



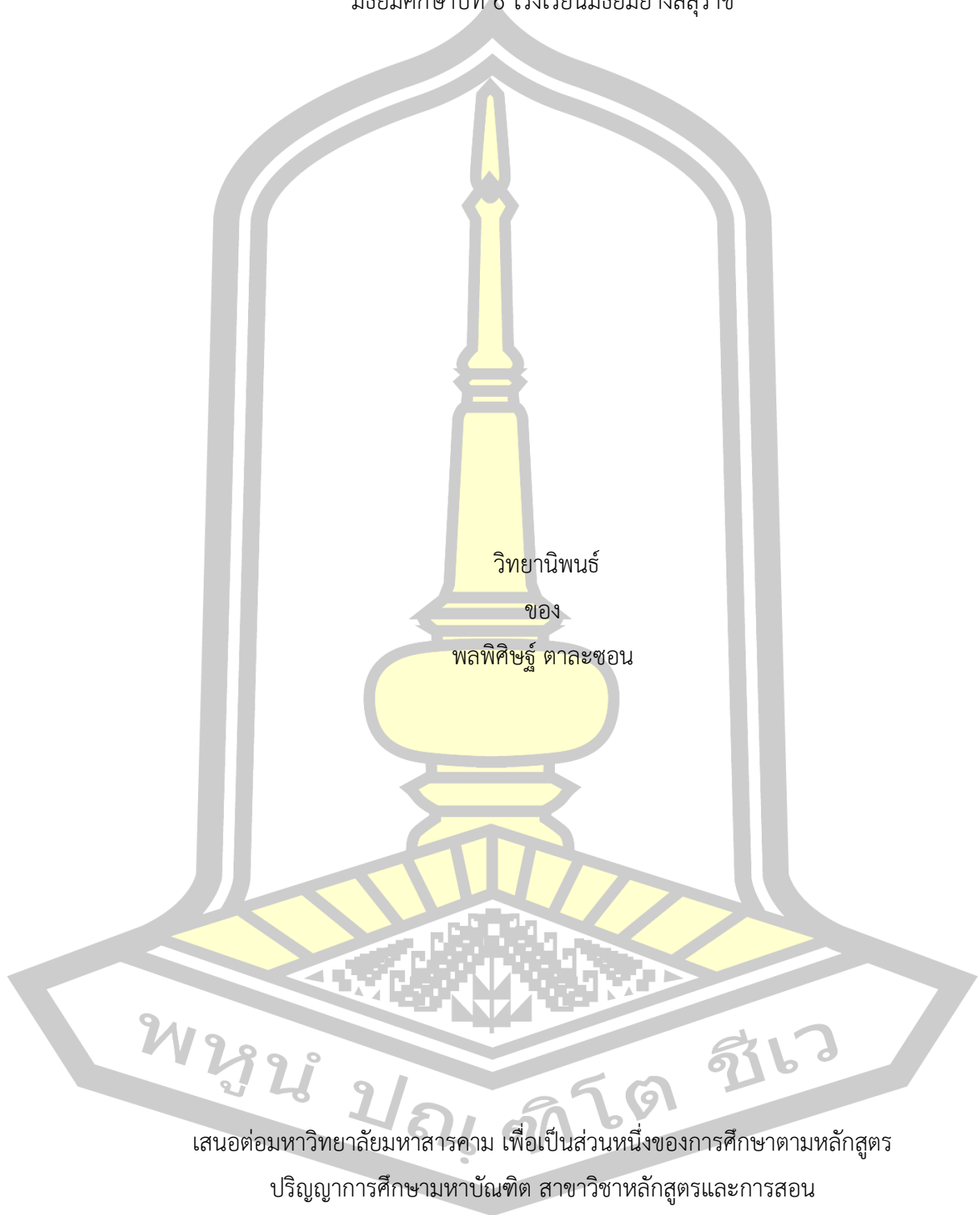
การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช

วิทยานิพนธ์
ของ
พลพิศิษฐ์ ตาละซอน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กุมภาพันธ์ 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช



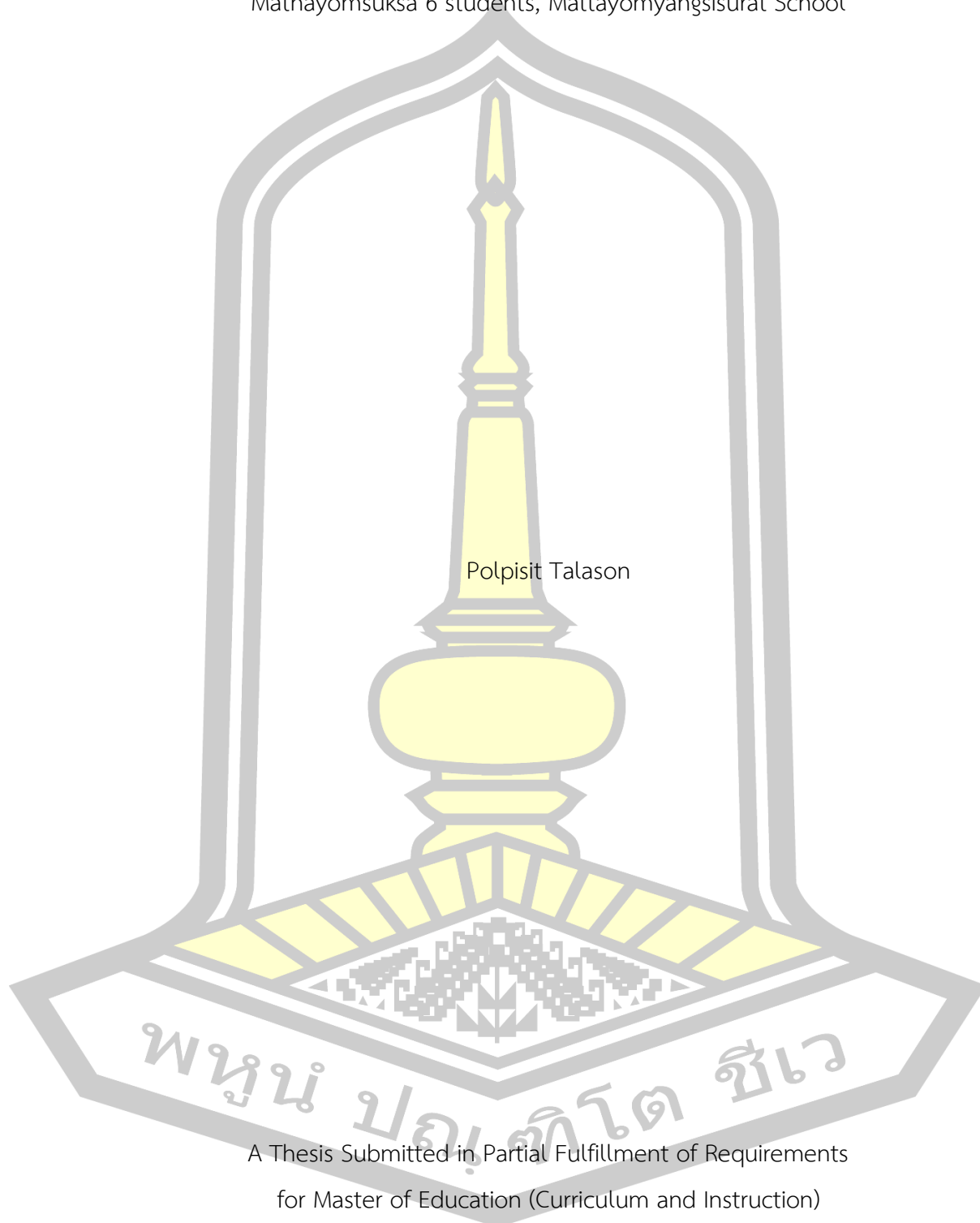
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

กุมภาพันธ์ 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Problem-Solving Ability and Learning Achievement in Chemistry of
Mathayomsuksa 6 students, Mattayomyangsisurat School



Polpisit Talason

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

February 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายพลพิศิษฐ์ ตาละซอน
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ชวลิต ชูกำแหง)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อ. ดร. กัญญารัตน์ โคจร)

กรรมการ

(อ. ดร. กันยารัตน์ สอนสุภาพ)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ไพศาล วรรณคำ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช

ผู้วิจัย พลพิศิษฐ์ ตาละซอน

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. กัญญารัตน์ โคนจร

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต **สาขาวิชา** หลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่มีปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหาของโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช แผนวิจัยเชิงปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 3 วงรอบในการวิจัยครั้งนี้มีผู้ร่วมวิจัยจำนวน 2 คน คือครูผู้สอนร่วมในรายวิชาเคมีและครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 7 ชนิด ได้แก่ (1) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ (3) แบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของผู้เรียน (4) แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ (5) อนุทิน (6) แบบสัมภาษณ์ (7) แผนการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 3 วงรอบ ผลวิจัยพบว่า

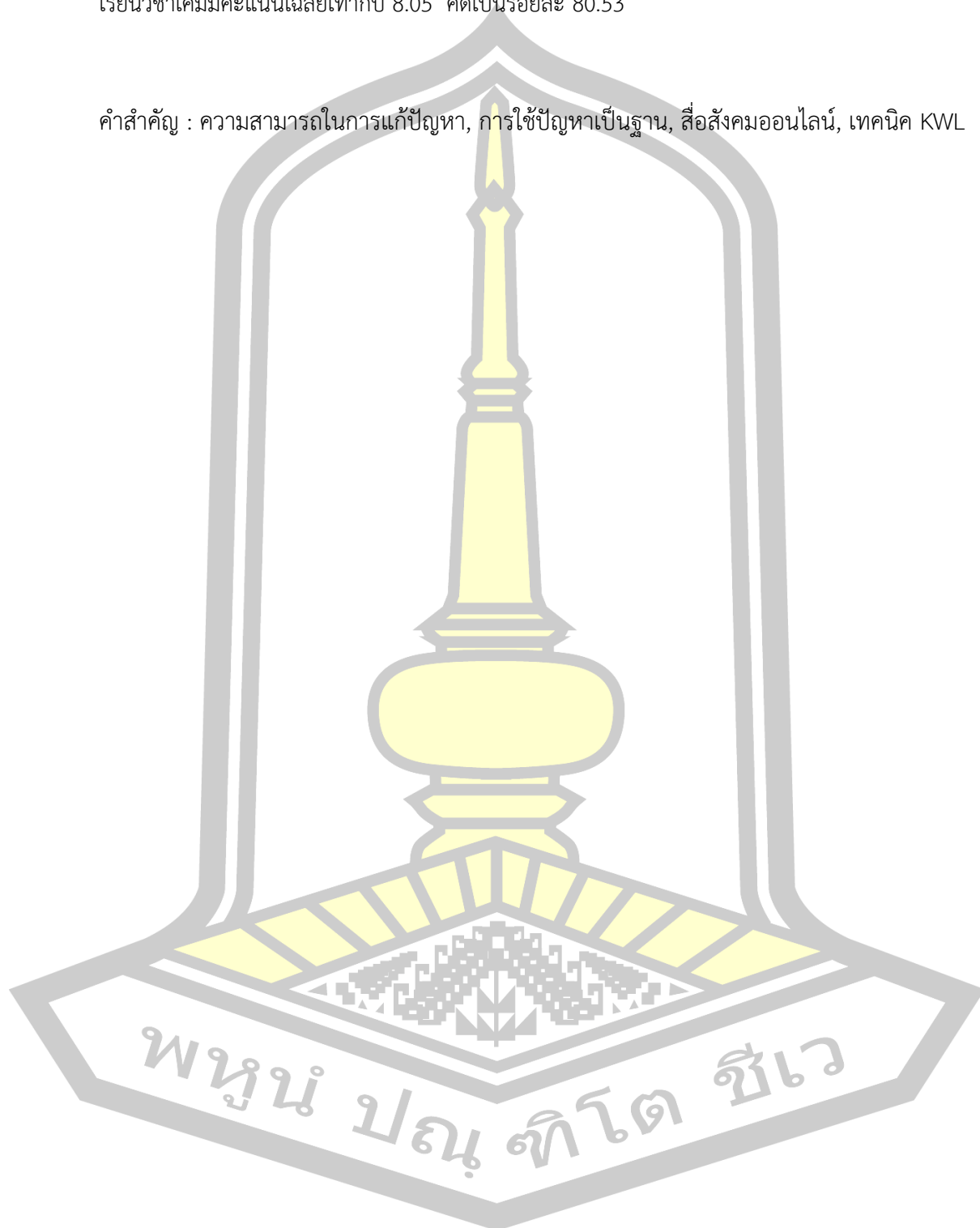
วงรอบที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาเท่ากับ 5.49 คิดเป็นร้อยละ 68.64 โดยมีผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 10 คน คิดเป็นร้อยละ 52.63 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.05 คิดเป็นร้อยละ 80.53

วงรอบที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาเท่ากับ 5.49 คิดเป็นร้อยละ 68.64 โดยมีผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 14 คน คิดเป็นร้อยละ 73.68 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.47 คิดเป็นร้อยละ 74.74

วงรอบที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาเท่ากับ 6.31 คิดเป็นร้อยละ 78.84 โดยมีผู้เรียนใน

กลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 94.74 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.05 คิดเป็นร้อยละ 80.53

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหา, การใช้ปัญหาเป็นฐาน, สื่อสังคมออนไลน์, เทคนิค KWL



TITLE	Development of Problem-Solving Ability and Learning Achievement in Chemistry of Mathayomsuksa 6 students, Mattayomyangsisurat School		
AUTHOR	Polpisit Talason		
ADVISORS	Kanyarat Cojorn , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

The aims of this classroom action research were 1) to develop students' Problem Solving Ability in order to pass the criteria of 70% of full score, 2) to examine the learning achievement in chemistry subject. The target group of this study contained of 19 Mathayomsuksa 6 students who were considered as limited in problem-solving ability of Mattayomyangsisurat School. The purposive sampling was used to select the target group. The classroom action research consisted of 3 cycles. Furthermore, there were two participants in this study which were the chemistry co-teacher and the teacher in department of science. The instruments employed in this study were (1) the problem-solving ability test, (2) learning achievement test in chemistry (3) observation form in students' problem solving, (4) students' journal, (5) reflective, (6) interview form, and (7) lesson plan. The results from classroom action research revealed that:

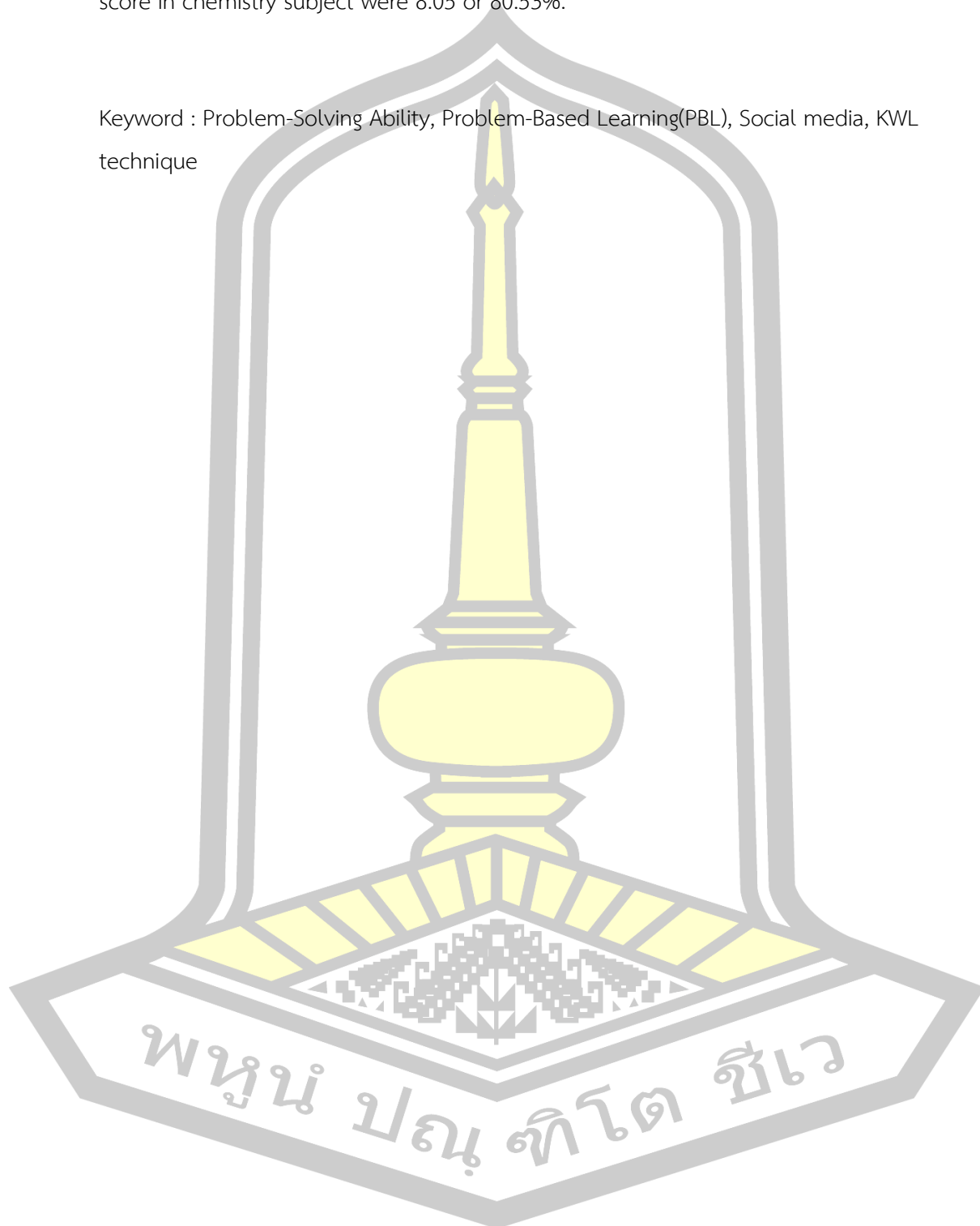
In cycle 1, the student learning taught the Problem-Based Learning, average score of Problem Solving Ability is 5.49 or 68.64, there were 10 students or 52.63% passed their criteria of 70% of full score, The learning achievement score in chemistry subject were 8.05 or 80.53%.

In cycle 2, the student learning taught the Problem-Based Learning cooperated with social media, average score of Problem Solving Ability is 5.49 or 68.64, there were 14 students or 73.68% passed their criteria of 70% of full score, The learning achievement score in chemistry subject were 7.47 or 74.74%.

In cycle 3, the student learning taught the Problem-Based Learning cooperated KWL technique, average score of Problem Solving Ability is 6.31 or 78.84, there were 18

students or 94.76% passed their criteria of 70% of full score , The learning achievement score in chemistry subject were 8.05 or 80.53%.

Keyword : Problem-Solving Ability, Problem-Based Learning(PBL), Social media, KWL technique



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณกรรม การสอบ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม อาจารย์ ดร. ประสงค์ สายหงษ์ อาจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ คุณครูรัชฎานรินทร์ พุดหาล้า คุณครูสมจิต เมืองนาม คุณครูหยาดฟ้า จันทเขต ที่ช่วยกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะ อันเป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช คณะครูและนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณครูกิริติกาญจน์ โพธิ์หาล้า คุณครูชัยวัฒนา ประภาศรี ผู้ร่วมวิจัยในครั้งนี้และคุณครูอนุสรุา เหล็กดี ช่างภาพในการเก็บข้อมูลตลอดการทำวิจัย

ขอขอบคุณ นิสิตปริญญาโทสาขาหลักสูตรและการสอน รุ่น 2/2559 ทุกคนที่มีส่วนสนับสนุนให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ พันตำรวจโทสมศักดิ์ ตาละซอน และนางจงจิตร ตาละซอน พ่อกับแม่ที่เต็มเต็มกำลังใจตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในความสำเร็จของการวิจัยในครั้งนี้

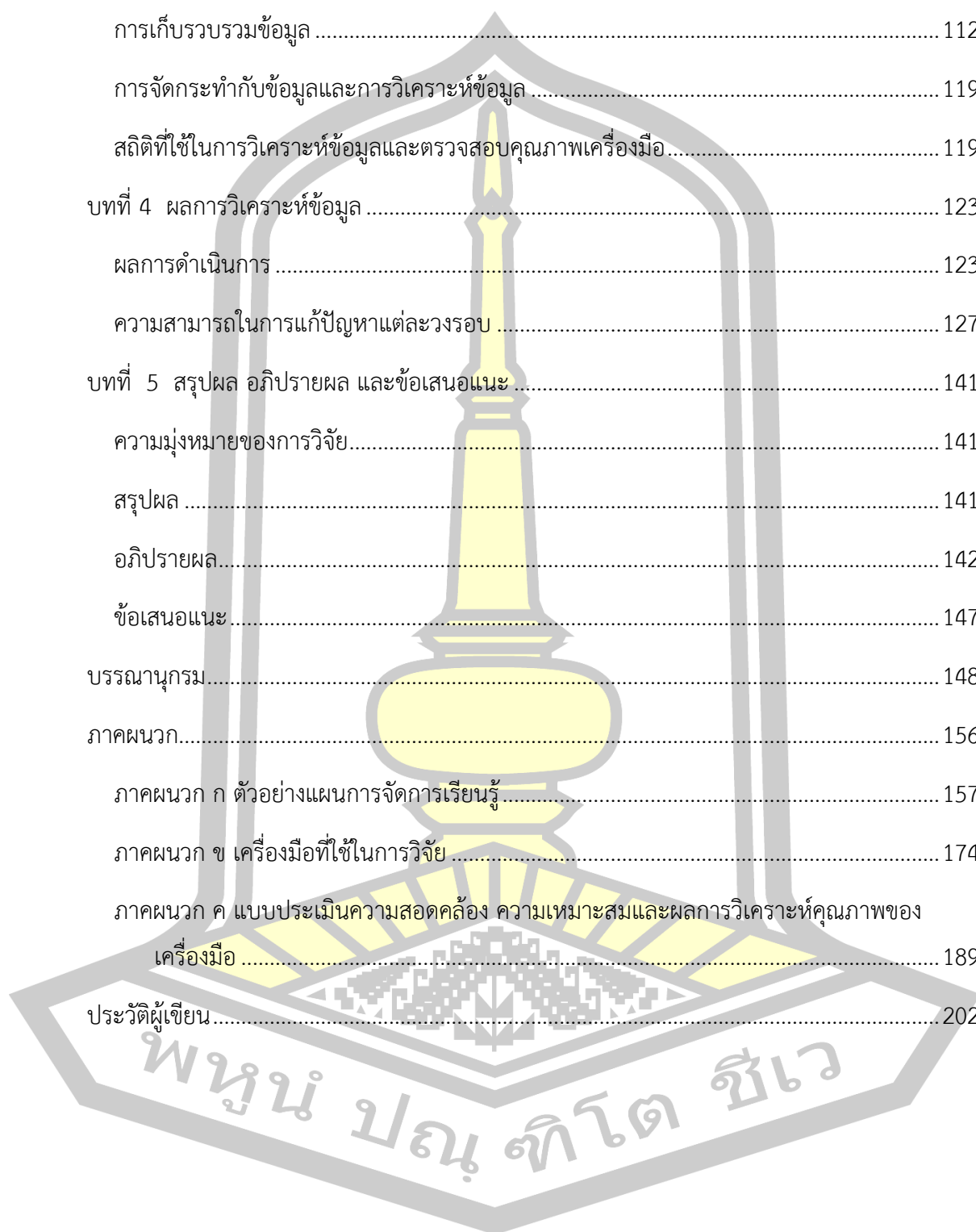
พูน ปณ ทิโต ชีเว

พลพิศิษฐ์ ตาละซอน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรรายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225) โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช.....	9
วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research).....	18
ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	28
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	79
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	87
กลุ่มเป้าหมาย.....	87
ผู้ร่วมวิจัย.....	88

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	89
การเก็บรวบรวมข้อมูล	112
การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	119
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	119
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	123
ผลการดำเนินการ	123
ความสามารถในการแก้ปัญหาแต่ละวงรอบ	127
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	141
ความมุ่งหมายของการวิจัย	141
สรุปผล	141
อภิปรายผล	142
ข้อเสนอแนะ	147
บรรณานุกรม	148
ภาคผนวก	156
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	157
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	174
ภาคผนวก ค แบบประเมินความสอดคล้อง ความเหมาะสมและผลการวิเคราะห์คุณภาพของ เครื่องมือ	189
ประวัติผู้เขียน	202



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรวิชาเคมี โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช	12
ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้วิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225) และความสามารถในการแก้ปัญหา.....	14
ตารางที่ 3 โครงสร้างของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	53
ตารางที่ 4 รูปแบบการบันทึกสิ่งที่รู้ สิ่งที่ต้องรู้เพิ่มเติมและแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหา.....	54
ตารางที่ 5 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	57
ตารางที่ 6 สรุบบทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	60
ตารางที่ 7 แสดงตารางการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนตามเทคนิค KWL	64
ตารางที่ 8 จำนวนผู้เรียนที่ทดสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหารวมทุกขั้นตอน	87
ตารางที่ 9 แสดงจำนวนผู้เรียนที่ทดสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแยกเป็นขั้นตอน	88
ตารางที่ 10 แสดงชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ	90
ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	90
ตารางที่ 12 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	97
ตารางที่ 13 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ	99
ตารางที่ 14 ข้อบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหาในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	102
ตารางที่ 15 พฤติกรรมบ่งชี้และหัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกต ในแบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญห	105
ตารางที่ 16 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหของผู้เรียน	107
ตารางที่ 17 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหของผู้เรียน	109
ตารางที่ 18 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	110
ตารางที่ 19 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของอนุทิน	112

ตารางที่ 20	รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1.....	113
ตารางที่ 21	รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2.....	115
ตารางที่ 22	รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3.....	117
ตารางที่ 24	ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย.....	124
ตารางที่ 25	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี.....	126
ตารางที่ 26	ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของวงรอบที่ 1 ..	128
ตารางที่ 27	ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1	130
ตารางที่ 28	ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของวงรอบที่ 2 ..	132
ตารางที่ 29	ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 2	135
ตารางที่ 30	ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของวงรอบที่ 3 ..	136
ตารางที่ 31	ผลเฉลี่ยของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ วงรอบที่ 1	190
ตารางที่ 32	ผลเฉลี่ยของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ วงรอบที่ 2.....	191
ตารางที่ 33	ผลเฉลี่ยของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ วงรอบที่ 3	192
ตารางที่ 34	ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี..	193
ตารางที่ 35	ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ...	194
ตารางที่ 36	ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี..	195
ตารางที่ 37	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 1 จำนวน 12 ข้อ.....	197
ตารางที่ 38	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 2 จำนวน 15 ข้อ.....	197
ตารางที่ 39	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 3 จำนวน 24 ข้อ.....	198
ตารางที่ 40	ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 1	199

ตารางที่ 41 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 2	199
ตารางที่ 42 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 3	199
ตารางที่ 43 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน	200
ตารางที่ 44 ผลการประเมินความเหมาะสมของอนุทิน	200
ตารางที่ 45 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน	201



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ.....	118
ภาพที่ 2 กราฟแสดงร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนทุกคนในกลุ่มเป้าหมาย	125
ภาพที่ 3 กราฟแสดงร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนทุกคนในกลุ่มเป้าหมาย.....	127



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆด้านอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อสังคมโลกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้คนจึงต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยหลักพื้นฐาน และยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินชีวิต มนุษย์จึงจำเป็นต้องรู้จักวิทยาศาสตร์ เพื่ออยู่ในโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีคุณภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551: 62) การสร้างสิ่งใหม่ๆที่สร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายที่จะทำให้คนประสบความสำเร็จ ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการใช้ชีวิต ดังนั้น การศึกษาที่เน้นการคิดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงโลกในปัจจุบันและสามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) ได้มีการกล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องได้มีการลงมือปฏิบัติโดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ และในการจัดการเรียนรู้จะต้องตรงตามตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้เน้นกระบวนการคิดขั้นสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา และจัดการสิ่งต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มีจิตวิทยาศาสตร์ที่มีคุณธรรมจริยธรรม วิทยาศาสตร์ชนิดในเรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกตสำรวจตรวจสอบและการทดลองและนำผลมาจัดระบบ หลักการแนวคิดและทฤษฎีและจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปีพุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์นอกจากจะให้ผู้เรียนได้ความรู้ที่เป็นเนื้อหาแล้วยังทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การใช้กระบวนการในการแก้ปัญหามุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551: 78) และในการจัดการเรียนรู้อย่างรายวิชาเคมี เป็นศาสตร์หนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำการทดลอง และมีตัวชี้วัดสมรรถนะ 5 ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของรายวิชา เนื่องจากรายวิชาเคมีต้องทำการทดลอง ศึกษาค้นคว้า มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสอดคล้อง

กับกระบวนการในการแก้ปัญหา อีกทั้งยังเป็นตัวชี้วัดที่ผู้เรียนจบตามหลักสูตรต้องได้รับการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ

จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยและเอกสารทางวิชาการต่างๆพบว่า การศึกษาของไทยในปัจจุบันยังขาดกระบวนการในการคิดขั้นสูง อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุคือ ครูยังจัดการเรียนการสอนแบบท่องจำ โดยครูเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนรู้ การขาดแรงจูงใจของผู้เรียนในการเรียนรู้ ซึ่งผลสรุปเหล่านี้สอดคล้องกับคะแนนสอบ PISA ซึ่งพบข้อมูลว่า แนวโน้มจากปี 2543 ถึง ปี 2556 ผลการประเมินทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการอ่านและด้านคณิตศาสตร์มีแนวโน้มลดลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 214) โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 421 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อย่างมีนัยสำคัญ ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตของผู้เรียน เป็นความสามารถและชำนาญในการนำความรู้ ด้วยวิธีการต่างๆเพื่อได้เป็นแนวทางและเครื่องมือในการแก้ปัญหาในชีวิต (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2553: 74) การแก้ปัญหาตามแนวคิดของเวียร์ที่ผู้คนส่วนใหญ่ให้การยอมรับ และใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติที่ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาและวิธีการทำงานที่แน่นอนได้ดี ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (Weir, 1974: 16-18) จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนไม่สามารถอธิบายเชื่อมโยงหรือมีกระบวนการในการคิด การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ เมื่อผู้วิจัยนำสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันมาใช้ในการกระตุ้นความสนใจ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์แยกแยะ หรือประมวลผล ไม่มีการวางแผนในการแก้ปัญหานั้น หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลการประเมินสมรรถนะด้านการแก้ปัญหาของผู้เรียนพบว่า ในชั้นเรียนจำนวน 26 คน มีผู้ผ่านการประเมินในระดับดีมาก 5 คน ดี 12 คน และพอใช้ 9 คน ตามลำดับ ซึ่งผู้วิจัยเล็งเห็นว่าปัญหาดังกล่าวส่งผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี จึงได้สนใจจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช, 2559: 65) หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของ ศิริพิมล หงส์เหม (ศิริพิมล หงส์เหม, 2555: 132) เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 สถานการณ์ มาทดสอบผู้เรียน พบว่า ในจำนวนผู้เรียนทั้งสิ้น 26 คน ทำแบบทดสอบได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 7 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ 19 คน นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ผ่านมา และมีการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์และชีววิทยา พบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนจะทำกิจกรรมตามที่ครูบอก และในการแบ่งกลุ่มในการทำกิจกรรมผู้เรียนกลุ่มเก่งจะอยู่รวมกันผู้เรียนกลุ่มอ่อนจะอยู่รวมกันและในการทำงานผู้เรียนส่วนใหญ่จะต่างคนต่างทำ ไม่มีการร่วมมือไม่มีการร่วมอภิปรายผู้เรียนกลุ่มอ่อนจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นไม่

กล่าวถามจะชอบนั่งคุยกันนั่งดูเพื่อนทำ เมื่อมีสถานการณ์ที่ต้องแก้ไขปัญหา ผู้เรียนจะหยุดการทำกิจกรรมแล้วให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเก่งดำเนินการ จากปัญหาการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาซึ่งทำให้เป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีเป็นอย่างมากเนื่องจากธรรมชาติของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีจะต้องจัดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจะต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง ปฏิบัติจริง แต่ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาและการในชั้นต่างๆได้ และผู้วิจัยยังได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ผ่านมาของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ระหว่างร้อยละ 70 – 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 57.69 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด และที่เหลืออยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 34.61 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช, 2559: 58) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าควรได้รับการแก้ไขและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีควบคู่กันไปกับการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาเคมี โดยมีรูปแบบต่างๆมากมาย เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบการใช้โครงงานเป็นฐาน เทคนิค KWL และ เทคนิคแบบร่วมมือ และยังมีเทคนิค วิธีการสอนที่ยังช่วยส่งเสริม กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการจัดการเรียนรู้จัก เช่น การใช้สื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น โดยในแต่ละรูปแบบ วิธีสอน เทคนิค มีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันออกไป การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้อีกหนึ่งรูปแบบที่เสนอสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์รอบตัวแล้วแก้ไขด้วยสถานการณ์ที่หลากหลาย มีสถานการณ์ที่น่าสนใจเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์อย่างหลากหลาย โดยใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้า แสวงหาข้อมูลการวางแผนการแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน และตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม พร้อมทั้งมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มด้วย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้ง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ ทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ (ทิศนา แฉมมณี, 2551: 137) สำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้เป็นการนำเอาข้อดีและหลักการเรียนรู้และเทคนิควิธีของการสอนหลายรูปแบบมาปรับใช้กับการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานเป็นอย่างดี เช่นนำเอาปัญหามาเป็นจุดเริ่มต้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้ ฝึกผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ กระตุ้นให้ผู้เรียนระบุและค้นคว้าข้อมูลและหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้าโดยผ่านปัญหา นักเรียนมีการทำงานเป็นทีม เกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมที่

ทำได้สำเร็จได้ด้วยความเข้าใจแก่ปัญหาได้ด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะการคิดหลายแบบ และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้อย่างต่อเนื่อง เป็นกระบวนการที่คล้ายกับสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยปัญหาจะมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนอาจพบเจอ เทคนิค KWL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้วิเคราะห์ความรู้เดิมที่มี วางแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าตนเองต้องการอะไร และสรุปสังเคราะห์ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหา แนวทางการค้นคว้าความรู้ได้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545: 92) และสื่อสังคมออนไลน์ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี เป็นช่องทาง สื่อ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และยังเป็นช่องทางในการร่วมอภิปรายนอกชั้นเรียนได้อีกด้วย จะเห็นว่ารูปแบบ เทคนิค วิธีการต่างๆที่ผู้วิจัยได้ศึกษาล้วนแต่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งสิ้น

จากปัญหาดังกล่าว กระบวนการที่จะสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและมีความสนใจในการเรียน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการวิจัยที่ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google form และใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคามเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น และเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งมีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช จำนวน 19 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 70

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลา 14 ชั่วโมง จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

5. ผู้ร่วมวิจัย

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ มีผู้ร่วมวิจัยจำนวน 2 คน ได้แก่

5.1 ครูผู้สอนร่วมในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 จำนวน 1 คน

5.2 ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ผ่านการรวบรวมความคิด โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ในการขจัดปัญหา สิ่งไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย อย่างน่าพอใจประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดในชั้นเรียนได้อย่างมีเหตุผล โดยสามารถระบุได้ว่า ปัญหาของสถานการณ์คืออะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถ แยกแยะ วิเคราะห์และนิยามสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถสืบค้น คิดค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาโดยมีผู้สอนเป็นคนให้คำแนะนำในการกระทำกับข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ผู้เรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีการที่ผู้เรียนเลือกสามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา คือแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่สร้างขึ้นตามแนวทางการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของเวียร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ใช้ทดสอบหลังวงรอบ ทั้ง 3 วงรอบ วงรอบละ 2 สถานการณ์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสดงออกมา จากการนำเอาความรู้ร่วมกับประสบการณ์ของผู้เรียนแล้วแปรผลออกมา วัดจากการวัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ เป็นข้อสอบปรนัย 5 ตัวเลือก ใช้ทดสอบหลังวงรอบ ทั้ง 3 วงรอบ วงรอบที่ 1 จำนวน 10 ข้อ วงรอบที่ 2 จำนวน 10 ข้อ และวงรอบที่ 3 จำนวน 15 ข้อ

3. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และแก้ปัญหา สรุปองค์ความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาน้อยที่สุด ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา เกิดแรงกระตุ้นในการค้นหาคำตอบ โดยผู้เรียนรู้ถึงปัญหาที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องศึกษาค้นคว้าตามแหล่งการเรียนรู้ ตำราต่างๆด้วยกระบวนการและวิธีที่หลากหลาย ลงมือศึกษาค้นคว้า โดยผู้สอนคอยกลั่นกรองความเหมาะสม ถูกต้องของข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนและผู้สอน โดยใช้กระบวนการอภิปรายผลแล้วสังเคราะห์ความรู้ที่ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้และร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยมีผู้สอนและเพื่อนเป็นผู้ประเมินค่าของข้อมูล

ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ผู้เรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับข้อมูล ปัญหาที่พบ และร่วมกันเรียนรู้โดยมีผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

4. การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตน มีการจัดระบบข้อมูลเพื่อการดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 K เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยกระบวนการตั้งประเด็นที่ต้องการศึกษาและเขียนข้อคำถามที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมให้มากที่สุด

ขั้นที่ 2 W เป็นขั้นที่ผู้เรียนต่อกันว่าข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆที่มีข้อสงสัย และต้องการหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 L เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 2 เพื่อตอบสนองต่อข้อคำถามและข้อมูลในขั้นที่ 1 สรุปผล

5. สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) หมายถึง สื่อที่ใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเผยแพร่หรือแบ่งปันเนื้อหา รูปภาพ วิดีโอ เพื่อให้เพื่อนหรือกลุ่มคนที่มีความสนใจตรงกันได้เข้ามาพูดคุยหรือมีปฏิสัมพันธ์กัน รวมถึงการนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งสื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ Facebook และ Google form

6. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางการแก้ปัญหา และแก้ปัญหา สรุปองค์ความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาน้อยที่สุด โดยเพิ่มเติมนสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google form ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยผู้เรียนรู้ถึงปัญหาที่กำหนด จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google Form โดยผู้วิจัยกำหนดสถานการณ์ปัญหาและให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาผ่าน Facebook และ Google Form

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ โดยร่วมกันอภิปรายและเสนอความคิดเห็นผ่านสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google Form

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องศึกษาค้นคว้าตามแหล่งการเรียนรู้และบันทึกข้อมูลผ่าน Facebook และ Google Form

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนและผู้สอนผ่าน Facebook และ Google Form

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้และร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในช่องกระดานสนทนาผ่าน Facebook และ Google Form

ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ผู้เรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับข้อมูลและนำเสนอผ่าน Facebook และ Google Form

7. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และแก้ปัญหา สรุปลองค์ความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาน้อยที่สุดโดยมีการเพิ่มเติมเทคนิค KWL ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยผู้เรียนรู้ถึงปัญหาที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ โดยร่วมกันอภิปรายโดยใช้เทคนิค KWL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องศึกษาค้นคว้าตามแหล่งการเรียนรู้และบันทึกข้อมูลโดยใช้เทคนิค KWL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกข้อมูลที่ผู้เรียนมีในช่อง K วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมลงในช่อง W และเมื่อดำเนินการศึกษาค้นคว้าเรียบร้อยแล้วให้บันทึกข้อมูลลงในช่อง L

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนและผู้สอน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสรุปลองค์ความรู้และร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ผู้เรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับข้อมูลและนำเสนอผลงาน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรรายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225) โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช
2. วิจัยเชิงปฏิบัติการ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
5. รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรรายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225) โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช

โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2556 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญา และมีชีวิตอยู่ในสังคมไทยได้อย่างมีความสุข มีความสามารถในการคิด การแก้ปัญหาและมีความสามารถในการสื่อสารได้

หลักสูตรสถานศึกษาเป็นแผนที่ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนและเป็นแนวทางให้ผู้ปกครองและนักเรียน ได้มีข้อมูลที่จะร่วมกันเพื่อเลือกเรียนในวิชาเพิ่มเติม ตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน นอกจากนี้ ยังเป็นเอกสารที่นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่า รายวิชาที่ตนเองลงทะเบียนไปนั้น มีส่วนสำคัญที่จะต้องเตรียมตัวอย่างไร ตัวชี้วัด หรือ ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาส่วนต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้สามารถตรวจสอบการสอนของคุณได้ว่า ครูได้จัดการเรียนการสอนครบถ้วนตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช พุทธศักราช 2556 หรือไม่ นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องมือให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนานักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพตามสมรรถนะสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ความรู้ ทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

เอกสารหลักสูตรสถานศึกษาฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์กับนักเรียน และผู้ปกครองที่จะใช้ประกอบการเรียนจนกระทั่งนักเรียนจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิสัยทัศน์ (Vision)

โรงเรียนมัธยมยางสีสุราชเป็นสถานศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตาม

มาตรฐานการศึกษามีทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง”

พันธกิจ (Mission)

1. พัฒนาการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยพัฒนาบุคลากรให้รอบรู้ ทันสมัย สามารถผลิต และใช้สื่อที่มีคุณภาพพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ การบริหารการจัดการและพัฒนาระบบสารสนเทศ
2. พัฒนาระบบบริหารให้สอดคล้องกับการกระจายอำนาจ และการมีส่วนร่วมของชุมชน
3. พัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ มีความสามารถในการคิด มีวินัย มีคุณธรรมจริยธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก มีพละนาภัยสมบูรณ์ปลอดภัยจากสิ่งเสพติด มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย อนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข
4. พัฒนาบรรยากาศ สิ่งแวดล้อม และแหล่งการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างหลากหลาย

เป้าประสงค์ (Objective)

นักเรียนโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช มีความรู้และทักษะพื้นฐานเต็มตามศักยภาพ รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา มีจิตสำนึกในความเป็นไทย อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

หลักการ

1. เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมผู้เรียนด้านความเป็นเลิศ ตอบสนองความถนัดและศักยภาพตามความต้องการของผู้เรียน
2. เป็นหลักสูตรที่พัฒนาผู้เรียนมีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพเป็นพลโลก
3. เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานและนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่สามารถพัฒนาเทียบเคียงกับมาตรฐานสากล

จุดมุ่งหมาย

มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย
2. มีความเป็นเลิศทางวิชาการและมีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างน้อย 2

ภาษา

3. มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต สามารถผลิตงานได้อย่างสร้างสรรค์

4. มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

5. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

6. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพล โลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรวิชาเคมี โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช

หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส วิชา	รายชื่อวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วย กิต	รหัส วิชา	รายชื่อวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วย กิต
ว32221	เคมีเพิ่มเติม1	3	1.5	ว32222	เคมีเพิ่มเติม2	3	1.5
หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส วิชา	รายชื่อวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วย กิต	รหัส วิชา	รายชื่อวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วย กิต
ว32223	เคมีเพิ่มเติม3	3	1.5	ว32225	เคมีเพิ่มเติม4	3	1.5

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส วิชา	รายชื่อวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วย กิต	รหัส วิชา	รายชื่อวิชา	ชั่วโมง/ สัปดาห์	หน่วย กิต
ว32225	เคมีเพิ่มเติม5	4	2.0	ว31203	เคมีพื้นฐาน	2	1.0

คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225)

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา เคมีเพิ่มเติม5 รหัสวิชา ว32225

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 2.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

จำนวน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ อธิบายอภิปรายการเกิดพันธะคาร์บอน เขียนสูตรโครงสร้าง แยกประเภทหมู่ฟังก์ชัน สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจน ธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ สมบัติและประเภทของไฮโดรคาร์บอน วิเคราะห์ อธิบาย อภิปราย กระบวนการเกิดและประโยชน์ของถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม ปิโตรเคมีภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน การเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ เซชัน กระบวนการผลิตพลาสติก เส้นใย ยาง ผลกระทบจากการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงและซากดึกดำบรรพ์

ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย สรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ แก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายการเกิดพันธะคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ และไอโซเมอร์ซิม และทดลอง อธิบายและแยกประเภทหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์บางชนิดได้ ประยุกต์นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ทดลอง อภิปราย อธิบายสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

3. ทดลอง และอธิบายโครงสร้างพันธะหมู่ฟังก์ชัน สมบัติบางประการของสารประกอบอินทรีย์ ที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและเอสเทอร์ นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติ การเกิดปฏิกิริยาไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเลือกใช้สารอย่างเหมาะสม

4. ทดลอง และอธิบายการเกิดสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ และทดลอง อภิปราย และอธิบายสารประกอบที่มีธาตุออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ

5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเกิดถ่านหินและการใช้ประโยชน์จากถ่านหิน ผลการใช้ถ่านหินในชีวิตประจำวัน

6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเกิดหินน้ำมันและการใช้ประโยชน์จากหินน้ำมัน

7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียมกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

8. ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ และสมบัติของพอลิเมอร์ อภิปรายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวม 8 ผลการเรียนรู้

ความสามารถในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาผลการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว32225) และความสามารถในการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้	พฤติกรรม	ชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวทางของเวียร์
1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย การเกิดพันธะคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์	1.สืบค้นข้อมูล	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	พฤติกรรม	ชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาตาม แนวทางของเวียร์
และไอโซเมอริซึม และ ทดลอง อธิบายและแยก ประเภทหมู่ฟังก์ชันของ สารประกอบอินทรีย์บาง ชนิดได้ ประยุกต์นำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	3.ทดลอง	
	3.1 ตั้งสมมติฐาน	1. ชั้นระบุปัญหา 2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา
	3.2 ออกแบบการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	3.3 ทำการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	3.4 สรุปผลการทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
2. ทดลอง อภิปราย อธิบายสมบัติบางประการ ของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน และ ประเภทของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน เช่น แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน	1.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	2.ทดลอง	
	2.1 ตั้งสมมติฐาน	1. ชั้นระบุปัญหา 2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา
	2.2 ออกแบบการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.3 ทำการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.4 สรุปผลการทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	2.5 อภิปรายผลการ ทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
3. อธิบายและทดลอง โครงสร้างพันธะหมู่ ฟังก์ชัน สมบัติบาง ประการของสารประกอบ อินทรีย์ ที่มีออกซิเจนเป็น องค์ประกอบ	1.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	2.ทดลอง	
	2.1 ตั้งสมมติฐาน	1. ชั้นระบุปัญหา 2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา
	2.2 ออกแบบการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.3 ทำการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.4 สรุปผลการทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	พฤติกรรม	ชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาตาม แนวทางของเวียร์
4. อธิบายและทดลองการ เกิดสารประกอบอินทรีย์ที่ มีธาตุไนโตรเจนเป็น องค์ประกอบ และทดลอง อภิปราย และอธิบาย สารประกอบที่มีธาตุ ออกซิเจนและไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบ	1.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	2.ทดลอง	1. ชั้นระบุปัญหา 2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา
	2.1 ตั้งสมมติฐาน	
	2.2 ออกแบบการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.3 ทำการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.4 สรุปผลการทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับ กระบวนการเกิดถ่านหิน และการใช้ประโยชน์จาก ถ่านหิน ผลการใช้ถ่านหิน ในชีวิตประจำวัน	1.สืบค้นข้อมูล	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	3. อภิปราย	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับ กระบวนการเกิดหินน้ำมัน และการใช้ประโยชน์จาก หินน้ำมัน แหล่งค้นพบ น้ำมันดิบ และ กระบวนการตรวจค้น น้ำมันดิบ	1.สืบค้นข้อมูล	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	3. อภิปราย	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	พฤติกรรม	ชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาตาม แนวทางของเวียร์
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1.สืบค้นข้อมูล	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
8. ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ และสมบัติของพอลิเมอร์ อภิปรายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1.อธิบาย	1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 2. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
	2.ทดลอง	
	2.1 ตั้งสมมติฐาน	1. ชั้นระบุปัญหา 2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา
	2.2 ออกแบบการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.3 ทำการทดลอง	ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา
	2.4 สรุปผลการทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
2.5 อภิปรายผลการทดลอง	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	

วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

1. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ในปัจจุบันนี้การวิจัยเชิงปฏิบัติการถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาการศึกษา สถาบัน หรือองค์กรต่างๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชนของประเทศไทยมากยิ่งขึ้น ซึ่งได้มีนักวิชาการให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ดังต่อไปนี้

จอห์นสัน (Johnson. อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537: 10) ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการวิจัยระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังเผชิญอยู่ โดยเป็น กระบวนการศึกษาสภาพหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงของสถานศึกษาเพื่อทำความเข้าใจ และพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของการปฏิบัติงาน

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537: 8) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติว่า เป็นการวิจัยประเภทหนึ่งที่ใช้กระบวนการปฏิบัติที่มีระบบผู้มีและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ วิเคราะห์วิจารณ์ ผลจากการปฏิบัติการการใช่วงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอนได้แก่ขั้นที่ 1 การวางแผนขั้นที่ 2 การลงมือกระทำจริงขั้นที่ 3 การสังเกตและขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติงานดำเนินการอย่างต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่สามารถแก้ไขปัญหาได้จริง หรือสามารถที่จะพัฒนาสิ่งที่ต้องการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องอาจ นัยพัฒน์ (2548: 14) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ทำ โดยนักวิจัยและคณะบุคคลที่เป็นผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน องค์กร หรือชุมชน โดยมี จุดมุ่งหมายหลักเพื่อนำผลการศึกษาวิจัยที่ค้นพบหรือสรรสร้างขึ้นไปใช้ปรับปรุงแก้ ปัญหา หรือพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ สอดคล้องกับสภาพ ปัญหาที่ต้องการแก้ไข รวมทั้งกลมกลืนกับ โครงสร้างการบริหารงาน ตลอดจนบริบททาง ด้านสังคมและวัฒนธรรมและด้านอื่นๆ ที่แวดล้อมหรือเกิดขึ้นในสถานที่เหล่านั้น

ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2556: 57) ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการดำเนินการวิจัยควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานของผู้สอน ซึ่งต้องใช้กระบวนการที่นำเชื่อถือและเป็นระบบในการแสวงหาคำตอบในสถานการณ์หรือบริบทของชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการศึกษาปัญหาและรวบรวม การแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกิดการสังเคราะห์นำไปสู่การแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้ง หรือหลายวงรอบ จนการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ โดยกำหนด ขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ การวางแผน (plan) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observation) และการสะท้อนกลับ (reflection)

2. จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537: 12) การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นโดยนำงานมาวิเคราะห์สภาพปัญหาที่พบจากนั้นแสวงหาความรู้ ข้อมูลต่างๆที่ตรงกับสภาพปัญหา กำหนดวิธีการที่คาดว่าจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ และนำวิธีการนั้นมาทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558: 16) จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อจะปรับปรุงประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยนำเอางานที่ปฏิบัติอยู่มาวิเคราะห์สภาพ ปัญหาอันเป็นเหตุให้งานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร นอกจากนั้นต้องใช้แนวคิดทางทฤษฎีและประสบการณ์จากการปฏิบัติงานที่ผ่านมา เสาะหาข้อมูลและวิธีการที่คาดว่าจะ แก้ปัญหาดังกล่าวได้ แล้วสะท้อนวิธีการดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหานั้นๆ

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน โดยมีพื้นฐานมาจากปัญหาที่พบ และแสวงหาข้อมูล ความรู้ต่างๆมาใช้เพื่อแก้ปัญหาให้เกิดประสิทธิภาพ

3. ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นวิจัยเพื่อพัฒนา ปรับปรุงประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยใช้ปัญหาที่พบในประจำวันของงานหรือการจัดการเรียนรู้มาใช้ในการวิจัย โดยมีนักการศึกษาแบ่งลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการมี 4 ลักษณะดังนี้

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537: 12) ได้เสนอกรอบลักษณะของการวิจัยเชิง ปฏิบัติการทางการศึกษา (Action Research in Education) ไว้อย่างน่าสนใจ ดังต่อไปนี้

1. เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและมีการร่วมมือ (Participation and collaboration) ใช้การทำงานเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยทุกคนมีส่วนสำคัญและทุกคนมีบทบาทในทุกกระบวนการของการวิจัยอย่างเท่าเทียมกัน
2. เน้นการปฏิบัติ (Action orientation) การวิจัยชนิดนี้ใช้การปฏิบัติเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและมีการศึกษาผลการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาในงาน
3. ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical function) ลักษณะเป็นการวิเคราะห์การปฏิบัติการจากสิ่งที่สังเกตได้อย่างลึกซึ้งเพื่อนำไปสู่กระบวนการในการตัดสินใจที่สมเหตุสมผล และใช้ในการปรับแผนการปฏิบัติการ

4. ใช้วงจรปฏิบัติการ (The Action Research spiral) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988: 11) วงจรในการปฏิบัติการมีด้วยกันทั้งสิ้น 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Acting)

ขั้นที่ 3 การสังเกต (Observing)

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Re-planning)

หลังจากนั้น จะมีการปรับปรุงแผนเพื่อนำผลการปรับปรุงไปปฏิบัติในวงจรต่อไป จนกว่าจะ
ได้รูปแบบที่ดีที่สุดที่สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไข กับปัญหาที่เกิดขึ้นได้

องอาจ นัยวัฒน์ (2548: 335) ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิง
ปฏิบัติการไว้ 8 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เกี่ยวข้องกับปัญหาทางด้านกรปฏิบัติงาน (Practical Problem) ที่ผู้ปฏิบัติ
งานระดับล่างมักจะประสบในขณะที่ทำงานอยู่ประจำหรือปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องใน แต่ละวัน
มากกว่าการเกี่ยวข้องกับปัญหาทางด้านทฤษฎี (Theoretical Problem) ซึ่งได้ รับการนิยามหรือ
กล่าวถึงโดยนักวิจัยบริสุทธิ์ในสาขาวิชาความรู้ใดๆ โดยเฉพาะ

2. มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อการทำความเข้าใจ (Understanding) ต่อสภาพ
ปัญหา ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของผู้สอน ผู้บริหารการศึกษาอย่างลุ่มลึกและกระจ่างชัด ภายใต้
กระบวนการไคร่ครวญตรวจสอบในลักษณะสะท้อนกลับของยุทธวิธีปฏิบัติที่นักวิจัยเชิง ปฏิบัติการได้
ลงมือกระทำลงไปอย่างวิพากษ์วิจารณ์ (critically) อันจะนำไปสู่การได้ แนวทางปฏิบัติการสำหรับใช้
แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทแวดล้อม มากยิ่งขึ้น สำหรับการดำเนินงานใน
ลำดับต่อไป นอกจากนั้นยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อ การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานรวมทั้งสภาวะการณ์เงื่อนไข
ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ งานมากกว่าการมีจุดมุ่งหมายเพื่อการสร้างสรรค์องค์ความรู้เชิง
วิชาการอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นการเฉพาะ

3. มุ่งเน้นการตีความหมายเหตุการณ์ หรือสภาวะการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น
ตามความคิดเห็นหรือทัศนะของผู้ปฏิบัติงานหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับเหตุการณ์หรือ
สภาวะการณ์ของปัญหาดังกล่าว มากกว่าการอาศัยแนวคิดทฤษฎี กฎหรือหลักการของ วิทยาศาสตร์
ธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะเชื่อว่าท่าทาง การกระทำ การติดต่อสื่อสารหรือพฤติกรรมใดๆ ของมนุษย์ ทั้งนี้
ปรากฏให้เห็นเด่นชัดหรือไม่เห็นเด่นชัดในเหตุการณ์หรือสภาวะการณ์ ของปัญหาหนึ่งๆ สามารถ
ตีความหมายได้โดยการสรุปอ้างอิง (inference) จากแรงจูงใจ ความเชื่อ เจตนา หรือจุดมุ่งหมายของ
ผู้แสดงพฤติกรรมประกอบเข้ากับบริบทแวดล้อมที่ ก่อให้เกิดพฤติกรรมหรือการกระทำเหล่านั้นขึ้น
เช่น บรรทัดฐาน ค่านิยม และกฎเกณฑ์ ต่างๆ ทางสังคมเป็นสำคัญ โดยนัยดังกล่าวนี้แสดงว่า นักวิจัย
ไม่สามารถตีความหมาย พฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคลใดๆ ได้เลย ถ้าปราศจากการพิจารณา
บริบทแวดล้อม พฤติกรรมนั้นๆ มาประกอบด้วย

4. เสนอผลการวิจัยในรูปแบบเรียบง่าย การเสนอรายงานผลการศึกษาวิจัยใน
รูปแบบด้วยการเลือกใช้คำสั้นๆ สำนวนในระดับเดียวกับผู้ปฏิบัติงาน โดยพยายามหลีกเลี่ยงคำ ศัพท์
เฉพาะสาขาวิชา (technical term) และภาษาที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรม เพื่อให้เข้าใจต่อ

การติดตาม ทำความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้คำอธิบายเกี่ยวกับ ผลการวิจัยตลอดจน กระบวนการวิจัยอื่นๆ สามารถตรวจสอบความตรง (validity) ได้จาก การสนทนาแบบเป็นกันเองกับ ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้มีส่วนร่วมหรือเกี่ยวข้องในทุกๆระยะของ กระบวนการวิจัย

5. มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัย การดำเนินงานวิจัยเชิง ปฏิบัติการ ในทุกขั้นตอนจะต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศการมีส่วนร่วม การร่วมมือร่วมใจ การเชื่อถือ และ ไว้วางใจ การเป็นมิตร รวมทั้งความเป็นอิสระและความเสมอภาคในการแสดงความคิดเห็น

6. ผ่อนคลายความเข้มงวดเกี่ยวกับระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย การดำเนินงาน วิจัยเชิงปฏิบัติการไม่ยึดติดอยู่ภายใต้กรอบการจัดกระทำทางการทดลองและการควบคุม ตัวแปร แทรกซ้อนอย่างเคร่งครัดแบบตายตัวด้วยแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) หรือวิธีการทางสถิติใดๆ (Statistical Control) แนวคิดพื้นฐาน ดังกล่าวนี้ไม่ได้หมายความว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการละเอียดหรือมองข้ามความสำคัญของ การศึกษาค้นคว้าด้วยการอาศัยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ หากแต่ปรับวิธีการศึกษาค้นคว้า ด้วยวิธีการดังกล่าวให้กลมกลืนหรือสอดคล้องกับ ลักษณะของปัญหา สภาวะการณ์ต่างๆ รวมทั้งบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่แวดล้อมปัญหาที่ ต้องการแสวงหาความรู้ความจริง ด้วยเหตุนี้การวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยทั่วไปอาจเลือกใช้รูปแบบการ วิจัยเชิงปริมาณที่อาศัย แบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) หรือการวิจัยเชิง คุณภาพ

7. ไม่เน้นการสรุปอ้างอิงผลการศึกษาวิจัยข้ามไปยังบริบทอื่น การสรุปอ้างผล การ วิจัยหรือการขยายผลการวิจัยให้ครอบคลุมไปยังห้องเรียน หรือโรงเรียนที่มีทำเลที่ตั้ง หรือบริบทอื่นๆ แตกต่างไปจากทำเลหรือบริบทที่ทำการวิจัยจริง มีลักษณะค่อนข้างจำกัด กว่าการศึกษาเชิงทดลองทาง วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ การสรุปอ้างอิงผลของการวิจัยที่ได้จาก การวิจัยเชิงปฏิบัติการไม่สามารถอาศัยกฎ ของความครอบคลุม (covering law) ตาม หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของ ความสัมพันธ์ หรือการอ้างอิงเชิงสาเหตุ (causal Relationships) ดังนั้นในทางปฏิบัติโดยทั่วไป การ สรุปอ้างอิงผลของการวิจัยที่ได้จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จึงมีแนวโน้มกระทำได้เฉพาะในขอบเขต ของสถานที่ บุคคล และเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย อย่างไรก็ตามถ้าต้องการขยายผลของการวิจัยให้ ครอบคลุม ข้ามไปยังขอบเขตอื่นที่นอกเหนือก็สามารถกระทำได้ ถ้าปัจจัยที่เกี่ยวข้องในบริบทเหล่านั้นมีลักษณะคล้ายคลึงหรืออยู่ในสภาวะการณ์ที่ใกล้เคียงกัน รวมทั้งได้รับการยืนยันจากผล การ ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ประกอบด้วย

8. สร้างดุลยภาพและความเสมอภาคระหว่างทัศนะของบุคคลภายในและ ภายนอก นักวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เป็นบุคคลภายใน (insider) และบุคคลภายนอก (outsider) ของสถานที่ ทำการศึกษาวิจัย มีบทบาทสำคัญ 2 ประการ คือ บุคคลภายในมีบทบาทเป็น ทั้งผู้ปฏิบัติงานตาม หน้าที่ปกติและเป็นนักวิจัยปฏิบัติการในสถานที่ทำงานของตนเอง ในขณะที่บุคคลภายนอกมีบทบาท

เป็นผู้เชี่ยวชาญ ผู้ให้คำปรึกษาทางวิชาการให้กับ บุคคลภายในและเป็นนักวิจัยเชิงปฏิบัติการ เช่นเดียวกับบุคคลภายใน นักวิจัยเชิงปฏิบัติ การทั้งที่เป็นบุคคลภายในและบุคคลภายนอกจะต้องปรับบทบาทของตนเองให้มีดุลยภาพ ทางแนวความคิด ความเชื่อ และการปฏิบัติอยู่เสมอในแต่ละสภาวะการณ์ นอกจากนี้จะต้องสร้างความเสมอภาคทางความคิดเห็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมการวิจัย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความขัดแย้งทางความคิดหรือความสับสนระหว่างบทบาทเหล่านั้น ในขณะที่ปฏิบัติงานวิจัย

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนาขึ้นมาจากฐานคติความเชื่อที่ว่า การแก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ๆ ต้องอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ บริบท วัฒนธรรมขององค์กรหรือหน่วยงาน มีการยอมรับฟังความคิดเห็น การเอื้อเฟื้อ การให้อภัย รวมไปถึงการโอบอ้อมอารีต่อกัน ซึ่งโดยปกติการวิจัยเชิงปฏิบัติจะนำความรู้ที่ได้รับ ไปแก้ไข เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการปรับปรุงและดำเนินการ

4. หลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

เนื่องด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เน้นเป็นการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร ห้องเรียน เพื่อให้มีพัฒนาการในด้านต่างๆที่ดีขึ้น จึงควรมีหลักการที่ใช้ในการยึดเพื่อวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีนักการศึกษาได้ให้หลักการของวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537: 67) สรุปหลักการสำคัญซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นความพยายามที่จะปรับปรุงการศึกษาโดยการเปลี่ยนแปลงการศึกษานั้นและเรียนรู้ลำดับของการเปลี่ยนแปลง
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการทำงานเป็นกลุ่มและใช้การปรึกษาหารือร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยการฝึกปฏิบัติตามแนวทางที่กลุ่มกำหนด
3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการใช้การสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยประเมินตรวจสอบในทุกๆขั้นตอนเพื่อปรับปรุงการฝึกหรือการปฏิบัติให้เป็นไปตามจุดประสงค์ความมุ่งหมาย
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ กล่าวคือบุคคลที่เกี่ยวข้องนำความคิดเชิงนามธรรม มาสร้างเป็นข้อสมมติฐานการทดลอง แล้วนำมาฝึกปฏิบัติ ประเมินผลซึ่งเป็นการทดสอบว่าสมมติฐานของแนวคิดนั้นถูกต้องหรือไม่
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มจากจุดเล็กๆ หมายถึงอาจจะเริ่มจากตัวบุคคลเดียวที่จะพยายามเปลี่ยนแปลงปรับปรุงบางสิ่งทางการศึกษาให้ดีขึ้นโดยขณะที่ปฏิบัติการทดลองจะต้องมีการปรึกษาร่วมอภิปรายรับฟังความคิดเห็นและอาศัยการร่วมปฏิบัติจากผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง
6. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการสร้างความรู้ใหม่ เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมจากการบันทึกพัฒนาการของกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เห็นกระบวนการที่เข้าสู่การ

แก้ปัญหาการปรับปรุงและได้ผลสรุปที่สมเหตุสมผล ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำปรากฏการณ์ที่ศึกษามาประมวลเพื่อเป็นข้อเสนอเชิงทฤษฎีต่อไปได้

องอาจ นัยวัฒน์ (2548: 346) ได้สรุปกระบวนการของกิจกรรมการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นขั้นตอนย่อยๆ ไว้ 10 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ระบุแนวคิดและนิยามปัญหาอย่างชัดเจน
2. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุง หรือพัฒนา
3. วางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีปฏิบัติการแก้ไขปัญหา
4. นำยุทธวิธีปฏิบัติที่วางไว้ไปลงมือปฏิบัติจริง
5. สังเกตการณ์ ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการปฏิบัติงานตามยุทธวิธีปฏิบัติที่ได้ลงมือกระทำไปแล้ว
6. สะท้อนกลับผลของการนำยุทธวิธีปฏิบัติที่ได้ลงมือปฏิบัติแล้ว โดยอาศัย การคิดในเชิงวิพากษ์ด้วยทัศนะอันหลากหลายจากนักวิจัยเชิงปฏิบัติการและผู้มีส่วนร่วม ในการวิจัย บนพื้นฐานของข้อมูลหลักฐานร่องรอยต่างๆ ที่ได้รับจากขั้นตอนที่ 5
7. ทบทวนและปรับปรุงแผนยุทธวิธีปฏิบัติการแก้ไขปัญหา
8. นำแผนยุทธวิธีปฏิบัติที่ปรับแล้วไปลงมือปฏิบัติจริง
9. สะท้อนกลับผลของการนำยุทธวิธีปฏิบัติที่ปรับและลงมือปฏิบัติแล้ว
10. ดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งนักวิจัยเชิงปฏิบัติการและผู้มีส่วน ร่วมในการวิจัยมีความเห็นร่วมกันอย่างสอดคล้องว่า สถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้นได้ รับการปรับปรุงแก้ไขจนอยู่ในระดับที่พอใจ ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านเวลาและทรัพยากร ของการวิจัย

จากหลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติเป็นวิจัย เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรือพัฒนาให้ได้ผลที่ดียิ่งขึ้น จึงมีหลักการที่สำคัญในการจัดการ ดังนี้

1. วางปัญหาให้ชัดเจน
2. วางแผนการแก้ไขปัญหา
3. รวบรวมข้อมูลในการแก้ไขปัญหา
4. ลงมือแก้ไขปัญหา
5. สะท้อนผล สรุป หาข้อดี ข้อเสีย ข้อบกพร่อง
6. เพิ่มเติมวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา

ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าปัญหาจะลดลง สถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้รับการเยียวยา และมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีนักการศึกษาได้นิยามขั้นตอนไว้ดังต่อไปนี้

Kemmis and McTaggart (1988: 11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) เริ่มต้นกระบวนการด้วยการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ปกครองหรือผู้บริหาร เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญและแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้นเกี่ยวกับลักษณะของปัญหา ศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาว่าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างไร และต้องปฏิบัติอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) หลังจากที่ได้พบปัญหาหาแนวทางการแก้ปัญหาและวางแผนกันแก้ปัญหาแล้วก็จะนำเอาความรู้ที่เกิดจากการสืบค้น มาดำเนินการโดยการวิเคราะห์ วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นเพื่อการแก้ไขปรับปรุงแผน ดังนั้นแผนที่กำหนดควรมีความยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยอาศัยเครื่องมือการเก็บข้อมูล ตัวอย่างเช่น อนุทินการจดบันทึก แบบประเมินต่างๆ ที่ได้พบเห็นในการจัดการเรียนรู้ ในระยะเวลาต่อเนื่องกัน โดยมี กระบวนการ ดังนี้

1. การบันทึกสนาม ลักษณะเหมือนกับการใช้ระเบียนสะสม แต่จะแตกต่างตรงจดตามสภาพที่เห็นโดยใช้ข้อคิดเห็นส่วนตัวหรือการแปรการบันทึกผู้สอนหรือผู้วิจัยจะเห็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามสภาพที่แท้จริง

2. การบันทึกบรรยาย เป็นการบรรยายถึงพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเป็นลักษณะของการจดบันทึกที่พยายามให้ความเข้าใจลำดับขั้นของพฤติกรรมในชั้นเรียนที่กำลังเป็นอยู่ เช่นในขณะที่บรรยายภาคในชั้นเรียนกำลังตั้งเครียดมีผู้เรียน 2-3 คนกระโดดโลดเต้น เป็นต้น

3. การวิเคราะห์เอกสารคือการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเช่นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษามีผู้สอนสมุดเตรียมสอนสมุดจดงานสมุดทำแบบฝึกหัดผู้เรียนใบงานใบความรู้บันทึกผลการเรียนรายงานประจำปีของโรงเรียน เป็นต้น

4. การจดบันทึกอนุทินหรือจดหมายเหตุรายวันเป็นการบันทึกส่วนบุคคล ที่ระบุหัวข้อหรือเรื่องราวที่ตนสนใจอันเกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้

5. การจดบันทึกลงกระดาษแข็งเป็นเรื่อง เป็นการบันทึกลักษณะคล้ายอนุทินแต่เน้นเฉพาะเรื่องในช่วงเวลาหนึ่งผู้สอนหรือผู้เรียนควรจดบันทึกเป็นรายวันวันละเรื่องลงในกระดาษแข็งแต่ละใบแยกกัน

6. การใช้เอกสารจากแฟ้มรายงาน เป็นการ ใช้เอกสาร ที่มีกรเก็บสะสม

รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับด้านของผลงาน เช่น รายงานการประชุมของโรงเรียน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ข่าวของทางราชการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ดำเนินการวิจัยอยู่

7. การใช้แบบสอบถาม การใช้แบบสอบถามเป็นการศึกษาข้อมูลเชิงความคิดเห็นแบบปลายเปิด หรืออาจจะเป็นแบบปลายปิดที่มีตัวเลือกให้ตอบ จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์มากเพียงพอ ในการทำแบบสอบถามผู้วิจัยจำเป็นต้องกำหนดหัวข้อในเรื่องที่จะทำให้อุปสรรคกับปัญหาที่ต้องการถาม การใช้แบบสอบถามจะไม่ได้ความคิดเห็นในเชิงลึกของแต่ละบุคคล

8. การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลที่เกิดความยืดหยุ่นมากกว่าการรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามการสัมภาษณ์สามารถดำเนินการได้ 3 ลักษณะคือ

8.1 แบบไม่ได้วางแผนคือการสนทนาไม่เป็นทางการ อาจเกิดจากการสัมภาษณ์ระหว่างผู้สอนกับผู้สอนหรือผู้สอนกับผู้เรียน

8.2 แบบวางแผนไม่มีโครงสร้างเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สนทนาเลือกหัวข้อที่จะสนทนาผู้สัมภาษณ์จะใช้คำถามอื่นๆประกอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนเข้าประเด็น

8.3 แบบมีโครงสร้างคือการสัมภาษณ์ที่เป็นไปตามชุดคำถามที่ได้เตรียมการไว้แล้ว

9. การใช้สังเกตการณ์ คือลักษณะของการดูความสัมพันธ์เชิงสังคมในกลุ่มของผู้เรียนด้วยตนเอง ดูตัวอย่างคำถามเช่น นาย ก. จะชอบทำงานหรือไม่ชอบทำงานร่วมกับใครเขาชอบที่จะทำการบ้านกับใคร หลังจากนั้นนำข้อมูลชื่อที่ถูกระบุมาโยงหาความสัมพันธ์นิยมในกลุ่ม ว่าใครเป็นที่นิยมในกลุ่มหรือใครถูกกลุ่มพิชเฉย

10. การใช้แบบตรวจสอบปฏิสัมพันธ์และแบบสำรวจรายการ เพื่อความสะดวกและเชื่อถือได้ในการสังเกตพฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผู้วิจัยอาจสร้างบรรยากาศแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแล้วใช้ประกอบการสังเกตโดยการตรวจสอบพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

11. การใช้เครื่องบันทึกเสียง การใช้เครื่องบันทึกเสียงจะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างละเอียดลึกซึ้งเนื่องจากในบางครั้งเราไม่สามารถที่จะจดจำทุกรายละเอียดในกระบวนการได้ทั้งหมดดังนั้นการใช้เครื่องบันทึกเสียงจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน

12. การใช้วีดิทัศน์ วีดิทัศน์สามารถใช้ในการบันทึกเสียงและภาพเพื่อให้เห็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และสามารถที่จะวิเคราะห์บันทึกการประเด็นที่สนใจ นำมาวิเคราะห์ภายหลังและเมื่อเกิดความไม่มั่นใจสามารถที่จะย้อนกลับดูได้

13. การใช้แบบทดสอบ การใช้แบบทดสอบสามารถที่จะมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดจุดเด่นจุดด้อยในเนื้อหาวิชาของผู้เรียนวัดความสามารถด้านต่างๆเป็นต้น การใช้แบบทดสอบจะเป็นการรวบรวมข้อมูลทางด้านความสามารถทางสมองของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) กระบวนการในขั้นนี้จะเป็นกระบวนการในการประเมินตรวจสอบ กระบวนการปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องจะตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ และมีการดำเนินการแก้ไขนำข้อมูลต่างๆที่ใช้ประกอบเพื่อพิจารณาด้วยการอภิปรายการประเมินโดยกลุ่มจะทำให้เป็นแนวทางการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมหลังจากนั้นนำข้อดีข้อเสียมาใช้ในการปรับปรุงเพื่อเกิดการปฏิบัติในวงรอบต่อไป

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ใช้วิธีการของการวิจัยคือการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงอธิบายความหรือการบรรยายและนำมาสู่การสรุปให้เป็นผลการวิจัย การแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องราวสิ่งที่ศึกษานั้น สามารถสรุปหลักการสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ดังนี้

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นความพยายามที่จะปรับปรุงและพัฒนาการศึกษาที่เกิดปัญหาโดยเฉพาะ
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและใช้การปรึกษาหารือร่วมมือทำ
3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการให้การสะท้อนการปฏิบัติโดยมีการประเมินตรวจสอบในทุกขั้นตอนเพื่อปรับปรุงการฝึกปฏิบัติใช้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการสร้างความรู้ใหม่ที่ให้แนวทางการปฏิบัติเชิงรูปธรรมจากการบันทึกการพัฒนาของกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลง

องอาจ นัยพัฒน์ (2548: 343) ซึ่งกิจกรรมการวิจัยหลักแต่ละขั้นตอนมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ประกอบกับการระลึกถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ ต้องการแก้ไข ตามประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมของผู้วางแผน ภายใต้การไตร่ตรองถึง ปัจจัยสนับสนุน ขัดขวางความสำเร็จในการแก้ไข ปัญหาการต่อต้าน รวมทั้งสถานการณ์ เงื่อนไขอื่นๆ ที่แวดล้อม ปัญหาอยู่ในเวลานั้น โดยทั่วไปการวางแผนจะต้องคำนึงถึงความ ยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อจะสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ อย่างระมัดระวังและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน อย่างไรก็ตามในความ เป็นจริงการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัด ของสถานการณ์

เวลานั้นได้ ด้วยเหตุนี้แผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผน ชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขและปัจจัยที่เป็นอยู่ ในขณะที่ การปฏิบัติการที่ดีจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเป็นพลวัตรภายใต้การใช้ ดุลยพินิจในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ กระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป รวมทั้งสังเกตการณ์ ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนประเด็น ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการตามแผนว่ามีสภาพหรือลักษณะเป็นอย่างไร การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่ แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและ ผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา

ขั้นที่ 4 การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการให้ข้อมูลถึงการกระทำตามที่บันทึก ข้อมูลไว้จากการสังเกตในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการพัฒนา รวมทั้ง ประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การสะท้อนกลับ โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในลักษณะวิพากษ์วิจารณ์ หรือประเมินผลการปฏิบัติงาน ระหว่างบุคคลที่มีส่วนร่วมในการวิจัย จะเป็นวิธีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานตามแนวทาง ตั้งเดิมไปเป็นการปฏิบัติงานตามวิธีการใหม่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทบทวน และปรับปรุงวางแผนปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบ หรือเกลียวต่อไป

ประสาธ เนืองเฉลิม (2556: 51-57) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการทาวิจัยเชิงปฏิบัติการดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจสภาพการปฏิบัติงาน เป็นขั้นตอนของการสำรวจสภาพบริบทของครุว่ามีปัญหาอะไร แล้ววิเคราะห์ว่าปัญหาเหล่านั้นมีสาเหตุมาจากอะไรและจะสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขสภาพการปฏิบัติงานส่วนใดบ้าง

ขั้นที่ 2 การวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนสำหรับกำหนดให้มีวัตถุประสงค์ วิธีการและวางแผนเพื่อนำไปลงมือปฏิบัติ ให้ค้นคว้าคำตอบหรือพัฒนานวัตกรรมและการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงสภาพการปฏิบัติการที่เป็นปัญหา

ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติ (Action) เป็นขั้นตอนการปฏิบัติการตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) หลังจากที่มีการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาตามแผนจนปรากฏผลแล้ว นักวิจัยต้องมีการสะท้อนผลการปฏิบัติว่ามีสิ่งใดที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไปบ้าง เพื่อสรุปและวางแผนเพื่อการปรับปรุงแก้ปัญหาลงในรอบต่อไป

จากการศึกษาข้อมูลจาก ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังนี้ การวิจัยที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบโดยผู้วิจัยมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ วิเคราะห์ วิเคราะห์ผลการปฏิบัติ โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นของการวิเคราะห์สภาพปัญหา การเรียนการสอนในรายวิชาเคมี โดยศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน ผู้สอนผู้สอนในรายวิชาเคมีในภาคเรียนที่ผ่านมา และการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ ชีววิทยา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 และจากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัย และการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วนำปัญหามาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบ เทคนิค ต่างๆ มาแก้ปัญหามาตามสถานการณ์ปัญหา ให้เกิดประโยชน์และเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้จริงในแต่ละสถานการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นของการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนจากนั้นนำผลไปปรับปรุง เพื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในวงจรต่อไป ปฏิบัติไปเรื่อยๆจนกว่าปัญหาการเรียนจะลดลงและผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ขณะลงมือปฏิบัติการมีการใช้การวิเคราะห์วิจารณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นของการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ของผู้วิจัยด้วยความรอบคอบ ซึ่งในกระบวนการขั้นนี้ จะสังเกตสิ่งที่คาดหวังให้เกิดขึ้นและไม่คาดหวัง โดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูลหลายชนิดได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรม ผู้เรียน แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทำยวงรอบ

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) หมายถึง ขั้นของการประเมินและตรวจสอบกระบวนการวิจัยที่ดำเนินการมาในแต่ละวงรอบว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด เกิดปัญหาอุปสรรคในด้านต่างๆที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา โดยจากการสังเกต สัมภาษณ์ และการอภิปราย หลังจากนั้นนำข้อมูลมาพัฒนาปรับปรุงและวางแผนในการเลือกเทคนิคการสอนที่นำมาใช้ร่วมในการปฏิบัติในวงรอบต่อไป

ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ความหมายของการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาคือกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญ เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้ในการดำเนินชีวิตและเป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ ผู้ที่มี

ความสามารถในการแก้ปัญหาได้จะสามารถจัดการกับชีวิตได้ดี ดังนั้นบุคคลจึงต้องมีความรู้ในการแก้ปัญหา ได้รับการฝึกหัด ฝึกฝน นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่นความสามารถของเขาวัดปัญหาการเรียนรู้และประสบการณ์เดิม เป็นต้น สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหา ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Gagne (1970: 63) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถด้านการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประเภทนี้ กานเยได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

Good (1973: 518) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่ยากลำบากยุ่งยากหรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์และทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

Johnson; & Morrow (1981: 138) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลสองคน หรือมากกว่าขึ้นไป เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความรู้สึก และแลกเปลี่ยนข้อมูลในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับทักษะ ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

Souillard & Kerr (1990: 28) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นเกมทางสติปัญญา และกิจกรรมเพื่อการสื่อสาร ซึ่งผู้เรียนต้องมีความรู้ทางวิชาการ และมีความคิดสร้างสรรค์เป็นของตนเอง เพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น สนทนาและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประเมินผลปัญหาต่าง ๆ เพื่อเสนอข้อสรุปของปัญหาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2553: 74) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นความสามารถและชำนาญในการสร้างความรู้ วิธีการใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ เพื่อได้เป็นแนวทางและเครื่องมือแก้ปัญหาในชีวิต

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ผ่านการรวบรวมความคิด โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ในการขจัดปัญหา สิ่งไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างน่าพอใจ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหานั้นเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและการคิด ดังนั้นการศึกษาด้านการแก้ปัญหาก็ควรมีความเข้าใจการพัฒนาการทางสติปัญญาด้วย ดังนี้

2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของไวท์ฮอตสกี

Berk and Winsler (1995: 232) กล่าวว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้พัฒนาสติปัญญาและทัศนคติขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับคนอื่นๆ เช่น ผู้ใหญ่ ผู้สอน เพื่อน บุคคลเหล่านี้จะให้ข้อมูลสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน โดยการเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นใน Zone of proximal Development หมายถึงสถานะที่เด็กเผชิญกับปัญหาที่ท้าทาย แต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพังเมื่อได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่ หรือจากการทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีประสบการณ์มากกว่าเด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น การให้การช่วยเหลือแนะนำในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ของเด็ก เป็นการให้การช่วยเหลือแก่เด็กและเด็กแก้ปัญหาโดยลำพังไม่ได้เป็นการช่วยอย่างเหมาะสมเพื่อให้เด็กแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง วิธีการที่ผู้สอนเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้การช่วยเหลือเด็กเรียกว่า scaffolding เป็นการแนะนำช่วยเหลือให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยการให้การแนะนำ การช่วยเตือนความจำ การกระตุ้นให้คิดการแบ่งปัญหาที่สลับซับซ้อนให้ง่ายลง การให้ตัวอย่างหรือสิ่งอื่นๆที่จะช่วยเด็กแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตัวเอง การให้การช่วยเหลือมีลักษณะ 5 ประการดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแก้ปัญหา
2. เข้าใจปัญหาและมีวัตถุประสงค์ที่ตรงกัน
3. บรรยากาศที่อบอุ่นและการตอบสนองที่ตรงกับความต้องการ
4. รักษาภาวะแห่งการเรียนรู้ของเด็ก
5. สนับสนุนให้เด็กควบคุมตนเองในการแก้ปัญหา

ผู้มีหน้าที่ในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและให้คำแนะนำด้วยการอธิบายสาธิตและให้เด็กมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยเฉพาะกับเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่า ผู้สอนมีหน้าที่กระตุ้นให้เด็กใช้ภาษาหรือวิธีการอื่น เช่น การวาด การเขียน การทำงานศิลปะ หลายรูปแบบเพื่อเป็นการจัดระบบความคิดของเด็กเองและให้โอกาสเด็กแสดงออกตามวิธีต่างๆของเด็กเอง เพื่อให้ผู้สอนจะได้รู้ว่าเด็กต้องการอะไร

Diaz & Berk (1992: ไม่ปรากฏหน้า) ไว้อีกตลก็ อธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาสามารถแบ่งได้เป็นสองขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ระดับสติปัญญาขั้นพื้นฐาน (elementary mental process) เป็นความสามารถที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติโดยไม่ต้องอาศัยการเรียนรู้ เช่น การดูนม การจับสิ่งของ ฯลฯ

ขั้นที่ 2 ระดับสติปัญญาขั้นสูง (higher mental process) เป็นความสามารถที่พัฒนาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดูโดยมีภาษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการคิดและพัฒนาสติปัญญา

2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

วูญา จิตรสิงห์ (2534: 8) เพียเจท์ได้ศึกษาพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็ก ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาที่สมบูรณ์ เพียเจท์เชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยอาศัยขบวนการทำงานที่สำคัญของโครงสร้างทางสติปัญญา คือ ขบวนการปรับเข้าสู่ โครงสร้าง Assimilation) จะทำหน้าที่รับข้อมูลเข้ามาตีความหมายเท่าที่ระดับสติปัญญาจะรับรู้ได้ โดยนำสิ่งใหม่มาปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ถ้าข้อมูลใหม่ที่รับเข้ามานั้นแตกต่างจากข้อมูลเดิม มากก็อาจจะไม่สามารถเข้าใจข้อมูลใหม่ได้หมด จึงต้องปรับข้อมูลก่อนรับเข้าไปในโครงสร้างทางความคิด ส่วนการปรับขยายโครงสร้าง Accommodation) เป็นการปรับโครงสร้างที่มีอยู่แล้วภายในให้เข้ากับ สิ่งแวดล้อมได้ โดยปรับโครงสร้างทางความคิดให้เหมาะสมกับประสบการณ์ที่จะรับเข้าไป

วนิดา ราชรักษ์ (2548: 13) เพียเจท์กล่าวว่า ลำดับขั้นของพัฒนาการทางสมอง ของเด็กไม่ว่าจะอยู่ในสภาพของวัฒนธรรมใดก็ตาม จะเป็นอย่างเดียวกันและพัฒนาการทางความคิด ของบุคคลจากวัยเด็กถึงวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาที่สมบูรณ์ มีการพัฒนาเป็นลำดับขั้น Stage) ตามวุฒิภาวะและมีความต่อเนื่องกัน สภาพแวดล้อมมีส่วนช่วยในการกระตุ้นเด็กให้ค้นพบความรู้ใหม่ ที่จะนำเด็กไปสู่ขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์

อรชา วราวิทย์ (2536: 12-14) เพียเจท์ ได้แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทาง สติปัญญาเป็น 4 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ระยะเวลาแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) พัฒนาการขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะเกิดการเรียนรู้จากประสาทสัมผัส เด็กมักจะหยิบจับ วัตถุมาลูบคลำ หรือเคาะ ฯลฯ ในขั้นนี้ความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา สามารถรู้ว่าสสารไม่หายไปจากโลก สามารถ ค้นหาวัตถุที่เปลี่ยนที่ไป ตลอดจนสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาได้ เด็กวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เป็น การเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของ พฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาโดยเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่ ความสามารถในการวางแผนของเด็กยังอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ระยะเวลาแก้ปัญหาด้วยการรับรู้และยังไม่รู้จักใช้เหตุผล (Proportional Stage) ระยะนี้อยู่ในช่วงอายุประมาณ 2-7 ปี ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นย่อย ๆ อีก 2 ขั้น คือ ในช่วงอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 เหตุการณ์หรือมากกว่า มาเป็นเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันได้ แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขต จำกัด เพราะเด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือยึดความคิดของตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผล ของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องกับหลักความเป็นจริง ในช่วงที่ 2 ของ ระยะนี้อยู่ในช่วงอายุประมาณ 4-7 ปี เด็กจะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้น รู้จัก แยกแยะชิ้นส่วนของวัตถุ เริ่มมีการพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ยังไม่แจ่มชัด รู้จักแบ่งพวก แต่

ยังคิดหรือตัดสินใจผลของการกระทำต่าง ๆ จากสิ่งที่เห็นภายนอกเท่านั้น

ขั้นที่ 3 ระยะแก้ปัญหาคือด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete-Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นระยะที่เด็กเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี เพราะเด็กเริ่มลดความคิดยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง โดยเริ่มนำเอาเหตุผลรอบ ๆ ตัวมาคิดประกอบในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เด็กวัยนี้สามารถคิดทบทวนกลับได้ นอกจากนี้ความสามารถในการจำของเด็กในช่วงอายุนี้อาจมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดพวกได้อย่างสมบูรณ์สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

ขั้นที่ 4 ระยะการแก้ปัญหาคือด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal-Operation) อยู่ในช่วงอายุ 11 ปีขึ้นไป ขั้นนี้จะเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็ก เพียเจต์เชื่อว่าความคิดความเข้าใจของเด็กในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด คือเด็กจะสามารถคิดได้แม้สิ่งนั้นไม่ปรากฏให้เห็น สามารถตั้งสมมติฐานและพิสูจน์ได้ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีการคิดก่อนแก้ปัญหา นั้น ๆ สามารถเข้าใจสูตรหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ดี พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้ จะเจริญเติบโตเต็มที่เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ แต่อาจมีการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างจากผู้ใหญ่อยู่บ้าง เพราะมีประสบการณ์น้อยกว่า

2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Jerome Bruner)

ประสาธ อิศรปริดา (2523: 133-135) ทฤษฎีของ บรูเนอร์มีส่วนคล้ายคลึงกับทฤษฎีของเพียเจต์ค่อนข้างมาก โดยบรูเนอร์เน้นที่ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมว่ามีอิทธิพลต่อการพัฒนาสติปัญญาและความคิดของเด็ก และได้เสนอแนวคิดใหม่ ๆ ได้แก่ หลักสูตรแบบเกลียว (Spiral Curriculum) และการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) เป็นต้น

ประสาธ อิศรปริดา (2523: 133-135) ได้แบ่งการพัฒนาทางสติปัญญาออกเป็น 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้น Enactive Stage ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by Doing) มากที่สุด

ขั้นที่ 2 ขั้น Iconic Stage ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ซึ่งจะครอบคลุมขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preconceptual Thought) และขั้นนี้ก็ออกเองโดยไม่ต้องใช้เหตุผล ในวัยนี้เด็กเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น โดยจะเกิดจากความคิด การรับรู้เป็นส่วนใหญ่ อาจจะมีจินตนาการบ้าง แต่ยังไม่สามารถคิดได้ลึกซึ้งเหมือนขั้นปฏิบัติการคิดรูปธรรมของเพียเจต์

ขั้นที่ 3 ขั้น Symbolic Stage เป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดของบรูเนอร์ เปรียบได้กับ

ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operation) ของเพียเจท์ ขั้นนี้ได้ก็จะสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งของ สามารถคิดรวบยอด หรือสังกับในสิ่งต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้มากขึ้น

จากทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและสติปัญญานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งภายในและภายนอก กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับผู้อื่น อาจเป็นเพื่อน ผู้สอนหรือครอบครัว และขึ้นอยู่กับความต้องการที่เด็กจะพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั่ว ๆ ไปของเด็กด้วย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสื่อ หรือความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เด็กเหล่านั้นมีประสบการณ์ตรง เทคนิคต่าง ๆ หลายอย่าง ซึ่งเทคนิคแต่ละอย่างนั้นต้องอาศัยทักษะโดยใช้ภาษาที่เป็นถ้อยคำและวัฒนธรรมเป็นสื่อกลาง

3. ประเภทของการแก้ปัญหา

Frederiksen (1984: 363-367) ได้แบ่งการแก้ปัญหออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ปัญหาที่มีโครงสร้างสมบูรณ์ (Well-Structured Problem) คือ ปัญหาที่กำหนดรายละเอียดไว้ชัดเจนครบถ้วน สำหรับให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ได้แก่ โจทย์คณิตศาสตร์ แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์

2. ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่สมบูรณ์ (Ill-Structured Problem) คือ ตัวคำถามไม่กระจ่างชัด อาจเพราะมีความซับซ้อน ไม่ระบุรายละเอียดซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการพิจารณา หรือไม่มีแนวทางในการหาคำตอบ เป็นปัญหาที่ผู้ตอบต้องใช้ความพยายามในการหาความสัมพันธ์ และแยกแยะประเด็นของปัญหา โดยต้องอาศัยความรู้ด้านการคิดและความจำเป็นที่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยก่อนที่จะดำเนินการคิดตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาได้

เปลว ปุริสาร (2543: 29) จำแนกลักษณะการแก้ปัญหออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีคำตอบอยู่แล้ว ได้แก่ การค้นคว้าหาคำตอบในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมักเป็นปัญหาที่พบในห้องเรียน

2. ปัญหาที่เปิดกว้าง ไม่มีกฎเกณฑ์ เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ปัญหาสำหรับฝึกความคิดสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหามี 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีโครงสร้าง หมายถึง ปัญหาที่มีคำตอบที่ชัดเจนอยู่แล้ว แต่สามารถใช้กระบวนการได้หลากหลายแบบเพื่อหาคำตอบที่มีอยู่

2. ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง หมายถึง ปัญหาปลายเปิดที่มีคำตอบอย่างหลากหลาย และสามารถใช้กระบวนการได้หลากหลายเพื่อหาคำตอบ

4. ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ต้องอยู่บนกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ ซึ่งเป็นประโยชน์สำคัญในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

Bloom (1956: 122) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ปัญหา
- ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา
 - ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ประโยชน์จากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบปัญหาขึ้นมาใหม่
 - ขั้นที่ 3 การแยกแยะของปัญหา
 - ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
 - ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

Weir (1974: 16-18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ซึ่งผู้คนส่วนใหญ่ให้การยอมรับ และใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติที่ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาและวิธีการทำงานที่แน่นอนได้ดี ดังนี้

- ที่กำหนด
- ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด
 - ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด
 - ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา
 - ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

นอกจากนี้ เวียร์ ยังได้กล่าวถึงหลักการแก้ปัญหา (Perception for Problem Solution) ไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. เริ่มต้นการวิเคราะห์ปัญหาว่าคืออะไร ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมดต่อไป คือ การแยกแยะปัญหาที่แท้จริงสิ่งที่ปรากฏชัดเจนเห็นได้ง่าย จากนั้นนำไปโยงกับปัญหาใกล้เคียง ๆ ตัวเข้ากับปัญหาทั้งหมดซึ่งบางครั้งอาจเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้นที่แฝงอยู่ในปัญหา หลักการในข้อนี้คือหาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อย ๆ และความเหมาะสมของเหตุการณ์นั้น ๆ

2. การตัดสินใจในการนิยามปัญหา ซึ่งหลักการข้อนี้จะช่วยคลี่คลายข้อสงสัยที่ติด

อยู่ในใจ ลักษณะปัญหาส่วนใหญ่ คือเรื่องของการให้ความหมายของคำ (Semantic) บ

3. การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่าง ๆ ของปัญหา ผู้ศึกษาอาจพบว่ามีคามยุ่งยากในการตัดสินใจในความสัมพันธ์ของปัญหา เช่น ปัญหา B และ C ว่าอะไรมีความสัมพันธ์สูงกว่ากัน เมื่อได้รับข้อมูล A น้อยกว่า B และข้อมูล A มากกว่า C จะเห็นว่าความยุ่งยากจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้นหากนำปัญหานั้น ๆ จัดให้อยู่ในแบบของตรรกศาสตร์ ซึ่งเทียบได้เท่ากับ B มากกว่า A และ A มากกว่า C

4. ถ้าพบว่าไม่มีทางหาคำตอบจากวิธีการเดิมให้หาวิธีการใหม่ โดยการไต่ตรองหนทางที่เป็นไปได้และกำหนดตัวเลือกจากหนทางที่เป็นส่วนใหญ่ ๆ ของปัญหาทั้งหมด ถ้ามีตัวเลือกมากก็จะสามารถหาหนทางแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้นได้

5. ให้หยุดพักเมื่อติดขัดหรือพบอุปสรรค วิธีการแก้ปัญหาลดครั้งปัญหาวิ่งเข้ามาหาโดยที่ไม่ได้ไปเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ เลย ความคิดใหม่อาจจะเกิดขึ้นในขณะที่กำลังอาบน้ำหรือโกนหนวด ซึ่งมักพูดเสมอถึงเรื่อง 3 Bs ซึ่งได้แก่ Bus, Bath และ Bed เป็นสถานการณ์ที่เราค้นพบสิ่งที่ยิ่งใหญ่ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

6. ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น ควรมีการอภิปรายกับบุคคลอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดแนวคิดต่าง ๆ ที่อาจมองข้ามไป ซึ่งการอภิปรายปัญหาลดจนวิธีการต่าง ๆ นี้จะช่วยในการแก้ปัญหาลำบากเป็นอย่างมาก โดยทั่วไปหลักการเหล่านี้สามารถลดเหลือเพียง 2 ประการ คือ พิจารณาก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ และทดลองด้วยวิธีการอื่น ถ้าพบว่กำลังติดอยู่ในอุปสรรคที่แก้ไขไม่ได้ เพื่อปรับปรุงช่องทางในการแก้ปัญห ควรเปิดใจกว้างเพื่อรับความคิดใหม่และอย่าเสียเวลากับการทำอะไรซ้ำๆ เมื่อสิ่งเหล่านั้นมองไม่เห็นทางสำเร็จครั้งที่ใช้เวลามากกว่าครึ่งหนึ่งของการแก้ปัญหาคือ การให้ความหมายที่คำนึงถึงความเหมาะสมของข้อความมากกว่า ความเป็นจริงสามารถหลีกเลี่ยงปัญหานี้ได้ โดยการสร้างนิสัยระมัดระวังการนิยามความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

กึ่งฟ้า สินรุงษ์ (2525: 5-6) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาว่เรียกว่า Dewey's Problem Solution ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การรับรู้และเข้าใจปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นคนส่วนใหญ่จะพบกับความตึงเครียดความสงสัยและความยากลำบากที่จะต้องแก้ปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นต้นผู้พบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อน

ขั้นที่ 2 การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหาปัญหาที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่แตกต่างกันมีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้ต่างกัน จึงต้องพิจารณาส่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้นหรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่ต้องทำในการแก้ปัญหโดยที่อาจจะเป็นการระบุปัญหาได้

ไม่ชัด

2.3 ต้องจัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไป โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เรา
มองไม่เห็นชัดที่เป็นตัวปัญหาถ้าจัดสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหานั้นอย่างไรใครจะเป็นผู้ให้
ข้อมูลเหล่านั้น

3.2 สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกวิธีแก้ปัญหาหลังจากได้ความคิดว่าจะแก้ปัญหายังไรแล้วลอง
พิจารณาว่าควรจะใช้วิธีการใดได้บ้าง

ขั้นที่ 5 การทดลองนำเอาวิธีการแก้ปัญหามาใช้

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 232-234) ได้กล่าวว่าขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นอาจ
แจกแจงได้มากหรือน้อยกว่า 4 ขั้น ก็ได้แล้วแต่ความละเอียดในการแบ่งและได้แบ่งออกเป็น 4
ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหาสิ่งที่สำคัญในขั้นตอนนี้ คือความสนใจที่มีต่อผู้พบเห็นซึ่ง
เกิดเนื่องมาจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะในการสังเกต

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐานเป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ซึ่งในทาง
วิทยาศาสตร์เรียกว่าสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การทดลองเป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยทักษะในการ
ควบคุมตัวแปรการสังเกตและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการทดลองเป็นการแปลความหมายอธิบายข้อมูลเพื่อหา
ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ทิสนา เขมมณี (2544: 149) กล่าวถึงการแก้ปัญหาที่สามารถช่วยให้บุคลากร
ดำเนินการได้อย่างมีระเบียบ ไม่สับสน และสามารถแก้ปัญหายังไรได้ผล มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 3 แสวงหาทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 4 เลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 5 ลงมือดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีการที่เลือกไว้

