การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

วิทยานิพนธ์

ของ

พัชราพร ทองกรณ์

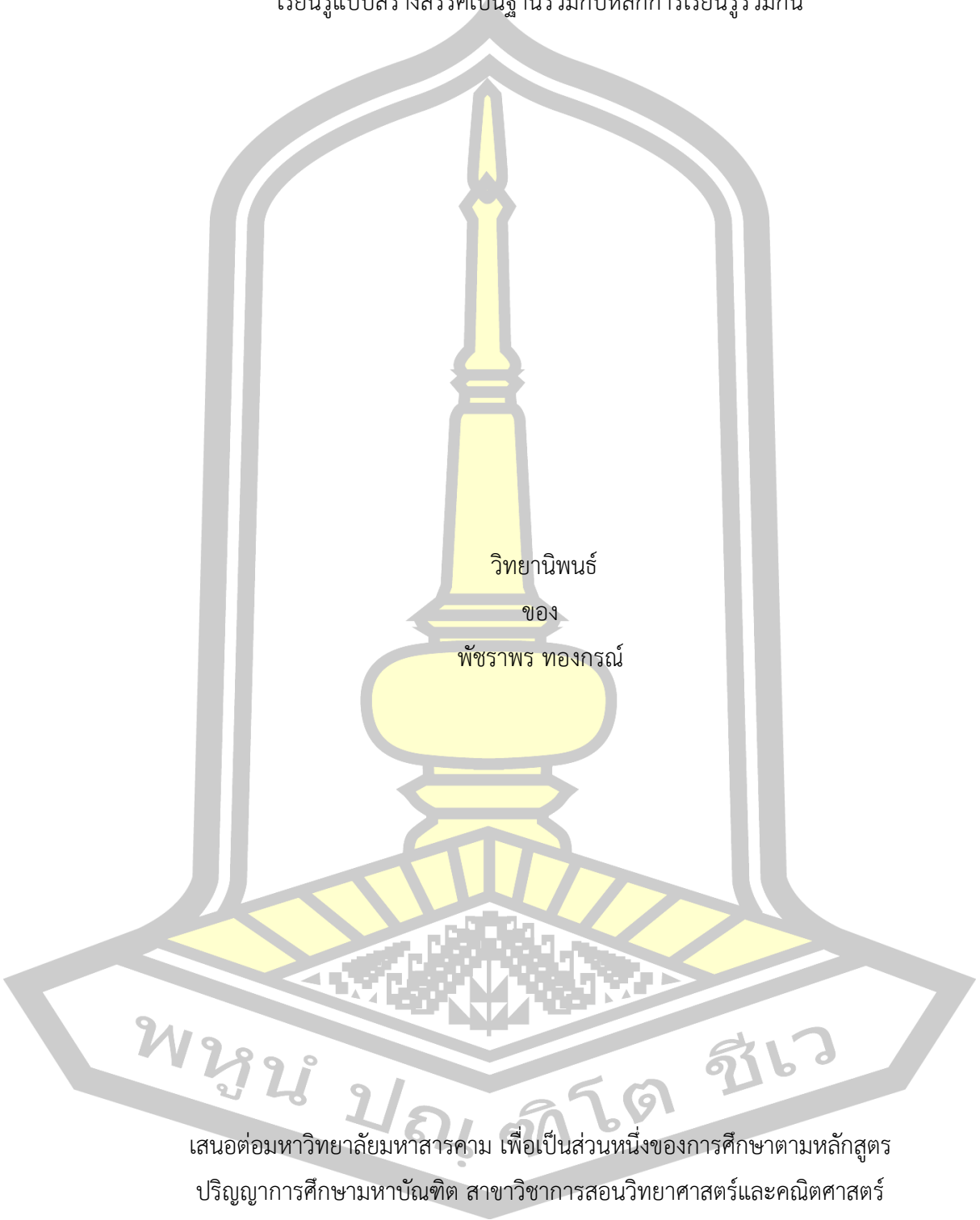
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

มิถุนายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน



วิทยานิพนธ์

ของ

พัชราพร ทองกรณ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

มิถุนายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of the Competency in Collaborative Problem Solving of Mathayomsuksa 4 Students by Using Creativity-Based Learning with Collaborative Learning

Patcharaporn Thongkorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for Master of Education (Teaching of Science and Mathematics)

June 2024

Copyright of Mahasarakham University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวพัชราพร ทองกรณ์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผศ. ดร. วิชญ รัชตเวชกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รศ. ดร. กัญญารัตน์ โคจร)

.....กรรมการ
(ผศ. ดร. ทัศน์ศิรินทร์ สว่างบุญ)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผศ. ดร. สมทรง สิทธิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ชวลิต ชูกำแพง)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พหุน ปณฺฑิโต สีเว

ชื่อเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน
ผู้วิจัย พัชราพร ทองกรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญารัตน์ โคจร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต **สาขาวิชา** การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง สารละลาย ให้อยู่เกณฑ์ระดับสูง ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีวงรอบปฏิบัติการ 3 วงรอบ กลุ่มเป้าหมายสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 18 คน โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย จำนวน 9 แผน 14 ชั่วโมง 2) แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 3 ชุด ชุดละ 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 12 ข้อ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 4) แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า วงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 วงรอบปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 โดยสรุปกลุ่มเป้าหมายได้รับการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน, หลักการเรียนรู้ร่วมกัน, สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

TITLE The Development of the Competency in Collaborative Problem Solving of Mathayomsuksa 4 Students by Using Creativity-Based Learning with Collaborative Learning

AUTHOR Patcharaporn Thongkorn

ADVISORS Associate Professor Kanyarat Cojorn , Ed.D.

