง/คลอบคลุม/เหมาะสม ในระดับมาก

3 หมายถึง สอดคล้อง/คลอบคลุม/เหมาะสม ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง สอดคล้อง/คลอบคลุม/เหมาะสม ในระดับน้อย

1 หมายถึง สอดคล้อง/คลอบคลุม/เหมาะสม ในระดับน้อยที่สุด

เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อแปลความหมายโดย มีค่าดังต่อไปนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม ในระดับน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.51 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.67 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบโดยรวม มีความเหมาะสม มากที่สุด

5.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

5.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ดังแผนภูมิ 1

5.2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จากทฤษฎี ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.2.1.2 ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้เป็นไปตามหลักสูตรของสถานศึกษา แล้ว

นำข้อมูลไปทำตารางวิเคราะห์ เพื่อกำหนดน้ำหนักของข้อสอบ จำนวนของข้อสอบในแต่ละหน่วยย่อย จากนั้นสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด (Test Blueprint) โดยพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตามระดับความสามารถของบลูม (Bloom's Taxonomy) ระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ 4 ระดับ ได้แก่ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ และ 4) การวิเคราะห์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตามระดับความสามารถของบลูม (Bloom's Taxonomy)

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
1. สมบัติของของแข็ง	1	1	-	-	2
2. การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง	1	1	-	-	2
3. ชนิดของผลึก	-	-	1	1	2
4. การเปลี่ยนสถานะของของแข็ง	-	-	1	1	2
5. สมบัติของของเหลว	1	1	3	3	8
6. สมบัติของแก๊ส	1	3	3	7	14
7. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของของแข็งของเหลว และแก๊ส	1	1	3	5	10
รวม	5	7	11	17	40

5.2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 40 ข้อ โดยนำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตลอดจนตรวจทานการใช้ภาษา การเขียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้จริง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้จริง
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้จริง

5.2.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้เวลาทำข้อสอบ 50 นาที

5.2.1.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อหาค่า ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ จากนั้นเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพคือ มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง $0.24 - 0.87$ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง $0.21 - 0.53$ แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 30 ข้อ

5.2.1.6 นำข้อสอบไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20: KR-20) พบว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี มีค่าเท่ากับ 0.82

5.2.1.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนแสดงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ดังแผนภูมิ ต่อไปนี้



แผนภูมิ 2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

5.2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

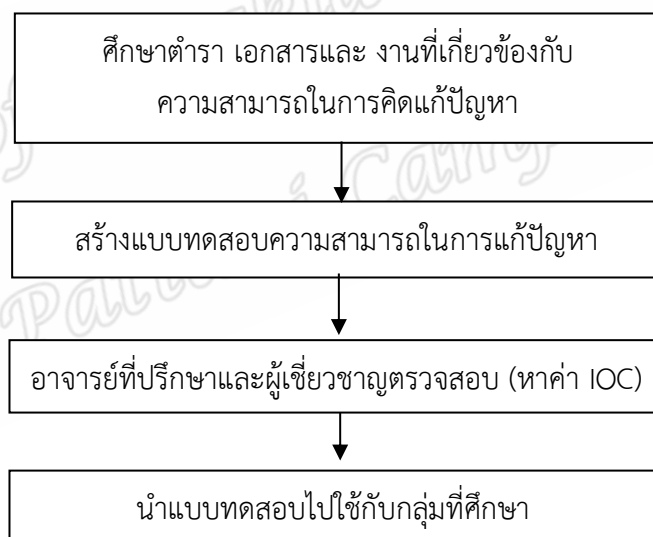
แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนจะเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ซึ่งจะมีวิธีและขั้นตอนในการสร้าง ดังแผนภูมิ 3 ดังต่อไปนี้

5.2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหามี 3 ขั้นตอน คือ ชั้นระบุปัญหา ชั้นวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และชั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

5.2.2.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และวิธีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

5.2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนอ่าน 5 สถานการณ์ แล้วตอบคำถามที่กำหนดให้ เกณฑ์ในการให้คะแนน แสดงดังตาราง 3

ขั้นตอนแสดงการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังแผนภูมิ ต่อไปนี้



แผนภูมิ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ระบุปัญหา	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 3 ปัญหาขึ้นไป	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 2 ปัญหา	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 1 ปัญหา
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 3 ปัญหาขึ้นไป	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 2 ปัญหา	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 1 ปัญหา
3. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยมีการอธิบายเหตุผลประกอบ วิธีการแก้ปัญหาย่างชัดเจน	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยมีการอธิบายเหตุผลประกอบ วิธีการแก้ปัญหาเพียงบางส่วน	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือไม่มีการอธิบาย เหตุผลประกอบ

5.2.2.4 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น จำนวน 15

ข้อ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน พร้อมกับ
ทั้งข้อเสนอแนะเพื่อมาปรับปรุงแก้ไข

5.2.2.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุง
เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของแบบวัด
โดยพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดกับข้อคำถาม พิจารณาจาก
เกณฑ์การประเมินและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในแบบวัด โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5
ขึ้นไป มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้ มากที่สุด
- 4 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้ มาก
- 3 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้ มากปานกลาง
- 2 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้ น้อย
- 1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ได้ น้อยที่สุด

5.2.2.6 นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ
แล้วคัดเลือก ข้อสอบที่มีค่า IOC ที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป มาจำนวน 5 ข้อ มีสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่าง
กันจำนวน 5 สถานการณ์

5.2.2.7 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic
Problem Solving Learning) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5ระดับ ของ Likert
(Likert Scale) มีขั้นตอนการสร้างดังภาพ 4 มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

5.2.3.1 ทำการศึกษา ทฤษฎี ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ความพึง
พอใจต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เพื่อหาขอบข่าย แนวคิด ของความพึงพอใจเพื่อให้ครอบคลุม
ต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด

5.2.3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหตาม
สภาพจริง โดยให้ ครอบคลุมด้านบทบาทผู้สอน บทบาท ผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ การวัดและการ
ประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งมีจำนวน 40 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

- | | |
|------------------------|------------|
| พึงพอใจระดับมากที่สุด | ให้คะแนน 5 |
| พึงพอใจระดับมาก | ให้คะแนน 4 |
| พึงพอใจระดับปานกลาง | ให้คะแนน 3 |
| พึงพอใจระดับน้อย | ให้คะแนน 2 |
| พึงพอใจระดับน้อยที่สุด | ให้คะแนน 1 |

แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นแบบ มาตราส่วน ประเมินค่า 5 ระดับของ Likert (Likert Scale) แบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ซึ่งจะประกอบด้วย ชื่อ-สกุล ชั้น อายุ และระดับผลการเรียน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีจำนวน 30 ข้อ

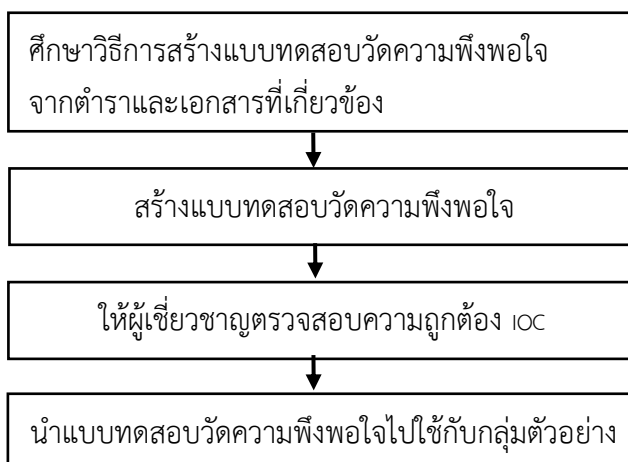
5.2.3.3 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง การใช้คำ การเขียน จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.2.3.4 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบทดสอบความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด มีเกณฑ์ประเมินดังต่อไปนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

นำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ หากค่า IOC ถ้าหากว่า ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงได้ว่า ข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด หากค่าของ IOC มีค่าต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อความนั้นไม่สามารถใช้ได้ สมควรที่จะตัดทิ้งหรือทำการแก้ไข งานวิจัยนี้เลือกค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.0 แล้วจัดทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

5.2.4 แบบบันทึกภาคสนาม

5.2.4.1 แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ซึ่งจะบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อดี ข้อบกพร่อง รวมถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดย ผู้วิจัยจะศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบบันทึกจากนั้น ผู้วิจัยจะคอยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.2.4.2 ผู้วิจัยจะทำแบบบันทึกภาคสนามจากนั้นจะนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญ คอยตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร เมื่อได้รับข้อเสนอแนะก็นำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.2.4.3 ผู้วิจัยนำแบบบันทึกภาคสนามที่จัดทำขึ้นอย่างสมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

5.2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

5.2.5.1 แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นการตั้งคำถามปลายเปิด แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงถึงความคิดเห็น ความรู้สึก ความต้องการ และสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องการจะสื่อ โดยผู้วิจัยจะได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนไปแล้วอยากสอบถามถึงการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลา สื่อ การเรียนการสอน บรรยากาศในการเรียน หรือแม้กระทั่ง ข้อดี ข้อเสีย ของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นข้อมูลมาใช้สะท้อนเมื่อสิ้นสุดการจัดการจัดการเรียนการสอน

5.2.5.2 ผู้วิจัยจัดทำและสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง จากนั้นจะนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้คำแนะนำในการใช้ภาษาภาษาในการสื่อสาร และ นำข้อเสนอแนะ ข้อปรับปรุงแก้ไขมาทำให้แบบสัมภาษณ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.2.5.3 ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

6.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

6.2 ผู้วิจัยกล่าวชี้แจงให้ กลุ่มตัวอย่าง หรือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 รับทราบ ถึงการทำวิจัย บทบาทหน้าที่ของผู้เรียน และ บทบาทของผู้วิจัย เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ และเตรียมความพร้อมของตัวนักเรียนเองสำหรับการวิจัยครั้งนี้

6.3 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงจำนวน 3 ข้อ

6.4 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กับกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างเดือน มกราคม – มีนาคม 2559 และใน ระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบสังเกต พฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้การ แก้ปัญหาตามสภาพจริง จากนั้นผู้วิจัยจะจดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่เกิดกิจกรรมการ จัดการเรียนรู้อุปกรณ์การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

6.5 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1

6.6 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงในเรื่องประเด็นถัดไป แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระหว่างการจัดการ เรียนรู้ครั้งที่ 2

6.7 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ตามที่กำหนด ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 30 ข้อ ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหา และความพึงพอใจ

6.8 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่องของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Problem Solving Learning) ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆดังนี้

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา มีวิธีการดังนี้

7.1.1 ผู้วิจัยหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวอย่าง

7.1.2 ผู้วิจัยทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ใช้การทดสอบที ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

7.1.3 ผู้วิจัยวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการ จากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Problem Solving Learning) ใช้สูตรคะแนนพัฒนาการ ทำการแปลผลตามเกณฑ์ของ ศิริชัย กาญจนวสี (2552: 266-267) ดังตาราง 4

ตาราง 4 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินระดับพัฒนาการ

คะแนนเป็นร้อยละ	ระดับพัฒนาการ
76-100	พัฒนาการระดับสูงมาก
51-75	พัฒนาการระดับสูง
26-50	พัฒนาการระดับปานกลาง
0-25	พัฒนาการระดับต้น

7.1.4 ผู้วิจัยหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน ระหว่างเรียนครั้งที่ 1 ระหว่างเรียนครั้งที่ 2 และหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง โดยใช้การทดสอบค่าเอฟ จากการทดลองแบบวัดซ้ำ

7.2 ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การปัญหาตามสภาพจริง โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง สามารถแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

7.3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

8. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ

8.1 สถิติพื้นฐาน

8.1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

8.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจาก

สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนระดับการประเมิน
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

8.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

8.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง โดยคำนวณจากสูตรดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

8.2.2 ค่าความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

8.2.2.1 การหาระดับความยากคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

8.2.2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยคำนวณจากสูตร ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

8.2.2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วมาคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (KR-20) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	แทน	ความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนที่ตอบผิด (1-p)
	σ^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$\text{หาได้จาก } \sigma^2 = \frac{N \sum X^2}{N}$$

8.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

8.3.1 ทดสอบที่ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (t-test for dependent groups) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจากกานแจกแจงแบบที (t-Distribution)
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	กลุ่มที่ศึกษาหรือจำนวนคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนน
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่กำลัง

8.3.2 ทดสอบสมมติฐานความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการหาค่าสถิติทดสอบค่าเอฟ จากการทดลองแบบวัดซ้ำ คำนวณจากสูตร

$$F = \frac{MSA}{MSE}$$

$$MSA = \frac{SSA}{t-1}$$

$$MSE = \frac{SSE}{(t-1)(r-1)}$$

$$SSE = SST - SSA - SSS$$

$$df = (t-1)(r-1)$$

$$SST = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{tr}$$

$$df = tr - 1$$

$$SSA = \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{r} - \frac{Y_{..}^2}{tr}$$

$$df = r - 1$$

$$SSS = \sum_{j=1}^r \frac{Y_{.j}^2}{t} - \frac{Y_{..}^2}{tr}$$

$$df = r - 1$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบเอฟ
	t	แทน	จำนวนเงื่อนไข
	R	แทน	จำนวนตัวอย่าง
	Y_{ij}	แทน	ค่าที่สังเกตของตัวอย่างที่ j ซึ่งได้รับเงื่อนไขที่ i
	$Y_{i.}$	แทน	ผลรวมของค่าที่สังเกตจากหน่วยทดลองที่ได้รับเงื่อนไข i
	$Y_{.j}$	แทน	ผลรวมของค่าที่สังเกตจากหน่วยทดลองที่ได้รับเงื่อนไข j
	$Y_{..}$	แทน	ผลรวมของค่าที่สังเกตจากหน่วยทดลองทั้งหมด

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแฉ่ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัย นำเสนอผลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแฉ่ง ของเหลว และแก๊ส ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง จากนั้นนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ตรวจสอบคะแนน ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนผลสัมฤทธิ์และคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิชาเคมี

เลขที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)		คะแนนพัฒนาการ	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนความต่าง	คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์
1	9	20	11	52
2	9	25	16	76
3	16	17	1	7
4	9	23	14	67
5	11	26	15	79
6	14	20	6	38
7	11	19	8	42
8	10	16	6	30
9	13	17	4	24
10	12	21	9	50
11	18	26	8	67
12	14	25	11	69

เลขที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30 คะแนน)		คะแนนพัฒนาการ	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนความต่าง	คะแนนพัฒนาการ สัมพัทธ์
13	18	26	8	67
14	12	22	10	56
15	17	20	3	23
16	10	23	13	65
17	7	19	12	52
18	18	20	2	17
19	13	17	4	24
20	14	20	6	38
21	15	23	8	53
22	18	23	5	42
23	13	23	10	59
24	12	17	5	28
25	13	25	12	71
26	10	20	10	50
27	13	23	10	59
28	12	19	7	39
29	12	25	13	72
30	14	21	7	44
31	15	18	3	20
32	14	23	9	56
33	13	22	9	53
34	9	20	11	52
35	4	19	15	58
36	5	20	15	60
37	18	19	1	8
38	16	23	7	50
39	13	21	8	47
40	6	13	7	29

เมื่อนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าทางสถิติเพื่อใช้ทดสอบสมมติฐานโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (t-test) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 6

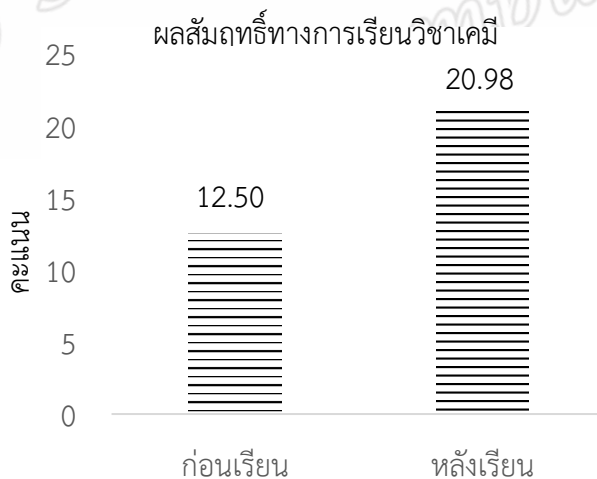
ตาราง 6 ค่าสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าที
ก่อนเรียน	40	30.00	12.50	3.566	13.487**
หลังเรียน	40	30.00	20.98	3.051	

** $p < .01$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.566 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.051 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลในรูปแผนภูมิที่ 5

แผนภูมิ 5 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง



ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มาวิเคราะห์ ได้ผลดังตาราง 7

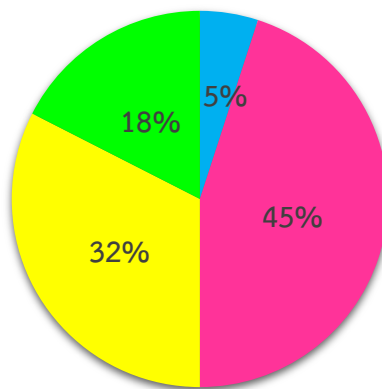
ตาราง 7 คะแนนระดับพัฒนาการทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนในแต่ละระดับพัฒนาการ

คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
76-100	พัฒนาการระดับสูงมาก	2	5.0
51-75	พัฒนาการระดับสูง	18	45.0
26-50	พัฒนาการระดับปานกลาง	13	32.5
0-25	พัฒนาการระดับต้น	7	17.5

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีระดับการพัฒนาการสัมพัทธ์ในการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยนักเรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูงมาก 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 พัฒนาการระดับสูง 18 คน คิดเป็นร้อยละ 45.0 พัฒนาการระดับปานกลาง 13 คน คิดเป็นร้อยละ 32.5 และนักเรียนมีพัฒนาการระดับต้น 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.5 ซึ่งสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลในรูปแผนภูมิที่ 6

แผนภูมิ 6 คะแนนระดับพัฒนาการทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนในแต่ละระดับพัฒนาการ

คะแนนพัฒนาการ



- พัฒนาการระดับสูงมาก
- พัฒนาการระดับสูง
- พัฒนาการระดับปานกลาง
- พัฒนาการระดับต้น

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง จากนั้นนำแบบ

วัดความสามารถในการแก้ปัญหามาตรฐานตรวจสอบคะแนน เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละครั้ง ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนดังนี้

สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 1
<p>สมชายชอบเดินทางท่องเที่ยวเป็นชีวิตจิตใจ แต่สมชายมักเจอกับสภาพปัญหาที่ต้องปวดหัวอยู่เป็นประจำคือ เมื่อเดินทางไกล ล้อรถหมุนบ่อย ๆ โดยไม่พบรอยร้าวบ้าง ล้อรถมีอาการบวมที่แก้มยางหรือหน้ายางบ้าง ขับแล้วไม่เกาะถนน รวมไปถึงการทำให้กระหืดเคืองด้านในเกิดสนิม ถ้านักเรียนเป็นสมชาย นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร</p>	<p>สมชายชอบเดินทางท่องเที่ยวเป็นชีวิตจิตใจ แต่สมชายมักเจอกับสภาพปัญหาที่ต้องปวดหัวอยู่เป็นประจำคือ เมื่อเดินทางไกล ล้อรถหมุนบ่อย ๆ โดยไม่พบรอยร้าวบ้าง ล้อรถมีอาการบวมที่แก้มยางหรือหน้ายางบ้าง ขับแล้วไม่เกาะถนน รวมไปถึงการทำให้กระหืดเคืองด้านในเกิดสนิม ถ้านักเรียนเป็นสมชาย นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร</p>
<p>1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>..... ล้อรถเสื่อมสภาพ 1</p>	<p>1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>..... ล้อรถในล้อแก้มยาง 3</p> <p>..... สนิมที่เกาะตามแก้มยาง 3</p>
<p>2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร</p> <p>..... มลพิษจากถนนไม่เกาะผิวล้อรถ 1</p>	<p>2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร</p> <p>..... ลมที่แรงลัดลมที่ 3</p> <p>..... V ล้อรถ 3</p> <p>..... V ล้อรถ 3</p>
<p>3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)</p> <p>1. ... ล้อรถเสื่อมสภาพ ...</p> <p>2. ... เปลี่ยนล้อรถใหม่ ...</p> <p>3. ... เปลี่ยนแก้มยาง ...</p>	<p>3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)</p> <p>..... เปลี่ยนแก้มยาง 2</p> <p>..... ไม่ควรขับรถเร็วเกินไป 2</p> <p>..... ควรเปลี่ยนยางเมื่อรูรั่วที่เกาะไม่ได้ 2</p>