ขั้นที่ 6 รวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 7 ประเมินผล

สุวิทย์ มูลคำ (2551: 26) กิลฟอร์ดได้กำหนดขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 5
ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นของการตั้งปัญหาหรือค้นปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
- ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นการหาวิธีแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์
- ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ เป็นการนำวิธีการที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาส

ข้างหน้า

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 201-202) ได้เสนอวิธีแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจสี่ ซึ่งมีหลักการและสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทุกข์ คือ สภาพปัญหา ความคับข้อง ความบีบคั้นที่ชีวิต หน้าที่ของบุคคลที่มีต่อทุกข์ เทียบได้กับการกำหนดปัญหา เข้าใจและกำหนดขอบเขตให้ชัด

ขั้นที่ 2 ขั้นสมุทัย คือ เหตุแห่งทุกข์ หรือสาเหตุของปัญหาซึ่งต้องค้นให้พบแล้วทำหน้าที่กำจัดหรือละเสีย เทียบได้กับขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นนิโรธ คือ ความดับทุกข์ ความพ้นทุกข์ ภาวะปราศจากปัญหาที่บุคคลมีหน้าที่ทำให้เป็นจริง ทำให้สำเร็จโดยจะต้องกำหนดไว้ว่าจุดหมายที่ต้องการเลือกคืออะไร การปฏิบัติอยู่ที่เพื่ออะไร เปรียบได้กับขั้นทดลองและเก็บข้อมูล

ขั้นที่ 4 มรรค คือ ทางดับทุกข์ ข้อปฏิบัติให้ถึงความดับทุกข์ หรือวิธีแก้ปัญหาจากการปฏิบัติสิ่งต่างๆด้วยตนเอง แล้วสรุปผลด้วย เปรียบได้กับขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

จากเอกสารดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหานั้นมีขั้นตอนที่ใกล้เคียงกัน แต่อาจมีความละเอียดแตกต่างกันตามแต่ละบุคคล ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกความสามารถในการแก้ปัญหาของเวียร์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดในชั้นเรียนได้อย่างมีเหตุผล

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถ แยกแยะ วิเคราะห์และนิยามสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถสืบค้น คิดค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาโดยมีผู้สอนเป็นคนให้คำแนะนำในการกระทำกับข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ผู้เรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีการที่ผู้เรียนเลือกสามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยมีผู้สอนเป็นประเมิน

เนื่องจากมีความสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายและบริบทอื่น ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่เกิดจากการประมวลความรู้และประสบการณ์จากการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้รู้ถึงพัฒนาการที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษา ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามลำดับดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษา สถาบันต่างๆให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลากหลาย ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 11) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ว่าเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียน ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2547: 125) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ศิริชัย กาญจนาวาสี (2548: 161) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพของความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม หรือลักษณะทางจิตใจ โดยการเปลี่ยนแปลงเป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนการสอนที่ผู้สอนสอนจัดขึ้น

ทิตินา แคมมณี (2548: 47) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน อาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสดงออกมา จากการนำเอาความรู้ร่วมกับประสบการณ์ของผู้เรียนแล้วแปรผลออกมา

2. ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักการศึกษา มีนักการศึกษาให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2545: 16) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาเนื้อหาที่สอบนั้น

บุญชม ศรีสะอาด (2546: 122) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหา และจุดประสงค์ในรายวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

ชวลิต ชูกำแหง (2551: 96) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถาม(Items) ที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปรื้อให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการเขียนตอบ การพูด การปฏิบัติที่สามารถสังเกตได้หรือวัดให้เป็นปริมาณได้

จากการศึกษาความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้ในการหาข้อมูลในเชิงนามธรรมเพื่อรู้ผลของการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้

3. ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้จัดประเภทไว้ ดังนี้

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2545: 114-115) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบปรนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. แบบถูกผิด (true – false) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบชี้ว่าข้อความที่กำหนดให้นั้นถูกหรือผิด แบบทดสอบแบบนี้ไม่ค่อยนิยมใช้ เพราะผู้ตอบมีทางเลือกได้เพียง 2 ทางเท่านั้น คือ ถูกกับผิด นอกจากนี้แบบทดสอบแบบนี้ยังยากแก่การปรับปรุงให้มีคุณภาพสูงขึ้นและการถาม วัดสมรรถภาพสมองได้ไม่ลึกซึ้งนัก

2. แบบจับคู่ (matching) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดข้อความไว้ 2 ตอน ให้มีความสัมพันธ์กัน แล้วให้ผู้ตอบจับคู่ในความสัมพันธ์นั้น แบบทดสอบแบบนี้ยังนับว่าพอใช้ได้ เพราะมีตัวเลือกหลายตัว เดาถูกได้ยาก

3. แบบเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์ (completion type) แบบทดสอบแบบนี้จะเว้นข้อความที่สำคัญของประโยคนั้นไว้ แล้วให้ผู้ตอบ หาข้อความมาเติมให้สมบูรณ์

4. แบบเลือกตอบ (multiple choice) เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามแล้วมีคำตอบให้เลือก 4 ตัว โดยให้เลือกคำตอบตัวที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ส่วนที่เหลืออีก 3 ตัวนั้นเป็นตัวลวง

สมนึก ภัทธิยธนี (2553: 73-97) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น ดังนี้

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

2. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

2.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้ผู้เรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2.2 ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

2.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้เติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

2.4 ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

2.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

2.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้ผู้เรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และ

คำถามแบบเลือกตอบที่ตีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2550: 492-498) กล่าวว่า ข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์นั้น อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัย เป็นข้อสอบที่ผู้เรียนต้องเตรียมตัว จดจำข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการตอบคำถาม การให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ของผู้ตรวจ
2. ข้อสอบแบบปรนัย เป็นข้อสอบที่มีคำตอบไว้ให้ผู้เรียนต้องคิด ต้องจำได้ ระลึกได้ เข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้ ข้อสอบปรนัยมีความเป็นปรนัยสูง

จากการศึกษาประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบวัดที่ผู้สอนสร้างขึ้น เพื่อวัดผลของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
2. แบบวัดมาตรฐาน เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มเรียนที่แตกต่างกัน เช่น ข้อสอบโอเน็ต ข้อสอบวิชาสามัญ เป็นต้น และสามารถแบ่งตามประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 6 ประเภท

1. แบบอัตนัย คือข้อสอบที่มีการเขียนตอบในเชิงการบรรยายหรือการแสดงวิธีทำ
2. แบบกาถูกกาผิด คือการพิจารณาข้อความแล้วตัดสินใจในเชิงถูกผิด
3. แบบเติมคำ คือข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคที่ไม่สมบูรณ์ แล้วต้องเติมคำลงไปเพื่อความสมบูรณ์ของประโยค
4. แบบตอบสั้นๆ คือข้อสอบแบบเขียนแต่จะมีคำตอบที่กระชับ ชัดเจน ไม่ต้องบรรยาย

5. แบบจับคู่ คือ การโยงความสัมพันธ์ระหว่างคำ ประโยค ของสองสถานการณ์
6. แบบเลือกตอบ คือข้อสอบที่มีลักษณะการเลือกคำตอบจากตัวเลือก

4. ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงขั้นตอน กระบวนการในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

เพลินพิศ ธรรมรัตน์ (2542: 91) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ ต้องมีการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ในการสร้างแบบทดสอบให้เข้าใจ ผู้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 วางแผนการสร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 2 การเตรียมงานเขียนข้อสอบ

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 4 การคัดเลือกและปรับปรุงแบบทดสอบ

ขั้นที่ 5 การจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

บุญชม ศรีสะอาด (2545: 59–66) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีการดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา ทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ
- ขั้นตอน
- 1.1 วิเคราะห์เนื้อหาหรือหัวข้อที่เพื่อใช้สร้างข้อสอบ ในด้านของจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ได้แก่อะไรบ้าง
 - 1.2 ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร โดยจัดเรียงหัวข้อใหญ่ สู่หัวข้อย่อยพิจารณาความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น
 - 1.3 จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ
 - 1.4 พิจารณาจำนวนข้อในการออกข้อสอบ
- ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ
- 2.1 พิจารณาเลือกรูปแบบของข้อสอบที่เหมาะสมกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.2 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบสมรรถภาพต่าง ๆ
 - 2.3 ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนามาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ
- ขั้นที่ 3 เขียนข้อสอบ
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้มาพิจารณาทบทวนโดยผู้ออกข้อสอบ หลังการพิจารณาทบทวนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระและด้านวัดผลพิจารณาข้อบกพร่อง และนำเอาข้อแนะนำเหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม
- ขั้นที่ 5 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีในการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจนการจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม
- ขั้นที่ 6 ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับ

กลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพถึงเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้ามีข้อที่เข้าเกณฑ์จำนวนมากว่าที่ต้องการ ให้ตัดข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำกว่าออก แล้วนำผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

ขั้นที่ 7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

พิชิต ฤทธิจรูญ (2552ช: 97-99) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ในการวิเคราะห์หลักสูตรต้องวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นที่ 3 กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด

ขั้นที่ 4 เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือทำข้อสอบโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบแล้ว ผู้ออกข้อสอบทำการพิมพ์ข้อสอบฉบับทดลองเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 7 ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดวิชาเคมี ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยใช้หน่วยการเรียนรู้เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ ในการวิจัย

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องย่อยประจำหน่วย ผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยย่อยภายในหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำมาปรับปรุง

ขั้นที่ 5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นทำการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรง โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (เยาเวตี วิบุรณศิริ, 2552: 45-46) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ไว้เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ

ขั้นที่ 7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ได้รับการเรียนรู้เรื่อง แก๊ส ของเหลว ของแข็ง แล้ว

ขั้นที่ 8 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของ Brennan (1997) ซึ่งเรียกว่า Discrimination Index B (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2552: 143-146) แล้วทำการคัดข้อสอบไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 – 1.00

ขั้นที่ 9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553: 231-232)

ขั้นที่ 10 จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ให้เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

5. คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2518: 123-136) กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ไว้ดังต่อไปนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่เราต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดประสงค์ของการทดสอบ

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ ข้อคำถามไม่เป็นการชักจูงหรือแนะให้ผู้เรียนสามารถเดาคำตอบได้

3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ่งของวิทยาการในแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดในแนวกว้าง

4. ต้องยั่วเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายให้ผู้เรียนชวนคิดหาคำตอบ

5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เมื่อผู้เรียนอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มแจ้งในสิ่งที่ต้องการถาม ไม่คลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (Objective) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ

6.1 ชัดเจนในความหมายของคำถาม

6.2 ชัดเจนในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 ชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุด

8. ต้องยากพอเหมาะ (Deficiency) คือ มีความยากของแบบทดสอบที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับในการใช้แบบทดสอบ

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่ว่าจะใช้ทดสอบกับกลุ่มใดก็ตาม

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545: 117-118) กล่าวว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องมีการตรวจสอบและพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพ คือ ตรวจสอบใน 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ความตรง (validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงเรื่อง ตรง

เป้าหมายที่ผู้ออกแบบทดสอบตั้งใจจะวัด ความตรงแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ

1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึง การตรวจสอบดูว่าข้อคำถามที่สร้างวัดเนื้อหาเรื่องนั้นหรือไม่และหมายถึงว่า แบบทดสอบฉบับนั้นวัดครบถ้วนหัวข้อในขอบเขตที่กำหนดจะวัด

1.2 ความตรงตามสภาพ (concurrent validity) หมายถึง ความสอดคล้องสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบซึ่งจะถือเนื้อหาที่ได้สอนไปแล้วนั้นเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบกับสภาพการณ์ที่เป็นอยู่จริงๆ ของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ ผู้เรียนที่ได้รับการยอมรับว่าเก่งวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อตอบแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น ก็ควรจะได้คะแนนมาก ทำนองเดียวกัน ผู้เรียนที่อ่อนวิชาวิทยาศาสตร์ก็ควรได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์น้อย ลักษณะเช่นนี้ถือว่าแบบทดสอบมีความตรงตามสภาพ ซึ่งถือว่าสภาพของผู้เข้าสอบในขณะนั้นเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ

1.3 ความตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) หมายถึง ความสอดคล้องสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สอบด้วยแบบทดสอบฉบับหนึ่งกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อได้เรียนเสร็จแล้ว กล่าวคือ แบบทดสอบใดมีความตรงเชิงพยากรณ์ แบบทดสอบนั้นจะสามารถทำนายผลการเรียนในอนาคตได้

1.4 ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดองค์ประกอบต่างๆ ได้ ซึ่งเป็นโครงสร้างของเรื่องนั้น เช่น การใช้ภาษา และการแปลคำศัพท์เป็นโครงสร้างของทักษะการอ่าน

2. ความเที่ยง (reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ คือ คะแนนที่ได้จากการสอบกับบุคคลกลุ่มหนึ่งจะมีความคงที่หรือเท่าเดิม หรืออาจต่างไปจากเดิม แต่ลำดับที่ยังคงเดิมไม่ว่าจะทดสอบสักกี่ครั้งก็ตาม วิธหาคความเที่ยง ได้แก่

1. วิธีการสอบซ้ำ (test – retest)
2. วิธีแบบทดสอบคู่ขนาน (parallel form)
3. วิธีแบบแบ่งครึ่งฉบับ (Split – half)
4. วิธีแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson)
5. วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)

3. ความยากง่าย (difficulty)

ภัทรา นิคมานนท์ (2543: 153) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีต้องมีความยากง่ายพอเหมาะ คือไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป แบบทดสอบแต่ละฉบับอาจมีทั้งข้อง่ายยาก

4. อำนาจจำแนก (discrimination)

ภัทรา นิคมานนท์ (2543: 156) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีต้องจำแนกได้สามารถแบ่งผู้สอบออกตามระดับความสามารถแก่ – อ่อนได้ โดยคนเก่งจะตอบถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบผิด แบบทดสอบที่ทุกคนตอบถูกหมด หรือตอบผิดหมดไม่สามารถจำแนกได้ว่าใครเก่ง ใครอ่อนจากการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้เลือกประเมินคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ ด้วยการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ความเที่ยงตรง โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ค่าอำนาจจำแนก
4. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett)

รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน พร้อมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีควบคู่ไปด้วยกัน ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบ เทคนิค วิธีสอน ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคู่กับพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ดังนี้

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เทคนิค KWL
3. การใช้สื่อสังคมออนไลน์

โดยรูปแบบ เทคนิค วิธีสอนต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือแก้ไขปัญหา จากสถานการณ์หรือข้อข้องใจที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1.1 ประวัติและความเป็นมาของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นผู้ต้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) แนวคิดของดิวอี้เป็นจุดเริ่มต้นนำไปสู่แนวคิดในพัฒนาการสอนรูปแบบต่างๆ เช่นเดียวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีการพัฒนาขึ้น ครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดาได้นำมาใช้ในกระบวนการติวให้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด วิธีการดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบที่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกานำไปเป็นแบบอย่างบ้าง โดยเริ่มจากปลาย ค.ศ.1960 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นครั้งแรก และได้จัดตั้ง เป็นห้องทดลองพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ๆ รูปแบบการสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมานั้น ได้กลายมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย ในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 มหาวิทยาลัย McMaster ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ที่ใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนเป็นครั้งแรก ทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับ และรู้จักกันทั่วโลกว่าเป็นผู้นำในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มหาวิทยาลัยชั้นนำในสหรัฐอเมริกาที่นำรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการสอนหลายแห่ง แต่ในยุคแรกๆ ได้นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่

ผู้เรียนต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาทางเทคนิคสูงมาก โรงเรียนแพทย์ที่มีชื่อเสียงก็ได้นำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้โรงเรียนแพทย์ในมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่ยังใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิมหันมายอมรับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนมากขึ้น จนกระทั่งกลาง ค.ศ. 1980 การสอนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงได้ขยายไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ ทุกวงการอาชีพ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายและมีการนำไปใช้สอนตามมหาวิทยาลัยต่างๆ มากขึ้น (มันฑรา ธรรมบุศย์, 2545: 14-15) ในประเทศไทย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2531 และประยุกต์ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจนำมาปรับใช้ในหลายๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ได้รับการยอมรับว่า เป็นการเรียนการสอนที่ให้ประสบการณ์ ทำลายความคิดลักษณะนิสัย และการปฏิบัติร่วมกับการแก้ปัญหา เป็นการจูงใจผู้เรียนให้เรียนรู้การแก้ปัญหา โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ และการเรียนด้วยการค้นพบด้วยตนเองและจากการทำงานกลุ่ม (รัชนิกร หงส์พนัส, 2547: 45)

1.2 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ถูกแปลความหมายมาจากภาษาอังกฤษคือ Problem-Based Learning (PBL) โดยมีการแปลด้วยนักการศึกษาด้วยคำที่แตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์, 2544: 5) การเรียนรู้จากปัญหา (นิรมล ศตวุฒิ, 2547: 70) การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทิตนา แหมมณี, 2548: 137) เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

Gallagher (1997: 332-362) ได้ให้ความหมายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (Learn to Learn) โดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาและค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้าน

ทักษะการเรียนรู้ มากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้มาและพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ โดยการชี้นำตนเองได้

Barell (1998: 7) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสงสัยที่อยากรู้หรืออยากเห็น ข้อสงสัยและความมั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก สามารถหาคำตอบได้หลายคำตอบ

ทิตานา แคมมณี (2548: 137) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น อย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือก และวิธีการที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้ง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

จากความหมายที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันของผู้เรียน และเกิดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยเน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และแก้ปัญหา สรุปลองค์ความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาน้อยที่สุด

1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

Hmelo and Evenson (2000: 4) ได้สนับสนุนว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์และไวททอสกี ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนั้น ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

รัชนิกร หงส์พนัส (2547: 47) Hmelo and Lin กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ หรือข้อมูลข่าวสารตรงที่ว่าได้นำข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา

รัชนิกร หงส์พนัส (2547: 47) Gagne ได้ระบุไว้ว่า การเรียนรู้การแก้ปัญหา เป็นการนำเกณฑ์ต่างๆ มาใช้เป็นกระบวนการที่เกิดในตัวผู้เรียนเป็นการใช้เกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน และสามารถนำเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

Delisle (1997: 1-2) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ จอห์น บี ดิวอี้ (John B. Dewey) ซึ่งเชื่อว่า การศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive Education) ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุกๆ ด้านโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการทางด้านอารมณ์ และสังคมของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดเริ่มต้นมาจากการสร้างความรู้ใหม่โดยในกระบวนการจะอาศัยพื้นฐานของความรู้เดิมผู้เรียนจะค้นหาความรู้ด้วยตนเองจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และนำเอาความรู้และข้อมูลมาสังเคราะห์และนำมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยผู้สอนเป็นผู้จัดการเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะน้อยที่สุด

1.4 ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

Barraws and Tamblyn (1980: 191-192) ได้สรุปลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ปัญหาจะถูกเสนอให้ผู้เรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้
2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่ผู้เรียนสามารถพบในชีวิตจริง
3. ผู้เรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้น
4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น

6. การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่ผู้เรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

เมธาวิ พิฆวัน (2549: 14; อ้างอิงจาก Illinois Mathematics and Science Academy. 2006: Web Site) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะนำเสนอปัญหาที่มีแนวทางในการแก้ปัญหอย่างหลากหลายเป็นอันดับแรก เป็นจุดศูนย์กลางของเนื้อหาสาระและบริบทของการเรียนรู้

2. ปัญหาที่เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ จะมีแนวทางในการแก้ปัญหได้หลากหลาย มีความซับซ้อนไม่ตายตัว มีรูปแบบการแก้ปัญหาไม่แน่นอน การหาคำตอบมีได้หลายแนวทาง ซึ่งอาจไม่ได้คำตอบที่เร็วนัก

3. ในชั้นเรียนผู้เรียนมีบทบาทเป็นนักแก้ปัญหา ผู้สอนจะมีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ

4. ในกระบวนการเรียนการสอนนั้นจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ แต่ความรู้ที่ผู้เรียนจะสร้างขึ้นด้วยตนเอง การคิดต้องชัดเจนมีความหมาย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 2-3) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน หรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง

3. ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูล ร่วมกันเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์ โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์ และตัดสินใจร่วมกัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้

นอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่ม แล้วยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เห็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้ และบูรณาการทักษะ กระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน

การเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองในทุกกระบวนการขั้นตอน
2. ปัญหาคือจุดเริ่มต้นของการศึกษาความรู้
3. ปัญหาเป็นปัญหาที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน และเป็นปัญหาที่สามารถหาวิธีการในการแก้ไขได้หลายวิธีการ
4. เป็นการเรียนรู้ที่บูรณาการเอาความรู้ในหลายๆศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5. ผู้สอนมีบทบาทในกระบวนการน้อยที่สุดเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

1.5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Delisle (1997: 26-36) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนในการสร้างปัญหา เพราะในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้สึกว่าปัญหานั้นมีความสำคัญต่อตนก่อน ผู้สอนควรเลือกหรือออกแบบปัญหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นนี้ ผู้สอนจะสำรวจประสบการณ์ ความสนใจของผู้เรียนแต่ละบุคคลก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยผู้สอนอาจยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขึ้นมาพร้อมกันอภิปรายก่อน แล้วผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสร้างปัญหาที่ผู้เรียนสนใจขึ้นมาเพื่อเป็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประเด็นที่ผู้สอนยกมานั้น จะต้องเป็นประเด็นที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาวิชา และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับด้วย

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดโครงสร้าง (Setting up Structure) ประกอบด้วย แนวความคิดต่อปัญหา (Ideas) ข้อเท็จจริงจากปัญหา (Facts) สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม (Learning Issues) และ

แผนการเรียนรู้ (Action Plan) โดยเสนอเป็นรูปตารางเพื่อจะให้เห็นความสัมพันธ์กันแต่ละหัวข้อ ดังตาราง

ตารางที่ 3 โครงสร้างของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวความคิดต่อปัญหา	ข้อเท็จจริงจากปัญหา	สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม	แผนการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นเข้าพบปัญหา (Visiting the Problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามโครงสร้างของการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 คือผู้เรียนในกลุ่มจะรวมกันเสนอแนวความคิดต่อปัญหาว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่ในการแก้ปัญหา จะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด ความรู้อะไรที่จะนำมาเป็นฐานของการแก้ปัญหา จากนั้นผู้เรียนในกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายถึงข้อเท็จจริงที่โจทย์กำหนดมาให้ แล้วกำหนดสิ่งที่ต้องกำหนดเพิ่มเติม เพื่อจะได้นำมาเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้ และแหล่งทรัพยากรของรู้นั้นด้วย

ขั้นที่ 4 ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Revisiting the Problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการรู้แล้ว กลุ่มก็จะร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าความรู้ที่ได้มานั้นไม่เพียงพอ กลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และแผนการเรียนรู้อีกครั้งแล้วทำแผนการเรียนรู้จนกว่าจะได้ความรู้ที่สามารถนำไปแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนในกลุ่มต้องใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การพูด การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 ขั้นผลิตผลงาน (Producing a Product or Performance) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาแก้ปัญหา หรือสร้างผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ และนำเสนอผลผลิตนั้นให้ชั้นเรียนได้ทราบผลด้วยกัน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) ในการประเมินผลงานของผู้เรียนทั้งผู้สอนและผู้เรียน จะมีความรับผิดชอบร่วมกันในการประเมิน จะประเมินด้านความรู้ ทักษะด้านความรู้ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร และทักษะทางด้านสังคมได้แก่การทำงานร่วมกันเป็นทีม นอกจากนี้ที่จะประเมินผู้เรียนแล้วผู้สอนยังต้องประเมินปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่

Torp and Sage (1998: 35-43) Citing Illinois Problem-Base Learning Network ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมให้ผู้เรียน มีความพร้อมในการเป็นผู้เผชิญกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการเตรียมความพร้อมนี้ขึ้นอยู่กับอายุความสนใจ ภูมิหลังของผู้เรียน ในการเตรียมความพร้อมนี้ จะให้ผู้เรียนได้อภิปรายเกี่ยวเนื่องถึงเรื่องที่จะสอนอย่างกว้างๆ ซึ่งจะต้องตระหนักว่าการเตรียมความพร้อมนี้ไม่ใช่การสอนเนื้อหา ก่อนเพราะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่างจากการเรียนรู้แบบอื่นตรงที่ความรู้หรือทักษะที่ผู้เรียน ได้รับจะเป็นผลมาจากการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นพบปัญหา ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายสนับสนุนให้ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตน ในการแก้ปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะแก้ปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจจะใช้คำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อภิปรายและเสนอความคิดเห็นต่อปัญหา เพื่อมองเห็นถึงความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นนิยามว่า เรารู้อะไร (What We Know) เราจำเป็นต้องรู้อะไร (What We Need to Know) และแนวคิดของเรา (Our Ideas) ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาสิ่งที่ตนรู้ อะไรที่จำเป็นต้องรู้ และแนวคิดอะไรที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พิจารณาถึงความรู้ที่ตนเองมี ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา และเตรียมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและพร้อมที่จะสำรวจ ค้นคว้าหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา ผู้สอนจะให้ผู้เรียนได้กำหนดสิ่งที่ตนรู้จากสถานการณ์ปัญหา สิ่งที่ต้องเรียนรู้อื่นๆเพิ่มเติมที่จะมาส่งเสริมให้สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งจะระบุแหล่งข้อมูลสำหรับค้นคว้า และแนวคิดในการแก้ปัญหา โดยเขียนลงในตารางอย่างสัมพันธ์กัน ดังตาราง

ตารางที่ 4 รูปแบบการบันทึกสิ่งที่รู้ สิ่งที่ต้องรู้เพิ่มเติมและแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหา

สิ่งที่รู้	สิ่งที่จำเป็นต้องรู้	แนวคิด

ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดปัญหา จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่เผชิญ และกำหนดเงื่อนไขที่ขัดแย้งกับเงื่อนไขที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาที่ดี

ขั้นที่ 5 ขั้นการค้นคว้า รวบรวมข้อมูลและเสนอข้อมูล ผู้เรียนจะช่วยกันค้นคว้า ข้อมูลที่จำเป็นต้องรู้จากแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้แล้ว นำข้อมูลเหล่านั้น มาเสนอต่อกลุ่มให้เข้าใจตรงกัน

จุดมุ่งหมายในขั้นนี้ ประการแรก เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนวางแผน และดำเนินการรวบรวมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเสนอข้อมูลนั้นต่อกลุ่ม ประการที่สองเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจว่าข้อมูลใหม่ที่ค้นคว้ามาทำให้เข้าใจปัญหาอย่างไร และจะประเมินข้อมูลใหม่เหล่านั้นว่าสามารถช่วยเหลือให้เข้าใจปัญหาได้อย่างไร ประการที่สามเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการสื่อสาร และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 6 ขั้นการหาคำตอบที่เป็นไปได้ จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ค้นคว้ามากับปัญหาที่กำหนดไว้ แล้วแก้ปัญหาบนฐานข้อมูลที่ค้นคว้ามาเนื่องจากปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้สามารถมีคำตอบได้หลายคำตอบ ดังนั้นในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบที่สามารถเป็นไปได้ให้มากที่สุด

ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินค่าของคำตอบ จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนทำการประเมินค่าสิ่งที่มาช่วยในการแก้ปัญหา (ข้อมูลที่ค้นคว้ามา) และผลของคำตอบที่ได้ในแต่ละปัญหาว่าทำให้ผู้เรียนรู้อะไร ซึ่งผู้เรียนจะแสดงผล และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามาเป็นพื้นฐาน

ขั้นที่ 8 ขั้นการแสดงคำตอบและการประเมินผลงาน ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเชื่อมโยง และแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้ความรู้ได้อย่างไร และทำไมความรู้นั้น ถึงสำคัญในขั้นนี้ผู้เรียนจะเสนอผลงานออกมาที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหาซึ่งเป็นการประเมินผลงานของตนเองและกลุ่มไปด้วย

ขั้นที่ 9 ขั้นตรวจสอบปัญหาเพื่อขยายความรู้ ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ต่อไป ผู้เรียนจะพิจารณาจากปัญหาที่ได้ดำเนินการไปแล้วว่ามีประเด็นอะไรที่ตนสนใจอยากเรียนรู้อีก เพราะในขณะที่ดำเนินการเรียนรู้ ผู้เรียนอาจจะมีความรู้ที่อยากรู้ นอกจากที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้

จากขั้นที่ 1 ถึงขั้น ที่ 9 การดำเนินการเรียนรู้จะดำเนินการเป็นวงจร หากขั้นใดมีข้อสงสัยก็ย้อนกลับไปขั้นก่อนหน้านั้นได้ เมื่อจบการเรียนรู้จากปัญหาหนึ่งๆแล้ว จะกำหนดปัญหาใหม่ของการเรียนรู้จากขั้นที่ 9 ที่ผู้เรียนมีความต้องการเรียนรู้ และในแต่ละขั้นจะประกอบด้วย การประเมินผลการเรียนรู้ไปพร้อมกันด้วย

สุพล วังสินธ์ (2549: 58; อ้างอิงจาก กรมวิชาการ. 2543: 54-55) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา คือ ตระหนักว่ามีข้อสงสัย สิ่งสับสนเคลือบคลุม สิ่งไม่แน่นอน หรือความไม่รู้จริง และมีความปรารถนาอยากรู้ กำหนดออกไปให้ชัดเจนว่าสิ่งที่ต้องการรู้คืออะไร

ขั้นที่ 2 ตัดสินใจที่จะวางแผนแก้ปัญหา คือ ปัญหาที่กำหนดไว้ในข้อ 1 จะพอค้นคว้าหาข้อมูลได้จากที่ใด

ขั้นที่ 3 เก็บข้อมูล คือ ลงมือค้นคว้าและเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูลนี้บางที่ได้มาเล็กน้อยผู้เรียนจะด่วนสรุปออกมาให้ทันทีไม่ได้ต้องพยายามหาข้อมูลให้ได้ครบถ้วนเสียก่อน

ขั้นที่ 4 ตั้งสมมติฐาน คือ จากข้อมูลข้อที่ 3 ผู้เรียนอาจจะลอง “เดา” หรือ “คาดคะเน” ได้บ้างแล้วว่าข้อใดคือคำตอบของปัญหาอะไรเป็นข้อมูลเหตุของปัญหาและอาจจะทายไว้หลายจุด

ขั้นที่ 5 พิสูจน์ คือ นำเอาข้อมูลสมมติฐานที่ตั้งไว้หลายๆ อย่างนั้น เลือกเฉพาะทางที่เป็นไปได้มาพิสูจน์โดยการทดลอง (ถ้าทำได้) หรือตรวจสอบด้วยเอกสาร (หนังสือต่างๆ เอกสาร ฯลฯ หรือโดยการสังเกต สอบถาม ฯลฯ)

ขั้นที่ 6 วิเคราะห์ คือ วิเคราะห์ข้อมูลว่าสมมติฐานใดมีหลักฐานสนับสนุนมากที่สุด

ขั้นที่ 7 สรุปผล คือ สรุปลงไปว่าควรเชื่อสมมติฐานใด

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 :6-8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเนื่องจากผู้วิจัยเล็งเห็นว่า เหมาะสมและสามารถแก้ไขปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหารายวิชาเคมีได้ดีที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 5 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> กำหนดสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยตั้งเป็นประเด็นคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม โดยให้เสนอปัญหาที่หลากหลาย
ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> ให้คำปรึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้ ระดมสมองหาความหมาย/นิยาม อธิบายสถานการณ์ของปัญหา อธิบายแนวทางและอธิบายวิธีค้นหาคำตอบ จัดทำแผนผังความคิด/จัดทำบันทึกการทำงาน
ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า	<ul style="list-style-type: none"> อำนวยความสะดวก จัดหาประสานงานวัสดุ เอกสาร และแหล่งเรียนรู้ ให้กำลังใจ 	<ul style="list-style-type: none"> แบ่งงาน แบ่งหน้าที่ จัดเรียงลำดับการทำงาน กำหนดเป้าหมายงาน/ระยะเวลา ศึกษาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้
ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น ตั้งคำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอด 	<ul style="list-style-type: none"> วิเคราะห์และเลือกข้อมูลสังเคราะห์ให้เกิดองค์ความรู้ที่จะใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาความเหมาะสมเพียงพอ 	<ul style="list-style-type: none"> ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานในกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้ กระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ
ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนเสนอแนะ เติมเต็มส่วนที่ขาดหาย 	<ul style="list-style-type: none"> เลือกวิธีการ/รูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจที่ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ของกลุ่ม

1.6 การประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Barell (1998: 159-160) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะดังนี้

1. ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ประเมินผลด้วยการสอบเพียงอย่างเดียว และไม่ควรประเมินผลแค่ตอนจบบทเรียนเท่านั้น
2. ประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียนที่สามารถพบในชีวิตประจำวัน
3. ประเมินผลความสามารถที่แสดงออกมา หรือจากการทำงานที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

Eggen and Kauchak (2001: 256-259) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรจะประเมินตามสภาพจริง และควรกำหนดเป้าหมายที่มีความสัมพันธ์ในการประเมินดังนี้ ประการแรก ความเข้าใจในด้านกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประการที่สองการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และประการสุดท้ายสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา วิธีการประเมินมีดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยตรงผ่านชีวิตจริง เช่น การดำเนินการด้านการสืบสวนค้นคว้า การร่วมมือกันทำงานกลุ่มในการแก้ปัญหา การวัดผลจากการปฏิบัติงานจริง เป็นต้น
2. การสังเกตอย่างเป็นระบบ เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่เป็นการประเมินผลในด้านทักษะกระบวนการของผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ควรกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ การสร้างปัญหาหรือคำถาม การสร้างสมมติฐาน การระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การอธิบายแนวทางในการรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลสมมติฐานบนพื้นฐานของข้อมูลที่ตี

วิธีการประเมินผลจากนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะต้องประเมินทั้งในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ซึ่งในการประเมินต้องมีเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย เช่น แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินอื่นๆ อาจมีการประเมินของผู้เรียน และการประเมินของผู้สอนด้วย

1.7 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสำรวจ ค้นคว้าหาข้อมูล พร้อมทั้งวิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังต้องเป็น

ผู้ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้บทบาทของผู้เรียน และผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงต้องเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

Torp and Sage (1998: 64-65) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในขณะดำเนินการกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ดังนี้

บทบาทของผู้สอนในขณะดำเนินการกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหามีดังนี้

1. ผู้สอนออกแบบและกระตุ้นความสนใจผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ ให้จัดโครงสร้างของการแก้ปัญหาหรือสร้างยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
2. ผู้สอนมอบความเป็นอิสระให้กับผู้เรียนในการเป็นผู้สำรวจ และควบคุมกระบวนการสำรวจด้วยตัวเอง พร้อมกับเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้คิด และฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับผู้เรียน
3. ผู้สอนฝึกฝน แนะนำผู้เรียนโดยอยู่ห่างๆ ในขณะที่ยุ่เรียนดำเนินการกระบวนการเรียนรู้จนได้คำตอบของปัญหาออกมา

บทบาทของผู้เรียนในขณะดำเนินการกระบวนการเรียนรู้มีดังนี้

1. ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจและมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้
2. ผู้เรียนจะสำรวจ ค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผล และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ
3. ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
4. ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เพื่อแก้ปัญหา
5. ผู้เรียนพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เรียนรู้โดยชี้นำตนเองและเป็นนักแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 9-13) ได้กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่นตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหาสนับสนุนสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจ และเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้
8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
 2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ
 3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การเสนอผลงาน และการประเมินผล
 4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ
 จากบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 สรุปบทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none"> • ให้คำปรึกษา • อำนวยความสะดวก • จัดหา ประสานงานวัสดุ เอกสาร และแหล่งเรียนรู้ • ให้กำลังใจ • แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้เรียนต้องมีตั้งใจ และจดจ่ออยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ • ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานในการในการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ • ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกันและระหว่างผู้สอนที่ดี

ตารางที่ 6 (ต่อ)

บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
	<ul style="list-style-type: none"> ผู้เรียนมีการศึกษาหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆที่หลากหลาย มีการคัดกรองและสังเคราะห์ความรู้อย่างมีความหมาย

จากการศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางการแก้ไขปัญหา และแก้ปัญหา สรุปลงความรู้อย่างมีความหมาย โดยผู้สอนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาน้อยที่สุด

ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา เกิดแรงกระตุ้นในการค้นหาคำตอบ โดยผู้เรียนรู้ถึงปัญหาที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องศึกษาค้นคว้าตามแหล่งการเรียนรู้ ตำราต่างๆด้วยกระบวนการและวิธีที่หลากหลาย ลงมือศึกษาค้นคว้า โดยมีผู้สอนคอยกลั่นกรองความเหมาะสม ถูกต้องของข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนและผู้สอน โดยใช้กระบวนการอภิปรายผลแล้วสังเคราะห์ความรู้ที่ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสรุปลงความรู้อย่างมีความหมาย อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยมีผู้สอนและเพื่อนเป็นผู้ประเมินค่าของข้อมูล

ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ผู้เรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับข้อมูล ปัญหาที่พบ และร่วมกันเรียนรู้โดยมีผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

2. เทคนิค KWL

KWL เป็นเทคนิคการสอนที่มุ่งเน้นทักษะการอ่านที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาเผยแพร่ โดย คาร์ และโอเกิล แห่งมหาวิทยาลัยอีสเทอร์ มิชิแกน (Eastern Michigan University, Ypsilanti) และดอนนา โอเกิล (Donna Ogle. 1986) แห่งมหาวิทยาลัยการศึกษาแห่งชาติ เมืองอีแวนสตัน รัฐอิลลินอยส์ (Nation College of Education at Evanston, Illinois) ซึ่งเป็นผู้คิดค้นกลวิธีการคิดขณะอ่านมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้

เทคนิค KWL ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ คือ

K ระบุสิ่งที่รู้ในหัวข้อที่กำหนดขึ้น

W ต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมจากหัวข้อที่กำหนดขึ้น

L เรียนรู้อะไรบ้างจากเรื่องที่กำหนดหลังจากอ่านเสร็จแล้ว

KWL สามารถเรียกได้ทั้งในลักษณะของ รูปแบบ KWL วิธีสอน KWL และเทคนิค KWL ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า เทคนิค KWL และผู้วิจัยได้ศึกษาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 ความหมายของ เทคนิค KWL

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของ KWL ไว้ดังนี้

ผดุงกาญจน์ ภูวิภาดารรรณ (2540: 86-91 ; อ้างอิงจาก Carr and Ogle. 1987: 626-631) เป็นกลวิธีในการคิดขณะอ่าน โดยมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้น K เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนตรวจสอบหัวข้อเรื่องหรือชื่อเรื่อง ว่าตนเองมีความรู้เกี่ยวกับชื่อเรื่องมากน้อยเพียงใด เป็นการนำเอาความรู้เดิมมาใช้ เพราะการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมก่อนการอ่านซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่การบูรณาการความรู้เดิมกับเรื่องที่คุณเรียนจะอ่านเป็นสิ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความหมายของบทอ่านได้ดี และผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสำคัญมาก

ขั้น W เป็นขั้นตอนที่ ผู้เรียนต้องถามตนเองว่าต้องการรู้อะไรในเนื้อเรื่องที่จะอ่านบ้าง ซึ่งคำถามที่ผู้เรียนสร้างขึ้นก่อน การอ่านนี้ เป็นการตั้งเป้าหมายในการอ่านและเป็นการคาดหวังว่าจะพบอะไรในบทอ่านบ้าง

ขั้น L เป็นขั้นตอนที่ ผู้เรียนสำรวจตนเองว่า ตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างจากบทอ่าน โดยผู้เรียนจะหาคำตอบให้กับคำถาม ที่ตนเองตั้งไว้ในขั้นตอน W และจดบันทึกสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 88) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ KWL ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการในการอ่าน ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนเองคิดอะไร มีกระบวนการคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบ

ความคิดของตนเองได้และสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการคิดของตนเองได้ โดยผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งเป้าหมาย ตรวจสอบความเข้าใจ มีการจัดระบบข้อมูลในการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ต่อในภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวโดยสรุป เทคนิค KWL คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ ซึ่งประกอบไปด้วย ชั้นทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ชั้น K (What I Know) เป็นขั้นสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ทำมาากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 2 ชั้น W (What I Want to Know) เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องถามตนเองว่าต้องการรู้อะไรจากเรื่องที่จะอ่านบ้าง

ขั้นที่ 3 ชั้น L (What I Have Learned) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสำรวจว่าได้รู้อะไรบ้าง

2.2 จุดมุ่งหมายของเทคนิค KWL

ได้มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของเทคนิค KWL ไว้ดังนี้

Conner (2004: ออนไลน์) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการเทคนิค KWL ดังนี้

1. เพื่อค้นหาความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียนก่อนที่จะอ่านเรื่อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนตั้งวัตถุประสงค์ในการอ่าน
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ติดตามความเข้าใจของผู้เรียนเองในการอ่านเรื่อง
4. เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินความเข้าใจที่มีต่อเรื่องที่อ่านของตนเอง
5. เพื่อเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนได้ขยายความคิดต่อจากเรื่องที่อ่าน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 88) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีความตระหนักในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของตนเองโดยมีกระบวนการวางแผน ตั้งเป้าหมาย ตรวจสอบความเข้าใจ ตลอดจนมีการจัดการระบบข้อมูลความรู้ให้มีประสิทธิภาพ

วิไลวรรณ สวัสดิ์วงศ์ (2547: 47) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของเทคนิค KWL ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือและทำงานเป็นทีม
2. เพื่อเก็บชิ้นงานจากแผนภาพตาราง KWL มาเป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนในการช่วยเหลือการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. เพื่อดำเนินการศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้ชิ้นงานในการประเมินพัฒนาการของผู้เรียน

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้เดิมที่มีในหัวข้อนั้นๆ และตระหนักรู้ว่าตัวเองต้องการรู้อะไร ค้นคว้าความรู้ใหม่ และมีการจัดระบบข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ โดยมีนักการศึกษา กล่าวไว้ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 89-90) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบ KWL ดังนี้

ขั้น K (What you know) เป็นขั้นของการเตรียมความรู้ก่อนการอ่าน ผู้สอนอาจ มีการทบทวนความรู้เดิม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนช่วยกันระดมสมองเกี่ยวกับที่ผู้เรียนรู้ ขณะเดียวกันก็ให้ บันทึกรายความคิดเห็นที่เกิดจากการระดมสมอง

ขั้น W (What you want to know) หลังจากที่ผู้สอนกระตุ้นความรู้เดิมของ ผู้เรียนในแล้ว ผู้สอนจะนำผู้เรียนไปสู่ขั้นการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ โดยการอ่านซึ่งผู้สอนจะมีการ ใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียน หลังจากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียนคำถามที่ตนมีลงในกระดาษให้ได้มากที่สุด ตามประเด็นที่สงสัย กระบวนการต่อมา ผู้เรียนค้นหาคำตอบ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ผู้สอนให้ ผู้เรียนอ่านข้อความที่ผู้สอนเตรียมไว้ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามหาคำตอบในสิ่งที่ตนตั้งคำถามไว้ แล้วนั้น ในขั้นนี้ผู้สอนอาจตัดแปลงจากการอ่าน เป็นการใช้อธิบายหรือดูวิดีโอที่ค้นก็ได้ และจะเป็น การเน้นทักษะการฟังแทนการอ่าน

ขั้น L (What you have Learned) หลังจากที่ผู้เรียนอ่านข้อความแล้ว ให้ ผู้เรียนเขียนคำตอบที่ได้และข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆลงในกระดาษเปล่ารวมทั้งเขียนข้อมูลอื่นๆ ที่ศึกษา เพิ่มเติมได้

การบันทึกข้อมูลตามกิจกรรมในขั้น K W และ L นั้น ควรให้ผู้เรียน บันทึกโดยใช้ตาราง 3 ช่อง ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 แสดงตารางการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนตามเทคนิค KWL

K	W	L
(ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง)	(ผู้เรียนต้องการรู้อะไรบ้าง)	(ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร)

หลังจากที่ผู้เรียนได้จบการเรียนรู้และเขียนข้อมูลความรู้ในขั้น W และ L แล้ว ให้ผู้เรียน นำเอาข้อมูลที่ได้มาปรับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเขียนไว้ในขั้น K ซึ่งอาจจะมีการเพิ่มเติม ตัดทอนหรือ จัดระบบข้อมูลใหม่เพื่อให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

วิลาวรรณ สวัสดิวงศ์ (2547: 75) Carr and Ogle ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทักษะการอ่านด้วยเทคนิค KWL ดังนี้

1. ขั้น K (What Do I Know) เป็นขั้นก่อนการอ่าน ผู้สอนจะอธิบายความคิดรวบยอดของเรื่องและกำหนดคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ระดมสมอง (Brainstorms) และเขียนคำตอบของผู้เรียนลงในแผนภูมิรูปภาพช่อง K – What We Know หลังจากนั้นผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันจัดประเภทข้อมูลความรู้ที่คาดการณ์ไว้ที่อาจเกิดขึ้นในเรื่องที่จะอ่าน

2. ขั้น W (What Do I Want to Learn) ในขั้นนี้ ผู้สอนค้นหาความจริงจากคำถามของผู้เรียนในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ อยากรู้หรือถามที่ยังไม่มีคำตอบเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของเรื่อง พร้อมทั้งให้ผู้เรียนเขียนรายการคำถามลงในช่อง W – What We Want to Know หลังจากนั้นผู้เรียนทุกคนอ่านเรื่อง และตอบคำถามที่ตั้งไว้ ระหว่างการอ่านผู้เรียนสามารถเพิ่มคำถามและคำตอบในกลุ่มของตนเองได้

3. ขั้น L1 (What I Learned) ในขั้นนี้จะระบุความรู้ที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น ทั้งระหว่างการอ่านและหลังการอ่าน ผู้เรียนบันทึกความรู้ที่ได้ลงในช่อง L – What We Have Learned พร้อมทั้งตรวจสอบคำถามที่ยังไม่ได้ตอบ

4. ขั้น L2 (Mapping) ผู้เรียนนำข้อมูลที่จัดประเภทไว้ในขั้น K เขียนชื่อเรื่องไว้ในตำแหน่งตรงกลางและเขียนองค์ประกอบหลักของแต่ละหัวข้อไว้ในแต่ละสาขาพร้อมทั้งเขียนอธิบายเพิ่มเติมในแต่ละประเด็น

5. ขั้น L3 (Summarizing) สรุปและเขียนสรุปความคิดรวบยอดจากแผนภูมิรูปภาพความคิด ซึ่งการเขียนในขั้นนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้สอนและผู้เรียนในการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน

ทศพร เกตุถนอม (2547 : 30) ได้อธิบายขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL ดังนี้

กิจกรรมก่อนการอ่าน

1. ผู้สอนกระตุ้นความรู้พื้นฐาน โดยให้ผู้เรียนระดมพลังสมองแสดงความคิดและอภิปรายสิ่งที่มีรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ถ้ามีคำถามที่ไม่สามารถตอบได้ในช่วงการอภิปราย ผู้เรียนจะเก็บคำถามเหล่านั้นไว้เพื่อหาคำตอบในช่วงขณะอ่าน เมื่อเสร็จสิ้นการระดมพลังสมองและการอภิปรายแล้ว ให้ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ตนเองคิดว่ารู้เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องนั้นในตารางที่เตรียมไว้บันทึกข้อมูลที่ช่อง K

2. ผู้เรียนจัดประเภทข้อมูลที่เขียนไว้ในช่อง K ผู้สอนสาธิตการจัดแยกประเภทข้อมูลและรวบรวมข้อมูลประเภทเดียวกันไว้เป็นหมวดหมู่ ผู้เรียนคาดเดาว่าจะอ่านพบข้อมูลใดเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังจะอ่านบ้าง

3. ผู้เรียนตั้งคำถาม ถามตนเองเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการทราบในขณะที่อ่านแล้วเขียนลงในช่อง W คำถามเหล่านี้จะเป็นคำถามจากข้อมูลที่ได้รับจากการอภิปราย หรือเป็นคำถามที่ได้

จากการพิจารณาถึงหัวข้อหลักที่คาดว่าจะพบในบทอ่านก็ได้ การตั้งคำถามในลักษณะนี้ ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมายการอ่านได้อย่างอิสระเสรี ซึ่งเป็นผลให้ผู้เรียนมุ่งประเด็นกับบทอ่านและตรวจสอบตนเองในขณะที่เรียนรู้ด้วย

กิจกรรมระหว่างการอ่าน

1. ขณะที่ผู้อ่านบทอ่าน ผู้เรียนอาจจะหยุดอ่านเป็นบางช่วงเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง โดยตรวจคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ในช่อง W ก่อนที่ผู้เรียนจะอ่านจบบทอ่านหนึ่งตอนหรือหนึ่งบท ผู้เรียนจะรู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างและยังไม่เข้าใจตรงไหนบ้าง
2. ในขณะที่ผู้อ่านและได้พบข้อมูลใหม่ ๆ ผู้เรียนจะตั้งคำถามเพิ่มเติมลงไปในช่อง W ด้วยก็ได้ วิธีนี้ผู้เรียนจะสามารถอ่านบทอ่านได้จนหมด โดยที่ผู้เรียนจะพิจารณาสิ่งที่อ่านไปแล้วเป็นการกำกับการเรียนรู้ของตนเองและอาจสร้างคำถามเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการอ่าน
3. นอกจากนี้ในขณะที่อ่าน ผู้เรียนจะต้องจดบันทึกข้อมูลใหม่ ๆ ลงในช่อง L การทำเช่นนี้ จะช่วยให้เลือกข้อมูลที่เป็นประเด็นสำคัญของแต่ละย่อหน้าได้ ประเด็นสำคัญนี้จะเป็พื้นฐานกับการเขียนในขั้นตอนต่อไปและช่วยให้บทวนเนื้อหาด้วย