DEGREE Master of Education **MAJOR** Teaching of Science and Mathematics

UNIVERSITY Mahasarakham University **YEAR** 2024

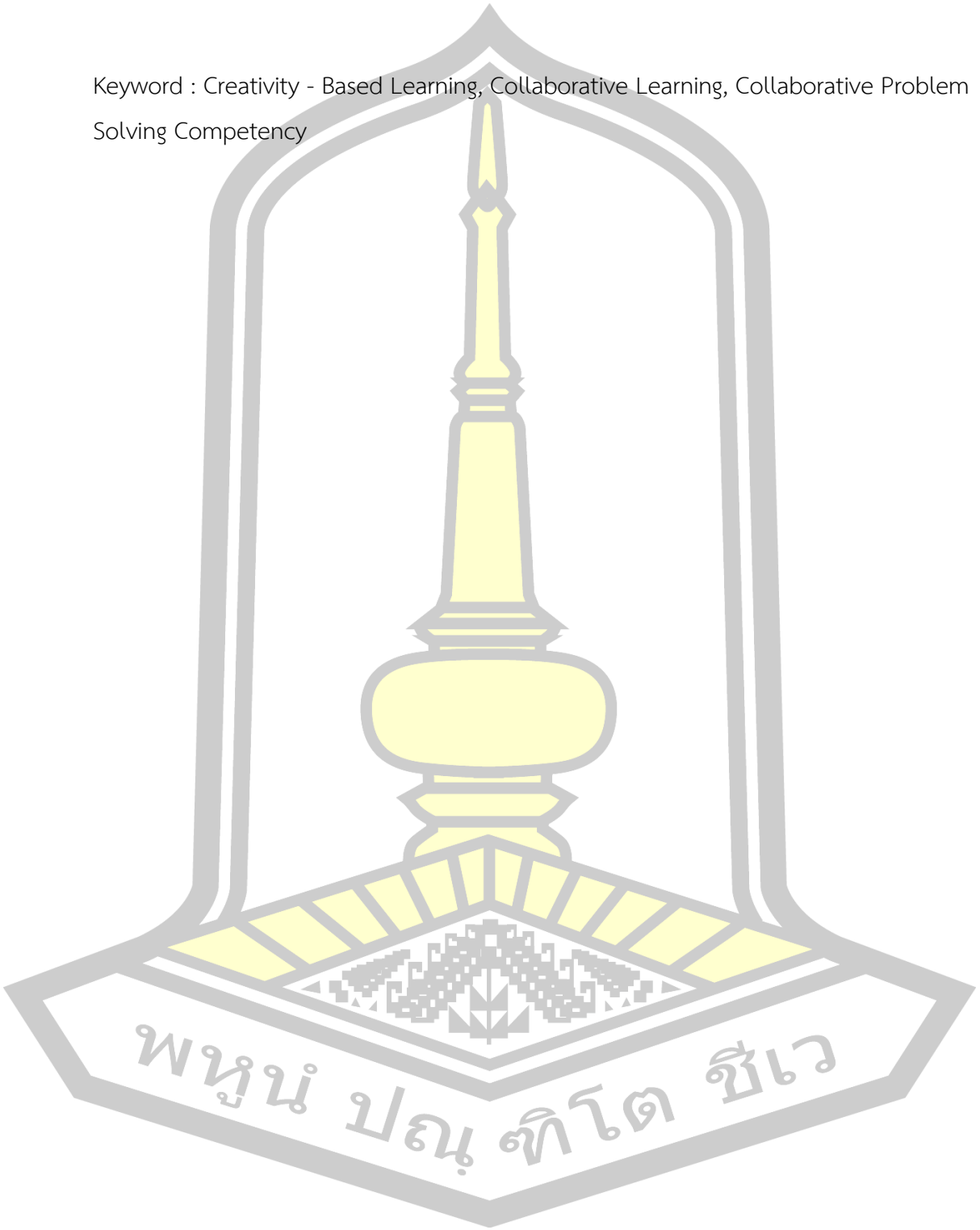
ABSTRACT

The purposes of this research were to develop collaborative problem-solving competencies among Mathayomsuksa 4 students by using Creativity-Based Learning cooperated Collaborative Learning on the topic of Solutions, to set it at a high standard. This research was the type of action research which consists of 3 cycles. The sample were obtained by purposive sampling of 18 Mathayomsuksa 4 students at Yangtaladwitthayakan School. The tools used for data collection include: 1) 9 lesson plans on the topic of solutions in chemistry subject, for 14 hours. 2) the collaborative problem-solving competencies test, consisting of 3 sets, each set includes 2 situation with 12 items per situation, 3) the observation forms on collaborative problem-solving behavior and 4) the interview forms. The statistics used for analyzing the collected data consist of mean, percentage, and standard deviation.