(ก) คะแนนทดสอบก่อนเรียน

(ข) คะแนนทดสอบหลังเรียน

ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 1 (ก) คะแนนทดสอบก่อนเรียน และ (ข) คะแนนทดสอบหลังเรียน

จากตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 1 เป็นการยกตัวอย่างสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน มีคำถาม 3 ประเด็นคือ ปัญหาจากสถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างตอบคำถามดังต่อไปนี้ จากภาพ ก. ปัญหาจากสถานการณ์คือ ล้อรถเสื่อมสภาพ พบว่านักเรียนระบุปัญหาเพียง 1 ข้อเท่านั้น ซึ่งไม่ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดทำให้ได้คะแนน 1 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบสาเหตุของปัญหา ก็ระบุได้เพียง 1 คำตอบเช่นกันเนื่องจากปัญหาที่นักเรียนตอบจะเป็นตัวบังคับการตอบสาเหตุของปัญหาโดยตรง ส่วนวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถระบุมาได้ 3 ข้อ เป็นวิธีการที่เหมาะสมเพียงบางส่วนเท่านั้น ยังไม่มีการอธิบายหลักการหรือเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี ทำให้ได้คะแนน 1 คะแนนเท่านั้น เมื่อพิจารณาภาพ ข. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถระบุปัญหามาได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ถึง 3 ปัญหา ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนน ส่งผลให้เมื่อนักเรียนระบุสาเหตุของปัญหา สามารถเขียนสาเหตุตามปัญหาที่ได้รับไว้ในข้อ 1 ได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนนและเมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาพบว่าระบุมา 2 วิธี มีการอธิบายเหตุผลประกอบด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์เพียงบางส่วน ยังไม่ครอบคลุมทั้งหมด จึงได้คะแนน 2 คะแนน

สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 2
<p>สมปองขับรถจักรยานยนต์มาเรียนที่โรงเรียนสาธิตเป็นประจำทุกวัน ทางไปโรงเรียนมีแต่ปั้มน้ำมันที่หยุดหรือหยุดแล้วเต็มเอง โดยหัวจ่ายน้ำมันมี 3 ระดับคือ low, middle, และ high การเติมน้ำมันรถทุกวันทำให้ต้องเสียค่าน้ำมันรถเป็นอย่างมาก สมปองจึงคิดที่จะประหยัดน้ำมัน สมปองควรมีวิธีการเติมน้ำมันเป็นอย่างไรบ้างเพื่อประหยัดเงิน</p>	<p>สมปองขับรถจักรยานยนต์มาเรียนที่โรงเรียนสาธิตเป็นประจำทุกวัน ทางไปโรงเรียนมีแต่ปั้มน้ำมันที่หยุดหรือหยุดแล้วเต็มเอง โดยหัวจ่ายน้ำมันมี 3 ระดับคือ low, middle, และ high การเติมน้ำมันรถทุกวันทำให้ต้องเสียค่าน้ำมันรถเป็นอย่างมาก สมปองจึงคิดที่จะประหยัดน้ำมัน สมปองควรมีวิธีการเติมน้ำมันเป็นอย่างไรบ้างเพื่อประหยัดเงิน</p>
<p>1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>เสียค่าน้ำมันไปจำนวนมาก</p>	<p>1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>- เสียเงินค่าน้ำมันรถในจำนวนมาก - ใช้เวลานานในการเติมน้ำมันจำนวนมาก</p> <p>- ทดทาน้ำมันรถในปั้มน้ำมัน</p>
<p>2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร</p> <p>ปั้มน้ำมันที่โรงเรียนเต็มแล้วปั้มน้ำมันที่อื่น</p>	<p>2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร</p> <p>- สุ่มรับค่าน้ำมันที่โรงเรียน - ไม่ทราบว่าควรเติมหัวจ่ายเงิน</p> <p>- ไม่ทราบว่าควรใช้หัวจ่ายน้ำมันระดับไหน</p>
<p>3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)</p> <p>1. เติมน้ำมันเฉพาะ หัวจ่าย</p> <p>2. เติมน้ำมันโดยหัวจ่ายระดับ Low</p> <p>3. ถ้ามีน้ำมันสูง ขึ้นในหัวจ่ายหมด</p>	<p>3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)</p> <p>1. สมปองควรเติมหัวจ่ายน้ำมันที่โรงเรียน เพราะปั้มน้ำมันที่อื่นมักจะเต็มอยู่แล้วโดยที่หัวจ่ายยังไม่เต็ม</p> <p>2. เติมน้ำมันที่หัวจ่ายระดับ Low เมื่อหัวจ่ายเต็มแล้ว ให้เติมการเติมน้ำมันที่หัวจ่ายที่อื่น</p> <p>3. ถ้าหัวจ่ายที่หัวจ่ายระดับ Low เต็มแล้ว ให้เติมหัวจ่ายระดับอื่น (หัวจ่าย)</p> <p>4. ถ้าหัวจ่ายที่หัวจ่ายระดับ Low เต็มแล้ว ให้เติมหัวจ่ายที่อื่น (หัวจ่าย)</p>

(ก) คะแนนทดสอบก่อนเรียน

(ข) คะแนนทดสอบหลังเรียน

ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 2 (ก) คะแนนทดสอบก่อนเรียน และ (ข) คะแนนทดสอบหลังเรียน

จากตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 2 เป็นการยกตัวอย่างการเติมน้ำมันรถ ซึ่งเป็นกิจวัตรประจำวันที่ทุกคนสามารถทำได้ มีคำถาม 3 ประเด็นคือ ปัญหาจากสถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างตอบคำถามดังต่อไปนี้ จากภาพ ก. ปัญหาจากสถานการณ์คือ การใช้เงินจำนวนมากหมดไปกับค่าน้ำมันรถ พบว่านักเรียนระบุปัญหาเพียง 1 ข้อเท่านั้นซึ่งไม่ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดทำให้ได้คะแนน 1 คะแนน เมื่อนักเรียนมาตอบสาเหตุของปัญหาก็ระบุได้เพียง 1 คำตอบเช่นกัน ถึงแม้จะระบุสาเหตุของปัญหาถูกต้องแต่เป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น ยังไม่ครอบคลุมกับปัญหาที่กำหนดให้มา จึงส่งผลการตรวจให้คะแนน เมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถระบุมาได้ 3 ข้อ พบว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพียงบางส่วนเท่านั้นคือตอบถูก 2 ใน 3 ข้อ ขณะเดียวกันก็ยังไม่มีการอธิบายหลักการหรือเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีเพื่อมารองรับคำตอบ ทำให้ได้คะแนน 1 คะแนนเท่านั้น แต่เมื่อพิจารณาภาพ ข. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถระบุปัญหามาได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ถึง 3 ปัญหา สามารถครอบคลุมปัญหาทั้งหมด ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนน นักเรียนสามารถระบุสาเหตุของปัญหาตามปัญหาที่ได้รับไว้ในข้อ 1 ได้ ถูกต้องครบถ้วนและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนนและเมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาพบว่านักเรียนระบุมา 3 วิธี มีการอธิบายเหตุผลประกอบด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์(เคมี) ตามที่เรียนมาอย่างชัดเจน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับอุณหภูมิของสาร การเคลื่อนที่ของอนุภาคพลังงานจลน์เฉลี่ย เหตุผลประกอบสมบูรณ์ ชัดเจน จึงได้คะแนน 3 คะแนน

สถานการณ์ที่ 3	สถานการณ์ที่ 3
<p>ต้นกล้าจัดงานเลี้ยงปีใหม่ที่บ้าน จึงได้ซื้อลูกโป่งบรรจุแก๊สฮีเลียมมาประดับตกแต่งที่บ้านก่อนวันเริ่มงาน 1 วัน เมื่อถึงวันงานปรากฏว่า ลูกโป่งที่ใช้ประดับตกแต่งเหล่านั้น ทำให้ดูไม่สวยงาม นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ เป็นเพราะสาเหตุอะไร ทำให้ถึงเป็นเช่นนั้น</p>	<p>ต้นกล้าจัดงานเลี้ยงปีใหม่ที่บ้าน จึงได้ซื้อลูกโป่งบรรจุแก๊สฮีเลียมมาประดับตกแต่งที่บ้านก่อนวันเริ่มงาน 1 วัน เมื่อถึงวันงานปรากฏว่า ลูกโป่งที่ใช้ประดับตกแต่งเหล่านั้น ทำให้ดูไม่สวยงาม นักเรียนคิดว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ เป็นเพราะสาเหตุอะไร ทำให้ถึงเป็นเช่นนั้น</p>
<p>1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>ลูกโป่งแฟบ</p>	<p>1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>- ลูกโป่งที่ใช้ประดับตกแต่งแฟบลง - เกิดฮีเลียมรั่วออกมาพอ</p> <p>- ลูกโป่งรั่วลงหมด</p>
<p>2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร</p> <p>ที่ลูกโป่งไว้บน</p>	<p>2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร</p> <p>- เกิดฮีเลียมเกิดการแพร่ได้ ทำให้ลูกโป่งแฟบลง - ตามกันมาที่หนักกว่าอากาศไปหมด</p> <p>- พอเปิดลูกโป่งไว้บนอากาศไป</p>
<p>3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)</p> <p>1.) อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียม</p> <p>2.) อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียม</p>	<p>3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)</p> <p>1. อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียมที่หนักกว่าอากาศไปหมด</p> <p>2. อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียมที่หนักกว่าอากาศไปหมด</p> <p>3. อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียมที่หนักกว่าอากาศไปหมด</p> <p>4. อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียมที่หนักกว่าอากาศไปหมด</p> <p>5. อธิบายการแพร่แก๊สฮีเลียมที่หนักกว่าอากาศไปหมด</p>

(ก) คะแนนทดสอบก่อนเรียน

(ข) คะแนนทดสอบหลังเรียน

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 3 (ก) คะแนนทดสอบก่อนเรียน และ (ข) คะแนนทดสอบหลังเรียน

จากตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 3 เป็นการยกตัวอย่าง การใช้ลูกโป่งอัดแก๊สเพื่อไว้ประดับตกแต่งงานเลี้ยง ซึ่งเป็นกิจวัตรประจำวันที่หลายคนอาจมีประสบการณ์การจัดงานเลี้ยง มีคำถาม 3 ประเด็นคือ ปัญหาจากสถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างตอบคำถามดังต่อไปนี้ จากภาพ ก. ปัญหาจากสถานการณ์คือ ลูกโป่งที่ใช้ประดับตกแต่งเกิดการแฟบลง พบว่านักเรียนระบุปัญหาเพียง 1 ข้อเท่านั้น ซึ่งยังไม่ครอบคลุมปัญหาที่กำหนดให้ ทำให้ได้คะแนน 1 คะแนน เมื่อนักเรียนมาตอบสาเหตุของปัญหาพบว่านักเรียนระบุได้เพียง 1 คำตอบเช่นกัน ซึ่งคำตอบที่นักเรียนตอบนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของสาเหตุทั้งหมด จึงให้คะแนนได้เพียง 1 คะแนนเท่านั้น เมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถระบุมาได้ 2 ข้อ พบว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพียงบางส่วนเท่านั้น ขณะเดียวกันก็ยังไม่มีการอธิบายหลักการหรือเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีเพื่อมารองรับ ทำให้ได้คะแนน 1 คะแนน แต่เมื่อพิจารณาภาพ ข. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนระบุปัญหาได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ 3 ปัญหา พบว่าครอบคลุมปัญหาทั้งหมด ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนน นักเรียนสามารถระบุสาเหตุของปัญหาตามปัญหาที่ได้รับระบุไว้ ถูกต้องครบถ้วนและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนถึง 2 สาเหตุด้วยกัน ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนนและเมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาพบว่านักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหามา 3 วิธี มีการอธิบายเหตุผลประกอบด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์(เคมี) เช่น สมบัติของแก๊สคือการแพร่ของแก๊สตามทฤษฎีของเกรแฮม (Graham, s law of diffusion) ความสัมพันธ์ระหว่างมวลโมเลกุลของแก๊สกับอัตราการแพร่ผ่านของแก๊ส แรงดันของแก๊ส ทำให้เหตุผลประกอบวิธีการแก้ปัญหาคือถูกต้อง สมบูรณ์ จึงได้คะแนน 3 คะแนน

สถานการณ์ที่ 5	สถานการณ์ที่ 5
<p>แม่ของนางสาวปิยะรับหน้าที่ทำกับข้าวให้นางสาวปีทาเป็นประจำ แต่วันแม่ของนางสาวปีทาไม่สบาย นางสาวปีทาจึงรับหน้าที่ทำกับข้าวคือ ต้มยำกุ้ง แต่เนื่องจากนางสาวปีทาเตรียมวัตถุดิบเสร็จช้ามาก นางสาวปีทาจึงต้องการต้มยำกุ้งให้เสร็จเร็วที่สุด แต่เนื่องจากกลัวไฟไหม้จึงให้ความร้อนจากเตาแก๊สคั้งที่ ถ้านักเรียนเป็นนางสาวปีทา นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อให้ต้มยำกุ้งแล้วเสร็จโดยไวกว่าเดิม (ความร้อนจากเตาแก๊สคั้งที่)</p>	<p>แม่ของนางสาวปิยะรับหน้าที่ทำกับข้าวให้นางสาวปีทาเป็นประจำ แต่วันแม่ของนางสาวปีทาไม่สบาย นางสาวปีทาจึงรับหน้าที่ทำกับข้าวคือ ต้มยำกุ้ง แต่เนื่องจากนางสาวปีทาเตรียมวัตถุดิบเสร็จช้ามาก นางสาวปีทาจึงต้องการต้มยำกุ้งให้เสร็จเร็วที่สุด แต่เนื่องจากกลัวไฟไหม้จึงให้ความร้อนจากเตาแก๊สคั้งที่ ถ้านักเรียนเป็นนางสาวปีทา นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อให้ต้มยำกุ้งแล้วเสร็จโดยไวกว่าเดิม (ความร้อนจากเตาแก๊สคั้งที่)</p>
1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร	1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร
- ความร้อนสูงเกินไป	- ใช้น้ำร้อนต้มยำกุ้ง - ใช้น้ำร้อนต้มยำกุ้ง
2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร	2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร
- ภาชนะที่ใช้ไม่เหมาะสม	- ภาชนะที่ใช้ไม่เหมาะสม - ภาชนะที่ใช้ไม่เหมาะสม
3. นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)	3. นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)
- ใช้น้ำร้อนต้มยำกุ้ง	1. ใช้น้ำร้อนต้มยำกุ้ง และใช้ไฟอ่อนๆ เติมน้ำร้อนเพิ่ม 2. ใช้น้ำร้อนต้มยำกุ้ง และใช้ไฟอ่อนๆ เติมน้ำร้อนเพิ่ม 3. ใช้น้ำร้อนต้มยำกุ้ง และใช้ไฟอ่อนๆ เติมน้ำร้อนเพิ่ม

(ก) คะแนนทดสอบระหว่างเรียนที่ได้คะแนนต่ำ

(ข) คะแนนทดสอบระหว่างเรียนที่ได้คะแนนสูง

ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 5 (ก) คะแนนทดสอบระหว่างเรียนที่ได้คะแนนต่ำและ (ข) คะแนนทดสอบระหว่างเรียนที่ได้คะแนนสูง

จากตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ 5 เป็นการยกตัวอย่าง การทำอาหาร ซึ่งเป็นกิจวัตรประจำวันที่หลายคนมีประสบการณ์การทำอาหารมาก่อน มีคำถาม 3 ประเด็นคือ ปัญหาจากสถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างตอบคำถามดังต่อไปนี้ จากภาพ ก. ปัญหาจากสถานการณ์คือ อาหารต้มยำกุ้งเสร็จช้ากว่ากำหนด พบว่านักเรียนระบุปัญหาเพียง 1 ข้อเท่านั้น ซึ่งยังไม่ครอบคลุมปัญหาที่กำหนดให้ ทำให้ได้คะแนน 1 คะแนน เมื่อนักเรียนมาตอบสาเหตุของปัญหาพบว่านักเรียนระบุได้เพียง 1 คำตอบเช่นกัน ซึ่งคำตอบที่นักเรียนตอบนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของสาเหตุทั้งหมด จึงให้คะแนน 1 คะแนนเท่านั้น เมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถระบุมาได้ 2 ข้อ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่ได้อธิบายเหตุผลหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประกอบในการตอบ ทำให้ได้คะแนน 1 คะแนน แต่เมื่อพิจารณาภาพ ข. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนระบุปัญหาได้ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ 3 ปัญหา พบว่าครอบคลุมปัญหาทั้งหมด ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนน และนักเรียนสามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ 3 สาเหตุ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ทำให้ได้คะแนน 3 คะแนนและเมื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหานักเรียนระบุวิธีการแก้ปัญหามา 3 วิธี มีการอธิบายเหตุผลประกอบด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์(เคมี) คือ ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเช่น การเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสจะช่วยให้โมเลกุลมีโอกาสชนกันได้มากยิ่งขึ้น ทำให้อาหารสุกเร็ว ปัจจัยความดันกับภาชนะที่บรรจุอาหาร อุณหภูมิที่สูงส่งผลโดยตรงกับพลังงานจลน์ของอนุภาคหรือโมเลกุลของสาร ทำให้อาหารสุกได้ไวมากยิ่งขึ้น เหตุผลประกอบครบถ้วนสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ จึงได้คะแนน 3 คะแนน

ภาพประกอบ 1-5 เป็นตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่กลุ่มตัวอย่างได้ทำการทดสอบ จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามาวิเคราะห์ผลได้ผลการทดลองดังตาราง 8 และ ตาราง 9

ตาราง 8 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง รายบุคคล (n=40)

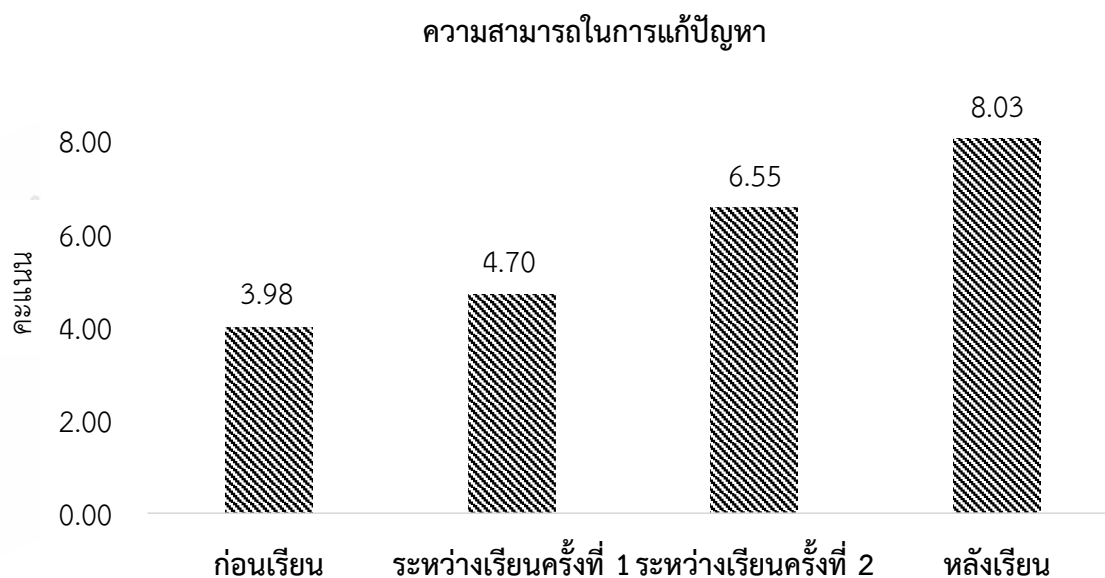
เลขที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา			
	ก่อนเรียน (9 คะแนน)	ระหว่างเรียนครั้งที่ 1 (9 คะแนน)	ระหว่างเรียนครั้งที่ 2 (9 คะแนน)	หลังเรียน (9 คะแนน)
1	4.00	4.00	6.00	8.00
2	4.00	5.00	6.00	9.00
3	4.00	5.00	7.00	8.00
4	4.00	5.00	6.00	9.00
5	4.00	5.00	7.00	8.00
6	5.00	6.00	6.00	9.00
7	3.00	4.00	6.00	8.00
8	4.00	5.00	7.00	8.00
9	4.00	5.00	8.00	8.00
10	4.00	5.00	6.00	7.00
11	4.00	5.00	7.00	8.00
12	4.00	4.00	6.00	8.00
13	4.00	5.00	7.00	8.00
14	3.00	4.00	6.00	8.00
15	4.00	4.00	7.00	8.00
16	4.00	5.00	6.00	8.00
17	4.00	4.00	6.00	8.00
18	5.00	6.00	6.00	8.00