กิจกรรมหลังการอ่าน

1. ผู้เรียนอภิปรายถึงสิ่งที่รู้ในขณะที่อ่านโดยนำคำถามที่ตั้งไว้ในช่วงก่อนอ่านและขณะอ่านมาทบทวนหาคำตอบ ถ้าคำถามใดไม่มีคำตอบจากเนื้อเรื่อง ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้จากการอ่านเพิ่มเติมหรือถามผู้รู้

2. ผู้เรียนเขียนแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

3. ผู้เรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการอ่าน

การสอนทักษะอ่านโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ KWL นั้น ผู้สอนจะเป็นแบบอย่างในเบื้องต้น โดยผู้สอนเป็นผู้นำจากนั้นให้ผู้เรียนค่อย ๆ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เอง รวมทั้งเพิ่มบทบาทความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองมากขึ้น โดยผู้สอนจะคอยดูแลและให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้งานบอกข้อบกพร่อง ซึ่งผู้เรียนจะรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง ในที่สุดผู้เรียนจะกลายเป็นผู้เรียนรู้ คือ ผู้เรียนจะอ่านอย่างเข้าใจและสรุปความได้จนสามารถนำกระบวนการ KWL ไปใช้กับบทอ่านอื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วีชรา เลาเรียนดี (2548: 146-147) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทักษะการอ่านด้วยเทคนิค KWL ไว้ดังนี้

1. ขั้น K (Know) รู้อะไรจากเรื่องที่ให้อ่าน หรือจากหัวเรื่องที่กำหนด ก่อนผู้สอนจะให้ผู้เรียนอ่านรายละเอียดของเรื่องที่กำหนดให้ ผู้สอนอาจเสนอชื่อเรื่อง คำสำคัญของเรื่อง เพื่อถามคำถามว่ารู้อะไร จากคำหรือชื่อเรื่อง เพื่อจะให้ทราบว่ามีผู้เรียนมีความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่อ่าน ให้ผู้เรียนระดมสมองเพื่อหาคำตอบ หรือให้ระบุคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชื่อเรื่องหรือคำ

2. ชั้น W (What Do We Want to Learn) เราอยากรู้อะไรจากคำต่าง ๆ ที่ระบุในชั้น K โดยให้ผู้เรียนตั้งคำถามจากคำที่นำเสนอ ซึ่งคำถามจะมาจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนเอง โดยที่ผู้เรียนจะต้องตอบลงในตารางช่อง W ต่อจากนั้นให้ผู้เรียนอ่านเรื่องหรือบทอ่านที่กำหนด โดยละเอียด ตรวจสอบคำถาม ข้อเท็จจริงที่ได้จากการอ่านระหว่างอ่านอาจมีคำถามเพิ่มและมีการโต้ตอบโดยกลุ่ม

3. ชั้น L1 (What Did We Learn) เราจะได้เรียนรู้อะไรบ้าง ผู้เรียนเขียนคำตอบลงในตารางช่อง L ตรวจสอบว่ามีคำถามใดบ้างที่ยังไม่มีการตอบ

4. ชั้น L2 สร้างแผนผังความคิด หรือ แผนผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ผู้เรียนต้องกลับไปอ่านบทอ่านจากชั้น K เพื่อจะได้จัดประเภทของสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยเขียนคำสำคัญไว้ตรงกลางแผนผังความคิดและโยงความสัมพันธ์กับความสำคัญย่อยเพื่ออธิบายรายละเอียดของความคิดหลัก

5. ชั้น L3 ชั้นสรุป ผู้เรียนเขียนหมายเลขกำกับลำดับความคิดรวบยอด แผนผังความคิด เพื่อเขียนสรุป การสรุปในขั้นนี้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะบอกถึงความเข้าใจในเรื่องที่ผู้เรียนอ่าน

รูปทอง กว้างสวยดี (2558: 111) กล่าวถึงกิจกรรมการสอนด้วยวิธี KWL ซึ่งเป็นกลวิธีการสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ ได้แก่ กิจกรรมก่อนอ่าน ระหว่างอ่าน และหลังอ่าน มีรายละเอียด ดังนี้

1. กิจกรรมก่อนอ่าน สังเกตชื่อเรื่อง สืบหาข้อมูลรูปแบบการวางโครงเรื่อง เนื้อหาเกี่ยวกับอะไร เน้นอะไร สังเกตคำศัพท์ที่รู้แล้ว ลองตั้งคำถาม และคาดเดาเนื้อหา

2. กิจกรรมระหว่างอ่าน ตรวจสอบสิ่งที่คาดเดาก่อนอ่านว่าใช่หรือไม่ใช่ตามที่คาดเดา เชื่อมโยงความรู้ใหม่ มองหาคำสำคัญ ตั้งคำถามใหม่ ประเมินความคิดใหม่ว่าถูกต้องหรือไม่ เลือกใจความสำคัญ เชื่อมโยงจัดระเบียบความคิดใหม่

3. กิจกรรมหลังอ่าน ย่อความสำคัญและเชื่อมโยงเนื้อหา ยืนยันสิ่งที่คาดการณ์ไว้ (จากที่ตั้งคำถามไว้) เชื่อมโยงสู่สถานการณ์ใหม่ เรียนรู้ใหม่และประยุกต์ใช้จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 K เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยกระบวนการดังนี้

1. ตั้งประเด็นที่ต้องการศึกษา
2. เขียนข้อคำถามที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมให้มากที่สุด

ขั้นที่ 2 W เป็นขั้นที่ผู้เรียนตอบค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆที่มีข้อสงสัย และต้องการหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 L เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 2 เพื่อตอบสนองต่อข้อคำถามและข้อมูลในขั้นที่ 1 สรุปผล

2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2544: 77) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้หัวข้ออื่นได้อีกหลายสาระวิชา เป็นการใช้เป็นเทคนิคเสริมวิธีเดิมที่ผู้สอนใช้อยู่ ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนรู้การสอนมีความแปลกใหม่มากขึ้นและเพื่อให้องค์ความรู้ของผู้เรียนเกิดจากการนำของเดิมผสมของใหม่เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 92) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL ไว้ดังนี้

1. เป็นการฝึกผู้เรียนในทักษะการอ่าน การคิดวิเคราะห์ การสรุปและการนำเสนอด้วยตนเอง
2. อาจใช้เทคนิค KWL เริ่มต้นหน่วยการเรียนรู้และค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อยู่มาแล้วและสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ใหม่
3. เป็นวิธีที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สนองความต้องการที่เป็นความสนใจของผู้เรียนได้

กล่าวโดยสรุปคือ ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้วิเคราะห์ความรู้เดิมในเรื่องนั้น วางแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าตนเองต้องการอะไร และสรุปสังเคราะห์ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ด้วยตนเอง

3. สื่อสังคมออนไลน์

สื่อสังคมออนไลน์เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการกระตุ้นการเรียนรู้ เป็นอุปกรณ์ สื่อ หรือช่องทางในการวางแผน การสืบค้น ข้อมูลในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่างๆดังนี้

3.1 ความหมายของสื่อสังคมออนไลน์

จากการศึกษาความหมายของสื่อสังคมออนไลน์ ได้มีนักวิชาการ นักการศึกษาหรือนักคอมพิวเตอร์ได้กล่าวไว้ดังนี้

Wandel (2007: 2) กล่าวว่า สื่อสังคมออนไลน์ คือ สื่อที่ใช้ในการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกออกแบบมาสำหรับกลุ่มคนที่มีความสนใจในด้านเดียวกัน เพื่อใช้ในการแบ่งปันเนื้อหา รูปภาพ วิดีโอเผยแพร่ เพื่อให้กลุ่มคนที่มีความสนใจในด้านเดียวกันมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีการแลกเปลี่ยน สนทนาหรืออื่นๆ โดยมีรูปแบบการสื่อสารโดยใช้เว็บไซต์

Joosten (2012 : 6) กล่าวว่า สื่อสังคมหรือ Social Media ว่าเป็นสื่อที่ทุกคนหรือแต่ละบุคคลสามารถที่จะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ได้ในทุกสิ่งทุกอย่างทุกสถานที่และทุกเวลาที่จะสามารถสื่อสารได้ถึงกัน

พิชิต วิจิตรบุญยรักษ์ (2554: 99-103) กล่าวว่า สื่อสังคมออนไลน์คือ สื่อที่ผู้ส่งสารต้องการแบ่งปันข้อมูลไปยังผู้รับสาร ผ่านกระบวนการและวิธีการต่างๆที่เหมาะสมในรูปแบบที่แตกต่างกัน

ราชบัณฑิตยสถาน (2554: 546) ได้บัญญัติคำว่า Social Media หมายถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นสื่อกลางที่ให้บุคคลทั่วไปมีส่วนร่วมสร้าง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้ สื่อเหล่านี้เป็นของบริษัทต่าง ๆ ให้บริการผ่านเว็บไซต์ของตน

สรุปได้ว่าสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) หมายถึง สื่อที่ใช้เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสาร มีการแลกเปลี่ยน แบ่งปันประสบการณ์ สนทนาในรูปแบบต่างๆ โดยผู้ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน

3.2 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อสังคมออนไลน์

Joosten (2012: 12) ในการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ มีหลักการและแนวคิดแบ่งออกเป็นยุคต่างๆ ดังนี้

ยุคแรก คือ Web 1.0 ซึ่งมีลักษณะเป็น Static Web คือ มีการนำเสนอข้อมูลทางเดียว (one-way communication) ด้วยการแปลงข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่รอบตัวเราให้อยู่ในรูปแบบของดิจิทัล

ยุคที่ 2 ของเทคโนโลยีเว็บไซต์ หรือ Web 2.0 เป็นยุคที่ทำให้อินเทอร์เน็ตมีศักยภาพในการใช้งานมากขึ้นเน้นให้ผู้มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ (Co-Creation) ลงบนเว็บไซต์ร่วมกันและสามารถโต้ตอบกับข้อมูลที่อยู่บนเว็บไซต์หรือการมีปฏิสัมพันธ์กันได้ (Interactivity) มีลักษณะเป็น Dynamic Web ที่ผู้ใช้สามารถสร้างเนื้อหา (Content) แลกเปลี่ยนและกระจายข้อมูลข่าวสารเพื่อแบ่งปันถึงกันได้ทั้งในระดับบุคคลกลุ่มและองค์กรจะเห็นได้ว่า Web 2.0 เป็นยุคของการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication)

ยุค 3.0 หรือ Sematic Web ทำให้กระแสความนิยมของเครือข่ายสังคมออนไลน์มีการเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งเป็นไปตามผลการสำรวจของประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบว่าผู้ใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีและมีแนวโน้มของผู้ใช้บริการทั่วโลกมากกว่า 1,200 ล้านคน ปัจจุบันเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่างๆ มีการพัฒนาและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์เชิงสังคมกันมากขึ้นทั้งเว็บไซต์ในตระกูลของ Wiki, Youtube, Myspace, Facebook และอีกมากมาย ซึ่งในแต่ละเว็บไซต์จะมีลักษณะเฉพาะสำหรับการใช้งานแตกต่างกันออกไป

สกุศลศรี ศรีสารคาม (2554: 32) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับสังคมออนไลน์ว่า สื่อออนไลน์ตาม ทฤษฎีผลกระทบของสื่อ Impact / Effect ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยเรื่องของมิติของผลกระทบ (Dimension of impact) คือสื่อส่งผลกระทบทั้งในระยะสั้น ซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรง และครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นผลกระทบ 3 ด้านคือ ความรู้ ความเข้าใจ อารมณ์-ความรู้สึก-ทัศนคติ และการกระทำ (K-A-P) และยังเพิ่มเติมผลกระทบซึ่งมาจากลักษณะเฉพาะของสื่อใหม่คือ ผลกระทบด้านการสร้างจินตนาการ ด้วยลักษณะของสื่อใหม่ในการสร้างโลกเสมือนและการประกอบสร้างที่หลากหลายด้วยตัวผู้สื่อสาร ผลกระทบต่อการการใช้ภาษา โดยการวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์ที่ตัวเนื้อหาของสื่อ นั้น ในการศึกษาสื่อออนไลน์ในบริบทตามทฤษฎีนี้สำหรับสื่อใหม่มีประเด็นที่แตกต่างจากกับใช้กับสื่อดั้งเดิม การเลือกใช้และเลือกรับสารของสื่อใหม่ เป็นการสื่อสารด้วยตัวเอง (Self-communication) มีลักษณะของการ เลือกเองตามความต้องการ (self-selectivity) และการผลิตสื่อก็มีลักษณะเป็นการสร้างสื่อด้วยแต่ละบุคคล (self-generated)

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสังคมออนไลน์พบว่า สื่อสังคมออนไลน์มีวิวัฒนาการเกิดขึ้นหลายยุค และในปัจจุบัน การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์เป็นรูปแบบที่ทันสมัย และได้ความนิยมได้แก่เว็บไซต์ต่างๆคือ Youtube, Myspace, Facebook , Google , Line , Instagram เป็นต้น

3.3 ประเภทของสื่อสังคมออนไลน์

สื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้งานกันในปัจจุบันแบ่งออกเป็นหลายประเภท ดังนี้

สกุศลศรี ศรีสารคาม (2554: 41) กล่าวว่า เครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ให้บริการตามเว็บไซต์สามารถแบ่งขอบเขตตามการใช้งานได้ 7 ประเภท

1. สร้างและประกาศตัวตน (Identity Network) เครือข่ายสังคมออนไลน์ประเภทนี้ใช้สำหรับให้ผู้เข้าใช้งานได้ มีพื้นที่ในการสร้างตัวตนขึ้นมาบนเว็บไซต์และสามารถที่จะเผยแพร่เรื่องราวของตนผ่านทางอินเทอร์เน็ต
2. สร้างและประกาศผลงาน (Creative Network) เป็นสังคมสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการแสดงออกและนำเสนอ ผลงานของตนเองสามารถแสดงผลงานได้จากทั่วทุกมุมโลก จึงมีเว็บไซต์ที่ให้บริการพื้นที่เสมือนเป็น แกลเลอรี (Gallery) เช่น YouTube, Flickr, Multiply, Photobucket และ Slideshare เป็นต้น
3. ความชอบในสิ่งเดียวกัน (Passion Network) เป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ทำหน้าที่เก็บในสิ่งที่ชอบไว้บนเครือข่าย เป็นการสร้างที่คั่นหนังสือออนไลน์ เช่น Digg, Zickr, Ning, del.icio.us, Catchh และ Reddit เป็นต้น
4. เวทีทำงานร่วมกัน Collaboration Network) ที่ต้องการความคิด ความรู้ และการต่อยอดจากผู้ใช้ที่เป็นผู้มีความรู้ เพื่อให้ความรู้ที่ได้ออกมา มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและเกิดการพัฒนานิที่ที่สุด เช่น Wikipedia, Google earth และ Google Maps เป็นต้น

5. ประสบการณ์เสมือนจริง (Virtual Reality) เครือข่ายสังคมออนไลน์ ประเภทนี้มีลักษณะเป็นเกมออนไลน์ เช่น Second Life, Audition, Ragnarok, Pangya และ World of Warcraft เป็นต้น

6. เครือข่ายเพื่อการประกอบอาชีพ (Professional Network) เป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อการทำงานโดยจะเป็นการนำประโยชน์จากเครือข่ายสังคมออนไลน์มาใช้ในการเผยแพร่ประวัติผลงานของตนเองและสร้างเครือข่ายเข้ากับผู้อื่น

7. เครือข่ายที่เชื่อมต่อกันระหว่างผู้ใช้ (Peer to Peer : P2P) แห่งการเชื่อมต่อกันระหว่างเครื่องผู้ใช้ด้วยกันเองโดยตรง จึงทำให้เกิดการสื่อสารหรือแบ่งปันข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ Skype และ BitTorrent เป็นต้น

เชมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม (2556: 73-81) สรุปเป็นประเภทใหญ่ๆที่สามารถนำประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 5 ประเภทได้แก่ 1) Blog 2) Social Networking 3) Microblog 4) Media Sharing และ 5) Social News and Bookmaking โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. Blog มาจากคำเต็มว่า Weblog บางครั้งอ่านว่า Weblog, Web Log ซึ่ง Blog ถือเป็นเครื่องมือสื่อสารที่ใช้งานบนเว็บไซต์มีลักษณะเหมือนกับเว็บบอร์ด Blog เปิดโอกาสให้บุคคลที่มีความสามารถในด้านต่างๆเผยแพร่ความรู้ด้วยการเขียนได้อย่างเสรีตัวอย่างเว็บไซต์ที่เป็น Blog

2. Social Networking หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นรูปแบบของเว็บไซต์ในการสร้างเครือข่ายสังคมในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานเขียนในสิ่งที่สนใจหรือกิจกรรมที่ทำเพื่อเชื่อมโยงความสนใจและกิจกรรมกับผู้อื่นในเครือข่ายสังคมด้วยการสนทนา เครือข่ายสังคมที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Facebook, MySpace และ Google+ เป็นต้น

3. Micro Blog เป็นรูปแบบหนึ่งของ Blog แต่มีการจำกัดขนาดของข้อความที่เขียน ผู้ใช้จึงสามารถเขียนได้เพียงข้อความได้สั้นๆ ตัวอย่างของ Micro Blog เช่น Twitter, Pownce, Jaiku และ tumblr เป็นต้น

4. Media Sharing เป็นเว็บไซต์ที่ให้ผู้ใช้งานอัปโหลดสิ่งต่างๆ เช่น รูปภาพ วิดีโอ ไฟล์เสียง เพื่อต้องการแบ่งปันกับคนอื่น เช่น Youtube, Flickr และ 4shared เป็นต้น

5. Social News and Bookmarking เป็นเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงไปยังบทความหรือเนื้อหาในอินเทอร์เน็ตโดยผู้ใช้งานเป็นผู้ส่งและสามารถให้คะแนน และเลือกบทความหรือเนื้อหาที่น่าสนใจที่สุดได้ผู้ใช้งานสามารถ Bookmark เนื้อหาหรือเว็บไซต์ที่ชื่นชอบได้รวมทั้งยังแบ่งปันให้กับผู้อื่นได้ด้วย

เฉลิมพล เหล่าเที่ยง (2557: 47-48) ได้แบ่งประเภทของสื่อสังคมออนไลน์ มีด้วยกันหลายชนิด ขึ้นอยู่กับลักษณะของการนำมาใช้โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้

1. Weblogs หรือเรียกสั้นๆ ว่า Blogs คือ สื่อส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อคิดเห็น บันทึกส่วนตัว โดยสามารถแบ่งปันให้บุคคลอื่นๆ โดยผู้รับสารสามารถเข้าไปอ่าน หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้ ซึ่งการแสดงเนื้อหาของบล็อกนั้นจะเรียงลำดับจากเนื้อหาใหม่ไปสู่เนื้อหาเก่า ผู้เขียนและผู้อ่านสามารถค้นหาเนื้อหาย้อนหลังเพื่ออ่านและแก้ไขเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา เช่น Exteen, Bloggang, Wordpress, Blogger, Okanation

2. Social Networking หรือเครือข่ายทางสังคมในอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายทางสังคมที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างบุคคล กลุ่มบุคคล เพื่อให้เกิดเป็นกลุ่มสังคม (Social Community) เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันทั้งด้านธุรกิจ การเมือง การศึกษา เช่น Facebook, Hi5, Ning, Linked in, MySpace, Youmeo, Friendste

3. Micro Blogging และ Micro Sharing หรือที่เรียกกันว่า “บล็อกจิ๋ว” ซึ่งเป็นเว็บเซอร์วิสหรือเว็บไซต์ที่ให้บริการแก่บุคคลทั่วไป สำหรับให้ผู้ให้บริการเขียนข้อความสั้นๆ ประมาณ 140 ตัวอักษร ที่เรียกว่า “Status” หรือ “Notice” เพื่อแสดงสถานะของตัวเองว่ากำลังทำอะไรอยู่ หรือแจ้งข่าวสารต่างๆ แก่กลุ่มเพื่อนในสังคมออนไลน์ (Online Social Network) ทั้งนี้การกำหนดให้ใช้ข้อมูลในรูปข้อความสั้นๆ ก็เพื่อให้ผู้ใช้ที่เป็นทั้งผู้เขียนและผู้อ่านเข้าใจง่าย ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Twitter

4. Online Video เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการวิดีโอออนไลน์โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเนื้อหาที่น่าสนใจในวิดีโอออนไลน์ไม่ถูกจำกัดโดยผังรายการที่แน่นอนและตายตัว ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถติดตามชมได้อย่างต่อเนื่อง เพราะไม่มีโฆษณาคั่น รวมทั้งผู้ใช้สามารถเลือกชมเนื้อหาได้ตามความต้องการและยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บวิดีโออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้จำนวนมากอีกด้วย เช่น Youtube, MSN, Yahoo

5. Photo Sharing เป็นเว็บไซต์ที่เน้นให้บริการฝากรูปภาพโดยผู้ใช้บริการสามารถอัปโหลดและดาวน์โหลดรูปภาพเพื่อนำมาใช้งานได้ ที่สำคัญนอกเหนือจากผู้ใช้บริการจะมีโอกาสแบ่งปันรูปภาพแล้ว ยังสามารถใช้เป็นพื้นที่เพื่อเสนอขายภาพที่ตนเองนำไปฝากได้อีกด้วย เช่น Flickr, Photobucket, Photoshop, Express, Zoom

6. Wikis เป็นเว็บไซต์ที่มีลักษณะเป็นแหล่งข้อมูลหรือความรู้ (Data/Knowledge) ซึ่งผู้เขียนส่วนใหญ่อาจจะเป็นนักวิชาการ นักวิชาชีพหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านต่างๆ ทั้งการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ซึ่งผู้ใช้สามารถเขียนหรือแก้ไขข้อมูลได้อย่างอิสระ เช่น Wikipedia, Google Earth, diggZy Favorites Online

7. Virtual Worlds คือการสร้างโลกจินตนาการโดยจำลองส่วนหนึ่งของชีวิตลงไป จัดเป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่บรรดาผู้ท่องโลกไซเบอร์ใช้เพื่อสื่อสารระหว่างกันบนอินเทอร์เน็ตในลักษณะโลกเสมือนจริง (Virtual Reality) ซึ่งผู้ที่จะเข้าไปใช้บริการอาจจะบริษัทหรือองค์การด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา รวมถึงองค์การด้านสื่อ เช่น สำนักข่าวรอยเตอร์ สำนักข่าวซีเอ็นเอ็น ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อพื้นที่เพื่อให้บุคคลในบริษัทหรือองค์กรได้มีช่องทางในการนำเสนอเรื่องราวต่างๆ ไปยังกลุ่มเครือข่ายผู้ใช้สื่อออนไลน์ ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่ม ลูกค้าทั้งหลัก และรองหรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ ของบริษัท หรือองค์การก็ได้ ปัจจุบันเว็บไซต์ที่ใช้หลัก Virtual Worlds ที่ประสบผลสำเร็จและมีชื่อเสียง คือ Second life

8. Crowd Sourcing มาจากการรวมของคำสองคำคือ Crowd และ Outsourcing เป็นหลักการขอความร่วมมือจากบุคคลในเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยสามารถจัดทำในรูปของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อค้นหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาต่างๆทั้งทางธุรกิจ การศึกษา รวมทั้งการสื่อสาร โดยอาจจะเป็นการดึงความร่วมมือจากเครือข่ายทางสังคมมาช่วยตรวจสอบข้อมูลเสนอความคิดเห็นหรือให้ข้อเสนอแนะ กลุ่มคนที่เข้ามาให้ข้อมูลอาจจะเป็นประชาชนทั่วไปหรือผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่อยู่ในภาคธุรกิจหรือแม้แต่ในสังคมนักข่าว ข้อดีของการใช้หลัก Crowd sourcing คือ ทำให้เกิดความหลากหลายทางความคิดเพื่อนำ ไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนช่วยตรวจสอบหรือคัดกรองข้อมูลซึ่งเป็นปัญหาสาธารณะร่วมกันได้ เช่น Idea storm, Mynstarbucks Idea

9. Podcasting หรือ Podcast มาจากการรวมตัวของสองคำคือ “Pod” กับ “Broadcasting” ซึ่ง “POD” หรือ Personal On - Demand คือ อุปสงค์หรือความต้องการส่วนบุคคล ส่วน “Broadcasting” เป็นการนำสื่อต่างๆ มารวมกันในรูปของภาพและเสียงหรืออาจกล่าวง่ายๆ Podcast คือ การบันทึกภาพและเสียงแล้วนำมาไว้ในเว็บเพจ (Web Page) เพื่อเผยแพร่ให้บุคคลภายนอก (The public in general) ที่สนใจดาวน์โหลดเพื่อนำไปใช้งาน เช่น Dual Geek Podcast, Wiggly Podcast

10. Discuss / Review/ Opinion เป็นเว็บบอร์ดที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถแสดงความคิดเห็น โดยอาจจะเกี่ยวกับ สินค้าหรือบริการ ประเด็นสาธารณะทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม เช่น Epinions, Moutshut, Yahoo!Answer, Pantip, Yelp

จากการศึกษาประเภทของสื่อสังคมออนไลน์ สามารถแบ่งออกได้หลายประเภท โดยมีลักษณะเกณฑ์การแบ่งที่แตกต่างกัน โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์การใช้งานในการแบ่ง ออกเป็น 5 ประเภทด้วยกันคือ

1. Blog เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ใช้งานบนเว็บไซต์มีลักษณะเหมือนกับเว็บบอร์ด Blog เปิดโอกาสให้บุคคลที่มีความสามารถในด้านต่างๆแลกเปลี่ยน เผยแพร่ความรู้เพิ่มเติมที่

2. Social Networking หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นรูปแบบของเว็บไซต์ ในการสร้างเครือข่ายสังคมในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานเขียน ตอบโต้ เล่าเรื่องราว การสนทนาผ่าน เครือข่ายสังคมที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Facebook, MySpace และ Google เป็นต้น

3. Micro Blog เป็นรูปแบบหนึ่งของ Blog แต่แตกต่างในการจำกัดข้อความ ที่พิมพ์สามารถพิมพ์ได้สั้นลง ตัวอย่างของ Micro Blog เช่น Twitter, Pownce, Jaiku และ tumblr เป็นต้น

4. Media Sharing เป็นเว็บไซต์ที่ให้ผู้ใช้อัพโหลดสิ่งต่างๆ เช่น รูปภาพ วิดีโอ ไฟล์เสียง เพื่อต้องการแบ่งปันกับคนอื่น เช่น Youtube, Flickr และ 4shared เป็นต้น

5. Social News and Bookmarking เป็นเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงไปยังบทความ หรือ เนื้อหาในอินเทอร์เน็ตโดยผู้ใช้เป็นผู้ส่งและสามารถให้คะแนน และยังสามารถแบ่งปันข้อมูลต่างๆได้ ด้วย

3.4 ข้อดีและข้อเสียของการใช้สื่อสังคมออนไลน์

ในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการติดต่อสื่อสารหรือประสานงานต่างๆ เป็นอีกช่องทางที่น่าสนใจ แต่ก็ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียในการใช้งาน ดังนี้

Williamson (2013: 9-10) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ดังนี้

1. สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ในสิ่งที่สนใจร่วมกันได้
2. เป็นคลังข้อมูลความรู้ขนาดย่อมเพราะเราสามารถเสนอและแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้หรือตั้งคำถามในเรื่องต่างๆ เพื่อให้บุคคลอื่นที่สนใจหรือมีคำตอบได้ช่วยกันตอบ
3. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารกับคนอื่นสะดวกและรวดเร็ว
4. เป็นสื่อในการนำเสนอผลงานของตัวเอง เช่น งานเขียน รูปภาพ วิดีโอ ต่างๆ เพื่อให้ผู้อื่นได้เข้ามาเข้าชมและแสดงความคิดเห็น
5. ใช้เป็นสื่อในการโฆษณาประชาสัมพันธ์หรือบริการลูกค้าสำหรับบริษัทและองค์กรต่างๆช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้ลูกค้า
6. ช่วยสร้างผลงานและรายได้ให้แก่ผู้ใช้งานเกิดการจ้างงานแบบใหม่ๆขึ้น

Williamson (2013: 10-11) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ดังนี้

1. เว็บไซต์ให้บริการบางแห่งอาจจะเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวมากเกินไปหาก ผู้ใช้บริการไม่ระมัดระวังในการกรอกข้อมูลอาจถูกผู้ไม่หวังดีนำมาใช้ในทางเสียหายหรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคลได้

2. สื่อสังคมออนไลน์เป็นสังคมออนไลน์ที่กว้างหากผู้ใช้รู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือขาดวิจารณญาณอาจโดนหลอกลวงผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการนัดเจอกันเพื่อจุดประสงค์ร้ายตามที่เป็นข่าวตามหน้าหนังสือพิมพ์

3. เนื่องจาก Social Network Service เป็นสื่อในการเผยแพร่ผลงานรูปภาพต่างๆของเราให้บุคคลอื่นได้ชมและแสดงความคิดเห็นอาจเป็นช่องทางในการถูกละเมิดลิขสิทธิ์ขโมยผลงาน หรือถูกแอบอ้างได้

เฉลิมพล เหล่าเที่ยง (2557: 61-64) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเครือข่ายสังคมออนไลน์ดังนี้

1. สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ในสิ่งที่สนใจร่วมกันได้
2. เป็นคลังข้อมูลความรู้ขนาดย่อมเพราะเราสามารถเสนอและแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ หรือตั้งคำถามในเรื่องต่างๆ เพื่อให้บุคคลอื่นที่สนใจหรือมีคำตอบได้ช่วยกันตอบ
3. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น สะดวกและรวดเร็ว
4. เป็นสื่อในการนำเสนอผลงานของตัวเอง เช่น งานเขียน รูปภาพ วิดีโอต่างๆ เพื่อให้ผู้อื่นได้เข้ามารับชมและแสดงความคิดเห็น
5. ใช้เป็นสื่อในการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ หรือบริการลูกค้าสำหรับบริษัทและองค์กรต่างๆ ช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้ลูกค้า
6. ช่วยสร้างผลงานและรายได้ให้แก่ผู้ใช้งาน เกิดการจ้างงานแบบใหม่ๆ ขึ้น
7. คลายเครียดได้สำหรับผู้ที่ใช้ที่ต้องการหาเพื่อนคุยเล่นสนุกๆ
8. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีจากเพื่อนสู่เพื่อนได้

เฉลิมพล เหล่าเที่ยง (2557: 61-64) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของเครือข่ายสังคมออนไลน์ ดังนี้

1. เว็บไซต์ให้บริการบางแห่งอาจจะเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวมากเกินไป หากผู้ใช้บริการไม่ระมัดระวังในการกรอกข้อมูล อาจถูกผู้ไม่หวังดีนำมาใช้ในทางเสียหาย หรือละเมิดสิทธิส่วนบุคคลได้
2. Social Network เป็นสังคมออนไลน์ที่กว้าง หากผู้ใช้รู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือขาดวิจารณญาณ อาจโดนหลอกลวงผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการนัดเจอกันเพื่อจุดประสงค์ร้าย ตามที่เป็นข่าวตามหน้าหนังสือพิมพ์
3. เป็นช่องทางในการถูกละเมิดลิขสิทธิ์ ขโมยผลงาน หรือถูกแอบอ้าง เพราะ Social Network Service เป็นสื่อในการเผยแพร่ผลงาน รูปภาพต่างๆ ของเราให้บุคคลอื่นได้ดูและแสดงความคิดเห็น

4. ข้อมูลที่ต้องกรอกเพื่อสมัครสมาชิกและแสดงบนเว็บไซต์ในรูปแบบ Social Network ยากแก่การตรวจสอบว่าจริงหรือไม่ ดังนั้นอาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่กำหนดอายุการสมัครสมาชิก หรือการถูกลอกโดยบุคคลที่ไม่มีตัวตนได้

5. ผู้ใช้ที่เล่น social network และอยู่กับหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน อาจสายตาเสียได้หรือบางคนอาจตาบอดได้

6. ถ้าผู้ใช้หมกหมุ่นอยู่กับ social network มากเกินไปอาจทำให้เสียการเรียน หรือผลการเรียนตกต่ำลงได้

7. จะทำให้เสียเวลาถ้าผู้ใช้ใช้อย่างไร้ประโยชน์

จากการศึกษา ข้อดีและข้อเสียของสื่อสังคมออนไลน์ จะเห็นได้ว่าสื่อสังคมออนไลน์ ที่ให้บริการอยู่บนโลกออนไลน์นั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ จะต้องมีการเลือก วิเคราะห์ถึงการใช้งานให้เหมาะสมกับสภาพต่างๆ และไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อตนเองและบุคคลอื่นๆ

3.5 การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ในยุค 4.0 การใช้สื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องถือว่าไม่ใช่ เรื่องแปลกใหม่ และในการใช้สื่อสังคมออนไลน์เข้ามาในการจัดการเรียนรู้อย่างช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่ดี โดยมีผู้กล่าวถึงการนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2554: 81) ได้กล่าวถึงการใช้อินเทอร์เน็ต สื่อสังคมออนไลน์ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ว่าปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการ มอบหมายให้ สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนการสอน ดำเนินการจัดอบรมเพื่อกระตุ้นให้ครูไทย พัฒนาศักยภาพและส่งเสริมการใช้ เครื่องมือสื่อสังคมออนไลน์ ในการจัดการเรียนรู้ โดยเล็งเห็นความสำคัญในการส่งเสริมและผลักดันให้ครู สามารถนำเครื่องมือออนไลน์ที่มีอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ให้เกิด เป็นเครือข่ายและเกิดความร่วมมือกันระหว่างครูกับครู นักเรียนกับครู และนักเรียนกับนักเรียน ด้วยกัน โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา และสถานที่ ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบไม่มีที่สิ้นสุด โดยเครื่องมือที่ ทางสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (สทร.) แนะนำให้ครูได้นำไปปรับใช้ ได้แก่

1. Facebook : คือ เว็บไซต์สำหรับให้ครูและนักเรียนสามารถสื่อสารและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันได้ โดยการตั้งกลุ่มรายวิชา เพื่อการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครู กับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน

2. WordPress : คือ เว็บไซต์สำเร็จรูปหรือบล็อก ที่นักเรียนและครูสามารถใช้ สร้างบล็อกส่วนตัว หรือในแต่ละรายวิชาสำหรับเผยแพร่บทเรียนในแต่ละรายวิชา หรือ สร้าง ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนได้

3. Youtube : คือ เว็บไซต์ที่ใช้ ในการแบ่งปันไฟล์วิดีโอ ครูสามารถอัปโหลดและ

เผยแพร่วิดีโอการสอนผ่านเว็บไซต์ยูทูป ใช้วิดีโอที่มีอยู่บนเว็บไซต์เป็นสื่อในการเรียนการสอน และนักเรียนสามารถเผยแพร่ผลงานของตนเองให้เพื่อน ๆ และครูได้แสดงความคิดเห็น

4. Twitter : ใช้ในการสื่อสารข้อความสั้นๆ ได้ต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

5. Slideshare : ใช้ในการแบ่งบันเอกสารเครื่องมือออนไลน์ที่มีอยู่อย่างหลากหลายบนอินเทอร์เน็ตนั้น มีประสิทธิภาพสำหรับการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยนับวันจะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว คำถามคือ เราจะนำเครื่องมือดังกล่าวข้างต้น มาสร้างให้เกิดแหล่งเรียนรู้เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนได้อย่างไร โดยที่ครูสามารถดึงเครื่องมือเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรมและอย่างยั่งยืน การที่ครูมีความเข้าใจในเทคนิค/เทคนิค ของเครื่องมือ ผนวกกับ กลยุทธ์การสอน และสร้างให้เกิดเป็นรูปแบบที่น่าสนใจสำหรับนักเรียนนั้น นับเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครูเป็นอย่างยิ่ง

เฉลิมพล เหล่าเที่ยง (2557: 84-94) ได้กล่าวถึงการใช้อีสื่อสังคมออนไลน์ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

1. Blog บล็อกเป็นการแสดงความคิดเห็นของตนใส่ไปในบทความในขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้แสดงความคิดเห็นกลับ จะประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพ จุดเชื่อมโยงไปยังบล็อกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเรื่องนั้นๆ ที่นำเสนอ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับเว็บบอร์ด (ห้องสนทนา) แต่จะแตกต่างกันตรงที่เราสามารถจัดการหน้าของบล็อกได้ด้วยเหมือนเราเป็นเจ้าของเว็บไซต์ที่จะเปลี่ยนแปลงส่วนใด เมื่อใดก็ได้ ในการนำบล็อกมาใช้เพื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้หมายความว่าต้องใช้ทั้งภาคเรียนแต่อาจเลือกใช้ในบางกรณีเพื่อทำให้การเรียนการสอนมีเทคนิควิธีการที่แปลกออกไป ผู้สอนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ดังนี้

1.1 ผู้สอนกำหนดประเด็น การศึกษา โดยการกำหนดประเด็นของเรื่องที่จะให้ผู้เรียนเขียนหรือบันทึกให้ชัดเจนว่าต้องการเขียนหรือบันทึกเรื่องอะไร สื่อสารเกี่ยวกับอะไร เช่น ผู้สอนตั้งโจทย์ให้ผู้เรียนร่วมกันเขียนกิจกรรมเขียนบล็อกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

1.2 ผู้เรียนเริ่มเขียนบันทึก โดยรูปแบบการเขียนมีหลากหลาย เช่น การเขียนแบบเล่าเรื่อง เขียนบรรยายสิ่งที่รู้ กิจกรรม ความประทับใจหรือประสบการณ์

1.3 เมื่อผู้เรียนเขียนบันทึกเสร็จแล้ว อาจมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในห้อง ซึ่งการแลกเปลี่ยนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะนำไปสู่การต่อยอดความรู้

2. Social Networking หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์ เป็นรูปแบบของเว็บไซต์ในการสร้างเครือข่ายสังคมในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้เขียนและอธิบายความสนใจหรือกิจกรรมที่ทำ เพื่อเชื่อมโยงความสนใจและกิจกรรมกับผู้อื่นในเครือข่ายสังคมด้วยการสนทนาออนไลน์ การส่งข้อความ การส่งอีเมล การอัปโหลดวิดีโอ เพลง รูปภาพเพื่อแบ่งปันกับสมาชิกในสังคมออนไลน์ เป็นต้น

เครือข่ายสังคมที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Facebook, Hi5, Bebo, MySpace และ Google+ เป็นต้น

3. Micro Blog เป็นรูปแบบหนึ่งของ Blog ที่จำกัดขนาดของข้อความที่เขียน ผู้ใช้สามารถเขียนข้อความได้สั้นๆ ตัวอย่างของ Micro Blog เช่น Twitter, Pownce, Jaiku และ tumblr เป็นต้น โดย Twitter เป็น Micro Blog ที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด กล่าวคือสามารถเขียนข้อความแต่ละครั้งได้เพียง 140 ตัวอักษร ตัวอย่างเช่นการใช้ Twitter ในการจัดการเรียนการสอน Twitter (ทวิตเตอร์) คือ เว็บไซต์ที่ให้บริการ blog สั้น หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกกันว่า Micro-Blog ซึ่งสามารถให้ผู้ใช้ส่งข้อความของตนเองให้ผู้อื่นที่ติดตามทวิตเตอร์ของผู้เขียนอยู่นั้นสามารถอ่านได้ และผู้เขียนเองก็สามารถอ่านข้อความของเพื่อน หรือคนที่กำลังติดตามผู้เขียนอยู่ได้ ซึ่งทวิตเตอร์ก็ถือได้ว่าเป็นเว็บไซต์ประเภท social Media ด้วยเช่นกัน ในรูปแบบของทวิตเตอร์นี้ ที่เรียกว่าเป็น blog สั้นก็เพราะว่าทวิตเตอร์ให้เขียนข้อความได้ครั้งละไม่เกิน 140 ตัวอักษร ซึ่งข้อความนี้เมื่อเขียนแล้วจะไปแสดงอยู่ในหน้า Profileของผู้เขียน และจะทำการส่งข้อความนี้ไปยังสมาชิกที่ติดตามผู้เขียนคนนั้นอยู่ (follower) โดยอัตโนมัติ โดยสามารถใช้ได้จากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือจากโทรศัพท์มือถือ ทวิตเตอร์จัดอยู่ในกลุ่มไมโครบล็อก ซึ่งลักษณะร่วมของไมโครบล็อก มีดังนี้

3.1 มีการจำกัดความยาวของข้อความกำหนดไว้ที่ 140 ตัวอักษร

3.2 มีช่องทางการส่งข้อความและรับข้อความที่หลากหลาย เช่น โทรศัพท์มือถือ/เว็บไซต์ โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาพิเศษ (Client) โดยสามารถติดต่อผ่าน API

3.3 เผยแพร่ข้อมูลแบบกระจาย (Broadcasting) มีลักษณะคล้ายกับการส่งข้อความสั้น (SMS) แต่ข้อความไม่ได้นำส่งเฉพาะระหว่างผู้ส่งและผู้รับเพียงสองคนเท่านั้น แต่ยังส่งไปถึงผู้ใช้งานที่ติดตามด้วย

3.4 มีข้อมูลหลากหลายเนื่องจากมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก

3.5 ข้อมูลมักถูกล้างออกไปจากระบบเมื่อถึงระยะเวลาหนึ่ง (Flooded) เนื่องจากมีการโพสต์ข้อความมาก ข้อความใหม่จะแทนที่ข้อความเก่า

3.6 มีความง่ายในการใช้งาน ด้วยข้อจำกัดของจำนวนอักขระทำให้ข้อความมีขนาดสั้นไม่เสียเวลาในการพิมพ์ข้อความ จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้ใช้งานทวิตเตอร์ส่งข้อมูลเข้าไปในระบบได้บ่อยเท่าที่ต้องการ

4. Media Sharing เป็นเว็บไซต์ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถอัปโหลดรูปภาพ เพิ่มข้อมูล เพลง หรือวิดีโอเพื่อแบ่งปันให้กับสมาชิก หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ตัวอย่างเว็บไซต์ที่เป็น Media Sharing เช่น Youtube, Flickr และ 4shared เป็นต้น ตัวอย่างเช่นการใช้ Youtube ในการจัดการเรียนการสอน Youtube เป็นเว็บไซต์ที่มีลักษณะเปิดให้ใครก็ได้สามารถอัปโหลดวิดีโอที่ตนมีอยู่ไปฝากไว้ โดยใช้ระบบการให้บริการโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash เรียบเรียงเนื้อหาบนเว็บไซต์รวมไปถึงไฟล์วิดีโอ

ต่างๆ และสามารถนำฟังก์ชันต่างๆ ที่เว็บสร้างขึ้นมาไปช่วยในการเผยแพร่คลิปนั้นๆ โดยมีเครื่องมือที่สำคัญคือ Embed Code ที่ใช้ สำหรับแพร่กระจายคลิปต่างๆ ไปยังเว็บไซต์ต่างๆ ทั่วโลก โดยผู้ใช้สามารถใส่ภาพวิดีโอเข้าไป เปิดดูภาพวิดีโอที่มีอยู่และแบ่งปันภาพวิดีโอให้ผู้อื่นดูได้ ใน YouTube จะมีข้อมูลเนื้อหา รวมถึงคลิปภาพยนตร์สั้นๆ และคลิปที่มาจากรายการโทรทัศน์ มิวสิกวิดีโอ และวิดีโอบล็อกสั้น (ซึ่งเป็นการสร้างบล็อกโดยมีส่วนของข้อมูลที่เป็นภาพ วิดีโอ เป็นส่วนประกอบด้วย โดยเฉพาะเป็นภาพวิดีโอที่เกิดจากมือสมัครเล่นถ่ายกันเอง) โดยไฟล์วิดีโอที่เผยแพร่อยู่บนเว็บไซต์ส่วนใหญ่เป็นเพียงไฟล์คลิปสั้นๆ เท่านั้น ความยาวเพียงไม่กี่นาที ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าชมได้ง่าย โดยมีการแบ่งประเภทและจัดอันดับไฟล์วิดีโอ ไม่ว่าจะ เป็นไฟล์ล่าสุด ไฟล์ที่มีผู้ชมมากที่สุด ไฟล์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพื่อให้ผู้ชมสามารถเลือกชมได้อย่างสะดวก และยังมีบริการที่สามารถดูวิดีโอได้ที่ละเฟรม โดยเลือกดูส่วนใดของวิดีโอก็ได้ ในการนำ Youtube มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน สามารถทำได้ดังนี้

1. ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เช่น สาธิตวิธีการทำอาหารเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพจริงสามารถนำไปปฏิบัติได้ หรือสอนภาษาอังกฤษ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถนำไปต่อยอดการเรียนรู้ได้
2. ผู้สอนสร้างกลุ่มของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นใช้ Youtube ในการเผยแพร่ผลงานของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนจัดทำผลงานจากนั้นนำเสนอผลงานผ่านทาง Youtube จากนั้นแบ่งปันให้เพื่อนสามารถเข้าไปดูผลงานได้
3. ผู้เรียนใช้เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูล ความรู้ ข่าวสาร เพิ่มเติมจากในห้องเรียน จากทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า การใช้สื่อสังคมออนไลน์สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ โดยเลือกสื่อสังคมออนไลน์ให้มีความเหมาะสมกับบทเรียน ผู้เรียนและบริบทอื่นๆ มีความเหมาะสมในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และยังเป็นแหล่งในการศึกษาหาความรู้ได้อีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 งานวิจัยในประเทศ

กานต์พิชชา งามชัด (2556: 76-79) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบ PBL (Problem Based Learning) มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้านความสามารถใน

การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้วยยางวิทยาคม ตำบลห้วยยาง อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t - test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขวัญตา แสงผล (2556: 68-71) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/9 โรงเรียนสตรีราชินูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน ได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวนรูปแบบละ 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องงานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมกับผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนฟิสิกส์ไม่แตกต่างกัน

จตุพล แสนสุข (2556: 250-258) ได้ทำการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ของไหล เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ของไหล และศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีกลุ่มทดลองคือ ผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีผู้เรียนจำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่าเมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ในเรื่องของไหลโดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานต้องเริ่มกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและหาความรู้เดิมของผู้เรียนจากการใช้สื่อที่

เป็นของจริงร่วมกับเทคนิคการทำนาย อธิบาย การสังเกตและการอธิบายอีกครั้ง ผู้สอนต้องถามใน ลักษณะชักใช้ไฉ่เรียงเกี่ยวกับปัญหาและคำถามของผู้เรียน รวมทั้งการออกแบบการทดลองและการ สรุปลผลการทดลอง และพบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นเมื่อได้เรียนรู้จากกิจกรรม การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเฉพาะด้านการสรุปผลการทดลอง

ปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล (2557: 63-74) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยา สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีธราธรรม อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาโดย วัดจากหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการ แก้ปัญหาโดยวัดจากหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วย การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าสูงกว่ามาตรฐานเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานมีค่าสูงกว่ามาตรฐานเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราโมทย์ รังศรี (2560: 77-79) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็น ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน โดยใช้การคัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้เรียนที่มีปัญหาด้าน ความสามารถในการแก้ปัญหาของโรงเรียนบรือวิทยาจารย์ โดยใช้เครื่องมือคือ แผนการวิจัยเชิง ปฏิบัติการแบ่งเป็น 4 วงรอบปฏิบัติการ แต่ละวงรอบมีกระบวนการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การลงมือแก้ปัญหาการประเมินผล และการสะท้อนการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ได้แก่ 1) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาชนิดรูป 3 ระดับ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิชาฟิสิกส์เรื่อง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก แบบปรนัย 4 ตัวเลือก 3) แบบประเมินเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการประเมิน หลังจากจัดการเรียนการสอนแล้ว 4 วงรอบปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการ แก้ปัญหาของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยจากร้อยละ 62.22 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.56 และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Nabor (1975: 3241 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบวัด

ความสามารถในการแก้ปัญหาและใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้เรียนเกรด 5 และผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผู้เรียนชายและผู้เรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

Shawr (1977 : 52-64) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลกระทบต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาโดยกำหนดให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการแก้ปัญหา ได้แบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองใช้วิธีฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 24 สัปดาห์กลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึกเมื่อครบ 24 สัปดาห์นำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมมาใช้ทดสอบผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่สูงกว่าอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่าทักษะการแก้ปัญหสามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการเหล่านั้นจะถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมได้

Wilkerson & Felletti (1989: 51-60) พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ในเวลาเดียวกันก็เป็นการกระตุ้นให้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการแก้ปัญหาผู้เรียนได้เรียนรู้ ถึง 2 ประการด้วยกัน คือ รู้ความคิดรวบยอด กฏข้อเท็จจริง และรู้วิธีการที่จะใช้สิ่งเหล่านั้น

Lilian Buus (2012: 13-22) ได้ศึกษารูปแบบการออกแบบการเรียนรู้ ที่ได้รวมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) กับสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ซึ่งรูปแบบการออกแบบการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของการออกแบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบร่วมมือ (Collaborative eLearning design) โดยมีจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนการออกแบบการเรียนรู้ไปยังเครือข่ายเป้าหมาย ซึ่งวิธีนี้ได้ทดลองที่คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัลเบิร์ก (Aalborg University) ในปี 2011 โดยใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และประเมินศักยภาพการเรียนรู้ในการนำไปใช้โดยใช้แบบสอบถาม ผลพบว่าสามารถนำไปใช้ได้ แต่ในรากฐานความเป็นจริง ผู้สอนจำเป็นต้องเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) เมื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความท้าทาย และในการที่จะรวมเว็บ 2.0 หรือสื่อสังคมออนไลน์เข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งมีความเหมาะสมที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้เคมี เพื่อแก้ปัญหาคำความสามารถในการแก้ปัญหาได้

2. งานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิค KWL

2.1 งานวิจัยในประเทศ

รุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551: 48-84) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพณิชยการวิเทศ อําเภอยะลา จังหวัดนราธิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ที่เรียนใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น แผนการเรียนรู้แบบ KWL และ แผนการเรียนรู้แบบปกติ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนเคมี ผลการวิจัยพบว่า ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ผู้เรียนที่ได้เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแบบ KWL มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนที่เรียนรู้แบบ KWL และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0

บุษวรรณ บุญแนน (2554: 29-36) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ ก่อนและหลังเรียน 2) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ก่อนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาด วิทยาคาร อําเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เครื่องมือที่ใช้

ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 4) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ มีการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ มีการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .0001$)

สุจิตราภรณ์ ไพศรี (2557: 77–84) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการเรียน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค KWL มีจุดมุ่งหมายในการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค KWL ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 2) เพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค KWL ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค KWL กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยคือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนหนองบัวละครวิทยา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค KWL จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา และ 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิค KWL มีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 15 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 75 นอกจากนั้นผู้เรียนยังให้ความสนใจและตั้งใจเรียน

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Carr; & Ogle (1987: 626-631) ได้ทำการศึกษาวิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWL-plus เพื่อทดลองความสามารถในการเข้าใจและสรุปความ โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นผู้เรียนที่อยู่ในโครงการสอนซ่อมเสริม โดยมีการเก็บข้อมูลด้วยการสังเกตและการสอบถามอย่างไม่เป็นทางการ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากเทคนิค KWL-plus สามารถนำเอาความรู้ที่ได้จากการอ่านในครั้งก่อนเชื่อมโยงเพื่อพัฒนาการคิดได้ในการจัดการเรียนรู้ในเรื่องต่อไป

Stahel (2003: 359-393) ได้ศึกษาถึงผลกระทบจากการใช้วิธีการสอน 3 วิธี ในกระบวนการอ่านเพื่อความเข้าใจเนื้อหา ของผู้เรียนเกรด 2 จำนวนทั้งสิ้น 31 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ที่ได้รับการสอนแบบ DRTA, KWL และ PW ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบ PW และ DRTA มีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ DRTA ยังส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจและความรู้ด้วย ส่วน KWL ในด้านของการวัดความเข้าใจไม่มีความแตกต่าง แต่สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค KWL ที่สามารถแก้ไขหรือส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น พบว่า เทคนิค KWL สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและมีความสามารถในการคิดขั้นสูง ซึ่งบางขั้นตอนการคิดเป็นการคิดที่สูงกว่าการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิค KWL มาใช้ในการจัดการเรียนรู้อีกเทคนิคหนึ่งเพื่อช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน

3. งานวิจัยเกี่ยวกับสื่อสังคมออนไลน์

3.1 งานวิจัยในประเทศ

คันสนีย์ เลียงพานิชย์ (2555: 143-151) ได้ทำการการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพอใจจากการใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยในการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเครือข่ายสังคม โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการบริหารโครงการ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากเรียนโดยใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมืออยู่ในระดับมากที่สุด

พิชิตทอง ครองพลขวา (2559: 89-91) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 83คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ที่ 1-5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความใฝ่รู้ใฝ่เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 อยู่ในระดับสูง ($X = 2.7$, $S.D = 0.34$)

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Graham (2014: 16-24) ได้ทำการศึกษาการใช้สื่อออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการศึกษากับกลุ่มนักศึกษาสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั้งหมดในมหาวิทยาลัยอเมริกัน (American universities) ซึ่งได้ทำการศึกษาต่อจากการทดลองใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการเพิ่มการสนับสนุนและการมีส่วนร่วมของนักศึกษามนุษยศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยบริติช (British university) ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ส่งผลในด้านที่ดี กล่าวคือ สื่อสังคมออนไลน์สามารถใช้เป็นสื่อในการสนับสนุนการเรียนรู้ และยังแสดงให้เห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์ส่งเสริมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

Tiryakioğlu (2011: 135-150) ได้ทำการสำรวจการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อเป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยในการศึกษานี้ได้ศึกษามุมมองและทัศนคติของผู้สอนที่ใช้เฟสบุ๊คสำหรับจุดประสงค์ทางการศึกษา ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลจากการสำรวจอาจารย์ของคณะวิทยาการสื่อสาร (Communication Science) ที่มหาวิทยาลัยอะนาโด้ลู (Anadolu University) จำนวน 67 คน โดยใช้แบบสำรวจจำนวน 52 ข้อ ผลพบว่า 3 ใน 4 ของผู้สอนมีบัญชีเฟสบุ๊คและใช้เวลาน้อยกว่าครึ่งชั่วโมงต่อวันในการใช้เฟสบุ๊ค ซึ่งผู้สอนที่อายุน้อยกว่า 45 ปี ได้เข้าระบบใช้งานเฟสบุ๊คทุกวัน ขณะที่ผู้สอนมากกว่า 45 ปี เข้าระบบใช้งานเฟสบุ๊คหลายครั้งต่อสัปดาห์ และผู้สอนใช้เฟสบุ๊คในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อน อีกทั้ง 2 ใน 3 ของคณะวิทยาการสื่อสาร คิดว่าเฟสบุ๊คเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับนักศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมออนไลน์ พบว่า การใช้สื่อสังคมออนไลน์สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ โดยเลือกสื่อสังคมออนไลน์ให้มีความเหมาะสมกับบทเรียน ผู้เรียนและบริบทอื่นๆ มีความเหมาะสมในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและยังเป็นแหล่งในการศึกษาหาความรู้ได้อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 แบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ผู้ร่วมวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดการกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 19 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผู้เรียนที่ได้คะแนนไม่ผ่านร้อยละ 70 จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของศิริพิมล หงส์เหม (ศิริพิมล หงส์เหม, 2555 : 132) ดังนี้

ตารางที่ 8 จำนวนผู้เรียนที่ทดสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหารวมทุกชั้นตอน

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70		ผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
รวมทุกชั้นตอน	7	26.92	19	73.08

และเมื่อทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดในรายชั้นของความสามารถในการแก้ปัญหาได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนผู้เรียนที่ทดสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแยกเป็นขั้นตอน

ขั้นความสามารถ ในการแก้ปัญหา	ผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70		ผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ขั้นที่ 1 ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา	10	37.03	16	62.97
ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา	7	29.63	19	70.37
ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา	7	29.63	19	70.37
ขั้นที่ 4 ขั้นการประเมินผล	7	29.63	19	70.37

จากตารางที่ 8 และ 9 พบว่า มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 7 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ 19 คน โดยแบ่งขั้นต่างๆออกเป็น ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 16 คน ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 7 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 7 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน ขั้นที่ 4 ขั้นการประเมินผล มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 7 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน จากผลการทดสอบด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาดังกล่าวพบว่า ผู้เรียนมีปัญหาในทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา

ผู้ร่วมวิจัย

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ มีผู้ร่วมวิจัยจำนวน 2 คน ได้แก่

1. ครูผู้สอนร่วมในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 จำนวน 1 คน
2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน

โดยผู้ร่วมวิจัยมีหน้าที่ร่วมออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อภิปรายผล สรุปผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้วิจัยเมื่อจบแต่ละวงรอบ และร่วมวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบถัดไป

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมีเพิ่มเติม5 หน่วยการเรียนรู้ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ เป็นแบบวัดปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดที่ 1 จำนวน 10 ข้อ, ชุดที่ 2 จำนวน 10 ข้อ และชุดที่ 3 จำนวน 15 ข้อ
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบวัดอัตนัย จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดมี 2 สถานการณ์ปัญหา 8 คำถาม
4. แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า 3 ระดับ คือ 2 หมายถึง สูง 1 หมายถึง ปานกลาง 0 หมายถึง ต่ำ ใช้สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนที่แสดงออกให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาขณะเรียนรู้เป็นรายบุคคล จำนวน 1 ชุด
5. แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นของความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ขั้น จำนวน 1 ชุด
6. แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบบันทึกผล คำถามปลายเปิด จำนวน 1 ชุด
7. อนุทิน มีลักษณะเป็นแบบบันทึกผล คำถามปลายเปิด จำนวน 1 ชุด

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาข้อมูลจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ มาตรฐาน สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม5 (ว 3225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง ปีโตรเลียมและพอลิเมอร์

1.3 กำหนดสาระการเรียนรู้เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนทั้งสิ้น 7 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 14 ชั่วโมง ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 10 แสดงชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ

ลำดับแผน	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา
1	กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ	2 ชั่วโมง
2	กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ	2 ชั่วโมง
3	การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเบนซิน	2 ชั่วโมง
4	การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล	2 ชั่วโมง
5	ประเภทของพอลิเมอร์	2 ชั่วโมง
6	ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน	2 ชั่วโมง
7	ยางและพลาสติก	2 ชั่วโมง

1.4 กำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับแผน	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
1	1. กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ	กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบนำมากลั่นโดย	ผู้เรียนสามารถ 1.แยกแยะความแตกต่างระหว่างการกลั่นธรรมดา	แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มคณะ ความสามารถ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน และบันทึกข้อมูลในกิจกรรม

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ แผน	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
	2. ผลิตภัณฑ์ที่ ได้จากการ กลั่น น้ำมันดิบ	กระบวนการกลั่น ลำดับผลิตภัณฑ์ที่ถูก กลั่นออกมาได้แก่ แก๊สธรรมชาติ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมัน ดีเซล น้ำมันหล่อลื่น ไข พาราฟิน ยางมะ ตอย และบิทูเมน ตามลำดับ	และการกลั่นลำดับ ส่วนได้ 2. จำแนกผลิตภัณฑ์ที่ ได้จากการกลั่น น้ำมันดิบได้ 3. แก้ปัญหาตาม สถานการณ์ปัญหา เกี่ยวกับการกลั่น น้ำมันดิบได้ 4. มีความใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	การเรียนรู้ลงในใบกิจกรรมที่ 1 ชมทรัพย์สินน้ำมันดิบ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการกลั่น น้ำมันดิบ ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ ขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และกลั่นกรองความเหมาะสมของ ข้อมูล ขั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน และเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหาย ขั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้ วิธีการผ่านการเขียนอนุทิน
2	1. การแยก แก๊ส ธรรมชาติ 2. NGV 3. LPG	แก๊สธรรมชาติคือ สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอนที่มี อะตอมตั้งแต่ 1 ถึง 4 อะตอม ได้แก่ CH_4 C_2H_6 C_3H_8 และ C_4H_{10} แก๊ส ธรรมชาติที่สำคัญ คือ แก๊ส NGV และ LPG เราสามารถ แยกแก๊ส	ผู้เรียนสามารถ 1. จำแนกข้อมูลและ ออกแบบกระบวนการ การในการแยกแก๊ส ธรรมชาติเพื่อ แก้ปัญหาตาม สถานการณ์ที่เกิดขึ้น ได้	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ ปัญหาเป็นฐาน และบันทึกข้อมูลใน กิจกรรมการเรียนรู้ลงในใบกิจกรรม ที่ 2 แก๊สปริศนา ดังนี้ ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการแยก แก๊สธรรมชาติ

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ แผน	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
		<p>ธรรมชาติโดยการแยกสารที่ไม่ใช่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนออกก่อนและแยกแก๊สธรรมชาติทีละตัวตามลำดับ คือ มีเทน (CH₄) อีเทน (C₂H₆) และแก๊สหุงต้ม (C₃H₈ + C₄H₁₀)</p>	<p>2. อธิบายการแยกแก๊สธรรมชาติและระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการ NGV และ LPG ได้</p> <p>3. แก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการแยกแก๊สธรรมชาติได้</p> <p>4. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ</p> <p>ขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้</p> <p>ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และถ่วงถ่วงความเหมาะสมของข้อมูล</p> <p>ขั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน และเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหาย</p> <p>ขั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้วิธีการ ผลงานของตนเองผ่านการเขียนอนุทิน</p>
3	<p>1. การกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซิน</p> <p>2. แก๊สโซฮอล์</p>	<p>น้ำมันเบนซิน เป็นเชื้อเพลิงที่มาจากถ่านหิน น้ำมันดิบในช่วง จุดเดือดประมาณ 65 – 170 องศาเซลเซียส การกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซิน เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาไหม้จาก นอร์มอลเฮปเทนเป็นตัวแทนการเผาไหม้ที่ไม่ดี และ ไอโซ</p>	<p>ผู้เรียนสามารถ</p> <p>1. อธิบายการกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซิน ได้</p> <p>2. อธิบายประเภทชนิดของแก๊สโซฮอล์ได้</p> <p>3. แก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำมันเบนซินได้</p> <p>4. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook</p> <p>ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาผ่านกระดานสนทนาใน Facebook</p> <p>ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ และสรุปปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนผ่านกระดานสนทนาใน Facebook</p> <p>ขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้</p> <p>ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และถ่วงถ่วงความเหมาะสมของ</p>

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ แผน	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
		ออกเทนเป็นตัวแทน การเผาไหม้ที่ดี แก๊สโซฮอล์ เป็น เชื้อเพลิงที่ นำน้ำมัน เบนซินรวมกับเอทา		ข้อมูล ผ่านกระดานสนทนาใน Facebook ชั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน ชั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้ วิธีการ ผลงานของตนเองผ่านการ เขียนอนุทิน
4	1. การ กำหนด คุณภาพ น้ำมันดีเซล	น้ำมันดีเซล (Deesel fuel) เป็น เชื้อเพลิงที่มาจาก การกลั่นน้ำมันดิบ ในช่วง จุดเดือด ประมาณ 250 – 340 องศาเซลเซียส แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ 1. ดีเซลหมุนเร็ว หรือโซล่า เหมาะ สำหรับใช้กับ เครื่องยนต์ทั่วไป 2. ดีเซลหมุนช้า หรือซีไล้ เหมาะ สำหรับเรือเดินทะเล และ การผลิต กระแสไฟฟ้า การกำหนดคุณภาพ น้ำมันดีเซล	ผู้เรียนสามารถ 1. อธิบายการกำหนด คุณภาพน้ำมันดีเซลได้ 2. แก้ปัญหาตาม สถานการณ์ปัญหา เกี่ยวกับน้ำมันดีเซลได้ 3. ทำการทดลอง เกี่ยวกับน้ำมันไบโอ ดีเซลได้ 4. มีความใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อ สังคมออนไลน์ประเภทGoogle form ชั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาผ่านกระดาน สนทนาใน Google form ชั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ และสรุป ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนผ่าน กระดานสนทนาใน Google form ชั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ ชั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และกลั่นกรองความเหมาะสมของ ข้อมูล ผ่านกระดานสนทนาใน Google form ชั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน และเพิ่มเติม ชั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้ วิธีการ ผลงานของตนเองผ่านการ เขียนอนุทิน

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ แผน	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
5	1. ความหมายของพอลิเมอร์ 2. ประเภทของพอลิเมอร์ 3. โครงสร้างของพอลิเมอร์	พอลิเมอร์เป็นสารโมเลกุลขนาดใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยซ้ำๆกันมาเชื่อมกันด้วยพันธะเคมี เรียกว่า มอนอเมอร์ ประเภทของพอลิเมอร์ สามารถแบ่งออกตามเกณฑ์ต่างๆได้หลายเกณฑ์ เช่น พอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ หรือตามชนิดของมอนอเมอร์ เช่น โยโมพอลิเมอร์ และโคพอลิเมอร์ โครงสร้างของพอลิเมอร์ สามารถแบ่งได้ 3 โครงสร้างคือ แบบเส้น แบบกิ่ง และแบบร่างแห	ผู้เรียนสามารถ 1. อธิบายความหมายของพอลิเมอร์ ประเภทของพอลิเมอร์ และโครงสร้างพอลิเมอร์ได้ 2. ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลต่างๆที่นำมาใช้แก้ปัญหาและออกแบบการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพอลิเมอร์ได้ 3. ผู้เรียนสามารถประเมินและเลือกวิธีการพร้อมเหตุผลในการอธิบายเกี่ยวกับพอลิเมอร์ได้ 4. แก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการแยกแก๊สธรรมชาติได้ 5. มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาโดยใช้กระดาษโน้ต ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ และสรุปปัญหาร่วมกันในชั้นเรียน ขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ โดยเขียนข้อมูลที่ผู้เรียนมีในช่อง K และเขียนข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมในช่อง W หลังจากศึกษาข้อมูลแล้ว เขียนข้อมูลที่ได้ในช่อง L ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และถ่วงถองความเหมาะสมของข้อมูล สรุปตามรูปแบบที่น่าสนใจ ขั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน และเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายของแต่ละกลุ่มโดยใช้กระดาษโน้ต ขั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้วิธีการ ผลงานของตนเองผ่านการเขียนอนุทิน

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ แผน	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
6	1. ปรากฏิริยา พอลิเมอร์ไร เซชันแบบ เติม 2. ปรากฏิริยา พอลิเมอร์ไร เซชันแบบ ควบแน่น	พอลิเมอร์ไรเซชันคือ กระบวนการเกิดสาร ที่มีโมเลกุลขนาด ใหญ่จากสารที่มี โมเลกุลเล็ก แบ่งออกเป็น 1. ปรากฏิริยาพอลิ เมอร์ไรเซชันแบบ เติม คือปรากฏิริยาพอลิ เมอร์ไรเซชันที่เกิด จากมอนอเมอร์เพียง ชนิดเดียวเท่านั้น 2. ปรากฏิริยาพอลิ เมอร์ไรเซชันแบบ ควบแน่น คือ ปรากฏิริยาพอลิเมอร์ ไรเซชันที่เกิดจาก มอนอเมอร์ที่มีหมู่ ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ ทำปรากฏิริยากัน เป็นพอลิเมอร์และ สารโมเลกุลเล็ก เกิดขึ้น	ผู้เรียนสามารถ 1. เปรียบเทียบความ แตกต่างระหว่างการ เกิดพอลิเมอร์แบบเติม และแบบควบแน่น 2. ประเมินและเลือก วิธีการพร้อมเหตุผลใน การอธิบายเกี่ยวกับ พอลิเมอร์ได้ 3. ทดลองเกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลง โครงสร้างของพอลิ เมอร์บางชนิดได้ 5. มีความใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิค KWL ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาโดยใช้กระดาษ โน้ต ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ และสรุป ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียน ขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ โดยเขียนข้อมูลที่ผู้เรียนมีในช่อง K และเขียนข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมใน ช่อง W หลังจากศึกษาข้อมูลแล้ว เขียนข้อมูลที่ได้ในช่อง L ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และถกเถียงความเหมาะสมของ ข้อมูล สรุปตามรูปแบบที่น่าสนใจ ขั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน และเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายของแต่ละ กลุ่มโดยใช้กระดาษโน้ต ขั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้ วิธีการ ผลงานของตนเองผ่านการ เขียนอนุทิน

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับ แผน	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
7	1. พลาสติก 2. ยาง 3. ปฏิกิริยาวัล คาโนเซชัน	พลาสติก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ เทอร์มอพลาสติก เป็นพลาสติกที่มี โครงสร้างแบบโซ่ ตรงหรือแบบโซ่กิ่ง สามารถหลอมซ้ำ แล้วทำเป็นรูปร่าง เดิมหรือรูปร่างใหม่ พลาสติกเทอร์มอ เซต เป็นพลาสติกที่ มีโครงสร้างแบบ ร่างแห ทนต่อความ ร้อนและความดัน ยาง ยางสังเคราะห์ทำได้ โดยการปรับปรุง คุณภาพของยาง ธรรมชาติด้วย กระบวนการวัลคา โนเซชัน โดยการเติม กำมะถัน ใช้ตัวเร่ง ปฏิกิริยาและ ตัวกระตุ้นที่ เหมาะสม	ผู้เรียนสามารถ 1. อธิบายและ เปรียบเทียบความ แตกต่างระหว่างเทอร์ โมพลาสติกและ พลาสติกเทอร์โมเซต ได้ 2. ผู้เรียนสามารถ อธิบายกระบวนการ เกิดปฏิกิริยาวัลคาโน เซชันได้ 3. ผู้เรียนสามารถ จำแนกข้อมูลเพื่อ นำมาแก้ไขปัญหาจาก สถานการณ์เกี่ยวกับ ยางและพลาสติกได้ 4. ผู้เรียนสามารถ ประเมินและเลือก วิธีการพร้อมเหตุผลใน การแก้ไขปัญหา เกี่ยวกับยางและ พลาสติกได้ 5. แก้ปัญหาตาม สถานการณ์ปัญหา เกี่ยวกับการแยกแก๊ส ธรรมชาติได้ 6. แก้ปัญหาตาม สถานการณ์ปัญหา เกี่ยวกับการแยกแก๊ส ธรรมชาติได้	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิค KWL ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาโดยใช้กระดาษ โน้ต ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ และสรุป ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียน ขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ โดยเขียนข้อมูลที่ผู้เรียนมีในช่อง K และเขียนข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมใน ช่อง W หลังจากศึกษาข้อมูลแล้ว เขียนข้อมูลที่ได้ในช่อง L ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ศึกษามา และถ่วงถองความเหมาะสมของ ข้อมูล สรุปตามรูปแบบที่น่าสนใจ ขั้นที่ 5 ผู้เรียนประเมินค่าคำตอบ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน และเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหายของแต่ละ กลุ่มโดยใช้กระดาษโน้ต ขั้นที่ 6 ผู้เรียนนำเสนอ ความรู้ วิธีการ ผลงานของตนเองผ่านการ เขียนอนุทิน

1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ปรับปรุงรูปแบบกิจกรรม สถานการณ์ปัญหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับรูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและบริบทของสถานศึกษามากขึ้น

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา ประเมินคุณภาพ ความเหมาะสม ความชัดเจน ความเป็นไปได้ของการนำไปใช้และความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1.7.1 ดร.กันยรัตน์ สอนสุภาพ วุฒิการศึกษา Ph.D. (Education) ตำแหน่ง อาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดกิจกรรมแบบการใช้ปัญหาเป็นฐานและด้านวัดผล

1.7.2 นางสาวรัชฎานรินทร์ พุดหล้า วุฒิการศึกษา กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาเคมี

1.7.3 นายสมจิต เมืองนาม วุฒิการศึกษา กศ.ม. วัดผลและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาเคมีและด้านวัดผล

โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้วยแบบประเมินชนิดมาตราส่วนระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ

1.8 นำผลการประเมินมาหาระดับคะแนนเฉลี่ยและคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 67)

ตารางที่ 12 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ระดับคุณภาพและความเหมาะสม	ระดับคะแนนเฉลี่ย
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

โดยมีการกำหนดระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน , รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ และรูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ มีผลการประเมิน 4.61 ถึง 4.67 ต ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเพิ่มสื่อการจัดการเรียนรู้ และเทคนิคที่ควรเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้ โดยมีการเพิ่มเติมสื่อสังคมออนไลน์ในแผนการจัดการเรียนรู้วงรอบที่ 2 และเพิ่มเทคนิค KWL ในวงรอบที่ 3 และแก้ไขสถานการณ์ปัญหาให้มีความเหมาะสมกับบริบทมากขึ้น

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว มาปรับปรุง แก้ไข ให้ถูกต้องเหมาะสม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

1.10 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ทั้งสิ้น 3 ชุด ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงรอบทุกวงรอบ โดยแบ่งเป็น

วงรอบที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

วงรอบที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

วงรอบที่ 3 จำนวน 15 ข้อ

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้วิชาเคมีเพิ่มเติมในหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

2.2 เลือกหน่วยการเรียนรู้ในการวิจัย โดยเลือกใช้หน่วย ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์

2.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนในแต่ละวงรอบที่เป็นด้านความรู้ กำหนดจำนวนข้อสอบแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

ตารางที่ 13 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ

วงรอบ	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1	1.กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ 2. การแยกแก๊สธรรมชาติ NGV และ LPG	1.ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างการกลั่นธรรมดาและการกลั่นลำดับส่วนได้	5	3
		2. ผู้เรียนสามารถจำแนกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบได้	5	3
		3. ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลและออกแบบกระบวนการ ในการแยกแก๊สธรรมชาติเพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้	3	2
		4. ผู้เรียนสามารถอธิบายการแยกแก๊สธรรมชาติและระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการ NGV และ LPG ได้	3	2
จำนวนข้อสอบของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี วงรอบที่ 1			16	10
2	1. การกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซิน 2. แก๊สโซฮอล์ 3. การกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซล	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซินได้	5	3
		2. ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภท ชนิดของแก๊สโซฮอล์ได้	5	3
		1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลได้	3	2
		2. ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำมันดีเซลได้	3	2
จำนวนข้อสอบของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี วงรอบที่ 2			16	10

ตารางที่ 13 (ต่อ)

วงรอบ	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
3	1. ความหมาย ของพอลิเมอร์	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ประเภทต่างๆและโครงสร้างพอลิเมอร์ได้	3	2
	2. ประเภท ของพอลิเมอร์	2. ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลต่างๆที่นำมาใช้ แก้ปัญหาและออกแบบการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพอลิ เมอร์ได้	3	2
	3. โครงสร้าง ของพอลิเมอร์	3. ผู้เรียนสามารถประเมินและเลือกวิธีการพร้อม เหตุผลในการอธิบายเกี่ยวกับพอลิเมอร์ได้	2	1
	4. ปฏิกิริยาพอลิ เมอร์ไรเซชัน	4. ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างการเกิดพอลิเมอร์แบบเติมและแบบ ควบแน่น	2	1
	5. ปฏิกิริยาพอลิ เมอร์ไรเซชัน แบบควบแน่น	5. ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลที่นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเกิดพอลิเมอร์	3	2
	6. พลาสติก	6. ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการพร้อมเหตุผลในการ อธิบายเกี่ยวกับการเกิดพอลิเมอร์ได้	2	1
	7. ยาง	7. ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างเทอร์โมพลาสติกและพลาสติกเทอร์โมเซต	2	1
	8. ปฏิกิริยาวัล คาไนเซชัน	8. ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการ เกิดปฏิกิริยาวัลคาไนเซชันได้	3	2
		9. ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลเพื่อนำมาแก้ไข ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับยางและพลาสติกได้	3	2
		10. ผู้เรียนสามารถประเมินและเลือกวิธีการพร้อม เหตุผลในการแก้ไขปัญหเกี่ยวกับยางและพลาสติก ได้	2	1
จำนวนข้อสอบของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี วงรอบที่ 2			25	15

2.4 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีตามจำนวนข้อที่กำหนดในข้อ 2.3

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ให้ข้อเสนอแนะในการเรียบเรียงคำถามใหม่และปรับปรุงคำถามให้ตรงตามระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นทำการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรง โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551: 220) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC เก็บข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ไว้ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่า 0.67 ถึง 1.00 ผ่านเกณฑ์ วงรอบที่ 1 จำนวน 12 ข้อ วงรอบที่ 2 จำนวน 15 ข้อ และวงรอบที่ 3 จำนวน 24 ข้อ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับข้อคำถามให้อยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมากขึ้น ตัดข้อคำถามที่กำกวมและไม่ตรงตามระดับพฤติกรรม

2.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาจัดพิมพ์ นำไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งผู้วิจัยเลือกผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช จำนวน 25 คน

2.9 นำคะแนนที่ได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของ Brennan (1997) ซึ่งเรียกว่า Discrimination Index B (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2551:143-146) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 129-130) แล้วคัดข้อสอบไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์วงรอบที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.84 อยู่ในเกณฑ์สามารถจำแนกได้ดีทุกข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.68 แบบวัดผลสัมฤทธิ์วงรอบที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47 ถึง 0.88 อยู่ในเกณฑ์สามารถจำแนกได้ดีทุกข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.60 และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์วงรอบที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.52 ถึง 0.88 อยู่ในเกณฑ์สามารถจำแนกได้ดี แต่มีข้อสอบจำนวน 2 ข้อที่จำแนกไม่ได้ ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงข้อคำถามเนื่องจากเป็นตัวแทนของจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สามารถตัดทิ้งได้ทั้งสองข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 0.64

2.10 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 3 ชุด มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัด
ทั้งฉบับ คำนวณโดยใช้สูตรตามวิธีของโลเวท (Lovett) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538:
197-198) ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับมีค่า 0.90, 0.90 และ 1.00 ตามลำดับ

2.11 คัดเลือกข้อสอบที่เป็นตัวแทนของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้โดยเลือกข้อที่มี
ค่าอำนาจจำแนกมากกว่าในแต่ละจุดประสงค์ สำหรับข้อสอบในวงรอบที่ 3 ในจุดประสงค์การเรียนรู้
ข้อที่ 6 ไม่มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงข้อคำถาม โดย
วงรอบที่ 1 มีจำนวน 10 ข้อ วงรอบที่ 2 จำนวน 10 ข้อและวงรอบที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ตามลำดับ

2.12 จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ
แล้ว ให้เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ใช้ทดสอบหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ในแต่ละวงรอบ เพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียนในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นไปตาม
เกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีขั้นตอนกระบวนการในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูล ในประเด็นต่างๆ ได้แก่ ความหมายและวิธีการสร้างแบบ
วัดความสามารถในการแก้ปัญหาจาก หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับแบบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหา

3.2 ศึกษาข้อบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหา รายละเอียดข้อบ่งชี้ความสามารถ
ในการแก้ปัญหาดังนี้

ตารางที่ 14 ข้อบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหาในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ข้อบ่งชี้ความสามารถในแบบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหา
ชั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา	1. ผู้เรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้
ชั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	1. ผู้เรียนระบุองค์ประกอบของปัญหา 2. ผู้เรียนระบุสาเหตุของการเกิดปัญหา 3. ผู้เรียนมีการตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ข้อบ่งชี้ความสามารถในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ชั้นที่ 3 ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	1. ผู้เรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหา 2. ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา 3. ผู้เรียนมีการออกแบบแผนงานหรือผลงาน
ชั้นที่ 4 ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์	1. ผู้เรียนมีการสรุปผลการแก้ปัญหา 2. ผู้เรียนมีการประเมินผลการแก้ปัญหา

3.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้หลักการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของเวียร์ (Weir : 1974 อ้างถึงใน ศิริพร สุวรรณการ : 2546) โดยมีแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งสิ้น 3 ชุด ใช้วัดท้ายวงรอบทุกวงรอบ ในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแต่ละชุดจะมีสถานการณ์ 2 สถานการณ์ 8 ข้อคำถาม

3.4 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ ความตรง และความเหมาะสมของสถานการณ์ ภาษา และข้อคำถามที่ต้องการวัดในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีข้อเสนอแนะให้แก่สถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับบริบทและชีวิตประจำวันของผู้เรียนมากขึ้น

3.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเที่ยงตรง ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

3.5.1 รศ.ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม วุฒิการศึกษา กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

3.5.2 นายสมจิต เมืองนาม วุฒิการศึกษา กศ.ม. วัดผลและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาเคมีและด้านวัดผล

3.5.3 นางสาวรัชฎานรินทร์ พุดหล้า วุฒิการศึกษา กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลและเนื้อหาวิชาเคมี

โดยประเมินความเหมาะสม 5 ระดับตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับ ผลปรากฏว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 3 วงรอบ มีความเหมาะสมของสถานการณ์มีค่าเฉลี่ย 4.67 ถือว่าเหมาะสมมากที่สุด ความเหมาะสมของข้อความในแบบวัดมีค่าเฉลี่ย 4.33 ถือว่าเหมาะสมมาก และความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินแบบวัดมีค่าเฉลี่ย 4.67 ถือว่าเหมาะสมมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคือ ปรับสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบริบทมากขึ้น และปรับเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ 2 หมายถึง 1 หมายถึงพอใช้ และ 0 หมายถึงต่ำ

3.6 นำแบบวัดที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมในข้อที่ 3.5 มาพิมพ์เป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหานำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช จำนวน 25 คน

3.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2543: 200-201) แล้วคัดข้อสอบไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อคำถาม 8 ข้อ ในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33 ถึง 0.75 วงรอบที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.50 ถึง 0.67 และวงรอบที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.42 ถึง 0.75 ซึ่งถือว่าเหมาะสมทุกข้อคำถาม

3.8 นำข้อสอบที่ได้มาหาค่าความยาก โดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2543: 199-200) โดยข้อสอบที่มีค่าความยากเหมาะสมต้องอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อคำถาม 8 ข้อ ในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวงรอบที่ 1 มีค่าความยาก 0.38 ถึง 0.54 วงรอบที่ 2 มีค่าความยาก 0.46 ถึง 0.58 ตามลำดับ และวงรอบที่ 3 มีค่าความยาก 0.25 ถึง 0.71 ซึ่งค่าความยากถือว่าเหมาะสม

3.9 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ธีรศักดิ์ อุ่ณารมณเลิศ, 2549 : 86-87) เกณฑ์ยอมรับอยู่ที่ 0.7 ขึ้นไป โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวงรอบที่ 1 มีค่า 0.88 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ วงรอบที่ 2 มีค่า 0.85 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และวงรอบที่ 3 มีค่า 0.79 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

3.10 จัดพิมพ์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหฉบับจริง และนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไป มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารต่างๆที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน และศึกษาประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยต้องการสังเกต โดยแยกออกเป็น 4 ชั้นคือ

ชั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหา

ชั้นที่ 2 ชั้นวิเคราะห์ปัญหา

ชั้นที่ 3 ชั้นกำหนดหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหา

ชั้นที่ 4 ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

4.2 วิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ที่นักเรียนจะแสดงออกถึงความสามารถในการแก้ปัญหา และหัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกตตามขั้นของการแก้ปัญหา และจัดทำแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน ดังนี้

ตารางที่ 15 พฤติกรรมบ่งชี้และหัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกต ในแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา

ขั้นของการแก้ปัญหา	นิยาม	หัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกต
ด้านความสามารถในการระบุปัญหา	ผู้เรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดในชั้นเรียนได้อย่างมีเหตุผล	1. ระบุขอบเขตของปัญหา 2. สรุปสิ่งที่เป็นปัญหา
ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา	ผู้เรียนสามารถ แยกแยะ วิเคราะห์ และนิยามสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด	1. มีการรวบรวม วิเคราะห์ ปัญหา 2. สรุปสาเหตุของปัญหา
ด้านกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	ผู้เรียนสามารถสืบค้น คิดค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาโดยมีผู้สอนเป็นคนให้คำแนะนำในการกระทำกับข้อมูล	1. คิดค้น เสนอแนวทางการแก้ปัญหา 2. สรุปแนวทางในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ชั้นของการ แก้ปัญหา	นิยาม	หัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกต
ด้านตรวจสอบ ผลลัพธ์	ผู้เรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้น หลังจากการแก้ปัญหาตามวิธีการ แก้ปัญหาได้โดยวิธีการที่ผู้เรียนเลือก สามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยมีผู้สอน เป็นประเมิน	1. การอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การแก้ปัญหา 2. สรุป สังเคราะห์ ผลการแก้ปัญหา

4.3 กำหนดเกณฑ์ของแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2544: 60) โดยใช้แบบประเมินค่า 3 ระดับ คือ 2 หมายถึง สูง 1 หมายถึง ปานกลาง 0 หมายถึง ต่ำ ใช้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ระดับสูง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.00 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ใน
ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 0.50 – 1.49 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับ
ต่ำ
ค่าเฉลี่ย 0.00 – 0.49 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับ

4.4 กำหนดคำอธิบายถึงคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการ
แก้ปัญหาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาในทุกหัวข้อพฤติกรรมที่จะ
สังเกต เกณฑ์การให้คะแนน ทุกหัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกตในแบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหาของ
ผู้เรียน

4.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือปรับข้อความให้กระชับ
และสื่อถึงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจนมากขึ้น

4.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อ
ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนระดับ
(Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง
น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับ

4.7 นำผลการประเมินมาหาระดับคะแนนเฉลี่ยและคุณภาพความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาผู้เรียน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 67)

ตารางที่ 16 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ระดับคุณภาพและความเหมาะสม	ระดับคะแนนเฉลี่ย
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

โดยมีการกำหนดระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่าเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ใช้ได้ ผลการประเมินพบว่า ความเหมาะสมของข้อบ่งชี้พฤติกรรมตามขั้นที่จะใช้สังเกตมีค่าเฉลี่ย 4.33 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินมีค่าเฉลี่ย 4.67 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความเหมาะสมของภาษา รูปแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.67 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญคือ ปรับข้อความให้เข้าใจง่าย สื่อถึงพฤติกรรมการแก้ปัญหาให้ชัดเจน และปรับเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ 2 หมายถึง 1 หมายถึงพอใช้ และ 0 หมายถึงต่ำ

4.8 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาที่ได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว มาปรับปรุง แก้ไข ให้ถูกต้องเหมาะสม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

4.9 จัดพิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนฉบับจริง และนำไปใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการวิจัยต่อไป

5. แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน

ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนในการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และใช้เพื่อสัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีผลการประเมินไม่ผ่านในแต่ละวงรอบ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาแนวทางในการระบุประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เรียน

5.2 ให้ความหมายพฤติกรรมที่จะใช้ในสัมภาษณ์ แยกเป็นรายละเอียดข้อคำถามที่จะสัมภาษณ์ ได้ดังนี้

5.2.1 คำถามที่เกี่ยวข้องกับชั้นต่างๆในการแก้ปัญหา

5.2.1.1 ชั้นระบุปัญหา

5.2.1.1.1 ด้านการระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้

5.2.1.2 ชั้นวิเคราะห์ปัญหา

5.2.1.2.1 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูล

5.2.1.3 ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา

5.2.1.3.1 ด้านการใช้เทคโนโลยี

5.2.1.3.2 ด้านการสังเคราะห์ข้อมูล

5.2.1.4 ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

5.2.1.4.1 ด้านการประเมินค่าข้อมูล

5.2.2 ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

5.2.3 ข้อบกพร่องของกระบวนการจัดการเรียนรู้

5.2.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เรียน

5.3 ร่างข้อคำถามที่จะสัมภาษณ์

5.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่ร่างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสถานการณ์ คำถามที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือ ให้ปรับข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ให้ตรงตามชั้นการแก้ปัญหาทั้ง 4 ชั้นของเวียร์

5.5 นำแบบสัมภาษณ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ ประกอบด้วย

5.5.1 ดร.ประสงค์ สายหงษ์ วุฒิการศึกษา Ph.D. (Early Childhood Spacial Education) ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

5.5.2 นางสาวรัชฎานรินทร์ พุดหาล้า วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหา

5.5.3 นางหยาดฟ้า จันทเขต วุฒิการศึกษา กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาฏพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเคมี

โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับ

5.6 นำผลการประเมินมาหาระดับคะแนนเฉลี่ยและคุณภาพความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาผู้เรียน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 67)

ตารางที่ 17 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ระดับคุณภาพและความเหมาะสม	ระดับคะแนนเฉลี่ย
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

โดยมีการกำหนดระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่าเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ใช้ได้ ผลการประเมินพบว่า ด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของประเด็นคำถามกับขั้นของความสามารถของการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ด้านความเหมาะสมของคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด ด้านความเหมาะสมของรูปแบบบันทึกการสัมภาษณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุดและมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับข้อความเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับการคิด ข้อคำถามที่ใช้สื่อถึงสิ่งที่ต้องการรู้จากการสัมภาษณ์

5.7 ปรับปรุงข้อความในการสัมภาษณ์เพิ่มเติม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

5.8 พิมพ์แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนฉบับจริง นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

6. แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้

แบบบันทึกบันทึกผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบบันทึกสำหรับผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ที่จะใช้ในการบันทึกสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ขณะที่ผู้วิจัยกำลังจัดการเรียนรู้อยู่ในชั้นเรียน ซึ่งจะมีการบันทึกทุกแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

6.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้

6.2 กำหนดหัวข้อที่ใช้ในการบันทึกผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

6.3 สร้างแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งหัวข้อในการการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ตามขั้นของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งสิ้น 6 ขั้น คือ

- ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา
- ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้
- ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน

6.4 นำแบบบันทึกบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ควรมีการปรับตามวงรอบ เมื่อนำเทคนิคอื่นๆเข้ามาร่วมในการจัดการเรียนรู้ ควรบันทึกผลที่เกิดขึ้นของเทคนิคนั้นๆด้วย

6.5 นำแบบบันทึกบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับ

6.6 นำผลการประเมินมาหาระดับคะแนนเฉลี่ยและคุณภาพความเหมาะสมของแบบบันทึกบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 67)

ตารางที่ 18 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ระดับคุณภาพและความเหมาะสม	ระดับคะแนนเฉลี่ย
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

โดยมีการกำหนดระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่าเป็นแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ผลการประเมินพบว่า ด้านความเหมาะสมของรูปแบบ

ของแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมาก ด้านความชัดเจนของคำชี้แจงในแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมาก ด้านความชัดเจนของประเด็นสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิจัย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมาก โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญคือ ข้อคำถามยังไม่สอดคล้อง อาจเพิ่มกิจกรรมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เช่นแผนผังโยงแมงมุม

6.7 นำแบบบันทึกบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว มาปรับปรุง แก้ไข ให้ถูกต้อง เหมาะสม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

6.8 จัดทำแบบบันทึกบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

7. อนุทิน

อนุทินเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียน เป็นการเขียนแบบปลายเปิด มีขั้นตอน

7.1 ศึกษาวิธีการสร้างอนุทิน

7.2 กำหนดหัวข้อที่ใช้ในอนุทิน โดยมีประเด็นคำถาม 4 ประเด็นคือ

7.2.1 สิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

7.2.2 สิ่งที่น่าสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

7.2.3 สิ่งที่ไม่ประทับใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

7.2.4 ข้อเสนอแนะให้แก้ไขเพิ่มเติม

7.3 สร้างอนุทิน

7.4 นำอนุทินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือ ไม่ควรให้ผู้เรียนเขียนชื่อของตนเองลงในอนุทิน และไม่ควรรำนำเนื้อหาเข้าไปในอนุทิน ควรเป็นการแสดงความคิดเห็นในกระบวนการจัดการเรียนรู้เท่านั้น

7.5 นำอนุทินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับ

7.6 นำผลการประเมินมาหาระดับคะแนนเฉลี่ยและคุณภาพความเหมาะสมของอนุทิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 67)

ตารางที่ 19 ระดับคุณภาพและความเหมาะสมของอนุทิน

ระดับคุณภาพและความเหมาะสม	ระดับคะแนนเฉลี่ย
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

โดยมีการกำหนดระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่าเป็นอนุทินที่ใช้ได้ ผลการประเมินพบว่า ด้านความครอบคลุมประเด็นของอนุทิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมากด้านความน่าสนใจของอนุทิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมาก มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญคือ ควรเพิ่มคำอธิบายเพิ่มเติมในการเขียนอนุทิน เพื่อให้ได้ข้อมูลจากผู้เรียนตามที่ผู้วิจัยต้องการ

7.7 นำอนุทินที่ได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว มาปรับปรุง แก้ไข ให้ถูกต้อง เหมาะสม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

7.8 จัดทำอนุทินฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอนในรายวิชาเคมี โดยศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาจากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัย การสัมภาษณ์ผู้เรียน ครูผู้สอนในรายวิชาเคมีในภาคเรียนที่ผ่านมา และการสังเกตการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ ชีววิทยา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 และจากการนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามาทดสอบผู้เรียน ผลปรากฏว่า ในจำนวนผู้เรียนทั้งสิ้น 26 คน ทำแบบทดสอบได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 7 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ 19 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อแก้ปัญหามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งออกเป็นวงรอบทั้งหมด 3 วงรอบ ดังนี้

วงรอบที่ 1

ขั้นที่ 1 ชั้นวางแผน (Plan)

1. ศึกษา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนา
2. ศึกษาเอกสาร งานวิจัย ที่นำมาสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลการวิจัย และสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงปฏิบัติการได้แก่
 - 2.1 แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของผู้เรียน
 - 2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 2.4 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์
 - 2.5 แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน
 - 2.6 อนุทิน
3. ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยเลือกรูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการทดลองวิจัยเชิงปฏิบัติการ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 4 ชั่วโมง

ตารางที่ 20 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1

ลำดับแผน	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา	รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน
1	กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2	กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

4. ประชุมร่วมผู้ร่วมวิจัยจำนวน 2 คน คือ นายชัยวัฒนา ประภาศรี ครูผู้สอนร่วมในรายวิชาเคมีและนางสาวกิริติกาญจน์ โพธิ์หล้า ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจในการปฏิบัติการวิจัยเชิงทดลอง ถึงบทบาท หน้าที่ และการใช้เครื่องมือในการวิจัยต่างๆ โดยผู้ร่วมวิจัยมีบทบาทดังนี้

4.1 สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในชั้นเรียนและประเมินผลลงในแบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในทุกชั่วโมงเรียน

4.2 สังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนและบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกชั่วโมงเรียน

4.3 ร่วมอภิปรายกับผู้วิจัยเมื่อจบแต่ละวงรอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ในขั้นตอนการสังเกตการณ์จะแบ่งออกเป็นรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาผู้เรียน ประเมินผู้เรียนที่มีปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคล ในวงรอบที่ 1 ผู้ร่วมวิจัยทั้ง 2 คนจะทำการสังเกตผู้เรียนคนละ 10 คน และ 9 คน ตามลำดับ โดยไม่ซ้ำกัน และประเมินลงในแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาผู้เรียน

1.2 ผู้ร่วมวิจัยจดบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อที่สำคัญ

2. หมดชั่วโมงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ผู้เรียนเขียนอนุทินท้ายชั่วโมง

2.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันอภิปรายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมาว่ามีปัญหา อุปสรรคหรือเหตุการณ์สำคัญใดบ้าง

3. จบวงรอบที่ 1

3.1 ผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาชุดที่ 1

3.2 ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ ชุดที่ 1

3.3 สัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ถึงร้อยละ 70 ด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ในการสะท้อนผลในแต่ละวงรอบ ผู้วิจัยจะสะท้อนผลใน 2 ตัวแปร คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาชุดที่ 1 ว่ามีผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวนเท่าใด ไม่ผ่านจำนวนเท่าใด

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน และอนุทินนำมาประกอบเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี

ผู้วิจัยวิเคราะห์ศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณของกลุ่มเป้าหมายทั้ง 19 คน รายงานผลเป็นค่าคะแนนและร้อยละ

วงรอบที่ 2

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

1. นำผลการสรุปจากวงรอบที่ 1 มาวางแผนการแก้ปัญหา
2. ศึกษารูปแบบ วิธีการสอน เทคนิค ที่จะนำมาจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ในวงรอบที่ 1
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 4 ชั่วโมง

ตารางที่ 21 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2

ลำดับแผน	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา	รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน
3	การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเบนซิน	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook
4	การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Google form

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และ 4

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ในขั้นตอนการสังเกตการณ์จะแบ่งออกเป็นรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาผู้เรียน
ประเมินผู้เรียนที่มีปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคล ในวงรอบที่ 2 ประเมินลงใน
แบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาผู้เรียน

1.2 ผู้ร่วมวิจัยจัดบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกผลการ
จัดการเรียนรู้ในหัวข้อที่สำคัญ

2. ทบทวนชั่วโมงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ผู้เรียนเขียนอนุทินท้ายชั่วโมง

2.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันอภิปรายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมง
โมงที่ผ่านมาว่ามีปัญหา อุปสรรคหรือเหตุการณ์สำคัญใดบ้าง

3. จบวงรอบที่ 2

3.1 ผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาชุดที่ 2

3.2 ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี เรื่องปิโตรเลียม

และพอลิเมอร์ ชุดที่ 2

3.3 สัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ถึงร้อยละ

70 ด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ในการสะท้อนผลในแต่ละวงรอบ ผู้วิจัยจะสะท้อนผลใน 2 ตัวแปร คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ชุดที่ 2 ว่ามีผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวนเท่าใด ไม่ผ่าน
จำนวนเท่าใด

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสังเกตความสามารถในการ
แก้ปัญหาของผู้เรียน แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน และอนุทิน
นำมาประกอบเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี

ผู้วิจัยวิเคราะห์ศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณของกลุ่มเป้าหมายทั้ง 19 คน รายงาน
ผลเป็นค่าคะแนนและร้อยละ

วงรอบที่ 3

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

1. นำผลการสรุปจากวงรอบที่ 2 มาวางแผนการแก้ปัญหา

2. ศึกษารูปแบบ วิธีการสอน เทคนิค ที่จะนำมาจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ในวงรอบที่ 2

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 6 ชั่วโมง

ตารางที่ 22 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนของแผนการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3

ลำดับแผน	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา	รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน
5	ประเภทของพอลิเมอร์	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL
6	ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL
7	ยางและพลาสติก	2 ชั่วโมง	รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5, 6 และ 7

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ในขั้นตอนการสังเกตการณ์จะแบ่งออกเป็นรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาผู้เรียน ประเมินผู้เรียนที่มีปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคล ในวงรอบที่ 3

1.2 ผู้ร่วมวิจัยจดบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อที่สำคัญ

2. หมดชั่วโมงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ผู้เรียนเขียนอนุทินท้ายชั่วโมง

2.2 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยร่วมกันอภิปรายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. จบวงรอบที่ 3