The research presented that in the first cycle, 5 students had pass the collaborative problem-solving competency at a high standard, accounting for 27.78 percent. In the second cycle, 8 students with collaborative problem-solving competency at a high standard, accounting for 44.44 percent. In the third cycle, 16 students with collaborative problem-solving competency at a high standard,

accounting for 88.89 percent.

Keyword : Creativity - Based Learning, Collaborative Learning, Collaborative Problem Solving Competency



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่ง รวมถึงคำแนะนำจากคระกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชญ รัชตเวชกุล ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศน์ศิรินทร์ สว่างบุญ กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ กรรมการสอบ ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ผู้วิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ อ.ดร.มังกร ศรีสะอาด นางบุศวรรณ บุญแนน นายปฏิวัติ ไชยมาตร และนางสาวสุรีย์รัตน์ อู่สูงเนิน ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทำการวิจัยโดยให้คำแนะนำอย่างดียิ่งซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้โรงเรียนเป็นสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยและอำนวย ความสะดวกต่าง ๆ ทำให้การทำการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดาและมารดาที่คอยให้การสนับสนุน คอยให้กำลังใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันที่มีส่วนให้ทำให้การทำการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

พัชราพร ทองกรณ์

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ช
สารบัญ ..... ซ
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญภาพ ..... ฐ
บทที่ 1 1
บทนำ 1
ภูมิหลัง 1
ความมุ่งหมายของการวิจัย 4
ความสำคัญของการวิจัย 4
ขอบเขตของการวิจัย 5
นิยามศัพท์เฉพาะ 5
บทที่ 2 9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9
1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 10
1.1 แนวคิดทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 10
1.2 ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 11
1.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 12
1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 17
2. หลักการเรียนรู้ร่วมกัน 19

2.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน 19
2.2 บทบาทครูและนักเรียน 21
3. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน 23
4. สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 31
4.1 ความหมายของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 31
4.2 องค์ประกอบของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 32
4.3 กรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 34
4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 51
5. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 53
5.1 ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการ 53
5.2 ลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการ 54
5.3 ขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ 56
6. บริบทโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร 60
6.1 ข้อมูลพื้นฐาน 60
6.2 ปัญหาทั่วไปที่พบ 60
6.3 ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน 61
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 61
7.1 งานวิจัยภายในประเทศ 61
7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ 65
บทที่ 3 68
วิธีดำเนินการวิจัย 68
กลุ่มเป้าหมาย 68
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 71
การสร้างและหาคุณภาพ 71

การเก็บรวบรวมข้อมูล 93
การวิเคราะห์ข้อมูล 97
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 97
บทที่ 4 99
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 99
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 99
บทที่ 5 130
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 130
ความมุ่งหมายของการวิจัย 130
สรุปผล 131
อภิปรายผล 131
ข้อเสนอแนะ 136
บรรณานุกรม 138
บรรณานุกรม 139
ภาคผนวก 145
ประวัติผู้เขียน 264

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 กรอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน 25

ตารางที่ 2 กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 34

ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบของ PISA 39

ตารางที่ 4 รูปแบบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านความรู้ 46

ตารางที่ 5 รูปแบบการประเมินสมรรถนะการแก่ปัญหาแบบร่วมมือด้านสังคม 48

ตารางที่ 6 ข้อมูลนักเรียนของโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ปีการศึกษา 2566 60

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 43 คน 69

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 72

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ รูปแบบของแบบวัด จำนวนข้อคำถามในแต่ละด้าน 83

ตารางที่ 10 แสดงเกณฑ์การประเมินการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 85

ตารางที่ 11 ประเด็นสัมภาษณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 91

ตารางที่ 12 ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 2 และ 3 เทียบกับเกณฑ์ระดับสูง 100

ตารางที่ 13 คะแนนรวมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ 101

ตารางที่ 14 แสดงผลคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ร้อยละ และสรุปการประเมินท้ายวงรอบปฏิบัติการที่ 1 104

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 107

ตารางที่ 16 แสดงปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 112

ตารางที่ 17 แสดงผลคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ร้อยละ และสรุปการประเมินท้ายวงรอบปฏิบัติการที่ 2 114

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 117

ตารางที่ 19 แสดงปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 121

ตารางที่ 20 แสดงผลคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ร้อยละ และสรุปการประเมินท้ายวงรอบปฏิบัติการที่ 3 122

ตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 125

ตารางที่ 22 แสดงปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 129

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 36

ภาพที่ 2 วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart 57

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick 57

ภาพที่ 4 ร้อยละของคะแนนของสมรรถนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ 102

ภาพที่ 5 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 106

ภาพที่ 6 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน ของของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 116

ภาพที่ 7 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน ของของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 124