เลขที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา			
	ก่อนเรียน (9 คะแนน)	ระหว่างเรียนครั้งที่ 1 (9 คะแนน)	ระหว่างเรียนครั้งที่ 2 (9 คะแนน)	หลังเรียน (9 คะแนน)
19	4.00	4.00	7.00	8.00
20	4.00	6.00	8.00	9.00
21	4.00	5.00	7.00	9.00
22	4.00	5.00	6.00	8.00
23	4.00	5.00	7.00	8.00
24	4.00	4.00	7.00	8.00
25	4.00	5.00	7.00	7.00
26	4.00	5.00	6.00	8.00
27	5.00	6.00	8.00	8.00
28	4.00	5.00	6.00	8.00
29	4.00	5.00	7.00	8.00
30	3.00	4.00	6.00	8.00
31	4.00	4.00	6.00	7.00
32	4.00	5.00	7.00	8.00
33	4.00	4.00	6.00	8.00
34	4.00	4.00	6.00	8.00
35	4.00	4.00	6.00	8.00
36	4.00	5.00	7.00	7.00
37	3.00	4.00	7.00	8.00
38	4.00	5.00	6.00	8.00
39	4.00	4.00	7.00	8.00
40	4.00	4.00	6.00	8.00

เลขที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา			
	ก่อนเรียน (9 คะแนน)	ระหว่างเรียนครั้งที่ 1 (9 คะแนน)	ระหว่างเรียนครั้งที่ 2 (9 คะแนน)	หลังเรียน (9 คะแนน)
ค่าเฉลี่ย	3.98	4.70	6.55	8.03
ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.42	0.65	0.64	0.48

จากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง สามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลในรูปแบบภูมิที่ 7

แผนภูมิ 7 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง



ตาราง 9 ผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

แหล่งความผันแปร	SS	df	MS	F
จำนวนครั้งในการทดลอง (Sphericity Assumed)	402.13	3	134.04	583.55*
ความคลาดเคลื่อน (Sphericity)	26.88	117	0.23	
รวม	429.01	120	134.27	
Mauchly's W	0.77	Sig.	0.58	
Approx. Chi-Square	9.67			

*p < .05

จากตาราง 9 พบว่า ค่าของ Mauchly's W เท่ากับ 0.77 ค่า Approx. Chi-Square เท่ากับ 9.67 และค่า p เท่ากับ 0.58 นั้นแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ที่ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1 และ 2 และหลังการจัดการเรียนรู้ มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของ Sphericity และเมื่อพิจารณาค่า F พบว่า มีค่าเท่ากับ 583.55 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีอย่างน้อย 1 คู่จากจำนวน 4 ครั้ง มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายคู่ ได้ผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ในแต่ละครั้ง

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย=3.98)	ระหว่างเรียน ครั้งที่ 1 (ค่าเฉลี่ย=4.70)	ระหว่างเรียน ครั้งที่ 2 (ค่าเฉลี่ย=6.55)	หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย=8.03)
ก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย=3.98)	-	0.72	2.57*	4.05*
ระหว่างเรียนครั้งที่ 1 (ค่าเฉลี่ย=4.70)	-	-	1.85*	3.33*
ระหว่างเรียนครั้งที่ 2 (ค่าเฉลี่ย=6.55)	-	-	-	1.48*
หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย=8.03)	-	-	-	-

$p^* < .05$

จากตาราง 10 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันจำนวน 5 คู่ ($p < .05$) ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 5) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ด้านบทบาทผู้สอน ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลวิจัยเป็น 2 ส่วน คือ ผลการตอบแบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่างในรูปความเรียง ได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ผลการตอบแบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดความพึงพอใจทั้ง 5 องค์ประกอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

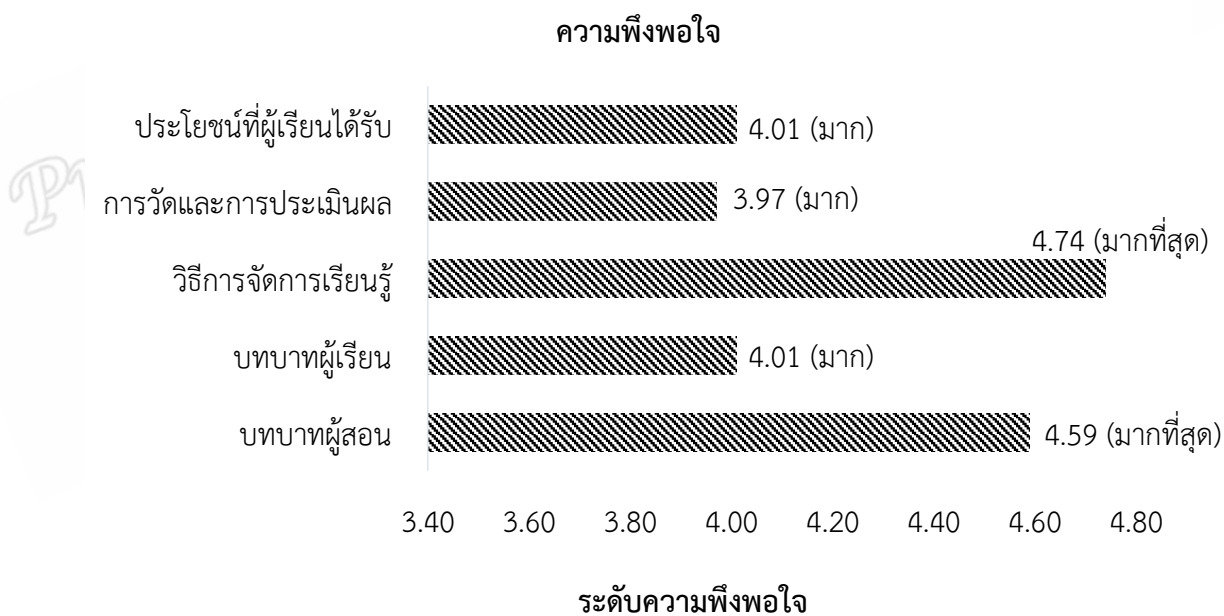
องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ	อันดับ
ด้านบทบาทผู้สอน				
1. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบแนวทางในการจัดการเรียนรู้	4.89	0.31	มากที่สุด	1
2. ผู้สอนมีเนื้อหาความรู้ที่สอนเป็นอย่างดี	4.41	0.63	มาก	5
3. ผู้สอนเตรียมการสอนเป็นอย่างดีและการสอนมีลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย	4.64	0.58	มากที่สุด	2
4. ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้คำถาม	4.61	0.63	มากที่สุด	3
5. ผู้สอนเอาใจใส่ให้คำปรึกษา แนะนำดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึง	4.38	0.63	มาก	6
6. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะสอน	4.59	0.59	มากที่สุด	4
รวม	4.59	0.56	มากที่สุด	

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ	อันดับ
ด้านบทบาทผู้เรียน				
1. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย	3.97	0.62	มาก	5
2. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	3.95	0.46	มาก	6
3. นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจ	4.10	0.38	มาก	1
4. นักเรียนสามารถตอบประเด็นปัญหาได้จากการคิดวิเคราะห์ และกระบวนการกลุ่ม	3.97	0.28	มาก	3
5. นักเรียนนำความรู้มาเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหา	4.10	0.38	มาก	1
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ	3.97	0.36	มาก	4
รวม	4.01	0.40	มาก	
ด้านการจัดการเรียนรู้				
1. การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเองและสนุกสนานในการทำกิจกรรม	4.77	0.54	มากที่สุด	2
2. การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ตามความถนัดของตนเอง	4.59	0.68	มากที่สุด	5
3. นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.72	0.55	มากที่สุด	4
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการแก้ปัญหา	4.84	0.48	มากที่สุด	1
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	4.77	0.54	มากที่สุด	2
รวม	4.74	0.56	มากที่สุด	

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ	อันดับ
ด้านการวัดและการประเมินผล				
1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์ และประเมินผลงาน	3.92	0.27	มาก	4
2. การวัดและประเมินผลเป็นที่ประจักษ์ สามารถตรวจสอบได้	3.89	0.38	มาก	6
3. การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย	4.10	0.38	มาก	1
4. ความเหมาะสมของชิ้นงานและภาระงาน ที่ใช้ในการประเมินผล	3.97	0.36	มาก	3
5. การวัดและประเมินผลเป็นที่ประจักษ์ สามารถตรวจสอบได้	3.92	0.49	มาก	5
6. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดได้เหมาะสม กับการเรียนรู้	4.00	0.32	มาก	2
รวม	3.97	0.37	มาก	
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
1. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และ มีความสามารถในการแก้ปัญหา	4.00	0.32	มาก	4
2. นักเรียนได้ฝึกฝนตนเองในการแสวงหา ความรู้	4.08	0.35	มาก	1
3. นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสม	4.02	0.36	มาก	3
4. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและ ครอบคลุมมากขึ้น	3.92	0.27	มาก	6
5. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.05	0.45	มาก	2
6. นักเรียนได้ฝึกตนเองให้มีความรับผิดชอบ การมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานกลุ่ม	3.98	0.34	มาก	5
รวม	4.01	0.35	มาก	

จากตาราง 11 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทผู้สอน ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและการประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ได้รับของผู้เรียน ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เมื่อนำผลจากการตอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 จัดอยู่ในระดับความพึงพอใจ ระดับมาก เมื่อแยกพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านบทบาทผู้สอน มีคะแนนเฉลี่ย 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 ด้านบทบาทของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.40 ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 ด้านการวัดและการประเมินผล มีค่าเฉลี่ย 3.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ มีค่าเฉลี่ย 4.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 โดยองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ในด้าน บทบาทผู้สอนและวิธีการจัดการเรียนการสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านบทบาทผู้เรียน ด้านการวัดและการประเมินผลและด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ซึ่งสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลในรูปแผนภูมิที่ 8

แผนภูมิ 8 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงในแต่ละองค์ประกอบ



3.2 ข้อเสนอแนะความพึงพอใจทั้ง 5 องค์ประกอบต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงในรูปความเรียง

ด้านบทบาทผู้สอน

“...ขอบคุณที่สอนเข้าใจ และใส่ใจในการสอนทุกครั้งค่ะ...” (S1, 24 มกราคม 2560)

“...ขอบคุณครูมาก ๆ เลยครับ ครูเป็นกันเองกับนักเรียน ใส่ใจ และคอยให้คำปรึกษาพวกผมได้...” (S2, 24 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ครูเปิดโอกาสให้พวกหนูแสดงความคิด ไม่ว่าจะถูกหรือผิด ครูก็จะช่วยแนะนำให้เสมอ...” (S3, 24 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ชอบวิธีการสอนแบบนี้ค่ะ ครูเป็นที่ปรึกษาได้ตลอดเวลา ครูเอาใจใส่นักเรียนค่ะ...” (S4, 24 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ครูใฝ่ใจนักเรียนทุกคน ผมอยากเรียนกับครูอีกครั้ง...” (S5, 24 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ครูช่วยให้หนูชอบเรียนวิชาเคมีมากขึ้น จากเมื่อก่อนหนูไม่ค่อยชอบวิชาเคมีเลยค่ะ ชอบคุณนะค่ะ...” (S6, 24 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ครูแคร่ ชอบให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ไม่ว่าจะถูกหรือผิดครูแคร่ก็ไม่ว่าอะไร...” (S7, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...อาจารย์เตรียมการสอนดีมาก อยากให้มีกิจกรรมเยอะๆค่ะ...” (S8, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

ด้านบทบาทผู้เรียน

“...ผมอยากลงมือปฏิบัติแบบนี้มานานแล้วครับครู ได้แสดงความคิดเห็นกับเพื่อน ผมรู้สึกดี...” (S9, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ผมและเพื่อน ๆ สนุกกันมากขึ้นตอนไปสืบค้นข้อมูล และผมรู้สึกมีความกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้นเมื่อได้ออกมานำเสนอสรุปผล...” (S10, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูชอบการทำงานกลุ่ม โดยที่ครูให้พวกหนูแบ่งหน้าที่รับผิดชอบกันเอง หนูได้เรียนรู้อะไรหลาย ๆ อย่างจากเพื่อน...” (S11, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูรู้สึกดีที่พวกหนูได้แบ่งงานกันเอง หนูสบายใจว่าการสุมจับกลุ่ม...” (S12, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูอยากทำงานแบบนี้อีก ชอบการแสดงละคร ชอบการนำเสนอของกลุ่มตัวเอง ...” (S13, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้

“...การสอนแบบนี้ ทำให้พวกหนูได้ลงมือปฏิบัติจริง หนูคิดว่ามันท้าทาย และสนุกมาก ๆ เลยค่ะ...” (S14, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูชอบการสอนแบบนี้ เพราะครูให้พวกหนูได้ หาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ถึงจะเหนื่อยแต่ก็สนุกค่ะ...” (S15, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ผมชอบการเรียนแบบนี้ครับ ไม่น่าเบื่อเกินไป...” (S16, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ครูแคร่ครับ ผมและเพื่อนอยากหาปัญหาด้วยตัวเองครับ...” (S17, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูคิดว่าการสอนแบบนี้ท้าทายดีค่ะ มันเกี่ยวกับเรื่องใกล้ตัวหนูเอง...” (S18, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูอยากมีเวลาในการหาข้อมูลมากกว่านี้ค่ะ...” (S19, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

ด้านการวัดและประเมินผล

“...หนูอยากให้ครูให้คะแนนพวกหนูเยอะ ๆ ...” (S20, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...ผมอยากให้ครูประเมินนักเรียนหลากหลายกว่านี้ครับ ...” (S21, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

“...เรียนแบบนี้ หนูได้ความรู้เยอะกว่าเรียนในหนังสือเยอะเลยคะ ...” (S22, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูสามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตจริงได้ ...” (S23, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...การเรียนแบบนี้ทำให้หนูได้เข้าใจเพื่อนมากขึ้น ...” (S24, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูสามารถเข้ากับเพื่อนได้ดีกว่าเดิม ฝึกการทำงาน ฝึกการวางแผนคะ ...” (S25, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...เรียนกับครูแล้วสามารถไปใช้ได้จริงครับ ...” (S26, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

“...หนูมีความมั่นใจมากขึ้นกว่าเดิม เมื่อได้เรียนกับครูแล้ว ...” (S27, 27 กุมภาพันธ์ 2560)

4. ผลการบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

กระบวนการจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ผู้วิจัยได้บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรม ข้อดี ข้อเสีย หรือข้อเสนอแนะ มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 **สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง** ชั่วโงมแรกของการจัดการเรียนการสอน ครูทำหน้าที่ชี้แจงรายละเอียด จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง รวมถึงเนื้อหาหรือประเด็นการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อย่อย คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จากนั้นครูแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มจำนวนมีนักเรียนจำนวนเท่า ๆ กัน คณะความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องเลือก ประธาน รองประธานและเลขานุการ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนบางกลุ่มมอบหมายให้คนที่เก่งที่สุดเป็นประธานกลุ่มเสมอ ทำให้ผู้วิจัยมีการพูดคุยกับนักเรียนถึงการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม ควรแบ่งหน้าที่กันให้เหมาะสมตามความสามารถของแต่ละคน ควรมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่กันภายในกลุ่มตามประเด็นเนื้อหาในการสอนแต่ละประเด็น แต่นักเรียนส่วนมากมีการแบ่งหน้าที่กันตามความสามารถอยู่แล้ว จากนั้นครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ตามสภาพจริง ตัวอย่างเช่น เรื่องของแข็ง ครูยกตัวอย่าง สิ่งก่อสร้าง โบราณสถาน สถานที่ต่าง ๆ ที่เป็นมรดกโลก เปรียบเทียบกับสิ่งก่อสร้าง อาคารบ้านเรือนในปัจจุบัน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ครูให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ เพื่อต้องการให้นักเรียนสามารถค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์เหล่านั้นได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องร่วมกันคิดวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ที่ถูกกำหนดไว้ จากนั้นแต่ละกลุ่มต้องออกมาอภิปรายถึงปัญหาที่ได้คิดขึ้นมา จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า ช่วงเริ่มต้นชั่วโงมแรก ๆ ของการจัดการเรียนการสอน นักเรียนยัง

ไม่ค่อยให้ความร่วมมือ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการสอนแบบบรรยายปกติทั่วไป แต่ละกลุ่มมีนักเรียน 1-2 คนที่ให้ความร่วมมือและคอยทำงานอย่างเต็มที่ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนส่วนน้อย ผู้วิจัยจึงต้องทำหน้าที่คอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนรู้ ด้วยการเข้าไปกระตุ้นจากการตั้งคำถามให้นักเรียนคิด เช่น “นักเรียนคิดว่าโบราณสถานกับบ้านเรือนในปัจจุบัน มีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง” หรือ “ส่วนประกอบ วัตถุประสงค์ที่นำมาสร้างนั้น มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร” หรือ “รูปทรงหรือการจัดเรียงตัวของโบราณสถานกับบ้านเรือนในปัจจุบันแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร” แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความสนใจและตื่นตัวมากขึ้นกว่าเดิมสังเกตได้จากการพูดคุยของนักเรียนกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม มีการแสดงสีหน้าที่ยิ้มแย้มและเกิดความสนใจ ให้ความร่วมมือกันภายในกลุ่มมากขึ้น มีการแสดงความคิดเห็นเพิ่มมากขึ้น สุดท้ายแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถระบุและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา วิเคราะห์ถึงความสำคัญของปัญหา สามารถเรียงเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาพร้อมทั้งระบุเหตุผลได้ จากการออกมานำเสนอปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พบว่านักเรียนบางคนเกิดอาการเขินอาย ไม่มีความมั่นใจ อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่ชินกับการเรียนการสอนแบบนี้ แต่ นักเรียนส่วนมากสามารถออกมานำเสนอ มีความกล้าแสดงออก มีความมั่นใจในตัวเอง สามารถสื่อสารประเด็นปัญหาให้เพื่อนต่างกลุ่มเข้าใจได้อย่างดี

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นแบบระดมสมองในการคิดวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้น เกิดขึ้นเพราะอะไร จากปัญหาดังกล่าวมีสิ่งใดที่นักเรียนยังไม่รู้บ้าง ทำอย่างไรจึงจะแก้ไขปัญหานั้นได้ นักเรียนต้องมีการอภิปรายปัญหา ร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อต้องการทดสอบถึงข้อเท็จจริง หรือเสนอความคิดเห็นเป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และคาดคะเนคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจ อภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหา แหล่งข้อมูล จากการสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนส่วนมากเริ่มมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน ประธานกลุ่มคอยพูดชักจูง โน้มน้าวให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่ม ให้แสดงความคิดเห็นออกมาให้เยอะมากที่สุด ประธานกลุ่มช่วยเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเรียงเรียงคำพูด ก่อนที่เลขานุการของกลุ่มทำหน้าที่จดประเด็นเหล่านั้นใส่กระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้ แต่ข้อมูลที่นักเรียนจดยังไม่มีการจัดการกับข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้ให้คำแนะนำกับนักเรียนทุกกลุ่มว่า ควรมีการจัดกระทำกับข้อมูล เช่น ควรมีการแบ่งข้อมูลเป็นหมวดหมู่ หรืออาจเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุของปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้คิดวิเคราะห์ขึ้น ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ นักเรียนมีการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเรียนเนื้อหาเรื่องถัดไป นักเรียนมีความชำนาญมากขึ้นกว่าเดิมในการจัดเตรียมข้อมูลให้สามารถ อ่าน คิดวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น และจากการสังเกตข้อมูลของนักเรียนบางกลุ่มพบว่า นักเรียนมีการคิดค้นวิธีการทดลองแบบง่าย ๆ เช่น ทดลองการจัดเรียงตัวกันของอนุภาคของแข็ง รูปทรงของของแข็ง ที่ใช้วัสดุที่ทำได้ง่าย ประหยัด เพื่อนำมาทดลองประกอบกับการให้เหตุผล จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มนี้พบว่า นักเรียนต้องการวิธีการทดลองนี้ให้เพื่อน ๆ กลุ่มอื่น ๆ ได้ทดลองตามกลุ่มตัวเองด้วย การลงมือทำหรือปฏิบัติจริง ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ยิ่งขึ้น จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอไอเดีย แนวคิด ถึงสาเหตุของปัญหาของกลุ่มตัวเองที่ได้สรุปกันไว้แล้วหน้าชั้นเรียน จากการ