3.1 ผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาชุดที่ 3

3.2 ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ชุดที่ 3

3.3 สัมภาษณ์ผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ถึงร้อยละ

70 ด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ในการสะท้อนผลในแต่ละวงรอบ ผู้วิจัยจะสะท้อนผลใน 2 ตัวแปร คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ชุดที่ 2 ว่ามีผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน

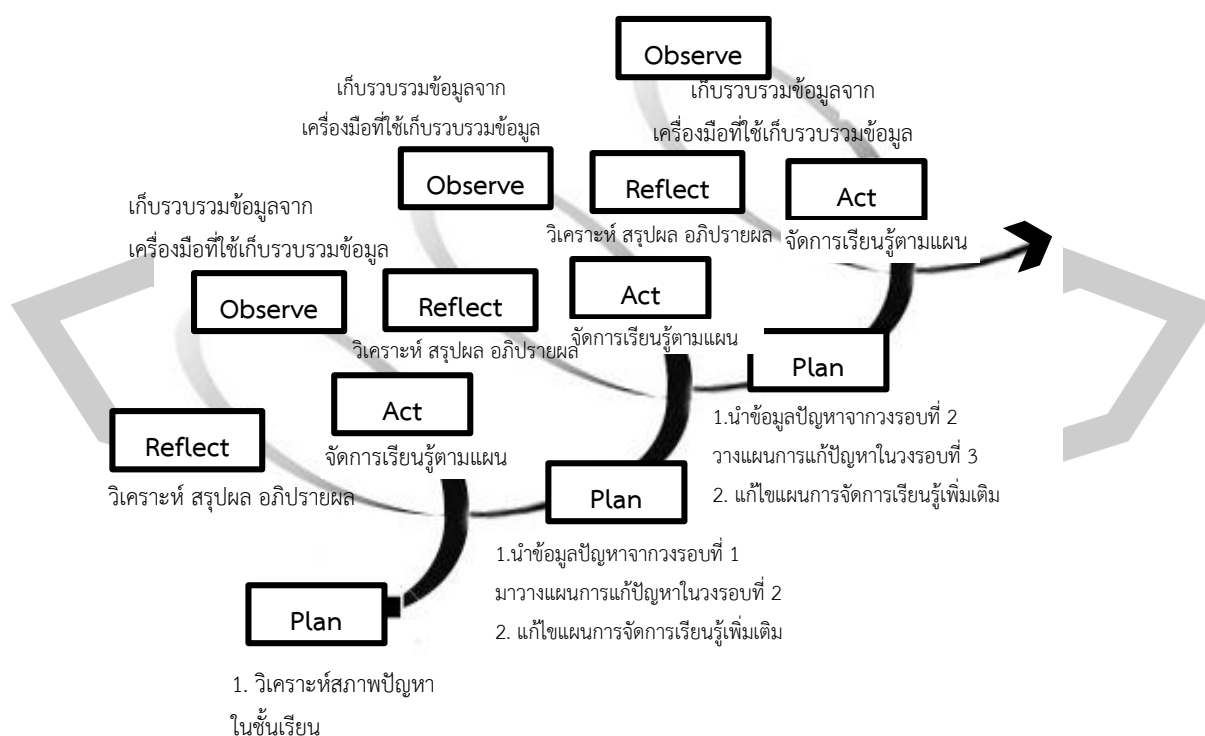
2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน และอนุทินนำมาประกอบเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี

ผู้วิจัยวิเคราะห์ศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณของกลุ่มเป้าหมายทั้ง 19 คน รายงานผลเป็นค่าคะแนนและร้อยละ

วิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถสรุปได้ดังภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ



การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงปริมาณ จะประเมินจาก แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดำเนินการดังนี้

- 1.1 หลังจากผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทำยวงรอบแล้ว ผู้วิจัย จะทำการสำเนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็น 3 ชุด
- 1.2 ชุดที่ 1 ตรวจสอบโดยผู้วิจัย ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ตรวจสอบโดยผู้ร่วมวิจัย
- 1.3 นำคะแนนการตรวจจากทั้ง 3 สำเนามาวิเคราะห์คะแนน

การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคุณภาพ จะประเมินจาก ผลคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน และอนุทิน โดยนำข้อมูลจากเครื่องมือต่างๆมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลเช่นนี้ในทุกวงรอบ

2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี

ผู้วิจัยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี วัดผู้เรียนวัดหลังจากการจัดการเรียนรู้ จบในแต่ละวงรอบ วงรอบละ 1 ครั้ง จำนวนทั้งสิ้น 3 วงรอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งเป้าหมายไว้ คือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สูตรหาค่าร้อยละ (Percentage)

เพื่อใช้แปรความหมายขอข้อมูลของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีการนำเสนอข้อมูลแบบแจกแจงความถี่

$$\text{สูตร } p = \frac{f \times 100}{n}$$

เมื่อ p แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 105)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้สูตรดัชนี B (Discrimination Index) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87)

$$\text{สูตร } B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2543: 199-200) ดังนี้

สูตร
$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2nX_{min})}{2n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีความยากง่าย
 S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
 X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
 X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
 n แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ของวิทนี้อยและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 200-201) ดังนี้

สูตร
$$D = \frac{S_U - S_L}{n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
 X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
 X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
 n แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่จัดฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett) มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

สูตร
$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.6 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งฉบับ โดยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ธีรศักดิ์ อุ๋นอารมณ์เลิศ, 2549 : 86-87) ดังนี้

สูตร
$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการดำเนินการวิจัยตามแผนปฏิบัติการในแต่ละวงรอบตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 ผลการดำเนินการ
 - 4.1.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 4.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
- 4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาแต่ละวงรอบ
 - 4.2.1 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา
 - 4.2.2 ผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบ
 - 4.2.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ผลการดำเนินการ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบ เทคนิคและวิธีสอนต่างๆที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย โดยมีการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 3 วงรอบ ดังนี้

วงรอบที่ 1 สารระเหยการเรียนรู้เรื่องการกลั่นน้ำมันดิบและการแยกแก๊สธรรมชาติ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้

วงรอบที่ 2 สารระเหยการเรียนรู้เรื่องการกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซินและดีเซล จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google form จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้

วงรอบที่ 3 สารระเหยการเรียนรู้เรื่องพลาสติก เส้นใย ยาง จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้ผลดังนี้

4.1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย 19 คน ได้ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 3 วงรอบ โดยมีคะแนนเต็ม 8 คะแนนในแต่ละวงรอบ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 23 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

ผู้เรียน คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา								
	วงรอบที่ 1			วงรอบที่ 2			วงรอบที่ 3		
	คะแนน (เต็ม 8)	ร้อยละ	ผลการ ประเมิน	คะแนน (เต็ม 8)	ร้อยละ	ผลการ ประเมิน	คะแนน (เต็ม 8)	ร้อยละ	ผลการ ประเมิน
1	5.00	62.50	ไม่ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน
2	5.67	70.83	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน
3	7.00	87.50	ผ่าน	6.33	79.17	ผ่าน	6.33	79.17	ผ่าน
4	5.33	66.67	ไม่ผ่าน	7.67	95.83	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน
5	5.67	70.83	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน	7.00	87.50	ผ่าน
6	5.67	70.83	ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน	6.33	79.17	ผ่าน
7	5.50	68.75	ไม่ผ่าน	2.67	33.33	ไม่ผ่าน	5.00	62.50	ไม่ผ่าน
8	5.00	62.50	ไม่ผ่าน	3.67	45.83	ไม่ผ่าน	7.17	89.58	ผ่าน
9	6.33	79.17	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน
10	6.00	75.00	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน	7.00	87.50	ผ่าน
11	6.00	75.00	ผ่าน	5.17	64.58	ไม่ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน
12	6.83	85.42	ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน
13	5.67	70.83	ผ่าน	6.00	75.00	ผ่าน	6.33	79.17	ผ่าน
14	4.50	56.25	ไม่ผ่าน	3.17	39.58	ไม่ผ่าน	6.50	81.25	ผ่าน
15	4.33	54.17	ไม่ผ่าน	3.83	47.92	ไม่ผ่าน	7.67	95.83	ผ่าน
16	4.00	50.00	ไม่ผ่าน	5.83	72.92	ผ่าน	6.33	79.17	ผ่าน
17	5.00	62.50	ไม่ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน
18	5.67	70.83	ผ่าน	7.67	95.83	ผ่าน	7.00	87.50	ผ่าน
19	5.17	64.58	ไม่ผ่าน	5.67	70.83	ผ่าน	6.83	85.42	ผ่าน
\bar{X}	5.49	68.64	ไม่ผ่าน	5.49	68.64	ไม่ผ่าน	6.31	78.84	ผ่าน
จำนวนผู้เรียนที่ผ่าน			10 คน			14 คน			18 คน

จากตารางที่ 24 พบว่า

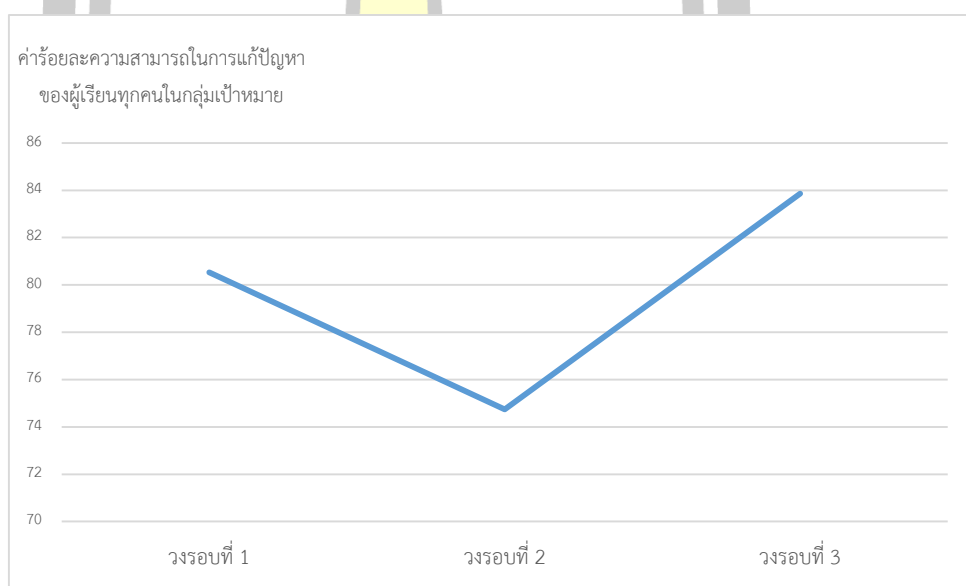
วงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 5.49 คิดเป็นร้อยละ 68.64 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 10 คน คิดเป็นร้อยละ 52.63 ของผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย และมีผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 9 คน คิดเป็นร้อยละ 47.37 ของผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

วงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 5.49 คิดเป็นร้อยละ 68.64 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 14 คน คิดเป็นร้อยละ 73.68 ของผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย และมีผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 5 คน คิดเป็นร้อยละ 26.32 ของผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย โดยในวงรอบที่ 2 ผู้เรียนจำนวน 1 คน ที่ผ่านร้อยละ 70 ในวงรอบที่ 1 แต่ไม่ผ่านร้อยละ 70 ในวงรอบที่ 2

วงรอบที่ 3 มีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 6.31 คิดเป็นร้อยละ 78.84 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 94.74 ของผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย และมีผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.26 ของผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

จากข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย สามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังนี้

ภาพที่ 2 กราฟแสดงร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนทุกคนในกลุ่มเป้าหมาย



จากกราฟจะเห็นว่าในวงรอบที่ 1 และ 2 ค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากัน และในวงรอบที่ 3 มีค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่มากขึ้น

4.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยวัดภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกวงรอบ จำนวนทั้งสิ้น 3 วงรอบ ดังนี้ วงรอบที่ 1 การกลั่นน้ำมันดิบและการแยกแก๊สธรรมชาติ จำนวน 10 ข้อ วงรอบที่ 2 การกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล จำนวน 10 ข้อ และวงรอบที่ 3 พอลิเมอร์ จำนวน 15 ข้อ ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 24 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ผู้ เรียน คนที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี					
	วงรอบที่ 1		วงรอบที่ 2		วงรอบที่ 3	
	คะแนน (เต็ม 10)	ร้อยละ	คะแนน (เต็ม 10)	ร้อยละ	คะแนน (เต็ม 15)	ร้อยละ
1	7	70	6	60	11	73.33
2	7	70	6	60	13	86.67
3	9	90	7	70	12	80.00
4	8	80	7	70	14	93.33
5	7	70	7	70	14	93.33
6	8	80	7	70	13	86.67
7	9	90	7	70	12	80.00
8	8	80	9	90	13	86.67
9	8	80	8	80	14	93.33
10	9	90	8	80	12	80.00
11	9	90	9	90	12	80.00
12	8	80	8	80	10	66.67
13	8	80	8	80	13	86.67
14	8	80	7	70	14	93.33
15	9	90	8	80	12	80.00
16	8	80	8	80	13	86.67
17	8	80	7	70	13	86.67
18	7	70	8	80	12	80.00
19	8	80	7	70	12	80.00
\bar{X}	8.05	80.53	7.47	74.74	12.58	83.86

จากตารางที่ 25 แสดงให้เห็นว่าในการจัดการเรียนรู้แต่ละวงรอบเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบ เทคนิค วิธีสอนต่างๆ แบ่งออกเป็น 3 วงรอบ ดังนี้

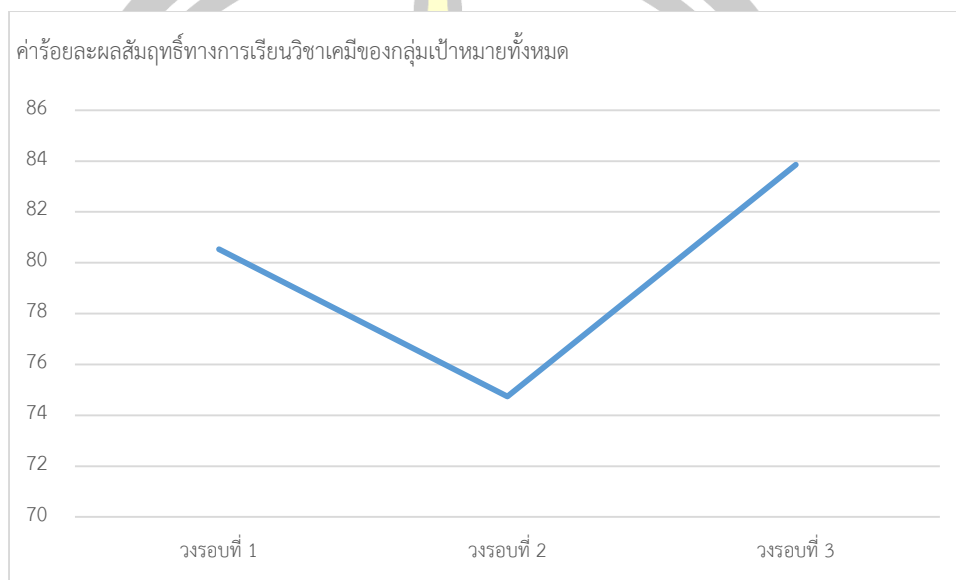
วงรอบที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 8.05 เท่ากับร้อยละ 80.53

วงรอบที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 7.47 เท่ากับร้อยละ 74.74

วงรอบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 8.05 เท่ากับร้อยละ 80.53

จากข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย สามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังนี้

ภาพที่ 3 กราฟแสดงร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนทุกคนในกลุ่มเป้าหมาย



ความสามารถในการแก้ปัญหาแต่ละวาระ

งานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 19 คน ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นวาระ ดังนี้

1. วาระที่ 1

1.1 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมายพบว่าผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ ผู้วิจัยจึงได้สร้างเครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในวาระที่ 1 คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 4 ชั่วโมง

1.2 ผลการจัดการเรียนรู้ในวาระที่ 1

หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบวาระที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 10 คน คิดเป็นร้อยละ 52.53 ของผู้เรียนทั้งหมดและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 9 คน คิดเป็น

ร้อยละ 47.47 ของผู้เรียนทั้งหมดโดยผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้ง 9 คน มีผลคะแนนในแต่ละชั้นของการแก้ปัญหาดังนี้

ตารางที่ 25 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของวงรอบที่ 1

ผู้เรียนคนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา												คะแนนรวม (เต็ม 8)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
	ชั้นที่ 1			ชั้นที่ 2			ชั้นที่ 3			ชั้นที่ 4					
	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน			
1	1.33	66.67	×	1.17	58.33	×	1.33	66.67	×	1.17	58.33	×	5.00	62.50	×
4	1.67	83.33	✓	1.17	58.33	×	1.50	75.00	✓	1.00	50.00	×	5.33	66.67	×
7	2.00	100.00	✓	1.67	83.33	✓	1.50	75.00	✓	0.33	16.67	×	5.50	68.75	×
8	1.83	91.67	✓	1.50	75.00	✓	1.33	66.67	×	0.33	16.67	×	5.00	62.50	×
14	1.67	83.33	✓	1.17	58.33	×	1.17	58.33	×	0.50	25.00	×	4.50	56.25	×
15	1.50	75.00	✓	1.00	50.00	×	1.50	75.00	✓	0.33	16.67	×	4.33	54.17	×
16	1.50	75.00	✓	1.50	75.00	✓	0.83	41.67	×	0.17	8.33	×	4.00	50.00	×
17	1.33	66.67	×	1.33	66.67	×	1.67	83.33	✓	0.67	33.33	×	5.00	62.50	×
19	1.50	75.00	✓	1.00	50.00	×	1.83	91.67	✓	0.83	41.67	×	5.17	64.58	×

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง ผ่าน

เครื่องหมาย × หมายถึง ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 26 ความสามารถในการแก้ปัญหาวงรอบที่ 1 พบว่า มีผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 9 คน และเมื่อศึกษาในชั้นต่างๆของการแก้ปัญหาพบว่า ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยจำนวน 9 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ในชั้นระบุปัญหาจำนวน 2 คน ชั้นวิเคราะห์ปัญหาจำนวน 6 คน ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาจำนวน 5 คน และชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์จำนวน 9 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาไปกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหา ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ไม่สามารถระบุปัญหาได้ เนื่องจากสถานการณ์มีความซับซ้อนและไม่เห็นประโยชน์ของการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว ผู้เรียนหนึ่งคนกล่าวว่า

“ถ้ามีการสำรวจแหล่งน้ำมันดิบ เราไม่มีความรู้อะไร เราจะไปทำอะไรได้”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“ ในชั้นเรียนไม่มีโอกาสที่จะเสนอปัญหา เพื่อนในชั้นเรียนเสนอไปก่อนแล้ว”

(ผู้เรียนคนที่ 14, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“ ปัญหาจากสถานการณ์ก็มีอยู่อย่างจำกัด หมดปัญหา”

(ผู้เรียนคนที่ 15, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

ส่วนในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายกล่าวว่า

“ มีเวลาน้อยเกินไปในการวิเคราะห์ ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์
ได้”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุ
ของปัญหาได้ ผู้เรียนบางคนใช้วิธีการลอกข้อความในสถานการณ์มาตอบ โดยไม่ได้มีการวิเคราะห์ใดๆ
ในช่วงโครงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายยังไม่มีส่วนร่วมในการจัดการกิจกรรมการ
เรียนรู้เท่าที่ควร โดยส่วนมากจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกอื่นๆ ผู้เรียนกลุ่มเก่งในชั้นเรียนจะเป็นคน
วางแผนงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนมีการวิเคราะห์และวางแผนในการ
แก้ปัญหาหลากหลายแนวทาง เช่นในช่วงโครงการแยกแยะธรรมชาติ ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายผู้เรียนมี
การระบุวิธีการในสถานการณ์ที่ต่างกัน

“ ก่อนการวางแผนแก้ปัญหาเราต้องรู้รายละเอียดเกี่ยวกับความคุ้มค่าในการแยก
แยะธรรมชาติศึกษาข้อดี ข้อเสีย ทดลอง วางแผนให้ละเอียด”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“ เราจะแก้ปัญหาในสถานะอะไร คนทั่วไปที่อยู่ในบริเวณนั้นหรือเจ้าหน้าที่”

(ผู้เรียนคนที่ 2, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

และเมื่อศึกษาในกระบวนการจัดการเรียนรู้ จากสถานการณ์เมื่อแก่แล้วผู้เรียนได้กำหนดวิธีการ
แก้ปัญหาออกเป็น 3 แนวทาง แนวทางที่ 1 คือ ในฐานะผู้ดูแลระบบหอกลับแยกแยะธรรมชาติ
แนวทางที่ 2 คือ ในฐานะเจ้าของโรงงานกักแยกแยะธรรมชาติ และแนวทางที่ 3 ในฐานะบุคคล
ทั่วไปที่อยู่ในบริเวณนั้น จากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายบาง
คนเริ่มมีการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่าผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายยังไม่สามารถระบุ
กำหนดวิธีการในการตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาได้ ไม่สามารถวางแผน ออกแบบได้ตรง
ตามขั้น อาจเนื่องมาจากความไม่ชัดเจนในการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการ
ตรวจสอบผลลัพธ์

1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสัมภาษณ์ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

“คนอื่นตอบไปหมดแล้ว ไม่รู้จะตอบอะไรเพราะคำตอบมีจำกัด”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“สถานการณ์ในแบบวัดยากเกินไป ไม่อยู่ในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์ไม่ได้”

(ผู้เรียนคนที่ 14, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“เวลาในการตอบคำถามน้อยเกินไปทั้งสถานการณ์ในชั้นเรียนและแบบวัด”

(ผู้เรียนคนที่ 15, 14 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีปัญหาในชั้นตรวจสอบผลลัพธ์มากที่สุด แต่จากแนวโน้มที่พบคือผู้เรียนเริ่มมีปัญหาตั้งแต่ขั้นระบุปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาเป็นต้นมา ซึ่งเกี่ยวเนื่องกันในกระบวนการแก้ปัญหา และเมื่อศึกษาข้อมูลจากผู้ร่วมวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนยังไม่มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่าที่ควร โดยไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น เนื่องด้วยสถานการณ์มีปัญหาที่จำกัด และผู้เรียนคนอื่นในชั้นเรียนตอบคำถามไปแล้ว และผู้เรียนในกลุ่มเก่งเป็นผู้วางแผนการแก้ปัญหาประจำกลุ่ม ทำให้บทบาทหน้าที่ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายลดลง ข้อคำถามในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีความยากและไม่อยู่ในชีวิตประจำวันผู้เรียน และผู้เรียนไม่เข้าใจกระบวนการในการตรวจสอบผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา จากข้อมูลของผู้ร่วมวิจัยพบว่า ในกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนไม่สามารถระบุวิธีการตรวจสอบผลลัพธ์ของสถานการณ์การแก้ปัญหาแก่ธรรมชาติได้ เมื่อผู้เรียนระบุวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาแล้ว ผู้เรียนไม่สามารถระบุข้อดี ข้อเสีย หรือผลที่จะเกิดจากการแก้ปัญหา ทำให้ส่งผลต่อคะแนนในการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

จากข้อมูล สามารถสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1 ได้ดังนี้

ตารางที่ 26 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา	เลือกใช้รูปแบบ วิธีสอน เทคนิคอื่นเพิ่มเติม ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
2. สถานการณ์ในแบบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัว	ปรับปรุงสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ให้เป็นสถานการณ์ใกล้ตัวผู้เรียนมากขึ้น
3. เวลาในการวิเคราะห์ สถานการณ์	1. เลือกใช้รูปแบบ วิธีสอน เทคนิคอื่นเพิ่มเติม ที่เหมาะสมใน การจัดการเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้นอกชั้นเรียน 2. เพิ่มเวลาในการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ผู้เรียนไม่เข้าใจกระบวนการ ในการตรวจสอบผลลัพธ์ของการ แก้ปัญหา	ผู้วิจัยชี้แจงอธิบายนิยามความสามารถในการแก้ปัญหาชั้น ตรวจสอบผลลัพธ์ตามแนวทางของเวียร์

2. วงรอบที่ 2

2.1 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา

จากวงรอบที่ 1 ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้เรียนมีปัญหา
มากในขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ จึงส่งผลกระทบต่อผลการประเมินของการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าปัญหา
ดังกล่าวเป็นปัญหาเริ่มต้นของความสามารถในการแก้ปัญหา โดยปัญหาจากวงรอบที่ 1 ในการ
จัดการเรียนรู้ ผู้เรียนไม่ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนอย่างทั่วถึง และผู้เรียนในกลุ่มเก่งเป็นผู้วาง
แผนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์
Facebook และ Google form เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเสนอสถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียน
และจัดกลุ่มใหม่ โดยให้ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

2.2 ผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2

หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบวงรอบที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 5
คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของผู้เรียนทั้งหมดและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 4 คน คิดเป็นร้อย
ละ 44.44 ของผู้เรียนทั้งหมดโดยผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้ง 4 คน มีผลคะแนนในแต่ละขั้น
ของการแก้ปัญหาดังนี้

ตารางที่ 27 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของวงรอบที่ 2

ผู้เรียนคนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา											คะแนนรวม (เต็ม 8)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	
	ชั้นที่ 1			ชั้นที่ 2			ชั้นที่ 3			ชั้นที่ 4					
	คะแนน(เต็ม2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม2)	ร้อยละ				ผลการประเมิน
7	1.17	58.33	×	1.00	50.00	×	0.33	16.67	×	0.17	8.33	×	2.67	33.33	×
8	1.17	58.33	×	1.00	50.00	×	1.00	50.00	×	0.50	25.00	×	3.67	45.83	×
14	1.00	50.00	×	0.83	41.67	×	0.67	33.33	×	0.67	33.33	×	3.17	39.58	×
15	1.17	58.33	×	1.33	66.67	×	0.83	41.67	×	0.50	25.00	×	3.83	47.92	×

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง ผ่าน
เครื่องหมาย × หมายถึง ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 28 พบว่าผู้เรียนทุกคนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีผลคะแนนไม่ผ่านทุกชั้นของการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัย อนุทิน และแบบสัมภาษณ์ สามารถสรุปได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การกำหนดคุณภาพน้ำมันเบนซิน ผู้วิจัยกำหนดสถานการณ์ในกลุ่ม Facebook และให้เวลาผู้เรียน 5 นาทีในการวิเคราะห์ปัญหา โดยผู้เรียนแต่ละคนจะพิมพ์ปัญหาที่ตนเองวิเคราะห์ได้ลงในกระดานสนทนา ในชั้นตอนนี้ผู้เรียนในชั้นเรียนระบุปัญหาครบร้อยละ 100 แต่เนื่องจากมีเวลาจำกัดในการวิเคราะห์ปัญหา จึงทำให้ปัญหายังไม่ตรงตามสถานการณ์เท่าที่ควร และในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผู้วิจัยได้ระบุประเด็นสถานการณ์ปัญหาก่อนล่วงหน้าในกลุ่ม Facebook เป็นเวลา 1 วัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการวิเคราะห์ปัญหา เมื่อใช้สื่อสังคมออนไลน์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ทำให้กลุ่มเป้าหมายได้มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น ตัวอย่างเช่น

“น้ำมันดีเซลขาดแคลน”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

ข้อมูลสารตั้งต้นในการผลิตน้ำมันเบนซินถูกขโมย ทำให้ไม่มีข้อมูลในการผลิตน้ำมันประเภทต่างๆ”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

จากการระบุปัญหาดังกล่าวของผู้เรียน ข้อความแรกเป็นข้อความจากการระบุในชั้นเรียนที่มีการระบุปัญหาและให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา 5 นาที ส่วนข้อความที่ 2 เป็นข้อความที่ผู้เรียนคนเดิมระบุปัญหาจากการโพสต์สถานการณ์ก่อนล่วงหน้า 1 วัน แสดงให้เห็นว่า หากมีระยะเวลาที่มากพอ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และระบุปัญหาได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ผลจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 คน ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ข้อมูลดังนี้

“ผมไม่เข้าใจว่าต้องวิเคราะห์ปัญหาในทิศทางใด วิเคราะห์สาเหตุว่าเกิดมาจากอะไร ได้อะไร”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“ก็ทราบอยู่แล้วว่าหัวหน้าลาออก แล้วเอาข้อมูลการผลิตน้ำมันไปด้วย แล้วต้องวิเคราะห์อย่างไรอีก”

(ผู้เรียนคนที่ 8, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

เมื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน มีผู้เรียนที่มีพฤติกรรมที่น่าสนใจดังนี้

ผู้เรียนคนที่ 1 แอบเข้าเล่นโปรแกรม Facebook ในขณะที่ให้ระบุปัญหา (แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1)

ผู้เรียนคนที่ 7 มีการคัดลอกคำตอบของเพื่อนในชั้นเรียน (แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2)

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ผลจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คนแต่มีแนวโน้มคะแนนที่มากกว่าขั้นวิเคราะห์ปัญหา แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้จากการระบุปัญหา แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ที่มาของปัญหานั้นๆได้ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์และวางแผนในการแก้ปัญหาลากหลายแนวทาง และในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีการวางแผนที่เป็นระบบและวางแผนแนวทางในการศึกษาข้อมูลที่น่าสนใจ คลอบคลุม ทำให้การวางแผนการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ ผลจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 คน ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายยังไม่สามารถระบุกำหนดวิธีการในการตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาได้ ไม่สามารถวางแผน ออกแบบได้ตรงตามขั้น ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ข้อมูลดังนี้

“ผมไม่เข้าใจว่าต้องตรวจสอบอย่างไร ใครตรวจสอบ ตรวจสอบแล้วได้ผล
อย่างไร”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“เราตรวจสอบผลลัพธ์จากประสิทธิภาพของการแก้ปัญหา แล้วเราจะไม่เข้าข้าง
ตัวเองหรือครับ ว่าวิธีการแก้ปัญหาของเรามันดี”

(ผู้เรียนคนที่ 8, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

จากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนยังไม่เข้าใจกระบวนการในการ
ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าต้องดำเนินการอย่างไร เพื่ออะไร ซึ่งจะเป็นปัญหาในการวางแผนแนวทางในการ
พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 3 ต่อไป

2.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสัมภาษณ์ผู้เรียน
ในกลุ่มเป้าหมายที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

“เวลาน้อยเกินไปในการระบุปัญหา”

(ผู้เรียนคนที่ 1, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“โทรศัพท์มือถือไม่มีอินเทอร์เน็ต และผมไม่ถนัดในการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต”

(ผู้เรียนคนที่ 8, 21 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

จากวงรอบที่ 2 แสดงให้เห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์สามารถเป็นส่วนในการพัฒนา
ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจำนวน 5 คนทำให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 แต่ไม่สามารถ
พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาผู้เรียน 4 คนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ได้เลย จากข้อมูลจะเห็นว่าผู้เรียน
ไม่ผ่านเกณฑ์ทุกขั้นของการแก้ปัญหา จากคำตอบในแบบวัดความสามารถในกาแก้ปัญหา ผู้เรียนตอบ
คำถามไม่ตรงตามสถานการณ์ปัญหา และเมื่อศึกษาข้อมูลจากผู้ร่วมวิจัย ได้ข้อมูลว่า ผู้เรียนทั้ง 4 คน
ไม่ชอบสื่อสังคมออนไลน์ ทั้งยังไม่มีอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้ ทำให้ผู้เรียนใน
กลุ่มเป้าหมายทั้ง 4 คนไม่สนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเนื่องด้วยเนื้อหาที่ใช้จัดกิจกรรมการ
เรียนรู้เป็นเนื้อหาที่ยาก ทำให้ส่งผลต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนของผู้เรียน ประกอบกับสถานการณ์
ในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีความยากและไม่อยู่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลการบันทึก
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการสัมภาษณ์ผู้เรียน สามารถสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา
ในวงรอบที่ 2 ได้ดังนี้

ตารางที่ 28 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 2

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. เวลาในการระบุ วิเคราะห์ ปัญหาบ่อยเกินไป	<p>1. ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผู้ร่วมวิจัยได้เสนอแนวทางโดย โปสเตอร์สถานการณ์ลงในกระดานของเพจอ้งหน้าเป็นเวลา 1 วัน เพื่อให้ผู้เรียนได้อ่านสถานการณ์ก่อน และมีเวลาในการระบุ ปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา</p> <p>2. ในการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ เพิ่มเวลาให้กับผู้เรียนในการทำแบบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหา</p>
2. ผู้เรียนไม่มีอุปกรณ์ที่ใช้ สำหรับสื่อสังคมออนไลน์ ไม่มี ระบบอินเทอร์เน็ต และไม่ชื่นชอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์	<p>1. ให้ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์อื่นๆมาที่สามารถใช้ได้เช่นกัน และ ถ้าผู้เรียนคนใดไม่มีอุปกรณ์ ผู้วิจัยอนุญาตให้ผู้เรียนเขียน คำตอบใส่กระดาษได้</p> <p>2. ผู้วิจัยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความรู้สึกท้าทายแทนการท้อแท้ กระตุ้นผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการใหม่ๆที่หลากหลาย เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซาก</p>
3. ผู้เรียนไม่ชื่นชอบการใช้สื่อ สังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google form มาร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	<p>ในวงรอบที่ 3 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้ร่วมหาแนวทางในการ แก้ไข ปรับปรุงปัญหา โดยการนำเอาสื่อสังคมออนไลน์ออกจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p>
4. ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหา ไม่ตรงตามสถานการณ์ปัญหา และไม่สามารถตรวจสอบ ผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาได้ อย่างถูกต้อง ไม่สามารถระบุได้ ว่าปัญหาดังกล่าวเมื่อถูกแก้ไข แล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร	<p>วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้ร่วมหาแนวทางในการแก้ไข โดยปรับ สถานการณ์ปัญหาในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาให้ อยู่ในชีวิตประจำวันผู้เรียนมากขึ้น และยกตัวอย่างวิธีการ ตรวจสอบผลลัพธ์การแก้ปัญหาแก่ผู้เรียน</p>

3. วงรอบที่ 3

3.1 รูปแบบ เทคนิค วิธีสอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา

จากวงรอบที่ 2 มีผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 4 คน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์มีผลทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจำนวน 5 คน แต่ไม่ส่งผลต่อผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายที่เหลืออีก 4 คนและเนื่องด้วยข้อจำกัดหลายอย่างในการจัดการเรียนรู้บนสื่อสังคมออนไลน์ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนมากขึ้น ในวงรอบที่ 3 ผู้วิจัยจึงได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL และเปลี่ยนการระบุปัญหาผ่านสื่อสังคมออนไลน์มาใช้วิธีการระบุปัญหาผ่านกระดาษโน้ตแทน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ตรงตามขั้นที่ผู้เรียนยังมีปัญหา

3.2 ผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3

หลังจากจัดการเรียนรู้จบวงรอบที่ 3 ผู้วิจัยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวงรอบที่ 3 จำนวน 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 คำถาม คำถาม รวมทั้งสิ้น 8 คำถาม โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นของการแก้ปัญหา เพื่อใช้เป็นประเด็นหลักในการอธิบายพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการเรียนในวงรอบที่ 3 ผลปรากฏว่ามีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมดและมีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 25 ของผู้เรียนทั้งหมดโดยผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีผลคะแนนในแต่ละขั้นของการแก้ปัญหาดังนี้

ตารางที่ 29 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของวงรอบที่ 3

ผู้เรียนคนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา											คะแนนรวม (เต็ม 8)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	
	ขั้นที่ 1			ขั้นที่ 2			ขั้นที่ 3			ขั้นที่ 4					
	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน (เต็ม 2)	ร้อยละ				ผลการประเมิน
7	1.33	66.67	x	1.50	75.00	✓	1.33	66.67	x	1.33	66.67	x	5.00	62.50	x

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง ผ่าน

เครื่องหมาย x หมายถึง ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 30 ความสามารถในการแก้ปัญหาในรอบที่ 3 มีจำนวนผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จากกรอบที่ 2 จำนวน 4 คน พบว่า มีผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 1 คน และเมื่อศึกษาในชั้นต่างๆของการแก้ปัญหาพบว่า ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย ไม่ผ่านเกณฑ์ในชั้นระบุปัญหา ขึ้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาและขึ้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาไปกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ของผู้ร่วมวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหา ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาล่วงหน้าให้ผู้เรียนเป็นเวลา 1 วัน และเมื่อถึงเวลาในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้นำเสนอปัญหาอีกครั้ง และให้ผู้เรียนเขียนใส่กระดาษโน้ตนำมาแปะไว้บนสถานการณ์ปัญหา เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนที่ไม่ชำนาญในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้ง 4 คนมีการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน โดยมีการระบุปัญหาดังนี้

“ยางรถยนต์แพง”

(ผู้เรียนคนที่ 7, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

การผลิต

“ประเทศไทยมีการส่งออกยางพารา แต่รับซื้อยางรถยนต์กลับคืน ไม่มีกำลังใน

(ผู้เรียนคนที่ 8, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

การผลิตเอง”

“ประเทศไทยส่งออกยางพาราเพื่อใช้ในการผลิตยางรถยนต์แต่ไม่มีศักยภาพใน

(ผู้เรียนคนที่ 14, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“ไทยส่งออกยางพาราเพื่อไปทำยางรถยนต์ต่างประเทศ แต่ไม่สามารถทำเองได้”

(ผู้เรียนคนที่ 15, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

จากคำตอบของผู้เรียน ผู้เรียนคนที่ 8, 14 และ 15 ระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ชัดเจน แต่ผู้เรียนคนที่ 7 ยังไม่ระบุปัญหาจากสถานการณ์

ชั้นที่ 2 ชั้นวิเคราะห์ปัญหา ผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWL เข้ามาร่วมในการจัดการเรียนรู้อบรมผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในชั้นนี้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ ส่วนหนึ่งมาจากการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เทคนิคที่นำมาใช้คือ KWL ในชั้น K ผู้เรียนได้ระบุความรู้ที่ตนเองมีทั้งหมดในหัวข้อนั้นๆและสามารถต่อยอดในชั้น W ที่ผู้เรียนสามารถระบุว่าคุณเองต้องการความรู้อะไรเพิ่ม จากการสังเกตผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย มีผู้เรียนคนที่ 2 ที่น่าสนใจคือ ผู้เรียนคนที่ 14 เขียนรายละเอียดข้อมูลที่ตนเองต้องการรู้เพิ่มเติมออกมามาก พร้อมกับมีการสนทนากับเพื่อนในกลุ่มว่า

“เรายังมีเรื่องที่ไม่รู้ ที่ต้องค้นคว้าอีกตั้ง 8 หัวข้อ”

(ผู้เรียนคนที่ 14, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

แสดงให้เห็นว่า เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการพัฒนาการแก้ปัญหา และเมื่อผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลต่างๆแล้วก็นำมาตอบคำถามในชั้น L และร่วมกันอภิปรายวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในชั้นเรียนต่อไป ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

สำหรับผู้เรียนคนที่ 7 ในชั้นนี้ จะร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่มในการทำงาน สืบค้นข้อมูลต่างๆเป็นอย่างดี มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในชั้น K หลายประเด็น เช่น

“หน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตยาง”

(ผู้เรียนคนที่ 7, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

“กระบวนการในการผลิตยางรถยนต์”

(ผู้เรียนคนที่ 7, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

ชั้นที่ 3 ชั้นวางแผนการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาจากชั้นที่ผ่านมาได้อย่างละเอียด ผู้เรียนแต่ละคนก็มีการศึกษาข้อมูลต่างๆจากแหล่งการเรียนรู้ที่ครอบคลุมความรู้ทั้งหมด และนำความรู้ที่ได้ศึกษามาวางแผนการแก้ปัญหาย่างรอบด้าน จากการสังเกตของผู้ร่วมวิจัยในชั้นเรียนพบว่า ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นที่เป็นรูปธรรมในชีวิตประจำวันมากขึ้น จากการสังเกตจากวงรอบที่ 1 และ 2 ในช่วงแรก ผู้เรียนมักกลัวว่าสิ่งที่คิด เสนอเพื่อแก้ปัญหาจะไม่ตรงตามประเด็นและไม่ถูกต้อง แต่ในวงรอบที่ 3 นี้ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายมีการวิเคราะห์และเสนอแนวทางที่ตนเองสนใจอย่างหลากหลาย มีการวางแผนงานอย่างเป็นระบบและร่วมกันแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม สำหรับผู้เรียนคนที่ 7 ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ไม่สามารถอธิบายการวางแผนการแก้ปัญหาได้ ไม่มีการตอบในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน จากการสังเกตของผู้ร่วมวิจัย ผู้เรียนคนอื่นเป็นผู้วางแผนและออกแบบการแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนคนที่ 7 ทำหน้าที่ คอยระบายสีผลงาน และวาดภาพเท่านั้น

ชั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ จากการสังเกตของผู้ร่วมวิจัยในชั้นเรียนพบว่า ผู้เรียนสามารถระบุวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจนและหลากหลาย ตัวอย่างเช่น

“ถ้าเราทำอุปกรณ์ในการกำจัดน้ำเสียแล้ว เราควรทดลองใช้ในบริเวณที่จำกัด ก่อน หลังจากนั้นเราก็ทำการวัดค่าต่างๆของน้ำในบริเวณที่จะนำไปใช้ และเมื่อใช้อุปกรณ์เสร็จ ต้องมีการวัดค่าน้ำอีกครั้งเพื่อการยืนยัน”

(ผู้เรียนคนที่ 14, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

ซึ่งจากการแสดงความคิดเห็นดังกล่าว สามารถบ่งบอกได้ว่า ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย มีการวางแผนการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ชัดเจน ระบุขั้นตอนและวิธีการด้วย

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 มีผู้เรียนจำนวน 1 คน ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ จากการสังเกตของผู้ร่วมวิจัย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทุกคนต้องมีส่วนร่วม ผู้เรียนคนที่ 7 ก็จะมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม เช่น ชั้นระบุปัญหา แม้ว่าปัญหาที่ระบุจะไม่ตรงตามสถานการณ์มากนัก แต่เมื่อเป็นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนคนดังกล่าวจะทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้เพื่อร่วมกลุ่ม เช่น การวาดภาพ ระบายสี หยิบสิ่งของ เป็นต้น แม้แต่เวลานำเสนองานหน้าชั้นเรียนก็จะเป็นผู้ถือสื่อการนำเสนอ ผู้วิจัยจึงได้สัมภาษณ์ผู้เรียนคนดังกล่าวว่าสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนไม่เข้าใจประเด็นปัญหาในแบบวัดและในวันที่ทดสอบผู้เรียนมีอาการปวดท้องมากจึงไม่มีสมาธิในการทำแบบวัด ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจึงได้นำข้อคำถามสถานการณ์จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มาถามกับผู้เรียนอีกครั้ง ผู้เรียนอธิบายได้เป็นอย่างดี จากนั้นจึงได้ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนในรายวิชาต่างๆเพิ่มเติม ปรากฏว่าผู้เรียนไม่ค่อยทำแบบฝึกหัดหรือมีการบันทึกข้อมูล ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL พบว่าผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายจำนวน 3 คน มีความเข้าใจแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเคยชินว่าเราจะต้องแก้ปัญหาสถานการณ์อะไรบ้างอย่างไร ผู้เรียนจึงดำเนินกิจกรรมได้ดีขึ้น โดยเมื่อผู้วิจัยนำเทคนิค KWL มาใช้เพิ่มเติม หลังจากที่ผู้เรียนระบุปัญหาร่วมกันทั้งชั้นเรียนแล้ว ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะเขียนข้อมูลที่รู้ออกมา ข้อมูลที่ต้องการรู้เพิ่ม และข้อมูลที่ได้หลังการค้นคว้า ทำให้ข้อมูลเพียงพอในการแก้ไขปัญหาของสถานการณ์ในชั้นเรียน และเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบวงรอบที่ 3 ทำให้ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายมีผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านร้อยละ 70 จำนวน 3 คน มีเพียงผู้เรียนหนึ่งคนที่ไม่ผ่าน

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา มีผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เมื่อจบวงรอบที่ 3 จำนวน 1 คน คือผู้เรียนคนที่ 7 โดยความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีค่าร้อยละ 68.75, 33.33 และ 62.50 ตามลำดับ จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยผู้ร่วมวิจัยพบว่า ในวงรอบที่ 1 ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยไม่ได้สังเกตผู้เรียนคนดังกล่าวเฉพาะเจาะจง เนื่องจากมีผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน ผู้วิจัยจึงได้สังเกตในภาพรวม วงรอบที่ 2 ผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้

“ผมไม่มีโทรศัพท์มือถือครับ”

(ผู้เรียนคนที่ 7, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

ซึ่งเมื่อผู้วิจัยให้ผู้เรียนเขียนใส่กระดาษโน้ตแทน ผู้เรียนจึงเขียนระบุปัญหาในกระดาษโน้ตแทน และเมื่อผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เรียนผู้เรียนระบุว่า

“สถานการณ์ยากเกินไป ไม่อยู่ในชีวิตประจำวัน คิดไม่ออกว่าอะไรคือปัญหา”

(ผู้เรียนคนที่ 7, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

และเมื่อผู้วิจัยศึกษาผลการประเมินการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ในช่วงเวลาดำหนด คุณภาพน้ำมันดีเซล ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ไม่สนใจในการมีส่วนร่วม ใน วงรอบที่ 3 คะแนนของผู้เรียนมากขึ้นจากวงรอบที่ 2 แต่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เมื่อผู้วิจัยได้ สัมภาษณ์พบว่า

“ผมไม่สบาย ปวดท้องมาก ไม่อยากเขียน”

(ผู้เรียนคนที่ 7, 28 กันยายน 2561: สัมภาษณ์)

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำสถานการณ์ในแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มาถามผู้เรียน ผู้เรียนสามารถระบุปัญหา วางแผนแนวทางการแก้ปัญหาได้ ทำให้ผู้วิจัยศึกษาการร่วม กิจกรรมในชั้นเรียนของผู้เรียนวิชาอื่นๆ ปรากฏว่า ผู้เรียนไม่ค่อยส่งงาน และไม่บันทึกข้อมูลใดๆใน วิชาอื่น จากข้อมูลที่ได้ ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนคนที่ 7 ไม่ผ่านเพราะ ผู้เรียนไม่มีความใส่ใจและตั้งใจมากพออีกทั้งยังไม่ชื่นชอบต่อการใช้สื่อสังคมออนไลน์ และไม่มี ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 3 วงรอบ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลจากการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์

สรุปผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 19 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์และเทคนิค KWL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 94.74 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด และมีผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.64 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด และเมื่อพิจารณาในแต่ละวงรอบ พบว่า

วงรอบที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน มีกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 19 คน มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 10 คน คิดเป็นร้อยละ 52.63 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

วงรอบที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ Facebook และ Google drive มีกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 9 คน มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 5 คน คิดเป็นร้อยละ 55.55 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

วงรอบที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL มีกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 4 คน มีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งสิ้น 3 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 19 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์และเทคนิค KWL หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า วงรอบที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเท่ากับ 8.05 คิดเป็นร้อยละ 80.53 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด วงรอบที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเท่ากับ 7.47 คิดเป็นร้อยละ 74.74 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด วงรอบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเท่ากับ 8.05 คิดเป็นร้อยละ 80.53 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

อภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถอภิปรายได้ดังนี้

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มเป้าหมายจำนวน 19 คน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google form และเทคนิค KWL พบว่า เมื่อจบวงรอบที่ 3 ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 94.74 ของผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ทั้งนี้อธิบายได้ว่า เป็นผลมาจากการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนซึ่งต้องใช้กระบวนการที่น่าเชื่อถือและเป็นระบบ ในการแสวงหาคำตอบในสถานการณ์หรือบริบทของชั้นเรียน แก้ไขปัญหาตรงประเด็นที่ผู้เรียนมีปัญหา (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2556: 57) และด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์และเทคนิค KWL ผู้วิจัยมีการวิจัยที่เป็นระบบ โดยมีผู้ร่วมวิจัยจำนวน 2 คน ประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยตรงผ่านชีวิตจริง มีการสังเกตอย่างเป็นระบบ กระบวนการ ซึ่งในการประเมินต้องมีเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย (Eggen and Kauchak, 2001: 256-259) เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดแต่ละวงรอบพบว่า

วงรอบที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ปรากฏว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาพัฒนาการที่ดีขึ้นและผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 52.63 ของจำนวนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติจริงมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มและเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม หลังจากจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยก็ได้สอดแทรกสิ่งที่ยังไม่ครบถ้วนลงในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 และ 3 ในเรื่องของเวลาและรูปแบบกิจกรรม สถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจและอยู่ในชีวิตประจำวันมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับ (ทิตานา แคมมณี, 2555: 137) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ที่เผชิญปัญหาเป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะทำให้เข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้เมื่อผู้เรียนได้กับปัญหาที่ทำหาย แต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพังเมื่อได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่หรือจากการทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีประสบการณ์มากกว่า ผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น (Berk and Winsler. 1995: 232) โดยในบางสถานการณ์ในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้จัดสถานการณ์เสมือนจริงหรือนำเหตุการณ์จริงในชีวิตประจำวันมาเป็นสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น อย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือก และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้ง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ (ทิตานา แคมมณี, 2548: 137) สำหรับผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 9 คน เกิดจากปัจจัยในหลายๆอย่างไม่ว่าจะเป็นโอกาสในการร่วมแสดงความคิดเห็นมีอย่างจำกัด ผู้เรียนบางคนกล่าวว่าคำตอบที่ต้องการตอบมีผู้เรียนคนอื่นตอบไปแล้ว หรือในการทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละกลุ่มมีการละความสามารถ คนเก่งในกลุ่มจะเป็นผู้ทำงาน ทำให้กลุ่มเป้าหมายไม่ได้ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงได้นำเอาข้อจำกัดในวงรอบที่ 1 สู่อการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2