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ในโลกปัจจุบันสังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้คนในสังคมต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อที่จะสามารถดำเนินชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข (กุลิสรา จิตรชญาวณิช และ เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ, 2563) โดยเฉพาะระบบการศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงจากอดีตไปอย่างมาก เพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการของโลก โดยการดำรงชีวิตในช่วงศตวรรษที่ 21 นั้น จะต้องพึ่งการได้รับการศึกษาที่เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีความก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลก และเกิดทักษะต่าง ๆ ที่จะสามารถดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งทักษะต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร และทักษะการทำงานเป็นทีม ล้วนเป็นทักษะที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความสามารถ และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตในอนาคต (สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์, 2560)

การศึกษาในประเทศไทยในอนาคตมีการมุ่งเน้นที่จะพัฒนาทักษะและสมรรถนะของผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อตลาดแรงงาน และผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเติบโตได้ในยุคแห่งความไม่แน่นอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา เช่น ทักษะการปรับตัว ทักษะการคิดเชิงระบบ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นทักษะที่นำไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ตามแนวโน้มปัจจุบันที่คนรุ่นใหม่จะเปลี่ยนงานข้ามสาขาวิชาชีพที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถในการนำทักษะที่มีไปปรับใช้ในสภาพแวดล้อมใหม่ ๆ (Unicef, 2019) โดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดทักษะพื้นฐานในการต่อยอดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) เป็นทักษะที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนนั้นสามารถพัฒนาทั้งพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558) โดยการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองในการสร้างระบบความคิด การ

ตัดสินใจ ความมีเหตุมีผล การใช้ข้อมูลในการตัดสินใจและแนวทางในการแก้ปัญหาที่จะสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันและมีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการสร้างองค์ความรู้ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ดังนั้นผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative problem solving) เป็นอีกหนึ่งสมรรถนะที่มีความจำเป็นต่อการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นลักษณะการแก้ปัญหาที่กลุ่มบุคคลที่ใช้การเชื่อมโยงความเข้าใจ และความพยายามของตนในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขสถานการณ์ปัญหา การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นมีข้อดีกว่าการแก้ไขปัญหาเพียงลำพัง ส่งผลให้การดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นเกิดจากการแบ่งงานกันทำมีประสิทธิผล มีการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ มุมมอง และประสบการณ์ที่หลากหลาย และส่งเสริมความสร้างสรรค์และคุณภาพของการแก้ปัญหาให้มากยิ่งขึ้น (OECD, 2013) ซึ่งตามกรอบของการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถของบุคคลในการเข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มที่มีตั้งแต่สองคนขึ้นไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแบ่งปันความเข้าใจที่มีและรวบรวมความรู้ ทักษะและความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) จากการรายงานการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของประเทศไทย พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ที่ 436 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐาน 500 คะแนน ซึ่งจากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นมีความจำเป็นต่อการทำงานในอนาคตและการแก้ปัญหาของการทำงานในยุคปัจจุบันอย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

จากผลการประเมินภายในของสถานศึกษาของโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร โดยผลการประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคารนั้น มีผลการประเมินคิดเป็นร้อยละ 47.05 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าเป้าหมายร้อยละ 60 (โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร, 2565) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (Ordinary National Educational Test: O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนอยู่ที่ร้อยละ 30.28 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 39.34 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) พบว่า การเรียนการสอนนั้นยังต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทางด้านความรู้และ

ด้านทักษะกระบวนการให้กับนักเรียนมากกว่านี้ โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกตการจัดการเรียนการสอนและสัมภาษณ์กับครูประจำการที่โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร พบว่า การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเคมีส่วนใหญ่ ครูผู้สอนยังคงสอนเนื้อหาแบบบรรยายและเน้นการทำโจทย์ ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม เมื่อมีกิจกรรมกลุ่มที่ต้องทำร่วมกัน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า นักเรียนไม่มีการอธิบาย การสื่อสาร และการประสานงานกัน นักเรียนส่วนใหญ่จะลอกเลียนแบบในการทำงานกลุ่ม ไม่มีการแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจน และปัญหาหลัก ๆ ที่พบ คือ มีนักเรียนที่ไม่ช่วยงานเพื่อนในกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานในอนาคต จากข้อมูลดังกล่าวทำให้เห็นว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะต้องเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เน้นทักษะกระบวนการคิด และใช้รูปแบบการสอน วิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่หลากหลาย (ทิศนา แขมมณี, 2551) พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการคิดเรียนรู้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยสังเคราะห์และวิเคราะห์แนวคิดนั้นให้เกิดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์และสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองนั้นได้อย่างน่าสนใจโดยมีครูเป็นผู้อำนวยสะดวกในการช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดบรรยากาศของการคิดแก้ปัญหาการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การอภิปรายให้ได้มากที่สุด (วริญญา พงษ์ไพบูลย์, 2565) ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ และสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) กระตุ้นความสนใจ 2) ตั้งปัญหารายบุคคล 3) ค้นคว้าและคิด 4) นำเสนอผลงาน 5) ประเมินผล (วิริยะ ฤชัยพาณิชย์, 2558) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มในระดับต่ำ (นิรดา สุทวิรีสรรค์, 2564) ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดหลักการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) คือ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนนั้นให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มพึ่งพาอาศัยกัน ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบ

ต่อกลุ่มร่วมกันทั้งโดยการปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อทำการแก้ปัญหาร่วมกัน และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม โดยมีเป้าหมายอันเดียวกันคือการทำงานร่วมกันแล้วประสบผลสำเร็จของกลุ่ม (เอกรินทร์ วาโย, 2560) ซึ่งความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งจะเป็นการช่วยให้เพื่อนผู้เรียนด้วยกันประสบความสำเร็จเช่นเดียวกัน โดยสมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันร่วมกันทำงาน (สุเทพ อ่วมเจริญ, 2547) จึงได้นำมาใช้เป็นหลักการในการจัดการเรียนรู้ในการทำงานร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม มีการปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันแบ่งปันทรัพยากรการเรียนสมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันมีความสำเร็จของทุกคนและของกลุ่มซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการเรียนฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักการเรียนร่วมกับผู้อื่น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแบ่งภาระรับผิดชอบภายในกลุ่มในการทำงานร่วมกันในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและสามารถแก้ปัญหาได้จากสถานการณ์ต่างๆ จากการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในอนาคต ตลอดจนให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้อยู่เกณฑ์ระดับสูง

ความสำคัญของการวิจัย

งานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้ที่มีความสนใจในเรื่องการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน และจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการใช้ชีวิต และพัฒนาให้ผู้เรียนมีพื้นฐานในการทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสามารถแข่งขันกับตลาดแรงงานได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย

เนื้อหาวิชาเคมี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2. กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 18 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยวิเคราะห์จากผลของการทำงานกลุ่มและแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โดยใช้แบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 จากระบบออนไลน์ข้อสอบด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง เลี้ยงปลา โดยการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นจะวัดสมรรถนะย่อยทั้ง 3 สมรรถนะ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

4. ตัวแปรที่วิจัย

4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

4.2 ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based learning) คือ การจัดการเรียนที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการหาวิธีการแก้ปัญหา ใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ คือ ครูนำสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวันด้วยสื่อต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

1.2 ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล คือ นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอ โดยครูจะใช้วิธีการสนทนา ซักถามจากสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อให้นักเรียนมีวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

1.3 ขั้นค้นคว้าและคิด คือ นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจโดยแต่ละกลุ่มได้ลงมือศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่สามารถสร้างผลงานที่สร้างสรรค์หรือนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายและนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้

1.4 ขั้นนำเสนอผลงาน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียนที่ได้ไปศึกษา ค้นคว้าหาคำตอบร่วมกัน โดยจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของวิธีการแก้ปัญหาและข้อซักถามโดยเพื่อนร่วมห้อง

1.5 ขั้นประเมินผล คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ด้วยรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย ด้วยแบบประเมินใบกิจกรรม แบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

2. การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) คือ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนนั้นให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มพึ่งพาอาศัยกัน เพื่อทำการแก้ปัญหาร่วมกัน และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม โดยมีเป้าหมายอันเดียวกันคือการทำงานร่วมกันแล้วประสบผลสำเร็จของกลุ่ม

3. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนนั้นได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนและหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน โดยใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งความรู้จะเกิดจากการที่นักเรียนได้เรียนร่วมกับสมาชิกคนอื่นพึ่งพาอาศัยกันและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม เน้นกระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ คือ ครูนำเสนอสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล คือ ครูใช้สถานการณ์เป็นตัวนำโดยนักเรียนจะต้องเป็นคนระบุปัญหาเอง และแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดกลุ่มจากการระบุปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกันของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้กัน มีการแบ่งภาระหน้าที่ความรับผิดชอบกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันวางแผนและออกแบบวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการกลุ่ม

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มต่อหน้าชั้นเรียน ว่ามีการวางแผนอย่างไร มีการออกแบบการแก้ปัญหาอย่างไร โดยการวิจารณ์และข้อซักถามต่าง ๆ จะมาจากเพื่อนร่วมห้อง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกัน และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้มา

ขั้นที่ 5 ประเมินผล คือ การจัดกิจกรรมที่นักเรียนแต่ละคนได้สรุปองค์ความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอความเข้าใจของนักเรียนในรูปแบบที่เป็นรายงาน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

4. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยอาศัยทักษะ ความรู้ และการทำงานเป็นทีมของสมาชิกภายในกลุ่ม ในการศึกษาค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาผ่านการร่วมมือและแลกเปลี่ยนความคิดของสมาชิกภายในกลุ่ม และนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นมีสมรรถนะในแต่ละด้าน ดังนี้

4.1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือนักเรียนต้องระบุความรู้ที่ตรงกันและทุกคนภายในกลุ่มรับรู้ว่าปัญหาคืออะไร และนักเรียนสามารถสร้าง ติดตามและแบ่งปันองค์ความรู้ ความเข้าใจในการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ผ่านการสื่อสาร การอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในกลุ่ม และแก้ไขตลอดการทำงานกลุ่ม