สังเกตพบว่า มีนักเรียนบางส่วนไม่มั่นใจในคำตอบของกลุ่มตัวเอง ผู้วิจัยจึงต้องมีการตั้งคำถามเชิงให้นักเรียนโต้ตอบ เพื่อต้องการดูว่าแต่ละกลุ่มมีข้อมูลสาเหตุของปัญหาเชิงลึกมากเท่าใด แต่มีนักเรียนอีกส่วนมากสามารถนำเสนอสาเหตุของปัญหาได้อย่างดี มั่นใจ กล้าแสดงออก และสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูและเพื่อนต่างกลุ่มได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ขั้นตอนนี้ให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า ความรู้ส่วนใดรู้แล้ว และส่วนใดที่ยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องค้นคว้าเพิ่มเติม โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ โดยครูติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอพบว่า นักเรียนทุกกลุ่มมีความรับผิดชอบสูง นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่กันหาข้อมูลตามความถนัดของตนเอง จากการสัมภาษณ์นักเรียนแต่ละกลุ่มพบว่า นักเรียนรู้สึกชอบที่ได้กำหนดปัญหาด้วยตัวเอง หาสาเหตุของปัญหาด้วยตัวเอง และสามารถสืบค้นข้อมูลหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง นักเรียนเกิดความรู้สึกภูมิใจในงานของตัวเอง นักเรียนมีความมั่นใจมากขึ้น ที่สำคัญนักเรียนเกิดการเรียนรู้การทำงานกลุ่ม เรียนรู้การเข้าสังคม ได้เรียนรู้การทำงานกับคนรอบข้าง มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน สนุกกับเพื่อนในกลุ่มมากยิ่งขึ้น และมีข้อเสนอแนะมาจากนักเรียนเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลคือ นักเรียนต้องการเวลาในการสืบค้นข้อมูลมากขึ้นกว่าเดิม เพราะนักเรียนต้องการทำให้ชิ้นงานออกมาดี ข้อมูลที่นักเรียนหามาจะผ่านครูผู้สอนที่คอยให้คำแนะนำกับนักเรียนเพื่อให้ผลงานออกมาดีที่สุด โดยภาพรวมนักเรียนมีความรับผิดชอบสูง และสามารถทำงานได้เสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด แต่ละกลุ่มได้วิธีการแก้ปัญหาในแบบฉบับของกลุ่มตัวเอง

ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลสรุปการค้นคว้าที่ได้มา แลกเปลี่ยนความรู้ นักเรียนนำผลงานที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอหน้าชั้นเรียนสรุปความรู้ที่ได้เพื่ออธิบายสถานการณ์ปัญหา ครูและนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ จะคอยให้คำแนะนำ ชักถามหรือให้ข้อเสนอแนะแก่กลุ่มที่นำเสนอ จากการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้มีการสรุปวิธีการแก้ไขปัญหาของแต่ละกลุ่ม พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มที่ออกมานำเสนอผลงาน มีวิธีการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป เช่น นักเรียนบางกลุ่มมีการนำเสนอในรูปแบบวิดีโอแบบรายการโชว์ นักเรียนบางกลุ่มมีการนำเสนอในรูปแบบการแสดงละครหน้าชั้นเรียน นักเรียนบางกลุ่มมีการนำเสนอในรูปแบบรายการแข่งขัน แบ่งเป็นทีมต่าง ๆ และบางกลุ่มมีการนำเสนอในรูปแบบการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยให้เพื่อน ๆ นักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ ทำการทดลองตามไปด้วย เช่น มีอุปกรณ์ที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ชิ้นเล็ก ๆ ให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 20 ชิ้น โดยให้แต่ละกลุ่มสร้างโมเดลรูปแบบบ้านจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ โดยเกณฑ์การแข่งขันมีการทดสอบอย่างง่าย คือ ทดสอบความคงทนต่อการสั่นไหว ทดสอบความสูงของโมเดลที่นักเรียนได้สร้างขึ้น นักเรียนเป็นคนดำเนินกิจกรรมเหล่านี้ทั้งหมดจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเกี่ยวกับการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ พบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนให้ความสนใจ สังเกตได้จากรอยยิ้ม ความร่วมมือ และสีหน้าท่าทางของนักเรียนที่มีความสุขในการเรียนการสอน นักเรียนมีการโต้ตอบ กล้าแสดงความคิดเห็นในแต่ละเนื้อหา สามารถอธิบายในสิ่งที่เพื่อนต่างกลุ่มสอบถามได้เป็นอย่างดี

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอได้คล่องแคล่ว กล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถอธิบายให้เพื่อน ๆ เข้าใจได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนให้ความร่วมมือ คอยให้กำลังใจกับกลุ่มที่ออกมานำเสนอ ทำให้การเรียนรู้ในชั้นเรียนในครั้งนี้เป็นกันเอง นักเรียนผ่อนคลาย และมีความหนักแน่นเมื่อได้ออกไปนำเสนอ และจากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนสนุกที่ได้ทำกิจกรรมที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ของตัวเอง นักเรียนต้องการเวลาเพิ่มในการจัดการเรียนการสอนในชั้นตอนนี้ และนักเรียนต้องการเวลาในการซักถามกลุ่มที่ออกมาเสนอให้มากกว่านี้ โดยภาพรวมพบว่านักเรียนให้ความร่วมมือดีมาก

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน ขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำการประเมินผลงาน วิธีการแก้ปัญหา ผ่านการประเมินจาก ตนเอง เพื่อน และ ครู นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบข้อมูลที่สังเคราะห์มาได้ภายในกลุ่ม ว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ เพื่อน ๆ ต่างกลุ่ม ทำหน้าที่สอบถามประเด็นต่าง ๆ ที่สงสัย กลุ่มที่ออกมาเสนอทำหน้าที่ตอบคำถาม หรือแม้แต่บอกแนวคิดของกลุ่มว่าเป็นไปในทิศทางไหน มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างกลุ่ม ครูคอยทำหน้าที่ซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ ให้ทุกคนได้เข้าใจร่วมกันอย่างถูกต้อง ทุกคนสามารถวิจารณ์ ให้คำแนะนำ หรือข้อเสนอแนะโดยปราศจากอคติต่อกัน ทำให้การสรุปและประเมินผลงานเป็นไปอย่างราบรื่น เมื่อนำเสนอจบ ทุกคนในชั้นเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ครูและเพื่อนต่างกลุ่มคอยให้กำลังใจกับกลุ่มที่ออกมาเสนอ จนการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี สามารถสรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 3 ห้องเรียน คือ ม.4/1 ม.4/2 และ ม.4/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 มีจำนวนนักเรียน 122 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนรวม 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. ขอบเขตเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ จำนวน 18 ชั่วโมง

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

5.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

5.2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 6 แผน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งจะมีการสลับตำแหน่งของข้อสอบ

2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนเป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ

2.4 แบบวัดความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับจำนวน 30 ข้อ

2.5 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

2.6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
2. ผู้วิจัยกล่าวชี้แจงให้ กลุ่มตัวอย่าง หรือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 รับทราบถึงการทำวิจัย บทบาทหน้าที่ของผู้เรียน และ บทบาทของผู้วิจัย เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจ และเตรียมความพร้อมของตัวนักเรียนเองสำหรับการวิจัยครั้งนี้
3. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงจำนวน 3 ข้อ
4. ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กับกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างเดือน มกราคม – มีนาคม 2559 และในระหว่าง การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง จากนั้นผู้วิจัยจะจดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง
5. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1
6. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงในเรื่องประเด็นถัดไป แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 2
7. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ตามที่กำหนด ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำนวน 30 ข้อ ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจ
8. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Problem Solving Learning) ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา มีวิธีการดังนี้

1.1 ผู้วิจัยหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และความสามารถในการแก้ปัญหา ของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ผู้วิจัยทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ใช้การทดสอบที ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

1.3 ผู้วิจัยวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการ จากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Problem Solving Learning) ใช้สูตรคะแนนพัฒนาการ ทำการแปลผลตามเกณฑ์ของ ศิริชัย กาญจนวสี (2552: 266-267) ดังตาราง 4

ตาราง 4 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินระดับพัฒนาการ

คะแนนเป็นร้อยละ	ระดับพัฒนาการ
76-100	พัฒนาการระดับสูงมาก
51-75	พัฒนาการระดับสูง
26-50	พัฒนาการระดับปานกลาง
0-25	พัฒนาการระดับต้น

1.4 ผู้วิจัยหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน ระหว่างเรียนครั้งที่ 1 ระหว่างเรียนครั้งที่ 2 และหลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง โดยใช้การทดสอบค่าเอฟ จากการทดลองแบบวัดซ้ำ

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การปัญหาตามสภาพจริง โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง สามารถแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ (สิน พันธุ์พินิจ, 2553: 155) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3. ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 45.0 อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 32.5 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 17.5 อยู่ในระดับต้น และร้อยละ 5.0 อยู่ในระดับสูงมาก

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันจำนวน 5 คู่ ($p < .05$) ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียน และ 5) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก มี 5 องค์ประกอบคือ ด้านบทบาทผู้สอนและวิธีการจัดการเรียนการสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และบทบาทผู้เรียน การวัดและการประเมินผลและประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษา พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 12.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เท่ากับ 20.98 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการทดลองดังที่กล่าวมานี้ มีรูปแบบการ

สอนที่แตกต่างจากการสอนแบบบรรยาย เป็นผลที่เกิดมาจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ได้ให้นักเรียนได้บูรณาการด้านเนื้อหาวิชาพร้อมกับ สถานการณ์ เหตุการณ์ที่นำมาประกอบการสอน ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หรือเป็นเหตุการณ์ที่สอดคล้องกับ บริบทของกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนต้องใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ เพื่อนำความรู้อาชีพสถานการณ์ หรือปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และก่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย โดยผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ซึ่ง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล งาน ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงนี้ ครูเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ปัญหา ให้นักเรียน โดยปัญหาที่นำมาใช้นั้น อาจเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง หรือเกิดจากการสร้าง สถานการณ์สมมติ จากนั้นนักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ คือ นักเรียนตั้งคำถาม โดยคำนึงถึงสถานการณ์ ที่เกิดขึ้น ว่าเป็นเหตุการณ์แบบไหน มีปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์อย่างไร สาเหตุเกิดจากปัจจัยใด มี วิธีการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร และสามารถนำความรู้อาชีพประยุกต์ใช้จริงได้อย่างไร คำถามเหล่านี้ล้วน เกิดจากตัวนักเรียนเอง แต่ละสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนแต่ ละคนมีความสนใจที่ต่างกัน ทำให้เกิดคำถามที่หลากหลายเป็นจำนวนมาก นักเรียนสามารถแสดง ความคิดเห็นได้อย่างอิสระร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม และต่างกลุ่ม จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า ช่วงต้นของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่คุ้นชินกับการเรียนการสอนที่ มีการนำสถานการณ์ปัญหามาให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น มีนักเรียน ส่วนน้อยเท่านั้นที่กล้าคิด กล้าแสดงออก แม้ว่าจะงานที่ได้รับมอบหมายสามารถดำเนินต่อไป แต่ไม่ได้ เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องคอยกระตุ้นนักเรียน เริ่มจากจากการ ตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ และผู้นำของนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องสื่อสารให้สมาชิกใน กลุ่มที่ไม่เข้าใจถึงสถานการณ์ปัญหา ให้รับทราบข้อมูลที่ตรงกัน เน้นให้นักเรียนได้มีการสื่อสารข้อมูล กันภายในกลุ่มอย่างเป็นกัลยาณมิตร ความคิดเห็นหรือคำตอบของทุกคนมีความหมาย โดยมีครูผู้สอน ทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ร่วมสนทนา เป็นผู้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และคอยกระตุ้นตั้งคำถามเพื่อ ให้นักเรียนได้คิดเชิงวิเคราะห์มากขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่เรื่องของ ของแข็ง ครูได้ยกตัวอย่างปูชนียสถาน หรือ สถานที่โบราณที่เป็นมรดกโลก สถานที่ที่เก่าแก่ ที่สร้างขึ้นมาจากการนำหินมาประกอบเป็น โบราณสถาน อายุนับหลายร้อยปี ครูจะเริ่มใช้คำถามให้นักเรียนแต่ละคนคิดประเด็นถึงการตั้งอยู่ของ โบราณสถาน ว่าเป็นเช่นใด มีรูปทรงแบบใด นักเรียนมีข้อสงสัย หรือคำถามประมวลความคิดประเด็น เกี่ยวกับสิ่งที่ครูยกตัวอย่างมาหรือไม่ นักเรียนก็เริ่มสนใจในโบราณสถาน เพราะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ ผู้คนทั่วโลกไปรับชมถึงความงามและความอลังการ และครูได้ยกตัวอย่าง โบราณสถานที่อยู่ใกล้ตัว นักเรียน และเป็นสถานที่ที่มีชื่อเสียงของปัตตานี คือ มัสยิดกรือเซะ เมื่อยกตัวอย่างที่ใกล้ตัวกับ นักเรียนมากเท่าใด นักเรียนให้ความสนใจมากยิ่งขึ้น คำถามหลาย ๆ คำถามที่นักเรียนได้แบ่งกัน อภิปรายกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม และต่างกลุ่มยิ่งมีมากขึ้น ทำให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้การ แก้ปัญหาตามสภาพจริง ขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง นักเรียนได้มีการตั้งคำถามถึง

การมีอยู่ของโบราณสถาน ว่าเหตุใดถึงสามารถคงอยู่ได้จนถึงทุกวันนี้ มีการออกแบบ และวิธีการสร้างโบราณสถานไว้อย่างไร จากเหตุการณ์ดังกล่าวข้างต้น นำไปสู่ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก นักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันระดมสมอง เพื่อวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น มีปัญหาอะไรจากสถานการณ์เหล่านั้น แต่ละกลุ่มอาจมองในมุมมองที่แตกต่างกันออกไป ครูจะทำหน้าที่คอยกระตุ้น เข้าไปพูดคุยให้คำแนะนำ เพื่อให้ให้นักเรียนได้สังเกตเห็นถึงปัญหาได้ชัดเจนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นของเพื่อน ๆ ในกลุ่มเดียวกัน มีการซักถามและโต้ตอบกันอย่างเสรีทางความคิด จากนั้นเมื่อแต่ละกลุ่มได้ประเด็นปัญหาและแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาอย่างคร่าว ๆ แล้ว จะเข้าสู่ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ความรู้จากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด อาจารย์ หรือแม้แต่ผู้ที่มีความรู้เฉพาะทาง โดยนักเรียนในแต่ละกลุ่มนั้นมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน แต่ละคนทราบว่าตัวเองมีหน้าที่อะไร ต้องทำอะไรบ้าง โดยส่วนมากแล้วนักเรียนแบ่งตามความสามารถและตามความสนใจของนักเรียน ตามที่ได้รับมอบหมายในแต่ละกลุ่ม ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งในคาบเรียนวิชาเคมี นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้น ออกมานำเสนอผลงานตามความถนัดของแต่ละกลุ่ม บางกลุ่มได้มีการจัดทำโมเดลรูปแบบของการสร้างโบราณสถาน หรือต้นแบบของสิ่งก่อสร้าง ว่าควรสร้างแบบใด ทุกกลุ่มมีชิ้นของที่เป็นต้นแบบของกลุ่มตัวเอง มีการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียน ไปประยุกต์ใช้และใส่ลงในแบบโมเดล แต่ละกลุ่มก็จะมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง ตัวอย่างเช่น บางกลุ่มได้เน้นถึงความคงทนของโมเดลสิ่งก่อสร้าง ด้วยการจัดเรียงฐานของสิ่งก่อสร้างไว้อย่างเป็นระเบียบและหนาแน่นพอที่จะประคองเสา และตัวสิ่งก่อสร้างได้โดยไม่ล้ม บางกลุ่มเน้นการสร้างแบบสิ่งก่อสร้างโดยการเน้นความสูงด้วยและเน้นความคงทนด้วย บางกลุ่มได้นำเสนอวิธีการทดสอบโมเดลสิ่งก่อสร้างของตนเองเพิ่มเข้ามา แต่สุดท้ายแล้วทุกกลุ่มก็ได้แก้ไขหรือนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงจุดเดียวกัน คือ โมเดลที่สร้างขึ้นควรมีการจัดเรียงตัวของแต่ละองค์ประกอบอย่างไร เพื่อให้โมเดลสิ่งก่อสร้างอยู่อย่างคงทนนั่นเอง สุดท้ายแล้วจะเป็น ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน ครู นักเรียน และเพื่อนต่างกลุ่มให้คะแนนผลงานทั้งหมดที่นำเสนอ โดยครู เพื่อนนักเรียนในกลุ่มและเพื่อนต่างกลุ่ม คอยทำหน้าที่ซักถามถึงประเด็นที่แต่ละคนสงสัยเกี่ยวกับผลงานที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ ซึ่งขั้นตอนตรงนี้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด โดยมีครูเป็นแค่ผู้ช่วยเหลือหรือให้คำแนะนำเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความพึงพอใจต่อการนำเสนอของเพื่อน ๆ และขณะเดียวกัน เมื่อเพื่อน ๆ เกิดการซักถาม นักเรียนที่นำเสนอมีท่าทีที่ผ่อนคลายและเป็นกันเอง ซึ่งทำให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ และจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในระหว่างจัดการเรียนรู้พบว่า ด้วยบริบทหรือลักษณะของนักเรียนโรงเรียนสาธิต ส่วนมากเป็นคนกล้าคิด กล้าแสดงออก จดบันทึกข้อมูลในสิ่งที่ตัวเองต้องการเพิ่มเติม ประเด็นที่สงสัย แลกเปลี่ยนความรู้ออกกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างชาญฉลาด ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการนำเสนอจริงมาประยุกต์ให้เข้ากับเนื้อหาวิชาเรียน การปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในห้องได้กลายเป็นสังคมเชิงวิชาการ และมีความเป็นกันเองควบคู่ไปด้วย นักเรียนแต่ละคนมีความคิดสร้างสรรค์ในการตั้งคำถาม และการตอบคำถามที่ดี มีเหตุผลรองรับ สามารถนำความรู้จากเรื่องที่เรียนมาประกอบกับเหตุผลได้เป็นอย่างดี

ทำให้การจัดการเรียนการสอนครั้งนี้ นักเรียนมีการเสนอแนวทางเพื่อไปต่อยอดรูปแบบโมเดลในชั้นสูงได้ จากการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ หนึ่งนุช กาภักดิ์ (2543 : 106) และ จิราภรณ์ เป็งวงศ์ (2546 : 46) ที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา มีคะแนนหลังการสอนสูงกว่าคะแนนก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนทำให้พฤติกรรมของนักเรียนปรับเปลี่ยนไปในทิศทางที่ดีขึ้น คือ นักเรียนมีความกล้าคิด กล้าแสดงออก สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้

จากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ดังกล่าวข้างต้น พบว่านักเรียนมีพัฒนาการทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อันเนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่ได้กำหนดให้หรือที่นักเรียนสนใจ ผ่านการเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียน นักเรียนสามารถถอดองค์ความรู้มาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันที่นักเรียนเกิดความสนใจนั้น จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในการเรียน จากการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมนักเรียนพบว่า การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง นักเรียนไม่ได้เรียนเนื้อหาผ่านตัวอักษรในหนังสือที่กำหนดการเรียนในห้องเรียน หรือจำเจกับเนื้อหาเดิม ๆ การเรียนแบบนี้ช่วยเพิ่มประสบการณ์ตรง เปิดโอกาสทางความคิด เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาจริง ผูกพันให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มเกิดการเรียนรู้และการทำงานเป็นทีม เรียนรู้การสร้างมิติสัมพันธ์กับเพื่อนรอบข้าง เรียนเนื้อหาจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นการส่งเสริมประสบการณ์และเพิ่มระดับพัฒนาการของตนเองให้สูงขึ้น เห็นได้ร้อยละของการพัฒนาการของนักเรียนที่มีพัฒนาการระดับสูงและระดับปานกลาง ร้อยละ 45.0 และ 32.5 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม มีนักเรียนส่วนหนึ่งที่มีพัฒนาการระดับต้น ร้อยละ 7.0 แสดงให้เห็นว่า มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ชอบวิธีการสอนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง เมื่อสัมภาษณ์และเฝ้าสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนกลุ่มนี้พบว่า นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเคมีอยู่ต่ำมาก เนื่องจากไม่ได้เป็นวิชาที่นักเรียนถนัดและอาจไม่มีแรงบันดาลใจจากครูผู้สอนวิชาเคมีมาก่อน ประกอบกับการเรียนการสอนด้วยการแก้ปัญหาตามสภาพจริง แตกต่างจากการสอนแบบบรรยายปกติทั่วไป ทำให้ความตั้งใจของนักเรียนลดลง ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต้น อย่างไรก็ตามวิธีการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับนักเรียนส่วนมาก เพราะการได้มาของความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา ต้องเกิดจากการรวบรวมข้อมูล การสอบถาม การสร้างประเด็นปัญหา การสำรวจและการสัมภาษณ์ ส่งผลให้นักศึกษาได้รับความรู้มากขึ้น มีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีทัศนคติที่ดีที่ได้ศึกษาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงจะทำให้นักเรียนมีการซึมซับเนื้อหาความรู้ได้มากกว่าการเรียนในห้องเรียน นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ผ่านการนำความรู้ไปใช้งานเพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างถ่องแท้ เพราะความรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ไปแล้ว และการใช้บริบทที่คล้ายกับ

สถานการณ์จริงจะทำให้ผู้เรียนสามารถคิด มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแก้ปัญหาตามสภาพจริง ย่อมทำให้นักเรียนสามารถประสบความสำเร็จไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้จัดใ้หน้านั้นเอง ซึ่งเหตุผลทั้งหมดที่กล่าวมานี้สอดคล้องกับ Comey (2009 : 101) และ Reynold (2010) ที่ได้ศึกษาการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าการแก้ปัญหา กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากงานวิจัยมีข้อสรุปที่คล้ายคลึงและสอดคล้องกับงานวิจัยฉบับนี้ คือนักเรียนมีพัฒนาการ การแก้ปัญหามากขึ้น แม้ว่าจะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่ำกว่างานวิจัยฉบับนี้ แต่การนำสถานการณ์เข้ามาประยุกต์กับการสอน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ มีกระบวนการคิดที่เป็นระบบมากขึ้น ลักษณะของการทำงานกลุ่มมีมิติสัมพันธ์ที่ดีขึ้นกว่าการสอนแบบบรรยายปกติทั่วไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิวารวรรณ จิตตะภาค (2548:160) และ Behiye (2009 : 42) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยการใช้สภาพปัญหาจริง มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิจัยจึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหตามสภาพจริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามที่สมมติฐานวางไว้ และจากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีระดับการพัฒนาการทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊สอยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูงมากคิดเป็นร้อยละ 5.0 มีพัฒนาการระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 45.0 มีพัฒนาการระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 32.5 และมีพัฒนาการระดับต้น คิดเป็นร้อยละ 5.0

กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหตามสภาพจริง อาจไม่ใช่วิธีการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนคุ้นเคย เนื่องจากนักเรียนเคยชินกับการเรียนการสอนแบบบรรยาย สอนเนื้อหาในหนังสือเรียนแล้วสอบเพียงเท่านั้น แต่นั่นก็เป็นการปิดกั้นกระบวนการเรียนรู้และทักษะของนักเรียนอย่างมาก ทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหตามสภาพจริงจะช่วยแก้ไขปัญหาดังนี้ได้ แรกเริ่มการสอนการแก้ปัญหตามสภาพจริง นักเรียนอาจสับสนกับการเรียนด้วยวิธีนี้ ทำให้ช่วงคาบแรก ๆ นักเรียนอาจไม่เข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น นักเรียนยังคงไม่กล้าแสดงออกทางความคิด และการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนรอบข้างเพื่อที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ยังมีอยู่น้อย ส่งผลให้คะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับการสอบก่อนเรียน แต่เมื่อผ่านไปเรื่อย ๆ ไม่นาน นักเรียนเริ่มมีความกล้าแสดงออกทางความคิด มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดและเนื้อหาเกี่ยวกับเพื่อน ๆ ทั้งในกลุ่มและต่างกลุ่ม นักเรียนรู้สึกมีความเป็นตัวของตัวเองมากยิ่งขึ้นเพราะไม่ได้ถูกจำกัดความคิด แต่เป็นการระดมสมอง คอยร่วมกันวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนทุกคนรู้สึกว่ามีคุณค่าและเป็นประโยชน์ให้กับเพื่อน ๆ ได้ และส่งผลโดยตรงต่อคะแนนพัฒนาการของนักเรียนที่เพิ่มขึ้นได้อย่างชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

สุทธาวรรณ ภาณุรัตน์ (2553:129) ที่กล่าวว่า “พัฒนาการทางการเรียนของนักเรียนจะสูงขึ้นในช่วงปลายของการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากนักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และสามารถซึมซับวิธีการ ทักษะ และความสามารถต่าง ๆ จากการลงมือทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอน” และสอดคล้องกับ Luman (2007 : 32) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาที่มีต่อความเข้าใจในแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล มีผลการวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยฉบับนี้คือ การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา มีครูมาสังเกตระหว่างทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา จะทำให้เกิดการสื่อสารกับครูมากขึ้น และกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งการทำงานเป็นกลุ่มสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ นักเรียนได้

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นนั้น เป็นผลมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหตามสภาพจริง เพราะเกิดจากการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ เนื้อหาทั้งในหนังสือเรียนและนอกหนังสือเรียน ผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนมีการวางแผนการทำงาน เกิดกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์องค์ความรู้ และผ่านกระบวนการเรียนรู้ มีเสรีทางความคิด แต่ละคนจะมีหน้าที่เป็นของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักในหน้าที่ของตน นักเรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นและเอาใจใส่ต่อการทำงานกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนพยายามทำหน้าที่ของตนเองให้ดีและสมบูรณ์แบบที่สุด มีการผ่านกระบวนการเรียนรู้ทั้งถูกและผิดจนได้มาซึ่งคำตอบ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เมื่อนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ก็จะสามารถตอบคำถามในใจของตนเองได้ว่า เราเรียนรู้ไปทำไม ได้อะไรบ้างจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ตัวนักเรียนมีการพัฒนาการทางความคิด สามารถใช้เหตุและผลในการแก้ปัญหา เพราะเรียนแล้วสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง จึงส่งผลให้นักเรียนทุกคนมีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มขึ้นอีกด้วยซึ่งสอดคล้องกับ ญัตติยาภรณ์ หยกอุบล (2555: 85) ที่กล่าวว่า “กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จะช่วยให้นักเรียนเกิดพัฒนาการทางความคิด การทำงานเป็นทีม ตลอดจนการวางแผน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้”

เห็นได้ว่า พัฒนาการทางการเรียนรู้ของนักเรียนจะเพิ่มสูงขึ้นมากในช่วงปลาย เนื่องจากนักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึมซับ และฝึกฝนพัฒนาการทักษะและความสามารถจากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของการเรียน

ผลจากการวิจัย สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ร้อยละ 45.0 อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 32.5 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 17.5 อยู่ในระดับต้น และร้อยละ 5.0 อยู่ในระดับสูงมาก

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันจำนวน 5 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.98 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 เท่ากับ 4.70 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 เท่ากับ 6.55 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 8.03 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน จากการทดสอบทางสถิติพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันจำนวน 5 คู่ ($p < .05$) ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาลังเรียน 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาลังเรียน และ 5) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 กับความสามารถในการแก้ปัญหาลังเรียน นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนนั้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายปกติทั่วไป เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ได้นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เข้ามาเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ โดยได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เล็งเห็นและตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถหาวิธีหรือแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลมาประกอบและให้คำอธิบายเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหานั้น ซึ่งแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาจะมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะ ความสามารถในการแก้ไขปัญหา การจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนได้มีกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้มาใช้ประกอบการเรียนการสอน ย่อมทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหา สามารถที่จะเรียนรู้และนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล โดยในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้นั้น ตัวนักเรียนเองจะเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง เป็นการส่งเสริมให้ตัวนักเรียนแสดงศักยภาพออกมาได้อย่างเต็มที่ ในชั้นเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ มุ่งเน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ช่วยเหลือผู้อื่นในกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่นโดยการอภิปราย แสดงความรับผิดชอบ จะช่วยพัฒนาทักษะของตัวผู้เรียนเอง เห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงนักเรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และต้องตัดสินใจเลือกประเด็นปัญหา สร้างคำถามที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและหยาบยกเอาประเด็นปัญหาหลักหรือประเด็นปัญหาที่กลุ่มของตัวเอง

สนใจออกมาเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ ไม่ได้มุ่งเน้นถึงเนื้อหาเป็นส่วนสำคัญเท่านั้น แต่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การใช้ชีวิตกับเพื่อนในกลุ่ม เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม เรียนรู้ผู้นำและผู้ตามที่ดี ทำให้สร้างมิติสัมพันธ์ในการเข้าสังคมกับคนรอบข้าง งานวิจัยนี้นักเรียนแต่ละคนสามารถแสดงออกถึงความสามารถของตนเองออกมาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และได้ผลงานออกมาดีที่สุด ดังจะกล่าวในแต่ละขั้น ดังต่อไปนี้

1. ขั้นสำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง เป็นขั้นของการสร้างความน่าสนใจของสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ ซึ่งสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างนั้นจะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ในสังคม หรือประเด็นที่กำลังได้รับความนิยมนอยู่ในขณะนั้น และครูก็เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอถึงปัญหาที่ตัวเองอยากเรียนรู้โดยจะต้องอยู่ในกรอบของเนื้อหาวิชาเรียน เมื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นออกมา จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มีความกระตือรือร้น ใส่ใจต่อการเรียน เพราะนักเรียนได้เปิดความคิดในแง่มุมต่าง ๆ อย่างเสรี ผ่านการมีส่วนเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ได้กำหนดไว้ให้ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาเกี่ยวกับ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เมื่อนักเรียนสามารถตั้งประเด็นปัญหาเป็นรายกลุ่มแล้ว นักเรียนทำการจดบันทึกถึงประเด็นปัญหาที่ภายในกลุ่มได้มีการเสนอออกมาทางความคิด ตามความสนใจของแต่ละคน และอยากแก้ประเด็นปัญหาเหล่านั้น จากนั้นนักเรียนในแต่ละกลุ่มก็จะร่วมกันแสดงความคิดเห็น ถกถึงประเด็นปัญหาให้สำคัญของปัญหา เรียงลำดับความสำคัญ และสามารถบอกเหตุผลได้ว่าทำไมถึงเลือกประเด็นปัญหาเหล่านี้ เพราะอะไร จากนั้นจะให้แต่ละกลุ่มเลือกประเด็นปัญหาที่สนใจ กลุ่มละ 1 ปัญหา จดบันทึกเพื่อนำไปสู่การวางแผนการคิดหาทางแก้ไขปัญหาในขั้นต่อไป

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอความคิดเห็น ถึงประเด็นปัญหาที่ได้คิดไว้ มีการปรึกษาหารือร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีการพูดถึงความสำคัญของปัญหา ว่าเป็นอย่างไรมีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง โดยเริ่มตั้งแต่ประเด็นปัญหา การหาวิธีการแก้ปัญหา การจัดลำดับความสำคัญของวิธีการแก้ปัญหา การคัดเลือกหรือจัดอันดับวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้เพื่อพร้อมที่จะลงไปศึกษาข้อมูลในระดับลึก สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งของขั้นตอนนี้คือ การวางแผนและกระบวนการทำงานเป็นทีม การเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี เพราะในแต่ละกลุ่มจะมีการวางแผน หรือมอบหมายหน้าที่ให้แต่ละคน เพื่อให้เกิดการรับผิดชอบร่วมกัน สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องดึงความสามารถของตนเองออกมาเพื่อให้กลุ่มของตัวเองสามารถทำงานได้อย่างราบรื่น แต่ละคนก็จะรับผิดชอบหน้าที่ตามความถนัด ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มในภาพรวมก็จะเริ่มจาก การนำประเด็นปัญหามาคัดเลือกจากขั้นสำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง จากนั้นจึงได้ร่วมกันระดมสมองในการเขียนแผนงานที่ต้องปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้น วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การเสาะแสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม เวลา หรือกระบวนการในการจัดการองค์ความรู้ที่ได้จากการไปศึกษานอกห้องเรียน การเลือกใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนวิธีการนำเสนอแผนงานดังกล่าวหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อน ๆ และครูได้รับทราบ และช่วยกันระดมสมอง ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้แผนงานดังกล่าวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้บรรลุ

วัตถุประสงค์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง โดยผลงานที่เกิดขึ้น อาจจะเป็นวิธีการแก้ปัญหา หรือเป็นชิ้นงาน หรือเป็นนวัตกรรม ขึ้นอยู่กับความสนใจหรือความถนัดของแต่ละกลุ่มนั่นเอง จะเห็นได้ว่าขั้นตอนนี้ ครูไม่ได้มีบทบาทในการชี้แนวทางของห้องเรียน แต่เป็นเพียงผู้คอยให้ความสะดวกแก่นักเรียน เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาหรือข้อเสนอแนะตามความเหมาะสมเท่านั้น โดยครูจะต้องทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก พร้อมทั้งกล้าตัดสินใจกับงานที่ท่าลงไป นักเรียนจะได้ฝึกเรียนรู้การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และนักเรียนสามารถเรียนรู้การทำงาน การทำตามแผนงานที่วางไว้ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับ Bouchard (2006 : 32) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ที่มีผลต่อความสามารถในการคิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีปัญหาขึ้นมาเฉพาะสำหรับให้นักศึกษาได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผลการค้นคว้าหาความรู้ ในการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง นี้พบว่า สามารถพัฒนากระบวนการคิดของ พวกเขา และเป็นพลังการเรียนรู้มีความสามารถในการคิดวางแผน นำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาได้ ซึ่งการจัดการเรียนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ในครั้งแรก ๆ นั้นอาจจะต้องได้รับคำแนะนำ การทำกิจกรรมจากครูผู้สอน

3. ขั้นสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ขั้นตอนนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้นำแผนปฏิบัติงานที่ได้วางไว้ในขั้นวิเคราะห์ปัญหา มาปฏิบัติจริง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนก็จะมีหน้าที่ที่แตกต่างกัน โดยต่างฝ่ายจะรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองตามความถนัดและความสามารถของแต่ละคน ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีการเสาะแสวงหาข้อมูลเพื่อแก้ไข้ปัญหา จากแหล่งเรียนรู้ที่กลุ่มของตนเองถนัด ไม่ว่าจะเป็น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุด หรือครูอาจารย์ที่มีความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะต้องมีการวางแผน อย่างเป็นระบบ เพราะด้วยเวลาที่จำกัด การจะทำงานให้ได้ประสิทธิภาพนั้น ก็จะต้องมีการจัดสรรเวลาได้เป็นอย่างดี เมื่อรวบรวมข้อมูลมาแล้ว สมาชิกในกลุ่มก็จะมานำเสนอข้อมูลของตนเองที่ได้ไปสืบค้นมา มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลกันภายในกลุ่มพยายามนำข้อมูลมาหลอมรวมกัน และสังเคราะห์ข้อมูลออกมาเพื่อให้ได้ซึ่งวิธีการแก้ไข้ปัญหา และได้ข้อสรุปวิธีการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มตนเอง นักเรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาซึ่งกันและกัน เรียนรู้ความคิดมุมมองของเพื่อน ๆ ในกลุ่ม เรียนรู้การยอมรับซึ่งกันและกัน ทุกสิ่งทุกอย่างที่กล่าวมานี้ล้วนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในเนื้อหาและการเรียนรู้การใช้ชีวิตมากยิ่งขึ้น เกิดทักษะการแก้ปัญหาทั้งเฉพาะหน้าและการแก้ปัญหาในบทเรียน

4. ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ไข้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้ไปศึกษาค้นคว้าข้อมูลมา งานที่ออกมาอาจเป็นทั้งวิธีการแก้ไข้ปัญหา ตัวผลงาน และแนวทางในการพัฒนาหรือแนวทางในการนำไปใช้ในอนาคต ซึ่งแต่ละกลุ่มก็ออกมานำเสนอ ไม่ใช่เสนอเพียงแต่วิธีการแก้ไข้ปัญหาเท่านั้น ต้องนำเสนอถึงเหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ไข้ปัญหาอีกด้วย และต้องนำเสนอประสบการณ์ที่ตนเองได้ประสบพบเจอมา บอกเล่าเรื่องราวความเป็นมา เกิดอุปสรรคอะไรบ้าง มีวิธีการแก้ไข้ปัญหาอย่างไร โดยนักเรียนในกลุ่ม และเพื่อนต่างกลุ่มสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้อย่างเสรี เมื่อมีการนำเสนอข้อมูลเสร็จเรียบร้อย เพื่อนและครูจะคอยให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้วิธีแก้ไข้ปัญหาเหล่านั้นสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง และเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เองจะทำให้ให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์

มากกว่าการเรียนหนังสือแบบเดิม ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านเนื้อหามากยิ่งขึ้นกว่าการสอนแบบเก่า เพราะเกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง ๆ นักเรียนได้นำเสนอในสิ่งที่นักเรียนได้ค้นพบมาจริง ๆ เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ เกิดทักษะ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง นักเรียนได้มองเห็นภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะการลงมือปฏิบัติย่อมสัมผัสไปถึงพฤติกรรม ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว สิ่งที่เป็นผลพลอยได้คือ นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาการทำงานที่ดียิ่งขึ้น เพราะมีโอกาสได้ร่วมงานกับเพื่อน ๆ ทำให้เรียนรู้ลักษณะนิสัยของเพื่อน เข้าใจธรรมชาติของความเป็นมนุษย์ได้ดียิ่งขึ้น เรียนรู้ความสามารถ ความถนัดของแต่ละคน เปรียบเสมือนเรียนรู้การใช้ชีวิตในระบบเล็ก ๆ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้บรรยากาศในการเรียนเป็นไปในทิศทางที่ดี คอยกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

5. ชั้นสรุปและประเมินผล ขั้นตอนนี้จะเป็นการสรุปความรู้และวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยตัวนักเรียนและเพื่อน ๆ จะคอยช่วยกันสรุปความรู้ เนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงนี้สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้จริงในชีวิตประจำวัน เพราะเมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง นักเรียนจะเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่ติดตัวไป อีกทั้งกิจกรรมดังกล่าวยังเป็นการส่งเสริมประสบการณ์ของตัวนักเรียนเอง ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบและความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นั่นเอง

ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง พบว่าส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับสภาพปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือเป็นประเด็นสังคมที่กำลังได้รับความนิยมนอยู่ในขณะนั้น มาผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ เกิดการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ผ่านการคิด วิเคราะห์ด้วยกระบวนการกลุ่ม สอดคล้องกับ William (2003 : 185-187) และ Tallent (1985: 30) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหตามสถานการณ์ที่กำหนด ผ่านขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนกลุ่มทดลองมีขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุม มีผลการวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยฉบับนี้คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน ทำให้การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงมีการฝึกการวางแผนการทำงาน ปลูกฝังให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านเพื่อนร่วมงาน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มอบหมายงานตามความสามารถหรือความถนัดของแต่ละคน ที่สำคัญการทำงานเหล่านี้ก็แฝงด้วยองค์ความรู้ทั้งในและนอกเนื้อหาในรายวิชาเรียนมาเป็นตัวขับเคลื่อนให้นักเรียนเกิดการสังเคราะห์มาเป็นวิธีการแก้ปัญหาเฉพาะกลุ่มของตน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญนำ อินทนนท์ (2551 : 97), อุไร คำมณีจันทร์ (2552 : 127), น้อยทิพย์ ลิมยิ่งเจริญ (2554 : 17) และสังวาล กลางประพันธ์ (2558 : 165) ที่ศึกษา ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการเรียนแบบแก้ปัญห ผ่านกลุ่มนักเรียนที่เรียนในห้องเรียน ปานกลาง และกลุ่มนักเรียนที่เรียนอ่อน พบว่า ไม่ว่านักเรียนจะอยู่ในห้องเรียนลักษณะหรือบริบทแบบไหน นักเรียนก็สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เข้ากับบริบท สถานการณ์ปัญหาทั้งใน

และนอกห้องเรียนได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากหาคำตอบ มีความกระตือรือร้นในการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล สอดคล้องกับงานวิจัยฉบับนี้ที่ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ที่ไปที่มาของปัญหา เกิดความท้าทายที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นผ่านกระบวนการสืบค้นข้อมูลที่ต้องทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม นักเรียนเกิดการอภิปรายข้อมูล และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกิดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับตัวนักเรียนเอง สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2548:48-56) ได้สรุปใจความไว้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาทักษะ กระบวนการคิดแก้ไขปัญหา จะทำให้นักเรียนมีการตรวจสอบ ที่มาของปัญหา และทำการค้นคว้า สืบหาวิธีการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม เปรียบเสมือนเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะการแก้ไขปัญหาติดตัว เกิดคุณลักษณะของวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นกับตัวเด็ก คือ นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และสามารถแก้ไขปัญหาได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิศนา ขัมมณี (2551: 137) และสุกัญญา ศรีสาคร (2547: 138-148) ที่ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาตามสภาพจริงที่เกี่ยวข้องกับบริบทของนักเรียนเอง จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายของการเรียนการสอน โดยนักเรียนสามารถไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนได้ เพราะนักเรียนจะเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์และแยกแยะได้ อีกทั้งกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจถึงปัญหานั้นได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น เกิดทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที ด้วยเหตุนี้เอง จะช่วยให้นักเรียน สามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างหลากหลาย นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก และสามารถนำเสนอสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการวิจัยจึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน จำนวน 5 คู่ ($p < .05$) ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียน 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 1 กับความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียน และ 5) ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนครั้งที่ 2 กับความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

จากผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 5 ด้านคือ ด้านบทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และประโยชน์ของผู้เรียนที่ได้รับ เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในด้านบทบาทผู้สอน และวิธีการจัดการเรียนรู้สูงสุดในระดับมากที่สุด นักเรียนมีความพึงพอใจ

ต่อการจัดการเรียนรู้ในด้านบทบาทผู้เรียน การวัดและการประเมินผลและประโยชน์ของผู้เรียนที่ได้รับอยู่ในระดับ มาก ผู้วิจัยจะอธิบายในแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

ด้านบทบาทผู้สอน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ เปิดโอกาสทางความคิดให้กับนักเรียน ครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำ รับฟังความคิดเห็น โดยไม่ไปปิดกั้นวิธีคิดของนักเรียน และคอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตามบริบทในห้องเรียน สิ่งสำคัญคือการไปตั้งคำถามปลายเปิดคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการฉกฉวย เพื่อให้นักเรียนมองปัญหาในหลากหลายมุมมอง คอยให้กำลังใจ และใส่ใจนักเรียนทุกคน อีกสิ่งหนึ่งคือครูจะต้องมีบุคลิกภาพที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเนื้อหา ความคิดระหว่างกลุ่มกันได้ เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นตัวของตัวเองมากที่สุด และปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนให้ลงตัวกับเนื้อหามากที่สุด สอดคล้องกับเสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552: 111-119) ที่ได้สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้นั้น จะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะครูจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสนใจ ตื่นเต้น รู้สึกดีที่ได้เรียน ก็ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รับรู้ได้ดีมากยิ่งขึ้น ทำให้สนใจการเรียนเพิ่มขึ้น

ด้านบทบาทผู้เรียน พบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก เพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงได้เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้อย่างเสรี นักเรียนสามารถเรียนรู้ซึ่งกันและกันทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม อีกทั้งนักเรียนยังได้มีการวางแผนและการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เนื่องจาก กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง จะเน้นให้นักเรียนปฏิบัติจริง เพราะมีการนำประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง มาให้นักเรียนได้วิเคราะห์ หาสาเหตุของปัญหา และหาวิธีการแก้ไขปัญหา เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่ใกล้ตัว ทำให้เป็นที่สนใจของนักเรียน นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น กระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติทุกขั้นตอนด้วยตัวเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่มากยิ่งขึ้น นักเรียน เรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือก และออกแบบการวางแผนการทำงาน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลให้นักเรียนสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับ จันทรดา พิทักษ์สาตี (2547:90) ที่กล่าวไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ดี ถ้านักเรียนเป็นผู้ลงมือทำด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย และเกิดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้

ด้านการวัดและการประเมินผล พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก เพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะแนวทางที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลได้ ทำให้มีการประเมินในหลากหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นครูประเมินนักเรียน นักเรียนประเมินเพื่อน และนักเรียนประเมินตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจ เห็นคุณค่าของการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อนำไปสู่การประเมินผลที่นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้

ร่วมกำหนดเกณฑ์เอาไว้ สอดคล้องกับแบบบันทึกภาคสนามที่ว่า “นักเรียนมีความตื่นตัว และตั้งใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาตามสภาพจริง นักเรียนมีพัฒนาการในการปรับปรุงผลงานของกลุ่มตนเองอยู่ตลอดเวลา นักเรียนมีความตั้งใจและพยายามเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ เพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงกลุ่มของตนเอง ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกลุ่ม”

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาตามสภาพจริง ได้ให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่นักเรียนเป็นอย่างมากเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความสุข มีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นักเรียนเกิดการฝึกฝนตนเอง ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ และวิธีการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง นักเรียนมีความรับผิดชอบจากการทำงานกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ฝึกการวางแผน ฝึกการทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับคนอื่น เกิดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลาย และสิ่งสำคัญ นักเรียนมีความภาคภูมิใจที่ได้แสดงศักยภาพของตัวเองออกมาให้เพื่อน ๆ และครูได้เห็น ทำให้นักเรียนมีความสนใจและเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น และนักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากผลการวิจัยข้างต้น แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนั้น ยังช่วยให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าประสงค์ของวิชาเรียนและของหลักสูตร ซึ่งจำเป็นมากสำหรับทักษะที่อยู่ในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร การทำงานกันเป็นทีม โดยสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้จริงในกระบวนการเรียนรู้และใช้จริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถเห็นคุณค่าของตัวนักเรียนเอง และทำให้สามารถเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน เพื่อที่จะก้าวไปสู่การเรียนในระดับสูงและก้าวเข้าสู่การทำงานต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ก่อนมีกระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ผู้สอนจะต้องเข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี มีการเตรียมตัว ทำหน้าที่ให้ดีที่สุด โดยต้องมีการวางแผนทุกขั้นตอน จัดการเรียนรู้อย่างรอบคอบ และต้องดำเนินแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่วางไว้ เพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ก่อนมีการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ครูควรชี้แจงรายละเอียดให้นักเรียนได้รับทราบ ถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ต่างไปจากเดิม เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจและทราบบทบาทหน้าที่ของตนเอง ซึ่งนักเรียนก็จะมีอิสระทางความคิด ภายใต้เนื้อหาในบทเรียน ครูจะต้องให้คำแนะนำ และคอยส่งเสริมนักเรียน

1.3 การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริงบางขั้นตอนจำเป็นต้องใช้เวลา เช่นการทดลอง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการสืบค้นข้อมูล การนำความรู้ไปใช้จริง ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์และเกิดทักษะการเรียนรู้ให้มากที่สุด ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหรือยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาตามสภาพจริงให้กับนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ในภาคการศึกษาถัดไป เพื่อที่จะติดตามผลการพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะระยะเวลาจะเป็นเครื่องพิสูจน์ถึงความสามารถของการจัดการเรียนการสอนแบบการแก้ปัญหาตามสภาพจริงได้ดียิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการติดตาม หรือศึกษาตัวแปร ความคงทนของความรู้หรือทักษะที่นักเรียนได้รับจากการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง หลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้ว ต่อไปอีก 1-2 เดือน

2.3 การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง ครูควรให้ความสำคัญกับขั้นตอนที่ 3 การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยจะต้องให้นักเรียนเข้ามาปรึกษา และดูความคืบหน้าของงานเป็นประจำ เพื่อให้งานออกมามีประสิทธิภาพ

2.4 ควรมีการเพิ่มประเด็นปัญหา โดยให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับบทเรียน ให้มากกว่านี้

2.5 ผู้วิจัยจะต้องให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ไม่จำกัดกรอบความคิด วิธีการหรือชิ้นงานที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้สร้างสรรค์ขึ้น พร้อมทั้งให้คำแนะนำอย่างเต็มที่

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ลาดพร้าว.
- _____. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). *รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540*. กรุงเทพฯ : การศาสนา.
- _____. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- บุญศรี คาขาย. (2540). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- เกียรติอนันต์ ล้วนแก้ว. (2559). *การศึกษาไทยกับการก้าวเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0*. ศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- จันทร์ดา พิทักษ์สาลี. (2547). *ผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์ญาติต่อความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาติและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.)
- จิราพร กำจัดทุกข์. (2552). *ความพึงพอใจหลังการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- จิรภรณ์ เป็งวงศ์. (2546). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ชนาธิป พรกุล. (2544). แคนท์ : รูปแบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชูกำแพง. (2550). การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม: ทีคิพี.

ซาพินา หลีกแหล่. (2552). ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาซิซสถาน จังหวัดปัตตานี. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี).

ณัฐติยาภรณ์ หยกอุบล. (2555). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม. 8 (1), 85-102.

ณัฐกมล ช่อสลิต. (2555). ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี).

ทิวาวรรณ จิตตะภาค. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิตนา แคมมณี. (2547). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2557). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นัสรินทร์ ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี).

- น้อยทิพย์ ลิ่มยิ่งเจริญ. (2554). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- นุชจรี วงษ์สันต์. (2559). รัฐบาลกับการบริหารจัดการการเงินนอกระบบ. เศรษฐกิจและสังคม, 13, 38-42.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ปณิตา วรรณพิรุณ. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- ประกาศิต สายธนู. (2553). ผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบและทักษะการแก้ปัญหา ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL กับการเรียนแบบ PBL เรื่อง การเขียนภาพฉาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- ปราณี หีบแก้ว. (2552). ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- ปิยนุช หามนตรี. (2551) ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา).
- พัชระ งามชัด. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2558). *รู้เนื้อหา ก่อนสอนเก่ง*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2550). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : เฮาส์ออฟเคอริสมิส.
- พิสนุ พงศ์ศรี. (2552). *วิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : พรอพเพอร์ตี้พรีน.
- พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์. (2544). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาจากชีวิตจริง*. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- _____. (2544). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา Problem-Based learning*. กรุงเทพฯ : บริษัทธนาเพรสแอนด์กราฟฟิคจำกัด มนสภรณ์วิฑูรเมธา.
- ภนิดา ชัยปัญญา. (2541). *ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย*. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- ภาพ เล่าไทป์บูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชจำกัด.
- มันตรา ธรรมบุศย์. (2554). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง* วารสารวิชาการ, 23(3) ,13.
- _____. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)*. วารสารวิชาการ, 5(2), 11-17.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2552). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔*. กรุงเทพฯ : บริษัทศิริวัฒนาอินเตอร์พรีนซ์ จำกัด.
- _____. (2542). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ : บริษัทนามมีบุ๊คส์ พับลิเคชั่น จำกัด.

รัชนีวรรณ สุขเสนา. (2550). รายงานวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบท ประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง การจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

รัตน์ศิริกุล สุธรรมกรณ์. (2546). *ประมวลสาระชุดวิชาวิทยานิพนธ์ 2* แขนงวิชาหลักสูตรและการ สอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ราตรี เกตุบุตรดา. (2546). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. (วิทยานิพนธ์คุรุ- ศาสตรมหาบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ราตรี นันทสุคนธ์. (2554). การวิจัยในชั้นเรียนและการวิจัยพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : จุฑทอง.

_____. (2555). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: บริษัท จุฑทอง จำกัด.

รุสดา จะปะเกีย. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *การพัฒนาระบบบริหารผลงานและสมรรถนะการพัฒนาเครื่องมือใน การประเมินสมรรถนะทางการบริหาร*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริรัตน์ จำปาเพ็ง. (2551). *การแก้ปัญหาตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.

วิดาต ทยิตาเฮร์. (2557). ผลของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติ ต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสังคมพหุวัฒนธรรม. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต, สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี).

วิทวัฒน์ ชัตติยะมาน. (2550). *การสอนเพื่อพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- สังวาล กลางประพันธ์. (2558). ผลการเรียนรู้เรื่อง กรด - เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- สรวงสุตา ปานสกุล. (2550). ศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย การเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาวิชาการเลือกและการใช้สื่อการ เรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เจริญการพิมพ์.
- _____. (2557). เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2556.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2550-2554). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- _____. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2560- 2564). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุกัญญา ศรีสาคร. (2547). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต. ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2550). สดุดยอวิธีการสอนสังคมศึกษาศาสตร์และวัฒนธรรมนำไปสู่การ จัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุภารัตน์ อะหลีแอ. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา และ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี).

สุทธาวรรณ ภาณุรัตน์. (2553). การเปรียบเทียบพัฒนาการทางทักษะการเขียนเรียงความภาษาไทย ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ประเมินตนเองโดยแบบตรวจสอบรายการ กับแบบสอบถามปลายเปิด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย).

สุภามาส เทียนทอง. (2553). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).

สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

สุวิทย์ มูลคำ. (2546). วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ภาพการพิมพ์.

สมบัติ บารมี. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัท มหพันธ์ ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด (มหาชน). รายงานการวิจัยคณะรัฐประศาสตร์ สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

สมชัย จิตสุชน. (2556). ความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจกับความขัดแย้งในสังคม: ทฤษฎีประสบการณ์ และแนวทางสมานฉันท์. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

สมยศ นาวิการ. (2540). ทฤษฎีองค์การ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ดอกหญ้า.

เสาวลักษณ์ เหลืองดี. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความ เข้าใจโมเมนต์และความพึงพอใจ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องแสงและการเกิดภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หนึ่งนุช กาฬภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด กิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร รัโรตมประสานมิตร).

อริยา คูหา. (2556). “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี”. วารสาร สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และ มนุษยศาสตร์.

อาภรณ์ แสงรัมย์. (2543). *ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

อุไร คำณิจันทร์. (2552). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

Atkinson, J.W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359–372.

Barrows H. & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education.* New York: Springer.

Behiye Akcay. (2009). *Problem Learning in Science Education: Turkish Science Education.* 6, 42.

Bouchard. (2006). *Problem Solving in School.* Washington D.C. : *The National Council of Teachers of Science.*

Comey, William L. (2009). *Blended Learning and the Classroom Environment: A comparative Analysis of Students' Perception of the Classroom Environment Across Community College Course Taught in Traditional Face – to – Face Online and Blended Methods.* District of Columbia: The George Washington University, 65(3), 175.

Gordon, J.R. (1998). *Management and Organizational Behavior.* Boston : Allyn and Bacon. 390-393.

Hsieh, C. & Kinght, L. (2008). *Problem-Based Learning for Engineering Students: An Evidence-Based Comparative Study.* *J AcadLibr*, 34(2), 25-30.

Klausmeier, H.J. (1985). *Educational Psychology.* 5th ed. New York : Harper & Row.

- Kolber, Benedict J. (2011). Extended Problem-Based Learning Improves Scientific Communication in Senior Biology Students. *Journal of College Science Teaching*, 41(1), 32-39.
- Krulik, S., and Rudnick, J. (1993). *Reasoning and problem solving: A handbook for elementary*.
- Luman, G.H. (2007). *Constructivist Perspective on Science Learning*. *Science Education*, 75(1), 32.
- Newmann, M. (2010). *Authentic Achievements : Restructuring school for intellectual quality*. Sanfrancisco : Jossy – Bass.
- Renquilli, J.S. (2012). System and model for developing program for gifted and talented. *Mansified Center*, CN : Creative Learning.
- Reynold, M.J. & Hancock, R.D. (2010). Problem-based learning in higher education environmental biotechnology course. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(2), 175–186.
- Tallent, Mary K. (1985). "The Future Problem Solving Program : *An Investigation of Effects on Problem Solving Ability*." Dissertation Abstract International 9.
- Williams, Renee; Saarinen-Rahikka, Helen; Norman, Geoffrey R. (1995). Self-directed learning in problem-based health sciences education. *Academic Medicine*, 70(2), 161-163.
- William, Kenneth M. (2003). Writing about Problem Solving Process to Improve Problem Solving Performance, *Master Teacher*. 93(3), 183-185.