วงรอบที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ปรากฏว่าผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นและผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก การกำหนดสถานการณ์ปัญหาก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 วัน เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาอย่างละเอียด และให้ผู้เรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ทุกคน ตามที่ผู้เรียนได้วิเคราะห์ และนำเอาข้อมูลนั้นมาร่วมอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อหาข้อสรุปปัญหาของชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนทุกคนได้เกิดการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ (Taale, 2011: 8-21) พบว่า การจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ เมื่อนำสื่อสังคมออนไลน์เข้ามาใช้ในร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการระบุปัญหา สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ในสิ่งที่สนใจร่วมกันได้ เป็นสื่อในการนำเสนอผลงานของตัวเอง ได้มีการแสดงความคิดเห็นอย่างตนเองอย่างเสรี (เฉลิมพล เหล่าเที่ยง, 2557:61-64) และช่วยให้มีเวลามากขึ้นในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการระบุปัญหา การแทนค่าสมการในการหาคำตอบและการให้เหตุผล สำหรับผู้เรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์อีก 4 คน เมื่อศึกษาในรายละเอียดตามชั้นต่างๆ พบว่าผู้เรียนยังมีปัญหาในชั้นวิเคราะห์ปัญหาเป็นต้นไป ผู้วิจัยจึงได้นำเอาข้อจำกัดในวงรอบที่ 2 สู่อำนาจจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3

วงรอบที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL ปรากฏว่าผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นและผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 3 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 94.74 ของจำนวนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด เมื่อผู้วิจัยนำเทคนิค KWL มาร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกเข้าไปในชั้นของการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ระบุสิ่งที่รู้แล้ว สิ่งที่ต้องรู้ และความรู้ที่ได้หลังการสืบค้น ใช้เทคนิค KWL เริ่มต้นหน่วยการเรียนรู้และค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว และสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ใหม่ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สนองความต้องการที่เป็นความสนใจของผู้เรียน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545: 92) ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในชั้นวางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี และเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ผู้เรียนสามารถประยุกต์นำความรู้มาใช้ในการสถานการณ์ใหม่ๆหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้เรียนสามารถนำแนวทางในการจัดการเรียนรู้มาใช้วางแผนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์อื่นๆได้ ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก ผู้เรียนได้มีการวิเคราะห์ความรู้ที่มีในประเด็นสถานการณ์นั้นๆ และได้กำหนดหัวข้อที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม พร้อมทั้งร่วมมืออภิปรายความรู้ที่ได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆมากเพียงพอที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชั้นเรียน มีการตรวจสอบความรู้อย่างถี่ถ้วน ซึ่งสอดคล้องกับ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545: 88) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีความตระหนักในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของตนเองโดยมีกระบวนการวางแผน ตั้งเป้าหมาย ตรวจสอบความเข้าใจ ตลอดจนมีการจัดการระบบข้อมูลความรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ (รุ่งระวี ศิริบุญนาม, 2551: 48-84) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องกรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบ KWL มีการคิดวิเคราะห์มากกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา มีผู้เรียนจำนวน 1 คนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้มาจากปัจจัยความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผล วิธีการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรจะประเมินตามสภาพจริง และควรกำหนดเป้าหมายที่มีความสัมพันธ์ในการประเมินดังนี้ ประการแรก ความเข้าใจในด้านกระบวนการที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประการที่สอง การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และประการสุดท้ายสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา (Eggen and Kauchak, 2001: 256-259) และผู้เรียนไม่มีความตั้งใจ ใฝ่เรียนรู้ ไม่มีสมาธิและไม่เกิดแรงบัลดาลใจ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปราโมทย์ รังศรี, 2560 : 77-79) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยจากร้อยละ 62.22 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.56 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และแก้ไขปัญหาในชั้นเรียน เรื่องสิทธิในการร่วมแสดงความคิดเห็นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิชิตทอง ครองพลขวา, 2559: 89-91) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 อยู่ในระดับสูง ($X = 2.7$, $S.D = 0.34$) และเมื่อนำเทคนิค KWL มาร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนวางแผนการทำงานได้ดีขึ้น ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ (สุจิตราภรณ์ ไพศรี, 2557: 77-84) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการเรียน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้องค์การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค KWL ผลการวิจัยพบว่า มีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 15 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี สามารถอธิบายได้ดังนี้

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีมีค่าเฉลี่ยในแต่ละวงรอบ ร้อยละ 80.53, 74.74 และ 80.53 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดแต่ละวงรอบ พบว่า

วงรอบที่ 1 รูปแบบปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.53 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง ผู้เรียนทุกคนมีผลคะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

วงรอบที่ 2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google form มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 74.74 ซึ่งลดลงจากวงรอบที่ 1 แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูง ผู้เรียนทุกคนได้ผลคะแนนมากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ผู้เรียนมีคะแนนที่ต่ำลงเนื่องจากสภาระการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 เป็นเนื้อหาที่ยาก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ลดลงจากวงรอบที่ 1

วงรอบที่ 3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWL มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.53 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง

รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีให้สูงขึ้น เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มโดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด ทำให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาความรู้หลากหลาย เพราะนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ (ปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล, 2557: 63-74) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีธาสุมทร อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาโดยวัดจากหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสื่อสังคมออนไลน์ประเภท Facebook และ Google Form เป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานได้เป็นอย่างดีส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ซึ่งสอดคล้องกับ (พิชิตทอง ครองพลขวา, 2559: 89-91) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 83คน พบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ที่ 1-5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความใฝ่รู้ใฝ่เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเทคนิค KWL เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ซึ่งสอดคล้องกับ (บุษวรรณ บุญแนน, 2554: 29-36) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสภาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เวลาในการจัดการเรียนรู้ ในวงรอบที่ 1 เมื่อผู้วิจัยเสนอปัญหาในชั้นเรียน มีเวลาไม่มากพอในการวิเคราะห์ปัญหา และในวงรอบที่ 3 ในการแก้ปัญหาคุณภาพน้ำมันดีเซล เวลา 2 ชั่วโมงไม่เพียงพอต่อการศึกษาไปโอดีเซล ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรปรับกิจกรรมการเรียนรู้ หรือเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ เชิงโครงการเป็นฐาน

1.2 การจัดกลุ่มผู้เรียน แยกเป็น เก่ง กลาง อ่อน ซึ่งกลุ่มเป้าหมายทั้ง 19 คน ถูกกระจายไปในแต่ละกลุ่ม โดยกลุ่มเป้าหมายคือเด็กกลุ่มกลางและอ่อนในแต่ละกลุ่ม ทำให้บทบาทของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายน้อยลง ผู้เรียนในกลุ่มเก่งจะอาสาเป็นคนวางแผนงานทุกอย่าง ซึ่งสามารถแก้ปัญหาด้วยการให้คำชี้แจงว่า จะสุ่มให้นำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกัน และสุ่มผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายนำเสนอผลงาน

1.3 ควรเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เช่น การทดลอง เป็นต้น

1.4 การตั้งประเด็นปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรให้สถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนให้มากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

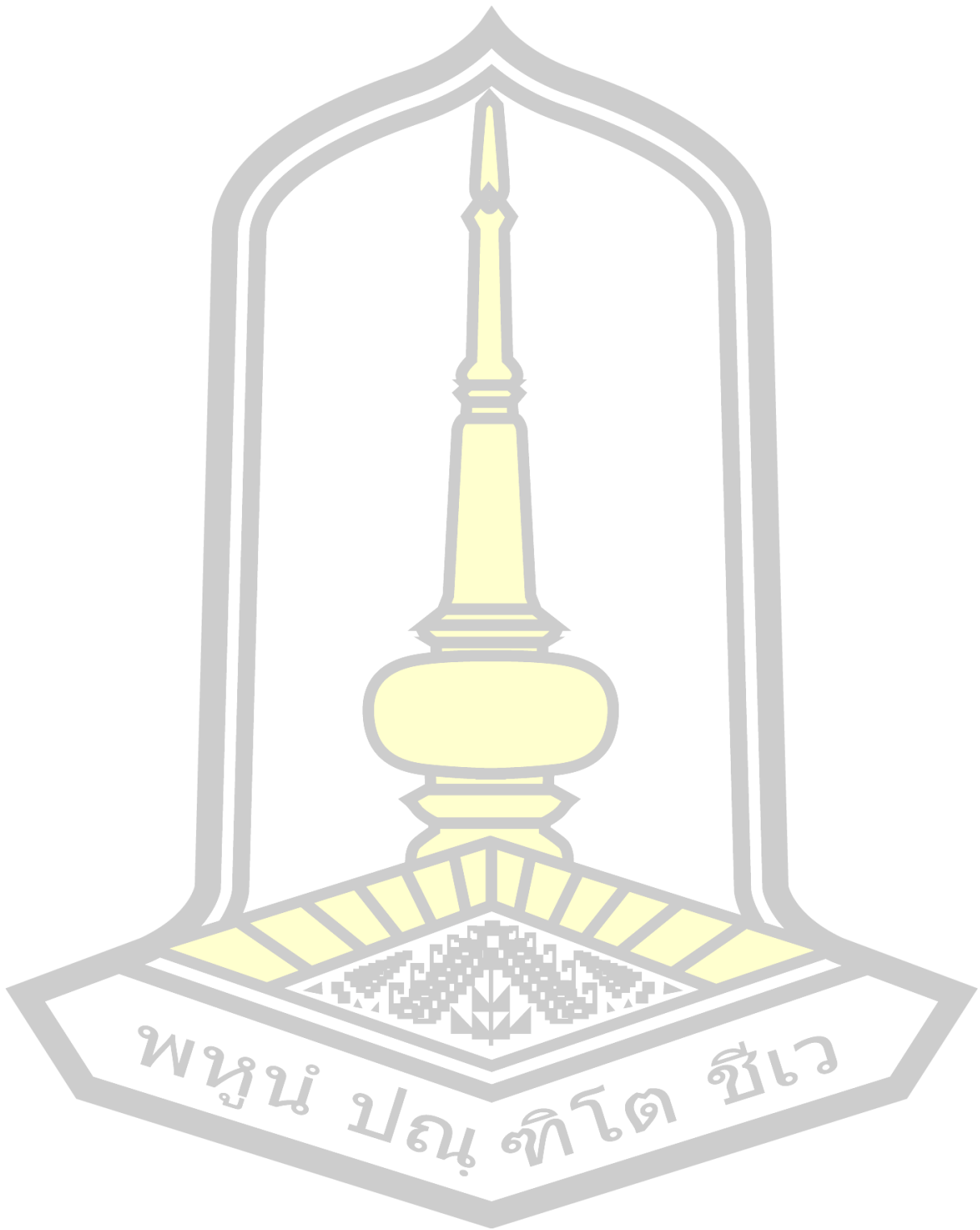
2.1 ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านอื่นๆจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เช่นการคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 ควรนำสื่อสังคมออนไลน์ประเภทอื่นๆมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน

2.3 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ และเทคนิค KWL ไปใช้กับผู้เรียนในกลุ่มอื่นๆ เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น แต่มีการปรับให้เหมาะสมตามบริบทของผู้เรียน

2.4 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละวงรอบอิงตามสาระการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผลคะแนนมีความแปรปรวน โดยในวงรอบที่ 2 สาระการเรียนรู้เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ทำให้สถานการณ์ในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหายาก ส่งผลให้ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายได้คะแนนต่ำกว่าวงรอบที่ 1 ควรสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไม่อิงตามผลการเรียนรู้

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กานต์พิชชา งามชัด. (2556). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบ PBL (Problem based learning). วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กิ่งฟ้า สีนธวัช. (2525). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. รายงาน ผลวิจัยภาควิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน. (2550). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ขวัญตา แสงผล. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาและเจตคติต่อ การเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์สาขา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จตุพล แสนสุข. (2556). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ของไหล เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เฉลิมพล เหล่าเที่ยง. (2557). จรรยาบรรณเกี่ยวกับการสื่อสารคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: สายสุพรรณ จำกัต์
- ชวลิต ชูกำแหง. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม: ทีคิวพี จำกัต์.
- ชวาล แพรัตกุล. (2518). เทคนิคการวัดผล. 6th ed. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). การจัดการเรียนรู้แนวใหม่. นนทบุรี: สหมิตรพริ้นติ้ง.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดส่งเสริมสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการ พัฒนาการสอนและอุปกรณ์.
- ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. (2538). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning). ข่าวสารกองบริการการศึกษา. หน้า 6(5):5-25.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. 7th ed. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ทศนา แคมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธูปทอง กว้างสวาสดี. (2558). *กิจกรรมสอนภาษาอังกฤษ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิรมล ศตวดี. (2547). *หลักสูตรบูรณาการ. การวางแผนหลักสูตรการศึกษา*. หน้า1(3):70–6.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2539). การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2(1), 65–67.
- _____. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุษวรรณ บุญแนน. (2554). การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับ การเรียนรู้ แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 5(4):29–36.
- ปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล. (2557). *ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ประนอม เดชชัย. (2531). *แนวทางการเรียนการสอนและแนวปฏิบัติสังคมศึกษา*. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2556). *วิจัยการเรียนการสอน*. 1st ed. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธน์ อิศรปริดา. (2523). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิคอาร์ต.
- ปราโมทย์ รังสี. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เปลว บุรีสาร. (2543). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ*. ปรินญาณินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ. (2540). *เทคนิคการสอนอ่านภาษาอังกฤษในระดับชั้นมัธยมศึกษา*. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช. (2559). *แผนพัฒนาตนเองโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช*. มหาสารคาม.

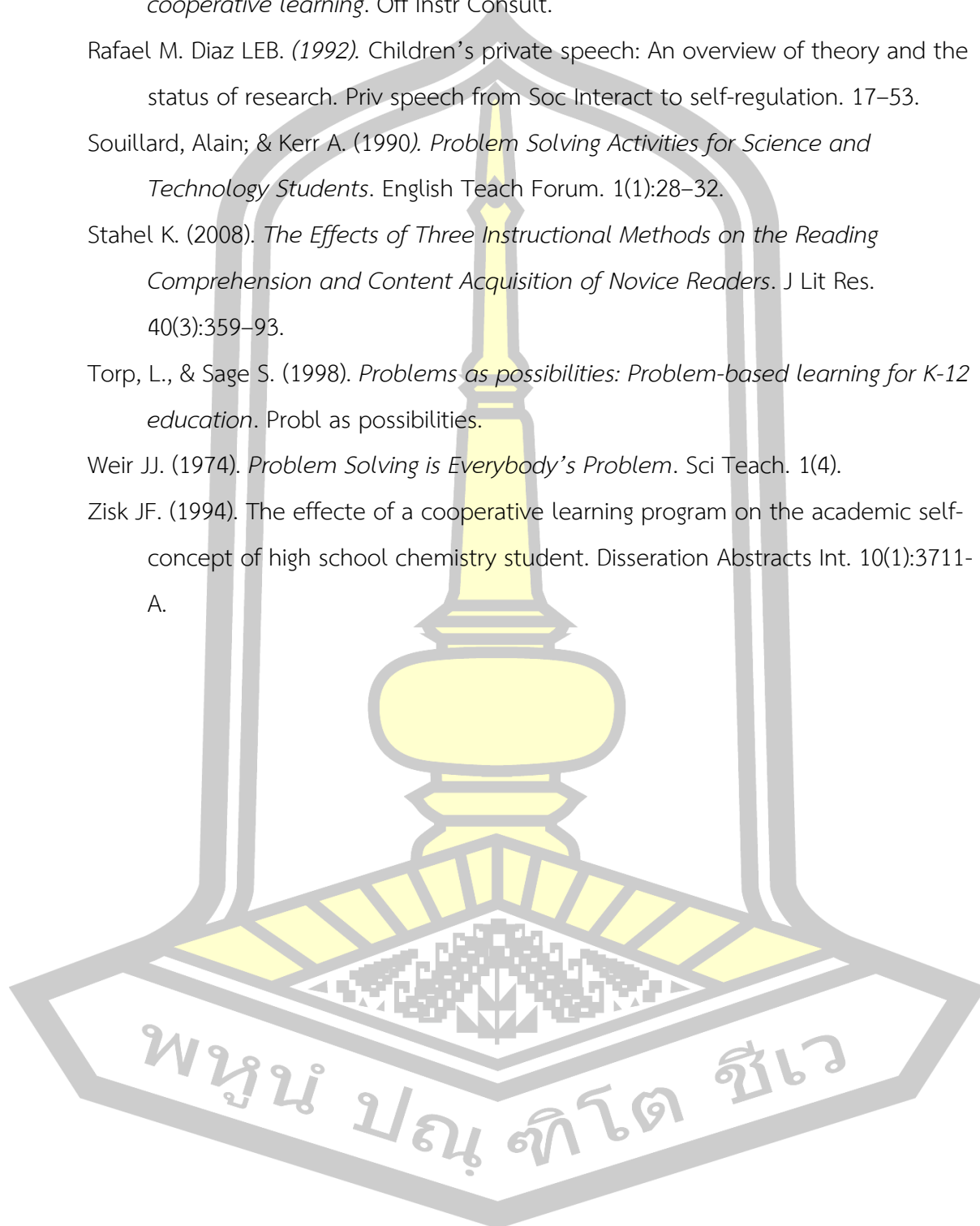
- พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยู่ธยา. (2550). *การพัฒนาการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์*. In: ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยาวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์. นนทบุรี. 273-322.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2552). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. 5th ed. กรุงเทพฯ: แฮ็ส ออฟ เคอร์ มีสท์.
- พิชิตทอง ครอบพลขวา. (2559). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพยาว์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.) จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2553). *การสอนคิดด้วยโครงงาน : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. 2nd ed. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2545). *พฤติกรรมกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- เพลินพิศ ธรรมรัตน์. (2542). *การประเมินผลการเรียน*. สกลนคร: โปรแกรมวิชาวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). *การประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ์.
- มัณฑรา. ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)*. วารสารวิชาการ. 5(2):11-7.
- เมธาวี พิมพ์วัน. (2549). *ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิวระดับมัธยมศึกษาปีที่3*. วิทยานิพนธ์สาขาลัทธิศาสตร์และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการ*. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2(1):11-5.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชนิกร หงส์พนัส. (2535). *การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน : ความหมายสู่การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม*. วารสารมนุษยศาสตร์ปริทรรศน์. 26:44-53.

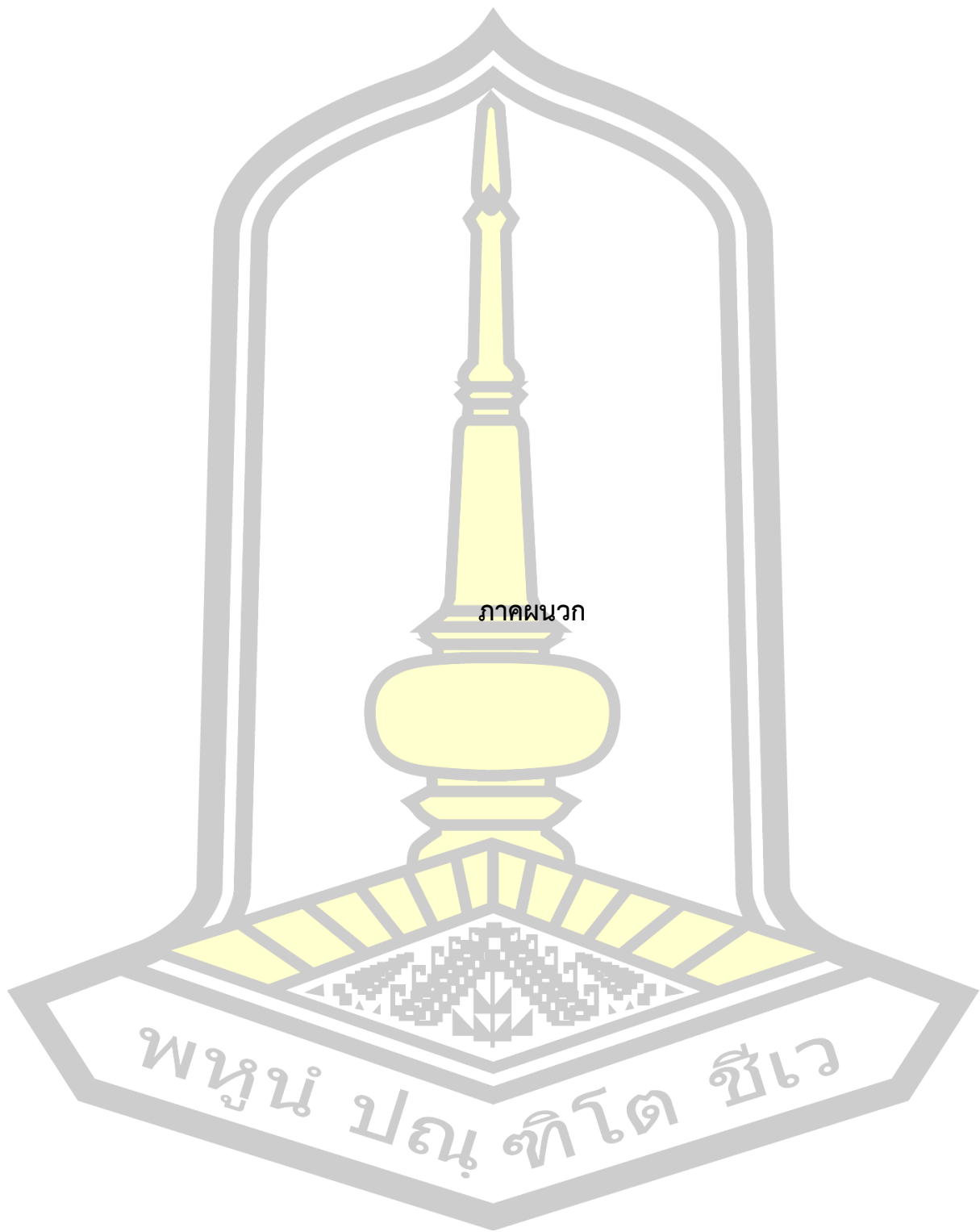
- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องกรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิดา ราชรักษ์. (2548). การพัฒนาแบบฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วยุภา จิตรสิงห์. (2534). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ครูใช้คำถาม แบบเชื่อมโยงเนื้อหาและแบบเชื่อมโยงประสบการณ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วินุรักษ์ สุขสำราญ. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไลวรรณ สวัสดิ์วง. (2547). การพัฒนาทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL-plus. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี. 2(1):29-49.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพิมล หงส์เหม. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร;
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ยุทธศาสตร์การดำเนินงาน 5 ปี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พุทธศักราช 2557-2561). กรุงเทพฯ.
- _____. (2551). วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. 7th ed. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2544) การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่: The knowledge Center.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2540). การปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุจิตราภรณ์ ไพศรี. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้นและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิค KWL*. วิทยานิพนธ์ สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพล วังสิน. (2549). *วิธีสอนแบบแก้ปัญหา : การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์. 105(7):56-59.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). *วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *ยุทธศาสตร์การคิดแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์ และ สังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- อรชา วราวิทย์. (2536). *การตัดสินใจแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารมณ์พรรณ พงษ์สวัสดิ์. (2550). *การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus*. วิทยานิพนธ์สาขาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Barell J. (1998). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois. Skylight Training and Publishing Inc.
- Barrows HS. (1996). *Problem Based Learning in Medicine and Beyond : A Brief Overview*. San Francisco: Jossey-Bass.
- BERK, L. E., & WINSLER A. (1995). *Scaffolding children's learning: Vygotsky and early childhood education*. Washington: National Association for the Education of Young Children.
- Bloom BS. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David Mac Kay Company.
- Buus L. (2012). *Scaffolding Teachers Integrate Social Media into a Problem-Based Learning Approach*. Electron J e-Learning. 10(2):13-22.
- Conner J. (2004). *Instructional Reading Strategies: KWL (Know, Want to Know Learn)*.
- Delisle R. (1997). *How to use Problem-Based Learning in the Classroom*. Assoc Superv Curric Dev.

- Eggen P. and Kauchak D. (2001). *Strategies and Models for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills, 5th Edition*, University of North Florida.
- Feletti W and. (1989). *Problem-based learning: One approach to increasing Student participation. Dep Chairperson's Role Enhancing Coll Teaching*, New Dir Teach Learn. 37(1):51–60.
- Frederiksen N. (1984). *Implications of Cognitive Theory for Instruction in Problem Solving*.
- Gagne RM. (1970). *The Condition of Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gallagher SA. (2014). *Problem-Based Learning : Where did it come from, What does it do, and Where is it going?* J Educ Gift. 20(4):332–62.
- Good. and Carter. (1978). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Hmelo, C.E. & Evensen DH. (2000). *Problem-based learning. A Res Perspect Learn Interact*.
- JOHNSON, K., MORROW K. (1981). *Communication in the Classroom*. Harlow: Longman.
- Joung S. (2003). *the Effects of High-structure Cooperative Versus Low-structure Collaboration Design on Online Debate in Terms of Decision Making, Critical Thinking, and Interaction Pattern*. The Florida state University.
- Kauchak PE&. (2001). *Strategies for Teachers: Teaching Content and Critical Thinking, 4th Edition*. Forurin edition.
- Kemmis, S & McTaggart R. (1988). *The Action Research Planer*. Victoria: Deakin University.
- Mergendoller JR. (2006). *The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. Interdiscip J Problem Learn [Internet]*. 1(2). Available from: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1026>
- Nabors DG. (1995). *A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at the Intermediate Level on Computer Supported Instruction and Self-contained Instruction Programs. Diss Abstrace Int*. 1975;36(December 1975):3241–3242–A.

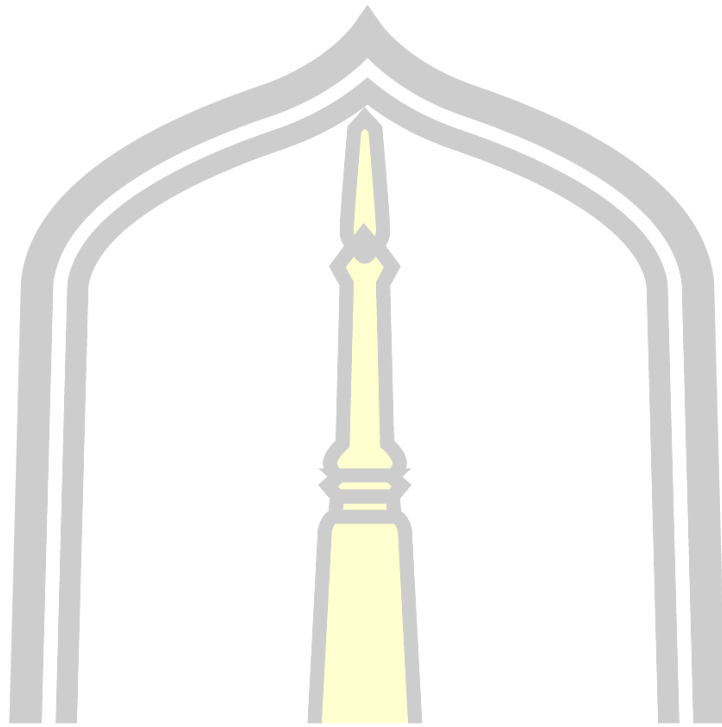
- Nagata K& R. (1998). *Collaborative learning: Differences between collaborative and cooperative learning*. Off Instr Consult.
- Rafael M. Diaz LEB. (1992). Children's private speech: An overview of theory and the status of research. *Priv speech from Soc Interact to self-regulation*. 17-53.
- Souillard, Alain; & Kerr A. (1990). *Problem Solving Activities for Science and Technology Students*. English Teach Forum. 1(1):28-32.
- Stahel K. (2008). *The Effects of Three Instructional Methods on the Reading Comprehension and Content Acquisition of Novice Readers*. J Lit Res. 40(3):359-93.
- Torp, L., & Sage S. (1998). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education*. Probl as possibilities.
- Weir JJ. (1974). *Problem Solving is Everybody's Problem*. Sci Teach. 1(4).
- Zisk JF. (1994). The effect of a cooperative learning program on the academic self-concept of high school chemistry student. *Dissertation Abstracts Int*. 10(1):3711-A.





ภาคผนวก

พหุ ประทีป ชัยเว



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วงรอบที่ 1

ชื่อแผน.....กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ.....หน่วยการเรียนรู้ ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์.....
 รายวิชา.....เคมีเพิ่มเติม5.....รหัสวิชา.....ว33225.....ระดับ.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 รูปแบบการจัดการเรียนรู้.....ใช้ปัญหาเป็นฐาน.....เวลา.....2.....ชั่วโมง

มาตรฐาน

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลา นั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระสำคัญ

การสำรวจแหล่งปิโตรเลียมสามารถสำรวจได้ด้วยการสำรวจทางธรณีวิทยาและทางธรณีฟิสิกส์ น้ำมันดิบส่วนมากมีสีดำหรือน้ำตาล มีสมบัติแตกต่างกันตามแหล่งที่พบ น้ำมันดิบเป็นของเหลวข้นถึงหนืด บางแหล่งมีไขมาก บางแหล่งมียางมะตอยมาก

กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ น้ำมันดิบนำมากลั่นโดยกระบวนการกลั่นลำดับส่วน ผลิตภัณฑ์ที่ถูกกลั่นออกมาได้แก่ แก๊สธรรมชาติ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันหล่อลื่น ไข พาราฟิน ยางมะตอย และบิทูเมน ตามลำดับ

สาระการเรียนรู้

1. การสำรวจแหล่งปิโตรเลียม

การสำรวจปิโตรเลียม แบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

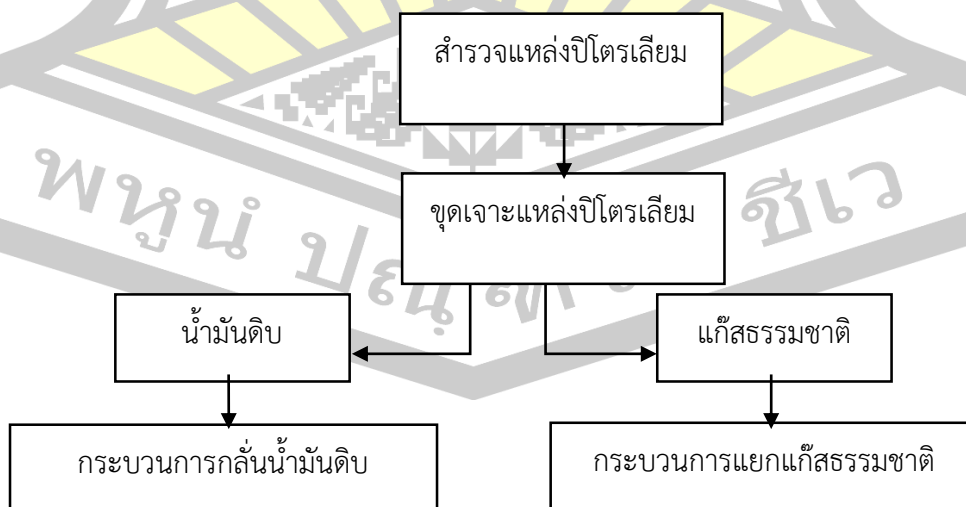
1. การสำรวจทางธรณีวิทยา สามารถบอกโอกาสในการจะพบปิโตรเลียมในบริเวณนั้นๆ มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาจากภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ รายงานทางธรณีวิทยา แผนที่ เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสำรวจ
- 1.2 สำรวจธรณีพื้นผิว ด้วยการวิเคราะห์หิน เพื่อศึกษาว่าหินที่พบจะมีความเหมาะสมหรือไม่ที่จะมีปิโตรเลียมกักเก็บอยู่
2. สำรวจทางธรณีฟิสิกส์ สามารถบอกโอกาสที่จะพบปิโตรเลียม และคาดคะเนปริมาณของปิโตรเลียม

วิธีการที่ใช้ในการสำรวจ	สิ่งที่ได้จากการสำรวจ
การวัดความเข้มของสนามแม่เหล็กโลก	ทราบชนิดของหิน ขอบเขตของแอ่ง และความลึกของชั้นหิน
การวัดค่าความโน้มถ่วงของโลก	ทราบชนิดของชั้นหินในบริเวณนั้น
การวัดความไหวสะเทือน	ทราบโครงสร้างและรูปร่างของชั้นหินอย่างละเอียด

การนำน้ำมันดิบมาใช้ประโยชน์ต้องนำไปผ่านกระบวนการแยกสารอื่นๆที่ปะปนออกก่อน แล้วจึงนำส่วนที่เหลือซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ไปกลั่นเพื่อแยกให้ได้ผลิตภัณฑ์ออกเป็นส่วนๆ ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ตามสมบัติของแต่ละส่วนที่กลั่นได้ สถานที่กลั่นน้ำมันดิบของประเทศไทย เช่น โรงกลั่นน้ำมันดิบบางจาก โรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์

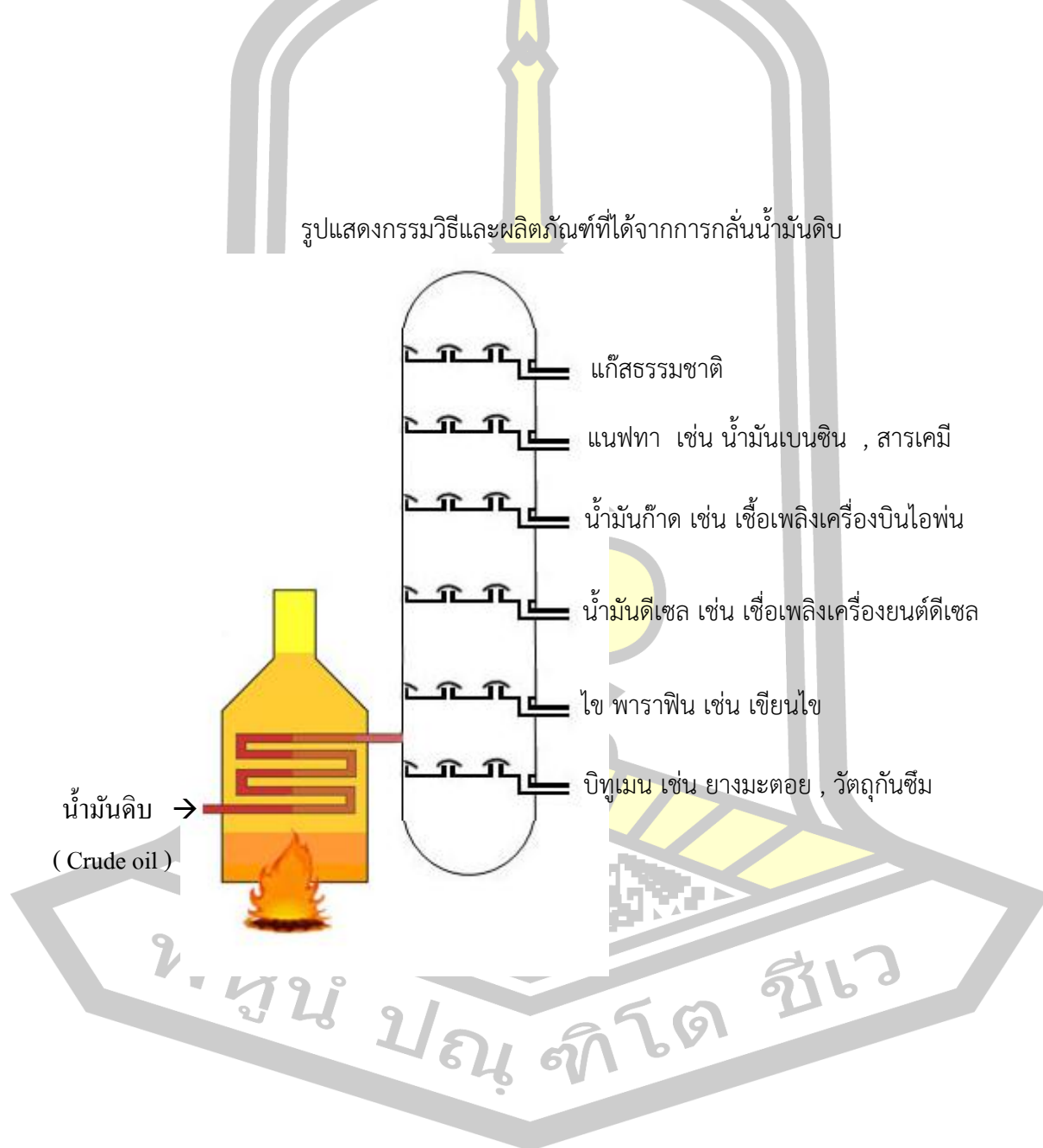
กระบวนการนำปิโตรเลียมมาใช้ประโยชน์



แผนภาพแสดงกระบวนการนำปิโตรเลียมมาใช้ประโยชน์

น้ำมันดิบมีสถานะเป็นของเหลวซึ่งมีสารเจือปนอยู่บ้างร้อยละน้อยของเหลวแต่ละชนิดที่ผสมกัน
 อยู่มีจุดเดือดที่แตกต่างกัน จึงใช้สมบัติในข้อนี้ในการแยกสารแต่ละชนิดออกจากกันด้วยการกลั่น
 ลำดับส่วน

2. กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ



ตารางแสดงกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ

ผลิตภัณฑ์ ต่างๆที่ได้	จุดเดือด (°C)	สถานะที่ อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 °C)	จำนวน คาร์บอน อะตอม	ประโยชน์ของ ผลิตภัณฑ์
แก๊สธรรมชาติ	ต่ำกว่า 30	แก๊ส	1 - 4	ทำสารเคมี , แก๊สหุง ต้ม
แนฟทา	30 - 170	ของเหลว	5 - 10	น้ำมันเบนซิน
น้ำมันก๊าด	170 - 250	ของเหลว	10 - 14	เชื้อเพลิงเครื่องบินไอ พ่น
น้ำมันดีเซล	250 - 340	ของเหลว	14 - 19	เชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล
ไฮ พาราฟิน	340 - 500	ของแข็งและ ของเหลว	19 - 35	เทียนไข , เครื่องสำอาง , ยาขัดมัน
บิทูเมน	สูงกว่า 500	ของแข็ง	มากกว่า 35	ยางมะตอยราดถนน , วัสดุกันการรั่วซึม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)	ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา (P)	ด้านเจตพิสัย (A)
ผู้เรียนสามารถ 1.แยกแยะความแตกต่าง ระหว่างการกลั่นธรรมดาและ การกลั่นลำดับส่วนได้ 2.จำแนกผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก การกลั่นน้ำมันดิบได้	ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาตาม สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการกลั่น น้ำมันดิบได้	ผู้เรียนมีวินัย มีความใฝ่ เรียนรู้และมุ่งมั่นในการ ทำงาน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ใช้ปัญหาเป็นฐาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>ขั้นกำหนดปัญหา</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 5 กลุ่ม คณะความสามารถ โดยในแต่ละกลุ่มจะมีผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 รวมอยู่ในกลุ่มด้วย 2. ผู้สอนแจกใบกิจกรรมที่ 1 ชุมทรัพย์น้ำมันดิบ 3. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาดังนี้ <p>“เมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา นักขุดเจาะน้ำมันดิบได้เดินทางมายังอำเภอสงขลา และได้แถลงข่าวว่า มีข้อมูลจากสหรัฐอเมริกาว่าในบริเวณหมู่บ้านของท่าน อาจเป็นแหล่งน้ำมันดิบ แต่นักธรณีวิทยากลับกล่าวว่าโอกาสที่จะมีน้ำมันดินน้อยมากทำให้เกิดความคาราคาซัง จนถึงปัจจุบันก็ยังไม่มีความคืบหน้าใดๆเกิดขึ้น”</p> 3. ผู้เรียนทุกคนระบุปัญหาที่ตนเองคิดลงในใบกิจกรรมที่ 1 ชุมทรัพย์น้ำมันดิบ ข้อที่ 1 4. ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายปัญหาที่ตนเองนำเสนอ และลงข้อสรุปปัญหาของกลุ่ม 5. ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปประเด็นปัญหาของทั้งห้อง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ถามคำถาม โดยให้ครอบคลุมประเด็นปัญหาปัญหาดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 5.1 วิธีการสำรวจแหล่งน้ำมันดิบ 5.2 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ 5.3 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ 6. ผู้เรียนบันทึกประเด็นปัญหาที่ได้หลังการอภิปราย ลงในใบกิจกรรมที่ 1 ชุมทรัพย์น้ำมันดิบ ข้อที่ 2
<p>ขั้นที่ 2</p> <p>ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแจกกระดาษขี้ฟ และกระดาษโน้ต 4 สี ได้แก่ ชมพู เขียว ฟ้า เหลือง ให้กับผู้เรียนทุกกลุ่ม 2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม กำหนดหัวข้อ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ประเด็นปัญหา โดยใช้กระดาษโน้ตสีชมพู นำไปติดไว้บนกระดาษขี้ฟ 2.2 หัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า โดยใช้กระดาษโน้ตสีเขียว นำไปติดไว้บนกระดาษขี้ฟ โดยผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบความครอบคลุมของประเด็นปัญหา และหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 3</p> <p>ขั้น</p> <p>ดำเนินการ</p> <p>ศึกษา</p> <p>ค้นคว้า</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ 2. บันทึกข้อมูลที่ได้ลงในกระดาษโน้ตสีฟ้า นำไปติดไว้บนกระดาษบุฟ
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>ขั้น</p> <p>สังเคราะห์</p> <p>ความรู้</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มของตนเอง สรุปองค์ความรู้ วิธีการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ลงในกระดาษบุฟด้วยการใช้แผนผังกราฟฟิก
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ขั้นสรุปและ</p> <p>ประเมินค่า</p> <p>ของคำตอบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนและผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินศึกษางานของกลุ่มอื่น หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมให้ใช้กระดาษโน้ตสีเหลืองในการเขียน และแปะทิ้งไว้บนงานของกลุ่มนั้น โดยในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะเขียนโน้ตแปะทิ้งไว้ในกลุ่มที่ข้อมูลยังไม่ครบ 2. ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ให้ถูกต้อง ครอบคลุมอีกครั้ง โดยสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ในกระดาษบุฟแผ่นเดิมโดยเพิ่มเติมเนื้อหาที่ขาดหาย และครุถามคำถามเพื่อสรุปเนื้อหาอีกครั้งในประเด็นคำถามดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 วิธีการสำรวจแหล่งน้ำมันดิบมีอะไรบ้าง แต่ละวิธีเป็นอย่างไร 2.2 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบใช้หลักการใด หลักการดังกล่าวมีลักษณะอย่างไร 2.3 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบมีอะไรบ้าง ข้อแตกต่างในลำดับการกลั่นคืออะไร
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ขั้น</p> <p>เสนอและ</p> <p>ประเมินผล</p> <p>งาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนองานในกลุ่มของตนเองโดยมีผู้สอนเป็นผู้ประเมิน 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ 3. ผู้เรียนเขียนอนุทิน

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือในการประเมิน	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
1. ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบได้	ผู้สอนตรวจแบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ข้อ.1	แบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ	ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. ผู้เรียนสามารถจำแนกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบได้	ผู้สอนตรวจแบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ข้อ.2	แบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ	ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการกลั่นน้ำมันดิบได้	ผู้สอนตรวจใบกิจกรรมที่ 1 ขุมทรัพย์น้ำมันดิบ	ใบกิจกรรมที่ 1 ขุมทรัพย์น้ำมันดิบ	ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
	ผู้สอนประเมินแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน	แบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน	ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
4. ผู้เรียนมีวินัย มีความใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	ผู้สอนประเมินแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	อยู่ในระดับดีขึ้นไป

เครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 ขุมทรัพย์น้ำมันดิบ
2. แบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน
4. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. อนุทิน

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด

แบบอนุมัติแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การกลั่นน้ำมันดิบ

หน่วยการเรียนรู้ ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5

รหัสวิชา ว23225

ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

ผู้ร่วมวิจัย

.....

ลงชื่อ

ผู้ร่วมวิจัย

(นายชัยวัฒนา ประภาศรี)

.....

ลงชื่อ

ผู้ร่วมวิจัย

(นางสาวกิริติกาญจน์ โพธิ์หล้า)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้

ลงชื่อ

หัวหน้ากลุ่มวิทยาศาสตร์

(นางสาวอภิญา แก้วใส)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

- แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้

ลงชื่อ

ผช.ผอ. วิชาการ

(นางสุมาลี ถาแสง)

ผู้อำนวยการโรงเรียน

- อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนรู้ได้
 ไม่อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนรู้ เนื่องจาก

ลงชื่อ

ผู้อำนวยการโรงเรียน

(นายศักดิ์ สวัสดิ์สละ)

ใบกิจกรรมที่ 1 ชุมทรัพย์น้ำมันดิบ

วิชา เคมีเพิ่มเติม5 รหัสวิชา ว33225 หน่วยการเรียนรู้ ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์

คำชี้แจง ผู้เรียนบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม

ข้อ 1 ผู้เรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวคืออะไร(ข้อมูลรายบุคคล)

อภิปรายร่วมกันในห้อง ↓

ข้อ 2 สรุปปัญหาของห้อง (ข้อมูลห้อง)

↓ อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม

ข้อ 3 แนวทางการแก้ปัญหา

↓ อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม

ข้อ 4 สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

แนวคำตอบ แบบทดสอบที่ 1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ

1. การกลั่นน้ำมันดิบ มีกระบวนการอย่างไร อาศัยหลักการใด สิ่งสำคัญในกระบวนการกลั่นมีอะไรบ้าง อธิบายอย่างละเอียด

คำตอบ					
<p>กระบวนการในการกลั่นน้ำมันดิบ มีกระบวนการคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แยกสารอื่นๆที่ปะปนออก เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส และอื่นๆ 2. สารที่เหลือซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ นำไปกลั่นด้วยกระบวนการกลั่นลำดับส่วน <p>หลักการในการกลั่นลำดับส่วน คือ ทำให้สารทุกชนิดที่ปนกันอยู่เดือดพร้อมกัน แล้วนำไปแยกควบแน่นบนหอกลั่น โดยสารที่มีจุดเดือดต่ำจะถูกกลั่นแยกออกมาในคอลัมน์ด้านบนและลดหลั่นลงมาตามจุดเดือด</p> <p>สิ่งสำคัญในกระบวนการกลั่นลำดับส่วน ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุณหภูมิต้องเพียงพอที่จะให้สารทุกชนิดเดือดพร้อมกัน ประมาณ 5000 °C 2. แยกสารเจือปนอื่นๆออกก่อน 					
เกณฑ์การให้คะแนน					
5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายครบทั้ง 3 ประเด็น คำถามมีรายละเอียดชัดเจน	อธิบายครบทั้ง 3 ประเด็น คำถามแต่รายละเอียดไม่ชัดเจน 1 หัวข้อ	อธิบายได้ 2 ใน 3 ประเด็น คำถามแต่รายละเอียดไม่ชัดเจน 2 หัวข้อ	อธิบายได้ 1 ใน 3 ประเด็น คำถาม มีรายละเอียด หรือ 2 ใน 3 หัวข้อแต่ไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน	อธิบายได้ 1 ใน 3 ประเด็น คำถามแต่ไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน	ไม่เขียนคำตอบหรือเขียนคำตอบแต่ไม่เกี่ยวกับคำถาม

2. ผลิตรัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ มีอะไรบ้าง เรียงตามลำดับจุดเดือดจากน้อยไปมากได้อย่างไร และเหตุผลที่ถูกกลั่นแยกออกมาแตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ เพราะเหตุใด

คำตอบ					
<p>ผลิตรัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ เรียงตามจุดเดือดจากน้อยไปมาก ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ , น้ำมันเบนซิน , น้ำมันก๊าด , น้ำมันดีเซล , น้ำมันหล่อลื่น , โซ พาราฟิน , บิทูเมน หรือยางมะตอย</p> <p>เหตุผลที่ถูกกลั่นแยกออกมาแตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์เพราะ สารแต่ละชนิดจะถูกควบแน่นในคอลัมน์ที่ต่างกันตามจุดเดือดของสารนั้น สารใดจุดเดือดต่ำจะควบแน่นในคอลัมน์ที่อยู่สูงกว่า และเรียงลำดับลงมาตามจุดเดือด</p>					
เกณฑ์การให้คะแนน					
5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ระบุผลิตรัณฑ์ครบ เรียงตามลำดับและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้อง	ระบุผลิตรัณฑ์ครบ เรียงตามลำดับ อธิบายเหตุผลแต่ยังไม่ครอบคลุม	ระบุผลิตรัณฑ์ครบ เรียงลำดับไม่ถูกต้อง มีการอธิบายเหตุผลหรือระบุผลิตรัณฑ์ไม่ครบแต่ขาดไม่เกิน 2 ผลิตรัณฑ์ แต่เรียงลำดับถูกต้อง มีการอธิบายเหตุผล	ระบุผลิตรัณฑ์ครบ เรียงลำดับไม่ถูกต้อง อธิบายเหตุผลแต่ยังไม่ครอบคลุม หรือระบุผลิตรัณฑ์ไม่ครบแต่ขาดไม่เกิน 3 ผลิตรัณฑ์ แต่เรียงลำดับถูกต้อง มีการอธิบายเหตุผลแต่ยังไม่ครอบคลุม	ระบุผลิตรัณฑ์ได้ ไม่ครบ เรียงลำดับไม่ถูกต้อง ไม่มี การอธิบายเหตุผล	ไม่เขียนคำตอบหรือเขียนคำตอบแต่ไม่เกี่ยวกับคำถาม

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการที่ 1 มีวินัย พฤติกรรมที่พึงประสงค์ดังนี้

1. ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของชั้นเรียนและไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น
2. ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
3. รับผิดชอบในการทำงาน

เกณฑ์การให้คะแนน (ใช้ข้อมูลจากการสังเกตตามสภาพจริงของครูผู้สอน)

0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน
ไม่มีพฤติกรรมที่สื่อถึงการมีวินัย	มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 1-2 รายการ	มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ครบทั้ง 3 รายการ

รายการที่ 2 ใฝ่เรียนรู้ พฤติกรรมที่พึงประสงค์ดังนี้

1. เข้าเรียนตรงเวลา
2. ตั้งใจเรียน
3. เอาใจใส่ในการเรียน
4. มีส่วนร่วมในการเรียนรู้
5. ร่วมตอบคำถาม อภิปรายและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
6. มีการอาสาตอบคำถามในชั้นเรียน

เกณฑ์การให้คะแนน (ใช้ข้อมูลจากการสังเกตตามสภาพจริงของครูผู้สอน)

0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน
มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 1 รายการ หรือไม่มีพฤติกรรมที่สื่อถึงการใฝ่เรียนรู้	มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 2 - 4 รายการ	มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 5 -6รายการ

รายการที่ 3 มุ่งมั่นในการทำงาน

1. ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
2. มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นภายในเวลาที่กำหนด
3. รับฟังความคิดเห็นของเอนในกลุ่มแล้วนำมาปรับปรุงงาน

เกณฑ์การให้คะแนน (ใช้ข้อมูลจากการสังเกตตามสภาพจริงของครูผู้สอน)

0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน
ไม่มีพฤติกรรมที่สื่อถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน	มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 1 - 2 รายการ	มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ครบทั้ง 3 รายการ

แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การกลั่นน้ำมันดิบ

คำชี้แจง แบบบันทึกนี้ใช้ในการบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีแนวทางในการบันทึกดังนี้

1. ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามขั้นตอนต่างๆตามแผนการจัดการเรียนรู้
2. บันทึกสิ่งที่น่าสนใจของผู้เรียนที่แสดงออกอย่างเด่นชัด แตกต่างในทุกมิติ ทั้งด้านดีและด้านไม่ดี
3. บันทึกอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน 6 ขั้นตอนตามรูปแบบปัญหาเป็นฐาน
ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา

.....

 ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

.....

 ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

.....

 ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

.....

 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

.....

 ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน

ลงชื่อ

(

ผู้บันทึก

) ผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย



คำชี้แจงจากครูไค้ก

1. เขียนสิ่งที่พวกคุณคิดจริงๆ รู้สึกจริงๆ อยากให้เกิดจริงๆ
2. อนุกิตินี้ไม่มีผลต่อคะแนน เป็นเพียงแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ครูรับฟังเสียงของพวกเรานะลูก พุดในสิ่งที่คิดได้เต็มที่
3. เขียนให้สร้างสรรค์ เกี่ยวกับการเรียนการสอน
4. งดคำหยาบคายนะเด็กๆ

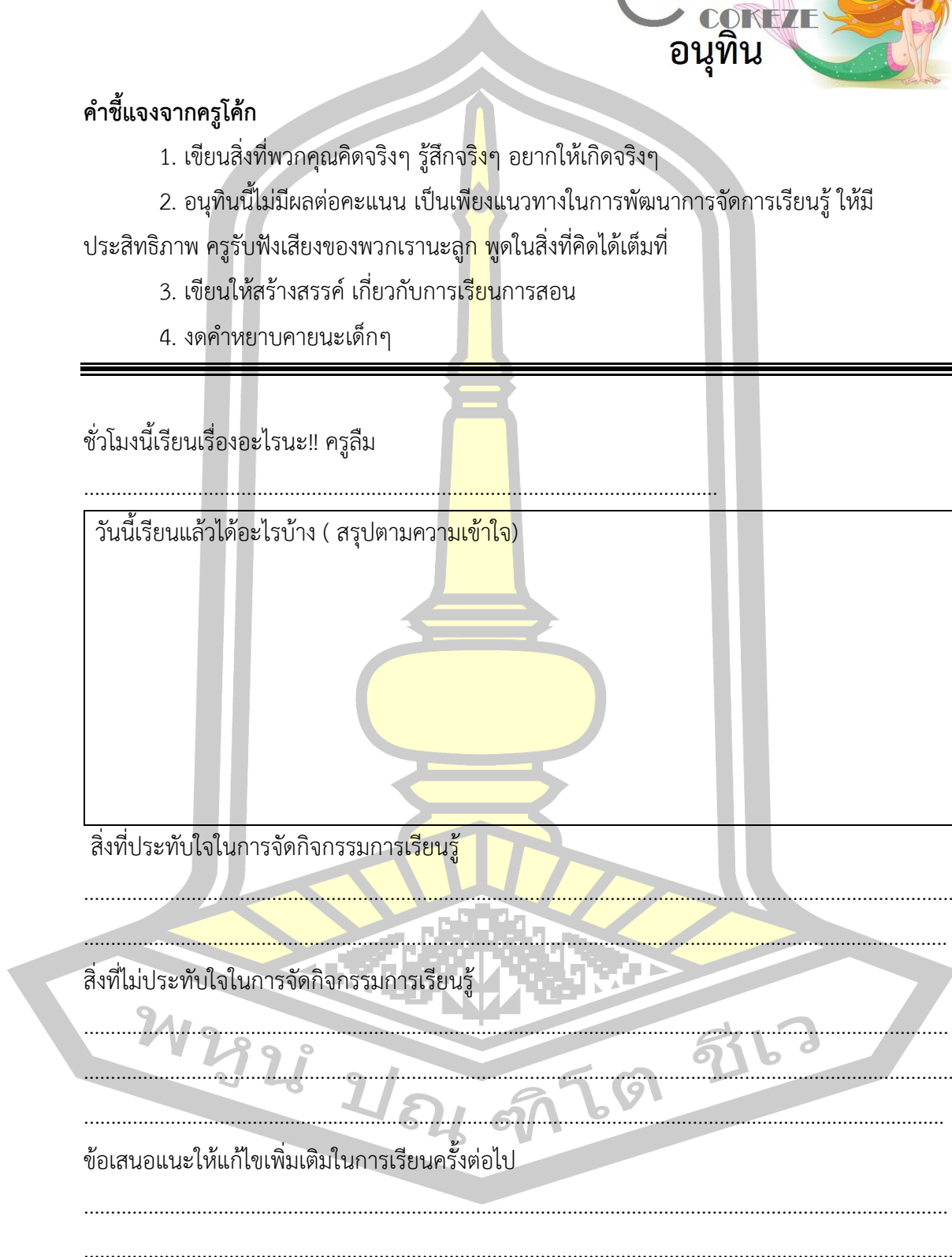
ชั่วโมงนี้เรียนเรื่องอะไรนะ!! ครูลิ้ม

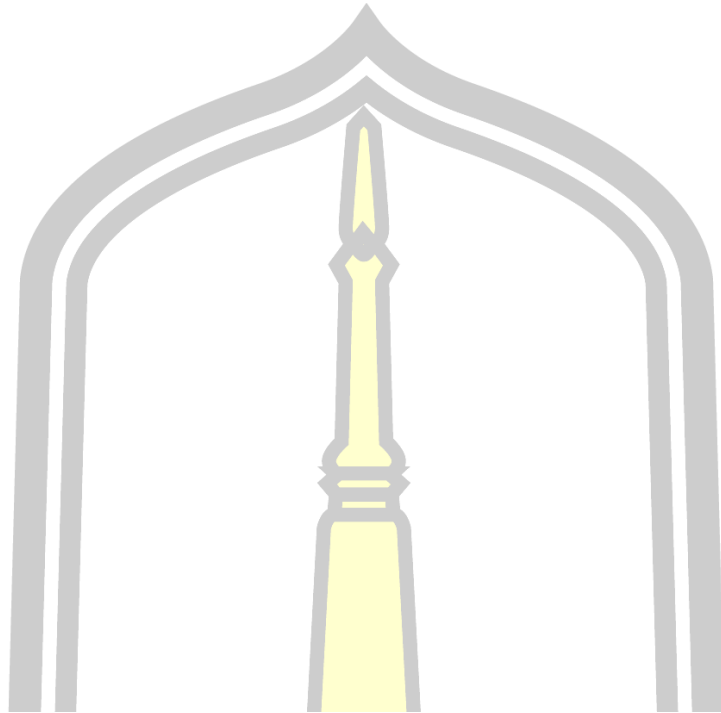
วันนี้เรียนแล้วได้อะไรบ้าง (สรุปตามความเข้าใจ)

สิ่งที่ประทับใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สิ่งที่ไม่ประทับใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะให้แก้ไขเพิ่มเติมในการเรียนครั้งต่อไป





ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ระยะเวลา 20 นาที

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1 มีจำนวน 2 สถานการณ์ มีคำถามแบ่งออกเป็น 4 ชั้นของการแก้ปัญหา จำนวน 9 ข้อ

2. นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามให้ชัดเจน

สถานการณ์ที่ 1

ในปัจจุบันมีแนวโน้มการใช้พลังงานที่มากขึ้น น้ำมันเบนซินเป็นอีกหนึ่งพลังงานที่ถูกใช้อย่างสิ้นเปลืองในโลกปัจจุบัน โดยในกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ 1 ครั้ง น้ำมันเบนซินจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกนำไปใช้มากที่สุด ส่วนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ยังไม่ถูกใช้อย่างสิ้นเปลืองใด ซึ่งแนวโน้มในอนาคต อาจทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำมันเบนซินในตลาดโลก

คำถามที่ 1 ปัญหาของสถานการณ์ดังกล่าวคืออะไร

.....

.....

คำถามที่ 2 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้แก่อะไรบ้าง นักเรียนคิดว่าเราสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหา มีแนวทางการศึกษาข้อมูล และมีกระบวนการแก้ปัญหาอย่างไร

.....

.....

คำถามที่ 4 นักเรียนคิดว่าหากแก้ปัญหาดังกล่าวตามวิธีการที่นักเรียนเลือก ผลจะเป็นอย่างไร และมีประโยชน์และข้อจำกัดอย่างไร

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2

วันที่ 6 พฤษภาคม 2561 มีการรายงานข่าวว่า มีเหตุเกิด ณ แยกแคราย จังหวัดนนทบุรี ในช่วงเช้าว่า ระเบิด! รถแท็กซี่เกิดเหตุไฟลุกท่วมคัน ใกล้แยกแคราย นนทบุรี โดยคนขับแท็กซี่ได้เล่าว่า ขณะจอร์ับผู้โดยสารบริเวณดังกล่าว รถเกิดดับ และพยายามจะสตาร์ทเครื่องหลายครั้ง จากนั้นได้กลิ่นของแก๊สและมีเสียงระเบิดตามมา จนเกิดไฟลุกไหม้ แต่ตนและผู้โดยสารได้หนีออกจากตัวรถ ก่อนที่ไฟจะลุกไหม้จนหมดคัน

คำถามที่ 1 ปัญหาของสถานการณ์ดังกล่าวคืออะไร

.....

.....

คำถามที่ 2 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้แก่อะไรบ้าง นักเรียนคิดว่าเราสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหา มีแนวทางการศึกษาข้อมูล และมีกระบวนการแก้ปัญหาอย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 4 นักเรียนคิดว่าหากแก้ปัญหาตามวิธีการที่นักเรียนเลือก ผลจะเป็นอย่างไร และมีประโยชน์และข้อจำกัดอย่างไร

.....

.....

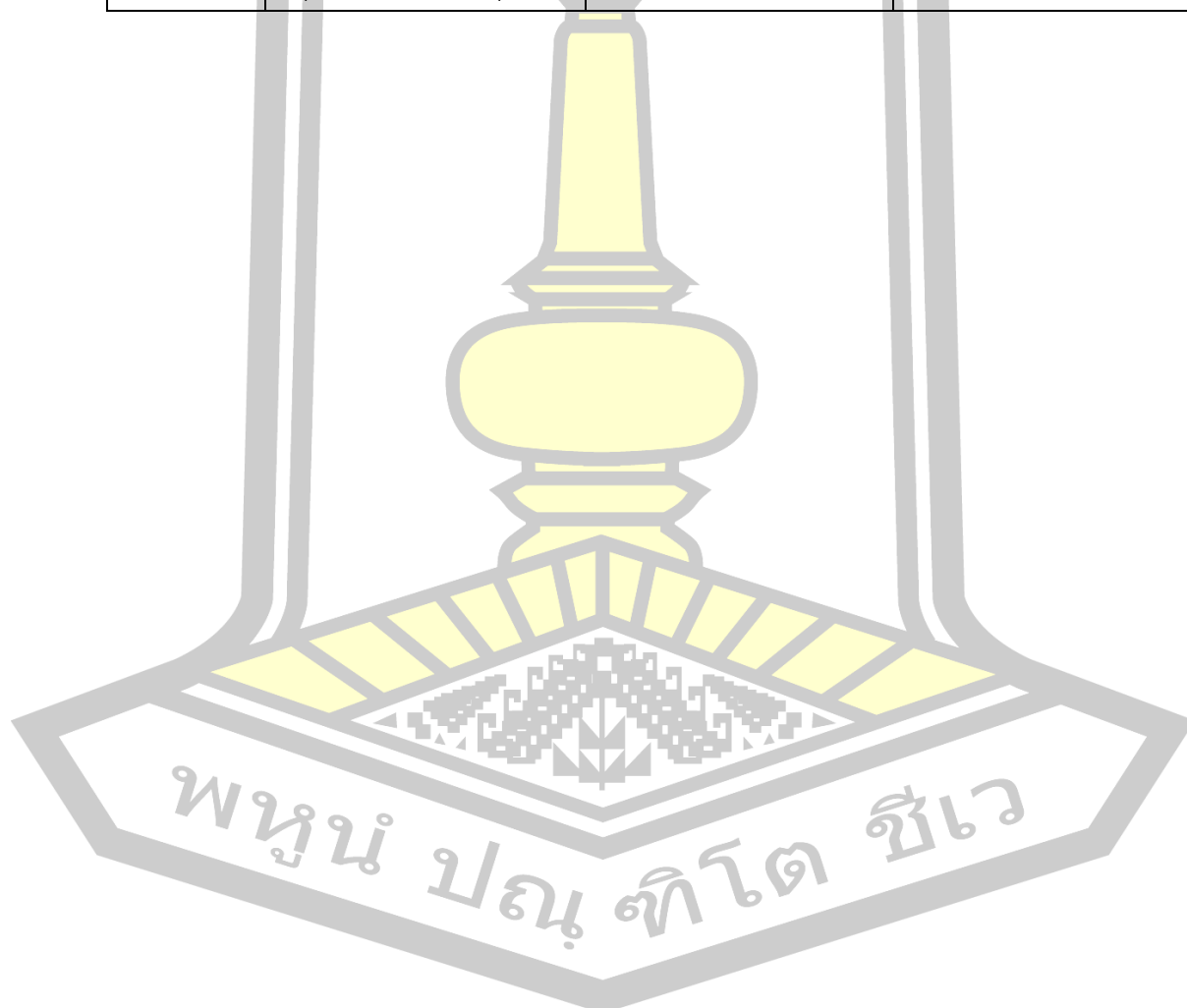
.....

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา	ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ที่กำหนด องค์ประกอบของปัญหาจากสถานการณ์ได้ ถูกต้องและชัดเจน ครอบคลุมทั้งหมด	ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ที่กำหนด องค์ประกอบของปัญหาจากสถานการณ์ได้ ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน ครอบคลุมทั้งหมด	ผู้เรียนไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ องค์ประกอบของปัญหาจากสถานการณ์ได้
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ ปัญหา	ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุของปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน นำไปสู่การแก้ปัญหา เข้าใจง่าย มีขอบเขตชัดเจน มีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง	ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุของปัญหา มีการตั้งสมมติฐานได้ นำไปสู่การแก้ปัญหา แต่มีความซับซ้อน เข้าใจยาก และไม่มีขอบเขตชัดเจน	ผู้เรียนไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน อย่างไม่อย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง
ขั้นที่ 3 กำหนด วิธีการเพื่อ แก้ปัญหา	มีการรวบรวมความรู้อย่างครบถ้วน สรุป แยกแยะได้ ครบตามประเด็นการวางแผน ความรู้นั้นเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา และได้จากแหล่งที่เชื่อถือ มีการออกแบบวางแผนงาน ทำตามแผนงานทุกประการ และมีการปรับปรุงแผนงาน	มีการรวบรวมความรู้อย่างครบถ้วน สรุป แยกแยะได้ครบตามประเด็นการวางแผน ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา แต่ไม่มีความน่าเชื่อถือ มีการออกแบบ วางแผนงาน ทำตามแผน เป็นไปตามแผน และทำได้มากกว่าครั้งที่ของแผนที่วางไว้	มีการรวบรวมความรู้ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา มีการออกแบบ วางแผนงาน ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้น-ตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข และทำตามแผนน้อยกว่าครั้งหนึ่งที่วางไว้ หรือไม่มี การรวบรวมข้อมูล ออกแบบ วางแผน

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา (ต่อ)

ชั้นประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ชั้นที่ 4 การ ตรวจสอบ ผลลัพธ์	สรุปลงตามสมมติฐาน มีการ การจำแนก แยกแยะหา ความถูกต้องหรือความ คลาดเคลื่อนสามารถ อธิบายประโยชน์ที่เกิดจาก การแก้ปัญหาตามการ สรุปลงได้อย่างมีเหตุผล	มีการสรุปลงแต่ไม่เป็นไป ตามสมมติฐานมีการ ประเมินประโยชน์ที่เกิด จากการแก้ปัญหาตาม การสรุปลงได้แต่ยังไม่มี เหตุผลที่เหมาะสม	ไม่มีการสรุปลงและไม่ สามารถอธิบายประโยชน์ ที่เกิดขึ้นได้ว่าส่งผลดีมาก น้อยเพียงใด อย่งใด อย่างหนึ่งหรือทั้งสอง กรณี



ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
 วงรอบที่ 1 การกลั่นน้ำมันดิบและการแยกแก๊สธรรมชาติ

คำชี้แจง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

I ในกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกกลั่นออกมาก่อนมีสถานะเป็นของแข็ง

II แก๊สที่ถูกกลั่นออกมาในชั้นบนสุดมีจำนวนคาร์บอนอะตอม 1 – 4 เท่านั้น

III ช่วงที่บริสุทธิ์ที่สุดของน้ำในเบนซินคือ ช่วงคาร์บอนอะตอม 7 – 9

ข้อใดบ้างที่กล่าวได้ถูกต้อง

ก. II เท่านั้น

ข. III เท่านั้น

ค. I และ II

ง. I และ III

จ. II และ III

2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ

ก. ให้อุณหภูมิหลายค่าเพื่อกลั่นแยกสารออกมาทีละชนิด

ข. แยกสารผสมออกมาได้ 2 สถานะ คือ ของเหลวและแก๊ส

ค. สารที่จุดเดือดต่ำสุดจะควบแน่นออกมาในช่วงล่างของหอกกลั่น

ง. ให้อุณหภูมิสูงมากพอที่จะให้สารผสมในน้ำมันดิบเดือดพร้อมกันแล้วแยกโดยการควบแน่น

จ. แก๊สจะถูกกลั่นออกมาก่อนในส่วนล่างของหอกกลั่นและของแข็งจะถูกกลั่นออกมาสุดท้าย

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการกลั่นน้ำมันดิบ

I สารที่กลั่นแยกได้ในแต่ละคอลัมน์เป็นสารที่บริสุทธิ์

II สารที่ถูกกลั่นออกมาในคอลัมน์บนสุดคือสารที่มีคาร์บอน 1 – 4 อะตอมเท่านั้น

III การกลั่นแยกสารที่ได้ในแต่ละคอลัมน์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เลย

ก. I เท่านั้น

ข. I และ II

ค. I และ III

ง. II และ III

จ. I II และ III

4. ผลิตภัณฑ์จากการกลั่นน้ำมันดิบคู่ใด กกลั่นออกมาในหอกกลั่นในลำดับที่ใกล้กันมากที่สุด

ก. ยางมะตอย น้ำมันหล่อลื่น

ข. พาราฟิน ดีเซล

ค. ดีเซล เบนซิน

ง. น้ำมันก๊าด แก๊สธรรมชาติ

จ. เบนซิน น้ำมันก๊าด

5. แก๊สธรรมชาติที่มีคาร์บอนอะตอม 1- 4 ไม่ครอบคลุมแก๊สในข้อใด
- ก. Gasoline
ข. Methane
ค. NGV (Natural gas Vehicle)
ง. LPG (Liquid petroleum gas)
จ. CNG (Compressed natural gas)
6. ข้อใดกล่าวถึงผลของแก๊สอันตรายที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมได้ถูกต้อง
- ก. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ทำให้เกิดฝนกรด
ข. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน
ค. แก๊สไฮโดรคาร์บอนก่อให้เกิดการระคายเคืองในระบบหายใจ
ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้เลือดไม่สามารถรับออกซิเจนได้
จ. แก๊สโซลีนทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก
7. ข้อใดอธิบายความแตกต่างระหว่าง CNG และ LPG ได้ถูกต้อง
- ก. แก๊ส CNG เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าแก๊สหุงต้ม
ข. CNG ใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้ แต่ LPG ใช้ไม่ได้
ค. มีสถานะเป็นแก๊สทั้งสองชนิดในความดัน 1 บรรยากาศ
ง. LPG มีสถานะเป็นของเหลวในถัง ส่วน CNG มีสถานะเป็นแก๊สในถัง
จ. CNG เกิดจากการอัดแก๊สในถังจนความดันมากเพียงพอทำให้มีสถานะเป็นของเหลว
8. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับ LPG (liquid petroleum gas)
- ก. มีจุดเดือดสูงกว่าแก๊สโซลีน
ข. จุดเดือดสูงกว่าแก๊สมีเทน (CH₄)
ค. มีคาร์บอนอะตอมอยู่ในช่วง 7 – 9
ง. เป็นแก๊สผสมระหว่าง C₃H₆ กับ C₄H₈
จ. จะเกิดการเผาไหม้อย่างไม่สมบูรณ์เสมอ เนื่องจากคาร์บอนอะตอมมีจำนวนมาก
9. แก๊สหุงต้มเมื่ออยู่ในถังจะมีลักษณะเหมือนเป็นของเหลวแต่เมื่อเปิดใช้แก๊สกลับไม่มีของเหลวไหลออกมา เพราะเหตุใด
- ก. มีการตกตะกอนของแก๊สภายในถัง เป็นโมเลกุลขนาดใหญ่
ข. มีการควบแน่นของแก๊สในถัง จนจำนวนโมเลกุลของแก๊สมีการเปลี่ยนแปลง
ค. ถูกบีบอัดภายใต้ความดันที่ลดลง ทำให้โมเลกุลของแก๊สเกิดการเปลี่ยนแปลง
ง. ถูกบรรจุในถังด้วยความหนาแน่นที่มาก ภายใต้ความดันสูง
จ. เป็นของเหลวที่เกิดการระเหยได้

เกณฑ์การประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ด้านกร แก้ปัญหา	หัวข้อกร ประเมิน	ระดับคะแนนและพฤติกรรมบ่งชี้		
		2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ด้านที่ 1 ระบุ ปัญหา	ระบุสิ่งที่ เป็นปัญหา	ระบุปัญหาได้ตรง ตามสถานการณ์ที่ กำหนด	มีระบุสิ่งที่ปัญหา แต่มีความ คลาดเคลื่อนเล็กน้อย จากสถานการณ์ที่ กำหนด	ไม่สามารถระบุสิ่งที่ เป็นปัญหาได้ หรือ ระบุปัญหาแต่ไม่ตรง ตามสถานการณ์
	บอก ขอบเขต ของปัญหา	ผู้เรียนมีการเสนอ ขอบเขตของปัญหา มีการแลกเปลี่ยน ความคิดและรับฟัง ความคิดเห็นของ เพื่อนร่วมกลุ่มอย่าง มีเหตุผล	ผู้เรียนมีการเสนอ ขอบเขตของปัญหาไม่ มีการแลกเปลี่ยน ความคิดในกลุ่ม ไม่รับ ฟังความคิดเห็นของ เพื่อนในกลุ่ม อย่งใด อย่างหนึ่ง	ไม่มีการระบุขอบเขต ของปัญหาร่วมกันใน กลุ่ม ไม่มีการเสนอ ความคิดเห็น แลกเปลี่ยนในกลุ่ม
ด้านที่ 2 วิเคราะห์ ปัญหา	ระบุสาเหตุ ของปัญหา	สรุปสาเหตุของ ปัญหาได้ครอบคลุม ชัดเจน ใช้ภาษาที่ เข้าใจง่าย	สรุปสาเหตุของปัญหา ได้ แต่ยังไม่ครอบคลุม	สรุปสาเหตุของปัญหา ไม่ได้
	จำแนก ปัญหา ออกเป็น หมวดหมู่	มีการระบุปัญหาแยก เป็นหมวดหมู่และ ครอบคลุม	การระบุปัญหาแยก เป็นหมวดหมู่แต่ยังไม่ ครอบคลุมกับ สถานการณ์ที่กำหนด	ไม่มีการจัดระบบ ข้อมูลปัญหา
ด้านที่ 3 กำหนด วิธีการ แก้ปัญหา	ระบุวิธีการ แก้ปัญหา	มีการวางแผนการ แก้ปัญหาที่ สอดคล้องกับ ประเด็นปัญหา การ วางแผนอย่างเป็น ระบบ ชัดเจน	มีการวางแผนการ แก้ปัญหาที่สอดคล้อง กับประเด็นปัญหา แต่ ขาดการวางแผนอย่าง เป็นระบบ	ไม่มีการวางแผนใน การแก้ปัญหา

ด้านการ แก้ปัญหา	หัวข้อการ ประเมิน	ระดับคะแนนและพฤติกรรมบ่งชี้		
		2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
	ตัดสินใจ เลือกข้อมูล ที่ สอดคล้อง กับปัญหา	มีการสืบค้นข้อมูล จากแหล่งการเรียนรู้ ที่หลากหลาย ข้อมูล ที่ได้มามีความ เกี่ยวข้องกับประเด็น ปัญหา และมีแหล่ง อ้างอิงข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ	มีการสืบค้นข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ แต่ แหล่งอ้างอิงยังไม่ น่าเชื่อถือ	ไม่มีการสืบค้นข้อมูล หรือสืบค้นข้อมูลที่ไม่ เกี่ยวข้องกับประเด็น ปัญหา ใดๆอย่าง หนึ่งหรือทั้งสองอย่าง
ด้านที่ 4 ตรวจสอบ ผลลัพธ์	สรุปผลการ แก้ปัญหา	ผลสรุปมาจากข้อมูลที่ ศึกษามา ชัดเจน ครอบคลุมประเด็น ปัญหา มีการ นำเสนอที่เข้าใจง่าย	ผลสรุปมาจากข้อมูลที่ ศึกษา แต่ยังไม่ชัดเจน ไม่ครอบคลุมประเด็น ปัญหา หรือเข้าใจยาก อย่างใดอย่างหนึ่ง	ผลของการสรุปไม่ เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ ศึกษามา
	สะท้อนผล การ แก้ปัญหา	ระบุข้อดี ข้อเสียจาก การแก้ไขปัญหาตาม สถานการณ์ได้ ครอบคลุม	ระบุข้อดี ข้อเสียจาก การแก้ไขปัญหาตาม สถานการณ์ได้แต่ยังไม่ ตรงตามประเด็น	ไม่สามารถสะท้อน ผลได้



ตัวอย่างแบบบันทึกการสัมภาษณ์ผู้เรียน

ชื่อผู้เรียน ชั้น.....

การสัมภาษณ์ครั้งที่..... วันที่.....

ลงชื่อ

ผู้สัมภาษณ์

(.....)

วันที่/เดือน/ปี.....

แนวทางการสัมภาษณ์ผู้เรียน

1. ควรสัมภาษณ์หลังจากวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทำยวงรอบแล้ว
2. การคัดเลือกผู้เรียนมาสัมภาษณ์ ให้คัดเลือกผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังการประเมินทำยวงรอบ ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา
3. การสัมภาษณ์ผู้เรียนอาจสัมภาษณ์ทีละกลุ่มที่มีปัญหาในชั้นเดียวกัน เช่น ผู้เรียน 3 คนมีปัญหาด้านการระบุปัญหา ให้สัมภาษณ์พร้อมกัน แต่ไม่ควรเกิน 3 คน

พหุ ประถมศึกษา

4. ตัวอย่างประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เรียน ในประเด็นต่างๆ

4.1 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นของความสามารถในการแก้ปัญหา	ประเด็นคำถาม/ตัวอย่างคำถาม
ขั้นระบุปัญหา	ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์แล้วถามผู้เรียนว่า ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ ให้สัมภาษณ์เหตุผลที่ตอบไม่ได้
ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	1. ปัญหาที่ผู้เรียนไม่สามารถตอบได้เพราะอะไร 2. ผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนใด
ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	ผู้วิจัยสอบถามในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ผู้เรียนชอบทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนหรือไม่อย่างไร 2. ในการวางแผนการทำงานร่วมกับเพื่อน มีปัญหาอย่างไร 3. ปกติเวลาผู้เรียนรู้สึกอย่างคั่นคว่าอะไร จะคั่นจากแหล่งใด เพราะอะไร 4. ชอบมองหน้าจอคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์หรือไม่ 5. ชอบอ่านหนังสือหรือไม่ 6. เวลาสนทนากับคนมีอายุรู้สึกอย่างไร 7. ถ้ามีปัญหาในการเรียน จะสอบถามครูหรือเพื่อน หมายเหตุ ผู้วิจัยเลือกใช้ประเด็นคำถามที่เหมาะสมตามบริบท
ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์	ผู้วิจัยสอบถามในประเด็นดังต่อไปนี้ - เพราะเหตุใดผู้เรียนจึงไม่สามารถระบุได้ ว่า การแก้ปัญหาที่เลือกส่งผลดี ผลเสียอย่างไร - ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์การแก้ปัญหาในประเทศไทยเกี่ยวกับอะไรก็ได้

4.2 ด้านความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

- ผู้เรียนพึงพอใจต่อการสอนครั้งนี้มากน้อยเพียงใด กำหนดคะแนนเต็ม 10
- ส่วนคะแนนที่ถูกหักไป ผู้เรียนหักในเรื่องอะไรบ้าง
- วันนี้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง
- กิจกรรมใดที่ผู้เรียนเข้าใจง่าย และกิจกรรมใดที่ผู้เรียนเข้าใจยาก
- ผู้เรียนชอบกิจกรรมอะไรที่ครูจัดในวันนี้มากที่สุด เช่นถ้ามีโอกาสได้เรียนเรื่องนี้อีกครั้ง

ผู้เรียนคิดว่าครูควรปรับปรุงพัฒนาการสอนอย่างไร

- วันนี้ครูใช้สื่ออะไรบ้าง ผู้เรียนคิดว่าครูควรมีสื่ออะไรบ้างที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น
- ถ้าผู้เรียนสามารถเรียนเรื่องนี้อีกครั้ง อยากให้ปรับปรุงกระบวนการในชั้นใด

4.3 ผู้เรียนมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอย่างไร



ตัวอย่างแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง แบบบันทึกนี้ใช้ในการบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีแนวทางในการบันทึกดังนี้

1. ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ตามขั้นตอนต่างๆตามแผนการจัดการเรียนรู้
2. บันทึกสิ่งที่น่าสนใจของผู้เรียนที่แสดงออกอย่างเด่นชัด แตกต่างในทุกมิติ ทั้งด้านดีและด้านไม่ดี
3. บันทึกอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน 6 ขั้นตอนตามรูปแบบปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

.....

.....

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

.....

.....

ขั้นที่ 6 ขั้นเสนอและประเมินผลงาน

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้บันทึก

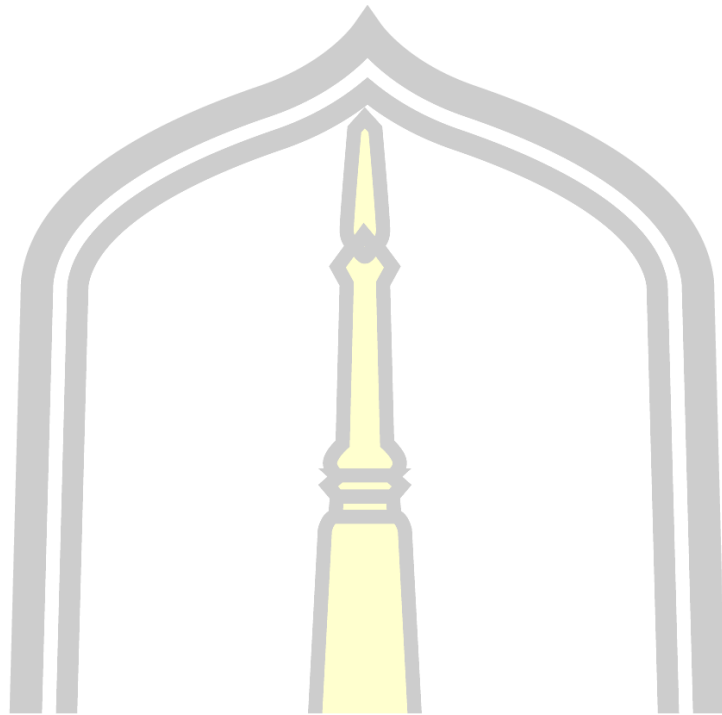
(

)

ผู้วิจัย

ผู้ร่วมวิจัย

พจนานุกรม จี.โตะ ชิว



ภาคผนวก ค

แบบประเมินความสอดคล้อง ความเหมาะสมและผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ



ตารางที่ 30 ผลเฉลี่ยของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ วงรอบที่ 1

รายการประเมิน	ผลการประเมินวงรอบที่ 1							
	แผน 1				แผน 2			
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่3	เฉลี่ย	ผู้เชี่ยวชาญคนที่1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่3	เฉลี่ย
1. สารการเรียนรู้								
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
1.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับรูปแบบ/วิธีสอน/เทคนิคที่ใช้	3	4	5	4.00	4	5	5	4.67
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.3 เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.4 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
4. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้								
4.1 สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
5. ด้านการวัดและประเมินผล								
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
ค่าเฉลี่ยรวม				4.61				4.67

ตารางที่ 31 ผลเฉลี่ยของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ วงรอบที่ 2

รายการประเมิน	ผลการประเมินวงรอบที่ 2							
	แผน 3				แผน 4			
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่3	เฉลี่ย	ผู้เชี่ยวชาญคนที่1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่3	เฉลี่ย
1. สารการเรียนรู้								
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
1.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับรูปแบบ/วิธีสอน/เทคนิคที่ใช้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.3 เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.4 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
4. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้								
4.1 สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
5. ด้านการวัดและประเมินผล								
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	4.33	4	5	5	4.67
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
ค่าเฉลี่ยรวม				4.64				4.67

ตารางที่ 32 ผลเฉลี่ยของการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ วงรอบที่ 3

รายการประเมิน	ผลการประเมินวงรอบที่ 3											
	แผน 5				แผน 6				แผน 7			
	ผู้เชี่ยวชาญที่1	ผู้เชี่ยวชาญที่2	ผู้เชี่ยวชาญที่3	เฉลี่ย	ผู้เชี่ยวชาญที่1	ผู้เชี่ยวชาญที่2	ผู้เชี่ยวชาญที่3	เฉลี่ย	ผู้เชี่ยวชาญที่1	ผู้เชี่ยวชาญที่2	ผู้เชี่ยวชาญที่3	เฉลี่ย
1. สารการเรียนรู้												
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
1.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
2. จุดประสงค์การเรียนรู้												
2.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้												
3.1 สอดคล้องกับรูปแบบ/วิธีสอน/ เทคนิคที่ใช้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.3 เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
3.4 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้.	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
4. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้												
4.1 สื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
5. ด้านการวัดและประเมินผล												
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67	4	5	5	4.67
ค่าเฉลี่ยรวม				4.67				4.67				4.67

ตารางที่ 33 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)			รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ผู้เรียนอธิบาย กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ได้	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4	-1	0	+1	0	0	ใช้ไม่ได้
	5	+1	+1	3	3	1.00	ใช้ได้
2. ผู้เรียนสามารถจำแนก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่น น้ำมันดิบได้	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7	-1	0	0	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
	8	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	9	-1	+1	+1	2	0.33	ใช้ไม่ได้
	10	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
3. ผู้เรียนสามารถจำแนก ข้อมูลและออกแบบกระบวนการ ในการแยกแก๊ส ธรรมชาติเพื่อแก้ปัญหาตาม สถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้	11	-1	+1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4. ผู้เรียนสามารถอธิบาย การแยกแก๊สธรรมชาติและ ระบุผลิตภัณฑ์ที่เกิดจาก กระบวนการ NGV และ LPG ได้	14	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 34 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ บข้อที่	คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)			รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ผู้เรียนสามารถอธิบาย การกำหนดคุณภาพน้ำมัน เบนซินได้	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5	+1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบาย ประเภท ชนิดของแก๊ส โซฮอลล์ได้	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. ผู้เรียนสามารถอธิบาย การกำหนดคุณภาพน้ำมัน ดีเซลได้	11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4. ผู้เรียนสามารถเลือก วิธีการแก้ปัญหาตาม สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับ น้ำมันดีเซลได้	14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

พหุ ประถมศึกษา

ตารางที่ 35 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ บข้อที่	คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)			รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ผู้เรียนสามารถอธิบาย ความหมายของพอลิเมอร์ พอลิ เมอร์ประเภทต่างๆและ โครงสร้างพอลิเมอร์ได้	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2. ผู้เรียนสามารถจำแนก ข้อมูลต่างๆที่นำมาใช้ แก้ปัญหาและออกแบบการ แก้ปัญหาเกี่ยวกับพอลิเมอร์ได้	4	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	5	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. ผู้เรียนสามารถประเมินและ เลือกวิธีการพร้อมเหตุผลใน การอธิบายเกี่ยวกับพอลิเมอร์ ได้	7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8	-1	+1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
4. ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างการเกิด พอลิเมอร์แบบเดิมและแบบ ควบแน่น	9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5. ผู้เรียนสามารถจำแนก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ เกี่ยวกับการเกิดพอลิเมอร์	11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6. ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการ พร้อมเหตุผลในการอธิบาย เกี่ยวกับการเกิดพอลิเมอร์ได้	14	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	15	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้

ตารางที่ 36 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)			รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
7. ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างเทอร์โม พลาสติกและพลาสติกเทอร์โม เซตได้	16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8. ผู้เรียนสามารถอธิบาย กระบวนการเกิดปฏิกิริยาวัล คาโนเซชันได้	18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9. ผู้เรียนสามารถจำแนก ข้อมูลเพื่อนำมาแก้ไขปัญหา จากสถานการณ์เกี่ยวกับยาง และพลาสติกได้	21	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
10. ผู้เรียนสามารถประเมิน และเลือกวิธีการพร้อมเหตุผล ในการแก้ไขปัญหเกี่ยวกับ ยางและพลาสติกได้	24	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	25	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้



ตารางที่ 36 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 1 จำนวน 12 ข้อ

ข้อที่	B-index	P	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	B-index	P	ผลการวิเคราะห์
1	0.63	0.52	ค่าจำแนกดี	7	0.44	0.68	ค่าจำแนกดี
2	0.53	0.48	ค่าจำแนกดี	8	0.69	0.56	ค่าจำแนกดี
3	0.53	0.28	ค่าจำแนกดี	9	0.81	0.48	ค่าจำแนกดีมาก
4	0.77	0.44	ค่าจำแนกดีมาก	10	0.84	0.36	ค่าจำแนกดีมาก
5	0.72	0.48	ค่าจำแนกดีมาก	11	0.58	0.56	ค่าจำแนกดี
6	0.67	0.52	ค่าจำแนกดี	12	0.68	0.48	ค่าจำแนกดี

ในการพิจารณา ค่าอำนาจจำแนกที่ดีต้องอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และค่าความยากที่ดีอยู่
ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งข้อสอบทั้ง 12 ข้ออยู่ในเกณฑ์ที่สามารถจำแนกได้ดีขึ้นไปทุกข้อ และผู้วิจัย
ได้เลือกข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 12 โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาเคมีในวงรอบที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

ตารางที่ 37 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 2 จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	B-index	P	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	B-index	P	ผลการวิเคราะห์
1	0.54	0.32	ค่าจำแนกดี	9	0.58	0.52	ค่าจำแนกดี
2	0.51	0.56	ค่าจำแนกดี	10	0.88	0.44	ค่าจำแนกดีมาก
3	0.88	0.44	ค่าจำแนกดีมาก	11	0.62	0.48	ค่าจำแนกดี
4	0.47	0.48	ค่าจำแนกดี	12	0.76	0.36	ค่าจำแนกดีมาก
5	0.75	0.52	ค่าจำแนกดีมาก	13	0.71	0.40	ค่าจำแนกดีมาก
6	0.53	0.44	ค่าจำแนกดี	14	0.67	0.60	ค่าจำแนกดี
7	0.63	0.60	ค่าจำแนกดี	15	0.73	0.56	ค่าจำแนกดีมาก
8	0.75	0.52	ค่าจำแนกดีมาก				

ในการพิจารณา ค่าอำนาจจำแนกที่ดีต้องอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และค่าความยากที่ดีอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งมีข้อสอบทั้ง 15 ข้ออยู่ในเกณฑ์ที่สามารถจำแนกได้ดีขึ้นไปทุกข้อ และผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14 และ 15 โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในวงรอบที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

ตารางที่ 38 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ วงรอบที่ 3 จำนวน 24 ข้อ

ข้อที่	B-index	P	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	B-index	P	ผลการวิเคราะห์
1	0.80	0.36	ค่าจำแนกดีมาก	13	0.79	0.56	ค่าจำแนกดีมาก
2	0.45	0.64	ค่าจำแนกดี	14	0.86	0.52	ค่าจำแนกดีมาก
3	0.85	0.32	ค่าจำแนกดีมาก	15	0.63	0.60	ค่าจำแนกดี
4	0.69	0.56	ค่าจำแนกดี	16	0.81	0.48	ค่าจำแนกดีมาก
5	0.69	0.56	ค่าจำแนกดี	17	0.88	0.16	ค่าจำแนกดีมาก
6	0.88	0.44	ค่าจำแนกดีมาก	18	0.83	0.20	ค่าจำแนกดีมาก
7	1.00	0.52	ค่าจำแนกดีมาก	19	0.71	0.32	ค่าจำแนกดีมาก
8	0.80	0.52	ค่าจำแนกดีมาก	20	-0.04	0.04	ยังไม่แน่ใจ
9	0.87	0.48	ค่าจำแนกดีมาก	21	-0.52	0.52	ยังไม่แน่ใจ
10	0.75	0.52	ค่าจำแนกดีมาก	22	-0.48	0.48	ยังไม่แน่ใจ
11	0.69	0.56	ค่าจำแนกดี	23	0.93	0.48	ค่าจำแนกดีมาก
12	0.69	0.56	ค่าจำแนกดี	24	0.86	0.52	ค่าจำแนกดีมาก

ในการพิจารณา ค่าอำนาจจำแนกที่ดีต้องอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และค่าความยากที่ดีอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 23 ข้ออยู่ในเกณฑ์ที่สามารถจำแนกได้ดีขึ้นไปทุกข้อ และผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบจำนวน 15 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 21, 22 และ 24 โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามและตัวเลือกของข้อที่ 21 และ 22 เพราะไม่สามารถตัดทั้ง 2 ข้อออกได้เนื่องจากทั้ง 2 ข้อเป็นตัวแทนของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 9 โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในวงรอบที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 1.00

ตารางที่ 39 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 1

รายการ	ผลการประเมิน			รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ความเหมาะสมของสถานการณ์	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความเหมาะสมของข้อคำถามในแบบวัด	4	4	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
3. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินแบบวัด	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 40 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 2

รายการ	ผลการประเมิน			รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ความเหมาะสมของสถานการณ์	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความเหมาะสมของข้อคำถามในแบบวัด	4	4	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
3. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินแบบวัด	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 41 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วงรอบที่ 3

รายการ	ผลการประเมิน			รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ความเหมาะสมของสถานการณ์	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความเหมาะสมของข้อคำถามในแบบวัด	4	4	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
3. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินแบบวัด	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 42 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน

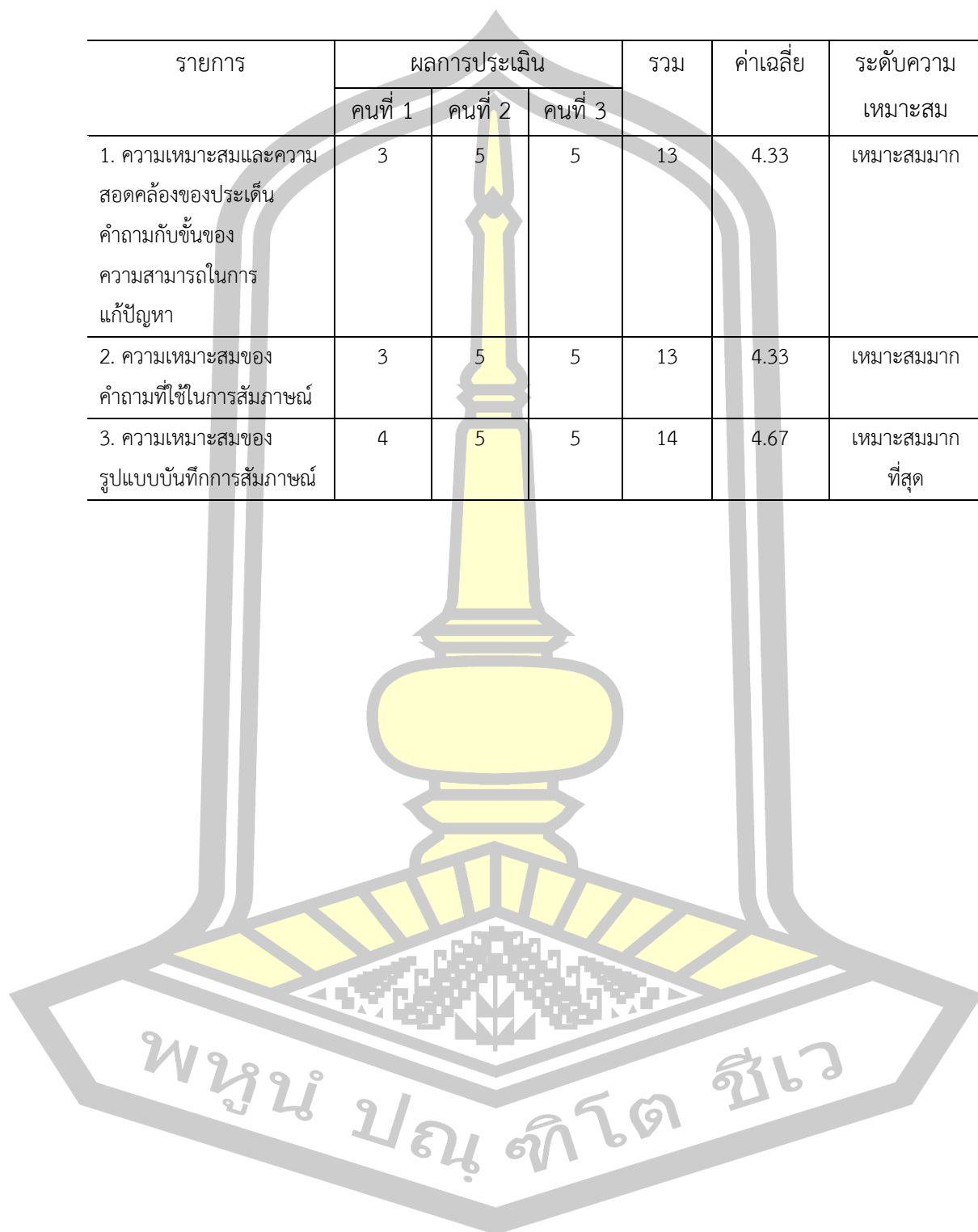
รายการ	ผลการประเมิน			รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ความเหมาะสมของพฤติกรรมที่จะสังเกตผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
2. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน ด้านที่ 1 ระบุปัญหา	4	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน ด้านที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา	5	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน ด้านที่ 3 กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5. ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน ด้านที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. ความเหมาะสมของภาษารูปแบบ ของแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 43 ผลการประเมินความเหมาะสมของอนุทิน

รายการ	ผลการประเมิน			รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ประเด็นของอนุทินครอบคลุมในการจัดการเรียนรู้	3	5	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
2. อนุทินสร้างความคุ้นเคยเป็นกันเอง ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น	3	5	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
3. รูปแบบของอนุทินมีความน่าสนใจ	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 44 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ผู้เรียน

รายการ	ผลการประเมิน			รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ความเหมาะสมและความ สอดคล้องของประเด็น คำถามกับชั้นของ ความสามารถในการ แก้ปัญหา	3	5	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
2. ความเหมาะสมของ คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์	3	5	5	13	4.33	เหมาะสมมาก
3. ความเหมาะสมของ รูปแบบบันทึกการสัมภาษณ์	4	5	5	14	4.67	เหมาะสมมาก ที่สุด



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายพลพิศิษฐ์ ตาละซอน
วันเกิด	วันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด	อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 92 หมู่ 13 ตำบลขามเฒ่าพัฒนา อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช ตำบลบ้านกู่ อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44210
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2549 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2555 ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) วิทยาศาสตร์ศึกษา เอกเดี่ยวเคมี มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2562 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ์ ปณฺ ทิโต ชีเว