4.2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนเข้าใจถึงปัญหาและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยผ่านกระบวนการกลุ่มที่เกิดจากการอธิบาย การแลกเปลี่ยนความคิด การโต้แย้ง การให้เหตุผล และดำเนินการตามแผนที่ได้วางเอาไว้ร่วมกันภายในกลุ่ม และรู้ถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองที่ได้รับมอบหมาย

4.3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม ดูจากความถนัดของแต่ละคนว่ามีถนัดทางด้านใด คอยติดตามและทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่มี และปรับความเข้าใจกันที่มีร่วมกันตลอดการทำงาน

โดยการประเมินสมรรถนะแก้ปัญหาแบบร่วมมือจะประเมินจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยลักษณะแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นจะเป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 2 สถานการณ์ จำนวน 24 ข้อ คะแนนเต็ม 48 คะแนน และในแต่ละสถานการณ์ข้อคำถามที่สร้างขึ้นจะใช้วัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สมรรถนะหลัก รวมทั้งหมด 12 สมรรถนะย่อย ให้ผ่านเกณฑ์ระดับสูง โดยเทียบเปอร์เซ็นต์คะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015 ซึ่งคะแนนในร้อยละ 0 - 33 อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ คะแนนในร้อยละ 34 - 66 อยู่ในเกณฑ์ระดับกลางและคะแนนในร้อยละ 67 - 100 อยู่ในเกณฑ์ระดับสูง

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งหัวข้อดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
    1.1 แนวคิดทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
    1.2 ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
    1.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
    1.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
2. การเรียนรู้ร่วมกัน
    2.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน
    2.2 หลักการเรียนรู้ร่วมกัน
    2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน
3. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน
4. สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
    4.1 ความหมายของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
    4.2 องค์ประกอบของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
    4.3 กรอบการประเมินและเกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
    4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
5. การวิจัยปฏิบัติการ
    5.1 ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการ
    5.2 ลักษณะการวิจัยปฏิบัติการ
    5.3 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
6. บริบทโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    7.1 งานวิจัยภายในประเทศ
    7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.1 แนวคิดทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

Torrance (1966) กล่าวว่า ความแตกต่างการเรียนรู้โดยการใช้ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้โดยอำนาจเมื่อพูดถึงการให้โอกาสให้เด็กได้เรียนรู้และคิดเป็นแบบคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้โดยอำนาจ คือ เมื่อเด็กๆ ถูกบอกว่าพวกเขาควรเรียนรู้อะไรและยอมรับความคิดเห็นจากอำนาจ เช่น ครูหรือหนังสือ ในขณะที่ในกระบวนการอื่น เด็กๆ เรียนรู้โดยวิธีการเช่นการถามคำถาม การค้นหา การทดลองและบางครั้งแม้จะเป็นการเล่นโดยไม่มีจุดมุ่งหมาย โดยความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นกระบวนการทางความคิดของบุคคลที่มีพร้อมในการแก้ปัญหาได้อย่างว่องไว จะแสดงออกตลอดกระบวนการของความรูสึกหรือ การเห็นปัญหาการรวบรวมความคิดเพื่อตั้งเป็นขอสมมติฐาน การทดสอบ และดัดแปลงสมมติฐานตลอดจนวิธการเผยแพรผลสรุปที่ได้ โดยบุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายแบบและผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

Guilford (1970) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองเป็นความสามารถที่จะคิดได้กว้างไกลหลายทิศทางหรือที่เรียกว่าแบบอเนกนัย (Divergent thinking) ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์แปลกใหม่รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จอีกด้วยและความคิดสร้างสรรค์นี้จะประกอบด้วยความคล่องในการคิด (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดแปลกใหม่ (Originality) คนที่มีลักษณะดังกล่าวจะต้องเป็นคนกล้าคิด ไม่กลัวถูกวิพากษ์วิจารณ์และมีอิสระในการคิด

วิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์ (2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยโครงสร้างหลักของรูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นจะออกแบบและพัฒนามาจากการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) เป็นกระบวนการสอน ซึ่งขั้นตอนของการสอนแบบ PBL นั้น สามารถสรุปได้ดังนี้ มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 ถึง 8 คนให้ค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่ครูผู้สอนจัดหามาให้ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ฝึกความร่วมมือ ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ๆจากการค้นคว้า ครูผู้สอนจะลดบทบาทในการสอนมาเป็นผู้อำนวยการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ผู้เรียนจะได้นำเสนอแนวคิดและแนวทางในการแก้ปัญหานั้น ๆ ส่วนการวัดผลนั้นจะแตกต่างจากการวัดผลแบบเดิมมากโดยครูผู้สอนจะทำการวัดผลแบบค่อยเป็นค่อยไปไม่ได้วัดผลจากการทำข้อสอบ เพื่อวัดว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้างแต่จะวัดผลออกมาหลายครั้งและหลายด้าน (Multi-dimensional Assessment)) เช่น วัดการนำข้อมูลมาใช้อย่างมีเหตุผล วัดการนำเสนอผลงาน การ