Prince of Songkla University
Pattani Campus
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี

แผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส และแบบวัดความพึงพอใจ

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. ดร.ปรีชา กสิกรรมไพฑูริย์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 2. ดร.อุไรวรรณ ขุนจันทร์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 3. ดร.วีรยา คุ่มเมือง | อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง

รายวิชา ว 31222 เคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส 2

จำนวน 3 คาบ

เรื่อง กฎของบอยล์,กฎของชาร์ล

ผู้สอน ผศ.ศรายุทธ พูลสุข

อาจารย์พี่เลี้ยง ดร.อุสมาน สารี

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์มาตรฐาน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ผลการเรียนรู้

- 1) นักเรียนอธิบายสมบัติบางประการของของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- 2) นักเรียนทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลอง เพื่อศึกษารูปผลึกกำมะถัน การเปรียบเทียบความดันไอของของเหลว ผลของความดัน หรืออุณหภูมิต่อปริมาตรของแก๊ส และการแพร่ของแก๊ส

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge: K)

- 1.1 นักเรียนอธิบายกฎของบอยล์,กฎของชาร์ลได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process: P)

- 2.2 นักเรียนทดลองและสรุปความรู้เรื่องกฎของบอยล์,กฎของชาร์ลได้

3. ด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่พึงประสงค์ (Attitude: A)

- 3.1 นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ ตรงต่อเวลา และให้ความร่วมมือในชั้นเรียน
- 3.2 นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นในการเรียน
- 3.2 นักเรียนมีเหตุผล ยอมรับคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นเพียงพอ อธิบาย หรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลได้

4. สารสำคัญ

เมื่ออุณหภูมิและมวลของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันกับความดันตามกฎของบอยล์ ในขณะที่เดียวกันเมื่อความดันและมวลของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิเคลวินตามกฎของชาร์ล

5. สารการเรียนรู้

การเพิ่มความดันให้กับแก๊ส ปริมาตรของแก๊สจะลดลง และการลดความดันจะทำให้ปริมาตรของแก๊สเพิ่มขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า ความดันของแก๊สจะแปรผกผันกับปริมาตรเมื่ออุณหภูมิคงที่ สามารถเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า กฎของบอยล์ สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

ถ้าให้ P แทนความดันของแก๊ส V แทนปริมาตรของแก๊ส ความสัมพันธ์ตามกฎของบอยล์เขียนแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$V \propto \frac{1}{P}$$

$$PV = k$$

ค่าคงที่ k ในสมการนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ปริมาตร มวลของแก๊ส และลักษณะเฉพาะของแก๊สแต่ละชนิด และจากผลการทดลองพบว่าผลคูณระหว่างปริมาตรและความดันของแก๊สมีค่าคงที่เสมอ ดังนั้นถ้าให้ P_1 และ V_1 เป็นความดันและปริมาตรที่สภาวะที่ 1 จะได้ว่า

$$P_1V_1 = k \quad \dots\dots\dots (1)$$

และถ้าให้ P_2 และ V_2 เป็นความดันและปริมาตรที่สภาวะที่ 2 จะได้ว่า

$$P_2V_2 = k \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$(1) = (2) \quad P_1V_1 = P_2V_2$$

ในขณะที่เดียวกันการเพิ่มอุณหภูมิมิผลให้ปริมาตรของแก๊สเพิ่มขึ้นและการลดอุณหภูมิมิผลให้ปริมาตรของแก๊สลดลงด้วย แสดงว่าอุณหภูมิมิผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของแก๊ส หรืออาจกล่าวได้ว่า อุณหภูมิของแก๊สจะแปรผันตรงกับปริมาตรเมื่อความดันคงที่ ซึ่งสามารถเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า กฎของชาร์ล สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

เมื่อความดันและมวลของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิเคลวินตามกฎของชาร์ล

จากกฎของชาร์ล สามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$V \propto T$$

$$V = kT$$

$$\frac{V}{T} = k$$

ถ้าให้ V_1 เป็นปริมาตรของแก๊สที่อุณหภูมิ T_1

V_2 เป็นปริมาตรของแก๊สที่อุณหภูมิ T_2

เนื่องจากอัตราส่วนระหว่าง V กับ T คงที่ ดังนั้น

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สำรวจปัญหาตามสภาพจริง

1) ครูและนักเรียนร่วมกันแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน ตามรูปแบบกลุ่มของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาตามสภาพจริงเป็นฐาน กล่าวคือ ในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3-4 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธาน รองประธาน เลขานุการของกลุ่ม และระบุนหน้าที่ของแต่ละ คนอย่างชัดเจน และมีการสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน เลขานุการของกลุ่ม ในแต่ละขั้นของการแสวงหาความรู้ พร้อมกับชี้แจงลักษณะการเรียนรู้ว่า นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม จะต้องร่วมมือกันศึกษาหาความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันละกัน

2) ครูเปิดประเด็นการเรียนรู้โดยการนำประเด็นใกล้ตัวในชีวิตประจำวันของนักเรียนมา กล่าวถึงในชั้นเรียน ดังนี้ “มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี มีการจัดงานวัฒนธรรมขึ้นทุกปี และนักเรียนโรงเรียนสาธิตไปเดินเล่นในงาน พบว่ามีเด็กถือลูกโป่งสวรรค์เดินผ่านมา ปรากฏว่าเด็กคนนั้นทำลูกโป่งสวรรค์ลอยหลุดมือไป นักเรียนคิดว่าลูกโป่งสวรรค์จะลอยออกไปนอกโลกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด” ให้นักเรียนแต่ละคนนึกถึงสภาพความเป็นจริง แล้วลองวิเคราะห์ถึงบทความนี้ ดูว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นควรเป็นเช่นไร และเพราะเหตุใด

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้มา สำรวจปัญหาที่เกิดขึ้น เกิดขึ้นได้อย่างไร และคาดการณ์ผลที่เกิดขึ้นว่าควรเป็นเช่นไร ครูและนักเรียนจะต้องอภิปรายร่วมกันว่าสถานการณ์เหล่านี้สื่อถึงอะไร ทำให้ นักเรียนได้รู้อะไรบ้าง และให้ประโยชน์หรือผลกระทบต่อตัวนักเรียนเองเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

1) หลังจากที่นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ ระบุประเด็นปัญหาที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ดังกล่าวให้ครอบคลุมมากที่สุด และแต่ละกลุ่มจะต้องจัดเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นด้วย โดย ครุณาอภิปรายด้วยคำถามกระตุ้น ดังนี้

- จากสถานการณ์มีปัญหาที่เกิดขึ้น มีประเด็นปัญหาอะไรบ้าง
- เพราะเหตุใดนักเรียนจึงระบุว่าสิ่งนั้นเป็นปัญหา อธิบายได้อย่างไร
- นักเรียนใช้เหตุผลอะไรในจัดลำดับความสำคัญของปัญหา อธิบายได้อย่างไร

2) ครูให้นักเรียนศึกษาและทำการทดลอง 5.3 ผลของความดันและอุณหภูมิต่อปริมาตรของแก๊ส จากนั้นครูให้อิสระนักเรียนแต่ละกลุ่มในการทำงาน นักเรียนจะแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบวางแผนเพื่อที่จะเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่จะนำไปตอบโจทย์กับสถานการณ์ปัญหาที่ครูได้ยกตัวอย่างมา

ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้

1) สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน วารสาร คู่มือต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ใน ชั้นเรียน หรือเลือกศึกษาค้นคว้าในห้องสมุด หรืออินเทอร์เน็ตเพื่อแสวงหาความรู้มาตอบปัญหาที่ สงสัย

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีการจดบันทึกการเรียนรู้ของกลุ่มตนเอง ซึ่งจะต้องส่งทุกครั้ง หลังจากสิ้นสุดการเรียนในประเด็นนั้น ๆ โดยครูจะทำหน้าที่คอยให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำเพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่กลุ่มตัวเองได้ไปศึกษาค้นคว้า มานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ซึ่งอาจเป็นชิ้นงาน วิธีการแก้ปัญหาตามแต่ละกลุ่ม มีการแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองสถานการณ์จริง ซึ่งแต่ละกลุ่มมีเวลากลุ่มละ 15 นาที และให้ เพื่อน ๆ ในห้องซักถาม เพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่แตกต่างกันออกไปจากกลุ่มอื่น พร้อมทั้งคอยรับฟังข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น ตลอดจนแนวทางอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากกลุ่มที่นำเสนอได้คิดไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา แก้ไขปรับปรุงผลงานให้ดียิ่งขึ้น

2) ครูและนักเรียนต่างกลุ่มร่วมกัน ซักถามกลุ่มนักเรียนที่นำเสนอ ในหลากหลายประเด็น เพื่อให้พิจารณาข้อมูลอีกครั้งว่า “ตอนนี้เราได้ ข้อมูล วิธีการ หรือผลงานต่าง ๆ ของแต่ละกลุ่ม สำหรับที่จะใช้ในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาครบถ้วนหรือยัง มีประเด็นใดบ้างที่ต้อง ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม” หรือเป็นคำแนะนำ แลกเปลี่ยนความรู้เพิ่มเติมกับเพื่อนต่างกลุ่ม

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน

1) ครูและนักเรียนร่วมกัน นำการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปพร้อมของชั้นเรียนว่า ปัญหาตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน แต่ละกลุ่มสามารถหาวิธีการแก้ไขปัญหา สร้างผลงานขึ้นมาแก้ไขปัญหาได้อย่างไรบ้าง แต่ละกลุ่มก็จะมีวิธีการแก้ไขปัญหาก็แตกต่างกัน ทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานของแต่ละกลุ่ม เพราะงานทุกกลุ่มมีคุณค่าในตัวของมันเอง

7. ภาระงาน

- 1) แบบฝึกหัดท้ายบท
- 2) แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) Power Point เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส 2

9. การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	การประเมินผล
1.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาตร ความดัน อุณหภูมิและ จำนวนโมลหรือมวลของแก๊สได้	-การสังเกต -การตอบคำถาม -ตรวจใบปฏิบัติการทดลอง	-นักเรียนต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ความรับผิดชอบและความร่วมมือในชั้นเรียน	- สังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน - มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำ - สังเกตการให้ความร่วมมือในชั้นเรียน	นักเรียนต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์ มีส่วนร่วมการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น อภิปรายและมีความร่วมมือในชั้นเรียน

บันทึกหลังการสอน

ม.4/1

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

ม.4/2

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

ม.4/3

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

ความคิดเห็นของอาจารย์พี่เลี้ยง

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

ลงชื่อ.....

(ดร.อุสมาน สารี)
อาจารย์พี่เลี้ยง

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายศรายุทธ พูลสุข)
นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

วันที่.....



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส
2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
3. แบบวัดความพึงพอใจ
4. แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง**

1. เหตุที่ผลึกรูปต่าง ๆ ของธาตุเดียวกัน บางธาตุมีสมบัติบางประการไม่เหมือนกันเป็นเพราะเหตุใด
 - ก. เป็นธาตุโลหะ
 - ข. มีจำนวนอะตอมที่แตกต่างกัน
 - ค. โมเลกุลในผลึกมีการเรียงตัวต่างกัน
 - ง. ประกอบด้วยอะตอมที่มีมวลและขนาดต่างกัน

2. ข้อใดเป็นสมบัติของของแข็ง
 - ก. ของแข็งทุกชนิดนำไฟฟ้าได้
 - ข. ของแข็งอนุภาคเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ได้แต่ไม่อิสระ
 - ค. การควบแน่นเป็นการเปลี่ยนสถานะของของแข็งเป็นของเหลว
 - ง. ของแข็งบางชนิดมีรูปผลึก บางชนิดก็ไม่มีรูปผลึกที่แน่นอน

3. เพราะเหตุใดกำมะถันรอมบิกและมอนอคลินิกจึงมีรูปผลึกแตกต่างกัน ทั้ง ๆ ที่มีสูตรโมเลกุลเป็น S_8 เหมือนกัน
 - ก. รูปผลึกต่างกัน
 - ข. จุดหลอมเหลวต่างกัน
 - ค. ความหนาแน่นต่างกัน
 - ง. การจัดเรียงโมเลกุลต่างกัน

4. นักธรณีวิทยาได้สำรวจตัวอย่างหินชนิดหนึ่งพบว่ามีก้อนหินชนิดหนึ่งมีแร่ธาตุสีฟ้า คล้ายกัน 3 ก้อน แต่รูปร่างของหินทั้งสามชนิดนี้แตกต่างกัน จึงทำการวิจัย พบว่า หินทั้งสามชนิดมีสมบัติที่ต่างกักันทั้งด้านจุดหลอมเหลว จุดเดือด การนำไฟฟ้า แต่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน ถ้านักเรียนเป็นนักธรณีวิทยา จะอธิบายเหตุผลได้ว่า ก้อนหินทั้งสามก้อนเป็นธาตุเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. เป็นธาตุเดียวกัน เพราะมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน
 - ข. เป็นธาตุเดียวกัน เพราะมีสีฟ้าเหมือนกัน
 - ค. ไม่เป็นธาตุเดียวกัน เพราะก้อนหินทั้งสามมีสมบัติที่ต่างกักัน
 - ง. ไม่เป็นธาตุเดียวกัน เพราะมีแร่ธาตุที่ออกสีฟ้าคล้ายกันเท่านั้น

5. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของฟอสฟอรัส
 - ก. ฟอสฟอรัสแดงใช้ทำหัวไม้ขีดชนิดปลอดภัย
 - ข. ฟอสฟอรัสแดงไม่ละลายน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ฟอสฟอรัสขาวว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมีน้อยกว่าฟอสฟอรัสแดง
 - ง. ฟอสฟอรัสมีรูปผลึกต่างกัน เนื่องจากการจัดเรียงโมเลกุลของสารต่างกัน

6. ผลึกของแข็งชนิดหนึ่งไม่นำไฟฟ้าแต่เมื่อหลอมเหลวหรือละลายน้ำจะนำไฟฟ้าได้ มีลักษณะแข็งและเปราะมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ผลึกของแข็งดังกล่าวเป็นผลึกของแข็งประเภทใด

- ก. ผลึกโลหะ
ข. ผลึกไอออนิก
ค. ผลึกโควาเลนต์ร่างตาข่าย
ง. ผลึกโมเลกุล

7. ข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารที่อุณหภูมิห้อง ข้อใดผิด

- ก. แนฟทาลิน ระเหิดได้เพราะมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลน้อย
ข. น้ำแข็งไม่ระเหิดเพราะโมเลกุลมีพันธะไฮโดรเจนระหว่างกัน
ค. คิวบิกที่เกิดจากน้ำแข็งแห้งตั้งทิ้งไว้ประกอบด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับไอน้ำ
ง. การเปลี่ยนเป็นไอของโลหะปรอทจัดอยู่ในประเภทการระเหิด

8. ทำไมของเหลวจึงเปียกอยู่บนพื้นได้

- ก. เพราะของเหลวมีความดันไอสูง
ข. เพราะวามของเหลวมีความหนาแน่นน้อยกว่าผิวพื้นที่เปียก
ค. แรงยึดเหนี่ยวของของเหลวกับผิวพื้นมากกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของของเหลว
ง. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของของเหลวมากกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างของเหลวกับผิวพื้น

9. เพราะเหตุใดเมื่อลมพัดผ่าน เราจึงรู้สึกเย็น ทั้ง ๆ ที่อุณหภูมิบริเวณนั้นไม่ได้ลดลง

- ก. เพราะลมนำความเย็นเข้ามาทำให้ร่างกายได้รับความเย็น
ข. เพราะลมทำให้เหงื่อระเหยได้ดี ร่างกายจึงเสียพลังงานให้เหงื่อกลายเป็นไอ
ค. เพราะลมทำให้ร่างกายได้รับพลังงานเพิ่มขึ้น อุณหภูมิในร่างกายลดลง
ง. ถูกทุกข้อ

10. จากตารางแสดงความตึงผิวของของเหลวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ของเหลว	สูตร	ความตึงผิว (N/m)
น้ำ	H ₂ O	0.0720
เฮกเซน	C ₆ H ₁₄	0.0179
เบนซีน	C ₆ H ₆	0.0282
เอทานอล	C ₂ H ₅ OH	0.0220

จงเรียงลำดับสารที่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลจากมากไปหาน้อย

- ก. น้ำ>เฮกเซน>เบนซีน>เอทานอล
 ค. น้ำ>เบนซีน>เอทานอล>เฮกเซน
 ข. เฮกเซน>เอทานอล>เบนซีน>น้ำ
 ง. น้ำ>เบนซีน>เฮกเซน>เอทานอล

11. จากข้อมูลต่อไปนี้ ที่ความดัน 1 บรรยากาศ สารที่อยู่ในสถานะของแข็งต่าง ๆ มีจุดหลอมเหลว และจุดเดือดดังนี้

สาร	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)
A	69	125
B	75	220
C	89	800
D	127	1500

ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สารชนิดใดเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวได้ดีที่สุด

- ก. A
 ค. C
 ข. B
 ง. D

12. จากตารางแสดงจุดเดือดและมวลโมเลกุลของสาร

สาร	มวลโมเลกุล	จุดเดือด
น้ำ	18.00	100.0
เอทิลแอลกอฮอล์	46.0	78.5
คลอโรฟอร์ม	119.5	61.3
เอทิล อีเทอร์	74.0	34.6

ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ของเหลวชนิดใดมีความดันไอสูงสุด

- ก. น้ำ
 ค. คลอโรฟอร์ม
 ข. เอทิลแอลกอฮอล์
 ง. เอทิล อีเทอร์

13. ที่อุณหภูมิเดียวกัน ของเหลว A B C D และ E จะมีความดันไอเป็น 0.21 0.35 0.12 0.09 และ 0.11 บรรยากาศ ตามลำดับ จงเรียงลำดับจุดเดือดของของเหลวเหล่านี้จากสูงไปต่ำ

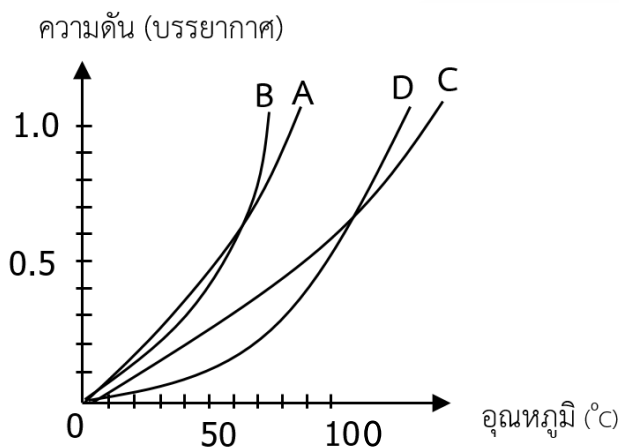
- ก. $D > E > C > A > B$
 ค. $D > E > C > B > A$
 ข. $B > A > C > E > D$
 ง. $D > A > C > E > B$

14. จากการทดลองเปรียบเทียบความดันไอของของเหลวได้ผลการทดลองดังนี้

เมื่อจุ่มหลอดทดลองที่ใส่เอทานอลและน้ำลงในบีกเกอร์น้ำร้อน ณ อุณหภูมิเดียวกันระดับของของเหลวทั้งสองชนิดในหลอดนำแก๊สจะไม่เท่ากันและเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นระดับของของเหลวทั้งสองชนิดจะสูงขึ้นด้วย โดยระดับของเอทานอลจะสูงกว่าน้ำ ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

- ก. เอทานอลมีความดันไอบางกว่าน้ำ ณ อุณหภูมิเดียวกัน
- ข. เอทานอลมีความดันไอน้อยกว่าน้ำ ณ อุณหภูมิเดียวกัน
- ค. เอทานอลมีจุดเดือดสูงกว่าน้ำ
- ง. ของเหลวแต่ละชนิดกลายเป็นไอได้เท่ากัน

15. จากกราฟความดันไอของสารต่อไปนี้



ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. ที่อุณหภูมิ 30 °C สาร C มีความดันไอน้อยที่สุด
- ข. สาร A และ B มีจุดเดือดเท่ากัน ณ ความดันบางค่า
- ค. สาร B มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลสูงที่สุด
- ง. สาร B เดือดก่อนสารอื่น ๆ ที่ความดัน 0.5 บรรยากาศ

16. เมื่อนักเรียนนำขนมขึ้นเครื่องบิน ขณะเดินทาง ฝูงชนมีการโป่งพอง ขยายปริมาตรขึ้นจนทำให้ถุงแตกได้ ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

- ก. เพราะความดันในเครื่องบินต่ำกว่าความดันของบรรยากาศทำให้ปริมาตรแก๊สเพิ่มมากขึ้น
- ข. เพราะความดันในเครื่องบินสูงกว่าความดันของบรรยากาศทำให้ปริมาตรแก๊สเพิ่มมากขึ้น
- ค. เพราะอุณหภูมิในเครื่องบินต่ำกว่าความดันของบรรยากาศทำให้ปริมาตรแก๊สเพิ่มมากขึ้น
- ง. เพราะอุณหภูมิในเครื่องบินสูงกว่าความดันของบรรยากาศทำให้ปริมาตรแก๊สเพิ่มมาก