ทำงานเป็นร่วมมือ และก็จะวัดหลายครั้งเพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในด้านที่ตนเองยังขาดไป ซึ่งผู้เรียนเองจะมีโอกาสพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่าง ๆ และยังเก็บเกี่ยวความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและทำโครงงานในการวัดผลครั้งสุดท้าย ผู้สอนจะประเมินผลออกเป็นผลการเรียนที่ไม่ได้มีแค่เกรดแต่รายงานผลด้านอื่น ๆ ด้วย และอาจจะให้กรรมการภายนอกเป็นผู้ประเมินผลในการสอบนำเสนอผลงานเพื่อจบการเรียนในวิชานั้น ๆ PBL จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะกับยุคสมัยที่ข้อมูล ความรู้ง่ายต่อการเข้าถึงอย่างทุกวันนี้ และได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในโรงเรียน ทั่วไป เพราะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ แทนที่จะได้แต่เนื้อหาความรู้แบบเดิม แต่สิ่งที่ยังขาดหาย ไปในการเรียนแบบ PBL คือทักษะในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ อาจจะเป็นเพราะวัฒนธรรมและสังคมบ้านเรา มักเน้นให้เด็กอยู่ในกฎระเบียบที่ต้องทำอะไรเหมือนกัน และการสอบก็มุ่งเน้นให้นักเรียนทำข้อสอบชุดเดียวกันและเลือกตอบคำตอบที่ถูกซึ่งมักจะมีคำตอบเดียว ความชินในเรื่องที่ทุกคนต้องตอบ ข้อเดียวกัน ทำให้นักเรียนของเราจึงคุ้นเคยกับความเหมือน และขาดทักษะในเรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ จึงมีการนำเอาทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เข้ามาใช้ร่วมกับ PBL เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนใหม่ เพราะให้เหมาะกับความต้องการของผู้เรียน คือ เรียนและนำไปพัฒนาต่อยอดทางความคิด

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่าแนวคิดทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้มีแนวคิดการพัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และพัฒนาทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 แต่ยังขาดการพัฒนาทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ จึงได้มีการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างสร้างสรรค์มาเป็นการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยสามารถพัฒนาทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

มงคล เรียงณรงค์ และ ลัดดา ศิลาน้อย (2558) กล่าวว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โครงสร้างหลักของการสอนพัฒนามาจากการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนาน (Parallel Thinking) ของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน ซึ่งการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต ต่อผู้เรียน 4 ประการ ได้แก่ 1) พัฒนาด้านทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ 2) พัฒนาด้านทักษะด้านการค้นคว้าหาความรู้ 3) พัฒนาทักษะด้านการสื่อสาร และ 4) พัฒนาทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์ โดยรูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นครูจะเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ การ

ค้นคว้าเรียนรู้ ความอยากรู้ การฝึกฝนการตั้งปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล การฝึกการทำงานเป็นกลุ่มด้วยโครงงาน การฝึกนำเสนอและวิจารณ์แบบสร้างสรรค์ และการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอย่างสร้างสรรค์

วิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์ (2558) กล่าวว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based Learning) เป็นการสอนที่ต่อยอดมาจากการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นหนึ่งในการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเป็นการสอนที่เป็น Active learning คือการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนนั้นตื่นตัวในการศึกษาและค้นคว้า โดยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นเป็นการสอนที่ทำให้เด็กได้ฝึกฝนทักษะในด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และทักษะในการคิดสร้างสรรค์

วิพรพรรณ ศรีสุธรรม (2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานปรับปรุงมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และรูปแบบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่

วริญญา พงษ์ไพบูลย์ และ อาทร นกแก้ว (2565) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการคิดเรียนรู้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยสังเคราะห์และวิเคราะห์แนวคิดนั้นให้เกิดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์และสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองนั้นได้อย่างน่าสนใจโดยมีครูเป็นผู้อำนวยสะดวกในการช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดบรรยากาศของการคิดแก้ปัญหาการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การอภิปรายให้ได้มากที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน คือ การจัดการเรียนที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการหาวิธีการแก้ปัญหาใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการคิดสร้างสรรค์

1.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

Lucas et. al (2013) กล่าวคือ ความคิดสร้างสรรค์ที่เน้นไปที่พฤติกรรมสร้างสรรค์โดยมี 5 ขั้นตอน คือ

1. Inquisitive (ความอยากรู้และถามคำถาม) คือ การสงสัย การถามคำถาม การสำรวจการสอบสวน

2. Persistent (ความอดทน) คือ การยืนหยัด การกล้าที่จะเป็นคนแตกต่าง การทนต่อความไม่แน่นอน

3. Imaginative (ความสร้างสรรค์) คือ ความเป็นไปได้ การสร้างความเชื่อมโยงและการใช้สติปัญญา

4. Collaborative (ความร่วมมือกัน) คือ การแบ่งปันผลงาน การให้และรับข้อเสนอแนะและการร่วมมืออย่างเหมาะสม

5. Disciplined (ความมีวินัย) คือ การพัฒนาเทคนิค การสะท้อนอย่างวิจารณ์และการสร้างและปรับปรุง

มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังหาที่หลากหลายนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ ครูนำเสนอด้วยสื่อรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีโอ ข่าว เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน สิ่งของ และเกม