17. ขวดสเปรย์ยาฆ่าแมลงขนาด 250 cm^3 มีความดัน 1.2 atm ที่อุณหภูมิ 27°C ถ้าขวดสเปรย์นี้ตกลงไปในที่ที่มีอุณหภูมิสูงถึง 327°C จะเกิดการเปลี่ยนแปลงกับขวดใบนี้หรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด (ขวดทนความดันได้ไม่เกิน 2.5 atm)
- ขวดระเบิดจะระเบิดทันที เนื่องจากไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิที่สูงถึง 327°C
 - ขวดระเบิดหรือแตก เนื่องจากอุณหภูมิเปลี่ยน ทำให้ปริมาตรภายในขวดเปลี่ยนแปลงในทางที่เพิ่มขึ้น ขวดจึงแตกนั่นเอง
 - ขวดจะไม่ระเบิด เนื่องจากขวดใบนี้สามารถทนความดันได้ถึง 2.4 atm
 - อาจจะระเบิดหรือไม่ระเบิดก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยและสิ่งกระตุ้นที่อยู่ ณ บริเวณนั้น
18. บรรจุแก๊สชนิดหนึ่งปริมาตร 20 cm^3 ในกระบอกฉีดยาที่ความดัน 1 บรรยากาศ ถ้าปิดปลายกระบอกฉีดยาไว้แล้วกดก้านหลอดฉีดยาลงไปจนมีความดันเป็น 1.25 บรรยากาศ ปริมาตรของแก๊สในกระบอกฉีดยาจะเป็นเท่าใด
- 16 cm^3
 - 18 cm^3
 - 20 cm^3
 - 22 cm^3
19. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในถังขนาด 40 dm^3 ที่ความดัน 2 atm อุณหภูมิ 30°C ถ้าถ่ายแก๊สนี้เข้าสู่ถังใหม่ซึ่งมีปริมาตร 25 dm^3 ความดันในถังใบใหม่จะเป็นเท่าใดเมื่ออุณหภูมิกคงที่
- 3.0 atm
 - 3.2 atm
 - 3.4 atm
 - 3.6 atm
20. นักศึกษาคนหนึ่งสนใจการทดลองคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) นักศึกษาเก็บแก๊ส CO 40.0 cm^3 ที่อุณหภูมิ 27°C และความดัน 768 mmHg วันรุ่งขึ้นอุณหภูมิลดลงเป็น 23°C และความดันลดลงไปเป็น 755 mmHg จงหาปริมาตรของแก๊สในวันนั้น
- 20 cm^3
 - 30 cm^3
 - 40 cm^3
 - 50 cm^3
21. ภาชนะ 2 ใบ มีแก๊สบรรจุอยู่ ถ้าทำให้ภาชนะใบที่ 1 มีอุณหภูมิสูงกว่าใบที่ 2 ผลการทดลองพบว่าความเร็วเฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สในภาชนะทั้งสองเท่ากัน จะสรุปผลการทดลองนี้อย่างไร
- โมเลกุลของแก๊สในภาชนะใบที่ 2 มีพลังงานจลน์เฉลี่ยสูงกว่าโมเลกุลของแก๊สในภาชนะใบที่ 1
 - โมเลกุลของแก๊สในภาชนะใบที่ 1 มีมวลรวมกันมากกว่าโมเลกุลของแก๊สในภาชนะใบที่ 2
 - พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สในภาชนะทั้ง 2 ใบเท่ากัน
 - ผลการทดลองไม่ถูกต้อง เพราะทฤษฎีจลน์ของแก๊สกล่าวว่า ความเร็วเฉลี่ยของแก๊สที่

26. เมื่อนำลูกปิงปองที่แพบไปใส่ในน้ำร้อน ลูกปิงปองจะพองตัวขึ้น ปรากฏการณ์นี้สนับสนุนกฎข้อใด

- ก. กฎของบอยล์
ข. กฎของชาร์ล
ค. กฎรวมแก๊ส
ง. กฎอาโวกาโดร

27. การเติมแก๊ส LPG สำหรับรถยนต์ที่เท่ากัน ควรเติมในเวลาใด เพื่อให้ได้แก๊สมากที่สุด เพราะเหตุใด

- ก. เวลาเช้า เพราะอุณหภูมิในช่วงเช้านั้นต่ำ ความหนาแน่นของแก๊สจะมีมาก
ข. เวลาเที่ยง เพราะอุณหภูมิในเวลาเที่ยงสูง แก๊สจะมีการขยายตัวปริมาณมาก
ค. เวลาค่ำ เพราะอุณหภูมิจากอากาศจะลดลง ปริมาณของแก๊สจะมีมากที่สุด
ง. เวลาเที่ยงคืน เพราะอุณหภูมิจากอากาศจะเริ่มคงที่ ความหนาแน่นของแก๊สจะมีมาก

28. เมื่อบรรจุแก๊ส 3 ชนิด คือ แอมโมเนีย ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ในลูกโป่ง 3 ใบ ใบละชนิด โดยควบคุมให้ลูกโป่งมีปริมาตรเท่ากัน แล้วปล่อยให้ลูกโป่งทั้ง 3 ใบ ทิ้งไว้ค้างคืนในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความดัน ให้คงที่ วันรุ่งขึ้นพบว่าลูกโป่งมีขนาดเล็กลง ลูกโป่งที่บรรจุแก๊สแอมโมเนียมีขนาดเล็กที่สุด ส่วนลูกโป่งที่บรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีขนาดใหญ่ที่สุด พิจารณาข้อสรุปต่อไปนี้

- 1) มีการแพร่ของแก๊สเกิดขึ้น
2) อัตราการแพร่ของแก๊สเป็นดังนี้ $\text{NH}_3 > \text{O}_2 > \text{CO}_2$
3) คาร์บอนไดออกไซด์มีมวลโมเลกุลมาก จึงแพร่ได้ช้า
4) แอมโมเนียสร้างพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุล ปริมาตรของแก๊สจึงลดลง

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. 1) และ 2) เท่านั้น
ข. 3) และ 4) เท่านั้น
ค. 1) , 2) และ 3)
ง. 1) , 3) และ 4)

29. การทำน้ำแข็งแห้งที่ถูกต้องและปลอดภัย ต้องควบคุมการผลิตให้เป็นดังข้อใด

- ก. นำแก๊สไนโตรเจนมาทำให้เป็นของเหลว โดยการลดความดันและเพิ่มอุณหภูมิ
ข. นำแก๊สไนโตรเจนมาทำให้เป็นของเหลว โดยการเพิ่มความดันและลดอุณหภูมิ
ค. นำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาทำให้เป็นของเหลว โดยการเพิ่มความดันและลดอุณหภูมิ
ง. นำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาทำให้เป็นของเหลว โดยการลดความดันและเพิ่มอุณหภูมิ

30. ข้อใดเป็นการเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้ในการเก็บไนโตรเจนเหลวได้ถูกต้องและปลอดภัยที่สุด
- ก. ควรเลือกใช้วัสดุที่หนา ทนต่อการกระแทก เพราะไนโตรเจนเหลวเป็นแก๊สพิษ
 - ข. ควรเลือกใช้วัสดุที่ทนการกัดกร่อน เพราะไนโตรเจนเหลวว่องไวต่อปฏิกิริยา
 - ค. ควรเลือกใช้วัสดุที่ทนความร้อนและแรงดันได้สูง เพราะไนโตรเจนในสถานะของเหลวมีจุดเดือดสูง
 - ง. ควรเลือกใช้วัสดุที่ทนความเย็นและแรงดันได้สูง เพราะไนโตรเจนในสถานะของเหลวมีอุณหภูมิต่ำ

Prince of Songkla University
Pattani Campus

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

สถานการณ์ที่ 1

สมชายชอบเดินทางท่องเที่ยวเป็นชีวิตจิตใจ แต่สมชายมักเจอกับสภาพปัญหาจราจรที่ต้องปวดหัวอยู่เป็นประจำคือ เมื่อเดินทางไกล ล้อรถลมอ่อนบ่อย ๆ โดยไม่พบรอยรั่วบ้าง ล้อรถมีอาการบวมที่แก้มยางหรือหน้ายางบ้าง ขับแล้วไม่เกาะถนน รวมไปถึงการทำให้กระทะล้อด้านในเกิดสนิม ถ้านักเรียนเป็นสมชาย นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างไร

1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

.....

.....

2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2

สมปองขับรถจักรยานยนต์มาเรียนที่โรงเรียนสาธิตเป็นประจำทุกวัน ทางไปโรงเรียนมีแต่ปั้มน้ำมันที่หยุดเหรียญแล้วเติมเอง โดยหัวจ่ายน้ำมันมี 3 ระดับคือ low, middle, และ high การเติมน้ำมันรถทุกวันทำให้ต้องเสียเงินค่าน้ำมันรถเป็นอย่างมาก สมปองจึงคิดที่จะประหยัดน้ำมัน สมปองควรมีวิธีการเติมน้ำมันเป็นอย่างไรบ้างเพื่อประหยัดเงิน

1. ปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร

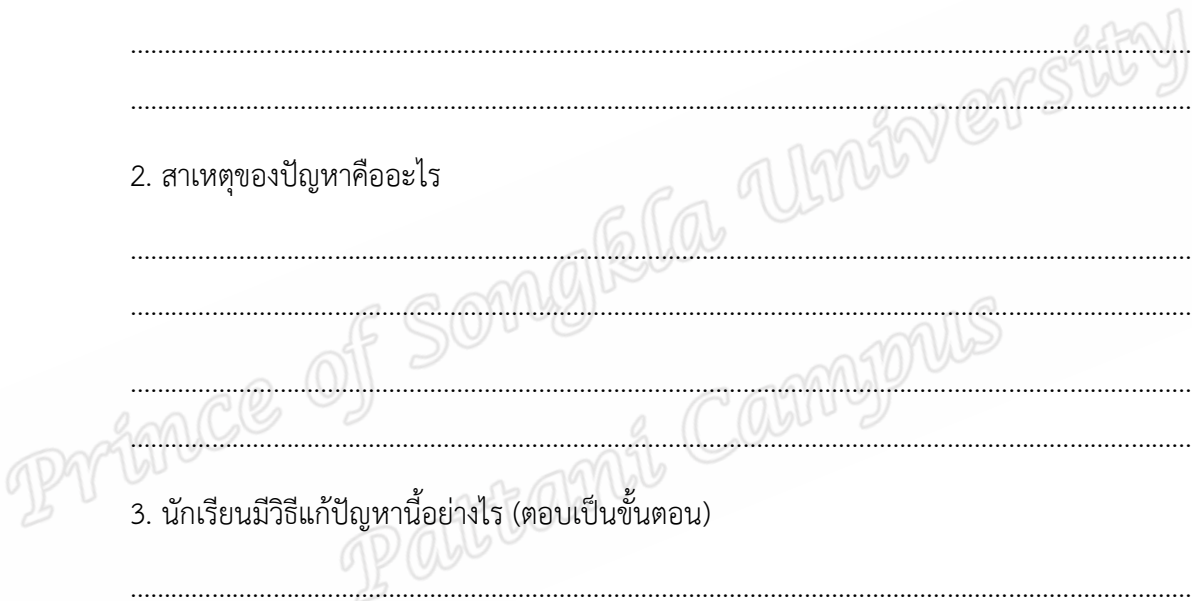
.....
.....
.....
.....

2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร

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

3. นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหานี้อย่างไร (ตอบเป็นขั้นตอน)

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



ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ระบุปัญหา	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 3 ปัญหาขึ้นไป	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 2 ปัญหา	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 1 ปัญหา
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 3 ปัญหาขึ้นไป	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 2 ปัญหา	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ชัดเจน 1 ปัญหา
3. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยมีการอธิบายเหตุผลประกอบ วิธีการแก้ปัญหาย่างชัดเจน	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยมีการอธิบายเหตุผลประกอบ วิธีการแก้ปัญหาเพียงบางส่วน	เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือไม่มีการอธิบาย เหตุผลประกอบ

แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบวัดความพึงพอใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. ชื่อ เลขที่ ชั้น
2. อายุ ปี
3. ระดับผลการเรียน

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียน

คำชี้แจง หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้อย่างไร โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียน

ระดับความพึงพอใจ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------------|
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | พึงพอใจระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พึงพอใจระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | พึงพอใจระดับน้อยที่สุด |

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
บทบาทผู้สอน					
1. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบแนวทางการจัดการเรียนรู้					
2. ผู้สอนมีเนื้อหาความรู้ที่สอนเป็นอย่างดี					
3. ผู้สอนเตรียมการสอนเป็นอย่างดีและการสอนมีลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย					
4. ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้คำถาม					
5. ผู้สอนเอาใจใส่ ให้คำปรึกษา แนะนำดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึง					
6. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะสอน					
บทบาทผู้เรียน					
7. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย					
8. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
9. นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจ					
10. นักเรียนสามารถตอบประเด็นปัญหาได้จากการคิดวิเคราะห์และกระบวนการกลุ่ม					
11. นักเรียนนำความรู้มาเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหา					
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ					
การจัดการเรียนรู้					
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปัญหาใกล้ตัวในสังคมของผู้เรียน					
14. การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเองและสนุกสนานในการทำกิจกรรม					
15. การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ตามความถนัดของตนเอง					
16. นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
17. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการแก้ปัญหา					
18. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน					
การวัดและการประเมินผล					
19. นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์และประเมินผลงาน					
20. การวัดและประเมินผลเป็นที่ประจักษ์สามารถตรวจสอบได้					
21. การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมและมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย					
22. ความเหมาะสมของชิ้นงานและภาระงานที่ใช้ในการประเมินผล					
23. การวัดและประเมินผลเป็นที่ประจักษ์สามารถตรวจสอบได้					
24. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดได้เหมาะสมกับการเรียนรู้					
ประโยชน์ที่ได้รับ					
25. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และมีความสามารถในการแก้ปัญหา					
26. นักเรียนได้ฝึกฝนตนเองในการแสวงหาความรู้					
27. นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม					
28. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและครอบคลุมมากขึ้น					
29. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
30. นักเรียนได้ฝึกตนเองให้มีความรับผิดชอบ การมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานกลุ่ม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบบันทึกภาคสนาม

การจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง.....

วัน/เดือน/ป.....

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นสำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง

.....

.....

.....

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นวิเคราะห์ปัญหา

.....

.....

.....

3. พฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้

.....

.....

.....

4. พฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

5. พฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นสรุปและประเมินผลงาน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้จัดบันทึก

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ง
คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ตาราง 12 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58
1.2 ประเมินผลได้	5	4	5	4.67	0.58
1.3 มีความชัดเจนเรื่องของภาษาที่ใช้	4	5	5	4.67	0.58
เฉลี่ย				4.67	
2. สาระสำคัญ / สาระการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	4	4.00	1.00
2.2 ใจความถูกต้อง	5	4	5	4.67	0.58
2.3 มีความชัดเจน น่าสนใจ	5	3	5	4.33	1.15
2.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	3	5	4.33	1.15
เฉลี่ย				4.33	
3. กิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
3.3 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย	5	4	5	4.67	0.58
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	3	5	4.33	1.15
3.5 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	3	4	3.67	0.58
3.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
เฉลี่ย				4.44	

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
4. ชี้นำงาน					
4.1 สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
เฉลี่ย				4.50	
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	4	5	4.67	0.58
5.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
5.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58
เฉลี่ย				4.58	
6. การวัดและประเมินผลเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
6.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
6.3 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
6.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของ ผู้เรียน	5	4	4	4.33	0.58
เฉลี่ย				4.58	
เฉลี่ยทั้งหมด				4.51	0.67

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1.00
2	0	+1	+1	2	0.67
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00
7	+1	-1	+1	1	0.33
8	+1	0	+1	2	0.67
9	+1	+1	+1	3	1.00
10	+1	+1	+1	3	1.00
11	+1	+1	+1	3	1.00
12	+1	+1	+1	3	1.00
13	+1	+1	+1	3	1.00
14	+1	+1	0	2	0.67
15	+1	+1	+1	3	1.00
16	+1	+1	+1	3	1.00
17	+1	+1	+1	3	1.00
18	+1	+1	+1	3	1.00
19	+1	+1	+1	3	1.00
20	+1	+1	+1	3	1.00
21	+1	+1	+1	3	1.00
22	+1	+1	+1	3	1.00
23	+1	+1	+1	3	1.00
24	+1	0	+1	2	0.67

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
25	+1	+1	+1	3	1.00
26	+1	+1	+1	3	1.00
27	+1	+1	+1	3	1.00
28	+1	+1	+1	3	1.00
29	+1	0	+1	2	0.67
30	+1	+1	+1	3	1.00
31	+1	+1	+1	3	1.00
32	+1	+1	+1	3	1.00
33	+1	+1	+1	3	1.00
34	0	+1	0	1	0.33
35	+1	+1	+1	3	1.00
36	+1	+1	+1	3	1.00
37	+1	+1	+1	3	1.00
38	+1	0	+1	2	0.67
39	+1	+1	+1	3	1.00
40	+1	+1	+1	3	1.00

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างขอบข่ายที่ต้องการวัดของแบบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหา

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างขอบข่ายที่ต้องการวัดของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อสอบ ข้อที่	ระดับคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	15	1.00
2	5	4	4	13	0.87
3	4	4	4	12	0.80
4	4	5	5	14	0.93
5	5	5	5	15	1.00
6	5	5	5	15	1.00
7	5	5	5	15	1.00
8	5	5	5	15	1.00
9	5	5	5	15	1.00
10	5	4	4	13	0.87
11	5	5	5	15	1.00
12	5	4	4	13	0.87
13	5	5	5	15	1.00
14	5	5	5	15	1.00
15	4	5	5	14	0.93

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างขอบข่ายที่ต้องการวัดของแบบวัดความพึงพอใจ
 ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างขอบข่ายที่ต้องการวัดของแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1.00
2	+1	+1	+1	3	1.00
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00
7	+1	+1	+1	3	1.00
8	+1	+1	+1	3	1.00
9	+1	+1	+1	3	1.00
10	+1	+1	+1	3	1.00
11	+1	+1	+1	3	1.00
12	+1	+1	+1	3	1.00
13	+1	+1	+1	3	1.00
14	+1	+1	+1	3	1.00
15	+1	+1	+1	3	1.00
16	+1	+1	+1	3	1.00
17	+1	+1	+1	3	1.00
18	+1	+1	+1	3	1.00
19	+1	+1	+1	3	1.00
20	+1	+1	+1	3	1.00
21	+1	+1	+1	3	1.00
22	+1	+1	+1	3	1.00
23	+1	+1	+1	3	1.00
24	+1	+1	+1	3	1.00
25	+1	+1	+1	3	1.00
26	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
27	+1	+1	+1	3	1.00
28	+1	+1	+1	3	1.00
29	+1	+1	+1	3	1.00
30	+1	+1	+1	3	1.00

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตาราง 16 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.37	0.11	ตัดทิ้ง
2	0.39	0.16	ตัดทิ้ง
3	0.87	0.16	ตัดทิ้ง
4	0.74	0.21	ตัดไว้
5	0.47	0.32	ตัดไว้
6	0.66	0.26	ตัดไว้
7	0.21	0.21	ตัดทิ้ง
8	0.89	0.11	ตัดทิ้ง
9	0.74	0.21	ตัดไว้
10	0.76	0.26	ตัดไว้
11	0.63	0.42	ตัดไว้
12	0.76	0.37	ตัดไว้
13	0.55	0.47	ตัดไว้
14	0.21	0.21	ตัดทิ้ง
15	0.58	0.53	ตัดไว้
16	0.45	0.26	ตัดไว้
17	0.42	0.21	ตัดไว้
18	0.24	0.37	ตัดไว้
19	0.87	0.26	ตัดไว้
20	0.84	0.21	ตัดไว้
21	0.74	0.32	ตัดไว้
22	0.58	0.21	ตัดไว้
23	0.32	0.53	ตัดไว้
24	0.89	0.11	ตัดทิ้ง
25	0.37	0.21	ตัดไว้
26	0.37	0.42	ตัดไว้
27	0.47	0.42	ตัดไว้

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
28	0.71	0.47	ตัดไว้
29	0.39	0.26	ตัดไว้
30	0.32	0.53	ตัดไว้
31	0.76	0.37	ตัดไว้
32	0.74	0.21	ตัดไว้
33	0.32	0.53	ตัดไว้
34	0.89	0.11	ตัดทิ้ง
35	0.63	0.21	ตัดไว้
36	0.71	0.26	ตัดไว้
37	0.32	0.53	ตัดไว้
38	0.89	0.11	ตัดทิ้ง
39	0.63	0.42	ตัดไว้
40	0.34	0.26	ตัดไว้

**มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี มีค่าเท่ากับ 0.82

ภาคผนวก จ
ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

ขั้นที่ 1 สำรวจและระบุปัญหาตามสภาพจริง



ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา



ขั้นที่ 3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้



ขั้นที่ 4 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา



ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผลงาน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นายศรายุทธ พูลสุข
 รหัสประจำตัวนักศึกษา 5820120652
 วุฒิการศึกษา
 วุฒิ ชื่อสถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา
 วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2560
 (เคมี-ชีววิทยา)

ทุนการศึกษา

ทุนส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

ข้อมูลการเผยแพร่ผลงาน

ศรายุทธ พูลสุข, อุสมาน สารี, อาฟีฟี ลาเต๊ะ และณัฐินี โมพันธ์. 2560. “ผลของการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามสภาพจริง เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี” การประชุมวิชาการระดับชาติศึกษาศาสตร์วิจัย เรื่อง “นวัตกรรมการศึกษาเพื่อ Thailand 4.0 (Innovative Education for Thailand 4.0)” 27 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมहरรรษา เจบี หาดใหญ่ สงขลา