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาจากสื่อที่ครูได้นำเสนอโดยครูทำการสุ่มเพื่อซักถาม สนทนา พูดคุย ใช้สถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสร้างผลงานสร้างสรรค์โครงงาน หรือในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียนโดยมีการวิเคราะห์วิจารณ์ในรูปการแข่งขัน หรือนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ด้วยรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย เช่น การเขียนความรู้สึกของตัวเอง เกม การทำแบบทดสอบ การแสดงบทบาทสมมติ การทำแผ่นพับ และการประเมินด้วยสื่อที่หลากหลาย เป็นต้น

สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2558) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีความอยากรู้ อยากเรียน อยากค้นหาคำตอบ วิธีการกระตุ้นผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น การใช้เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน หรือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ ใช้สื่อมัลติมีเดีย มีทั้งรูปภาพ เสียง ข้อความต่างๆ และอาจใช้เกมหรือ

กิจกรรมง่ายๆ ที่เหมาะกับผู้เรียนหรือมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะจัดการเรียนการสอน จะส่งผลให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบในเนื้อหาที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มความสนใจ เป็นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ โดยจะให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัยและสนใจในบทเรียน แล้วจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน สมาชิกของแต่ละกลุ่มจะมีความพอใจเพราะเกิดความ “อยากรู้” และดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นนี้จะให้ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนคอยให้คำปรึกษาตามกลุ่มในเวลาที่ผู้เรียนมีปัญหาและตอบคำถามด้วยคำถามเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ผู้สอนจะเป็นแหล่งข้อมูลและสามารถแนะนำผู้เรียนให้หาความรู้จากแหล่งต่างๆ แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักเลือกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สิ่งที่ได้จากขั้นตอนนี้เป็นทักษะการคิดและค้นคว้าหาคำตอบที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน ผู้เรียนจะนำเสนอผลงานที่ตนได้ศึกษาค้นคว้าและคิดออกมา ผู้สอนจะให้ผู้เรียนนำเสนอตั้งแต่ต้นจนจบโดยไม่มีการแทรกแซงหรือแสดงความคิดเห็นหรือซักถามใดใด เมื่อจบการนำเสนอจะเปิดประเด็นให้มีการซักถามให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ตนเองได้ค้นคว้าหามา และมีข้อมูลเพื่อตอบผู้ซักถามให้ถูกต้อง ผู้สอนจะคอยควบคุมคำถามและข้อคิดเห็นต่างๆ ให้อยู่ในประเด็น และเป็นผู้สร้างบรรยากาศของการซักถามเพื่อนำไปสู่การต่อยอดความรู้ใหม่ๆ ที่ไกลกว่าเนื้อหาเดิม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นขั้นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่ผู้เรียนได้ทำมา ประเมินผลทั้งด้านความรู้ (Knowledge) โดยการทำแบบทดสอบหรือทำแบบฝึกหัดต่างๆ ด้านทักษะ/กระบวนการ (Skill/Process) เป็นการประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียนทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว การนำเสนอและด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude/Attribute) โดยประเมินคุณลักษณะที่ผู้สอนอยากให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนรวมทั้งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย

วิริยะ ฤชัยพาณิชย์ (2559) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ กระตุ้นความสนใจผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนนั้นมีความอยากที่จะเรียนรู้ ค้นคว้า และอยากค้นคว้าหาคำตอบ โดยใช้เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนหรือสิ่งที่ผู้เรียนนั้นสนใจ โดยครูมีหน้าที่จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ใช้สื่อมัลติมีเดีย เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งรูปภาพ เสียง โฆษณา ภาพยนตร์ที่นำมาใช้ ครูต้อง

เลือกสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยที่สื่อนั้นเป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจในบทเรียนนั้น ๆ ได้ดี จึงจะส่งผลต่อผู้เรียนได้มาก และส่งผลให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน ใช้เกมหรือกิจกรรมเป็นตัวเลือกที่ดีมากในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเกมหรือกิจกรรมที่เลือกมานั้นอาจเป็นเกมง่าย ๆ ทั่วไป จนถึงเกมหรือกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำลังที่จะจัดการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ กระบวนการนี้ทั้งหมดจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำ ขั้นการตั้งปัญหาในรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้น ผู้เรียนจะเป็นผู้ค้นปัญหาที่ตนเองสงสัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจในบทเรียน เมื่อผู้เรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสงสัยแล้วนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดการเรียนการสอน ครูจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ครูนั้นมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่ผู้เรียนมีปัญหา คอยให้คำชี้แนะและตอบคำถามด้วยคำถามเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด โดยหลีกเลี่ยงการตัดสินและการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดอันเป็นการส่งผลให้ผู้เรียนหมดอิสระทางความคิด แต่จะใช้วิธีการง่าย ๆ เช่น การถามกลับ

ขั้นที่ 4 นำเสนอ ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนั้นจะได้นำเสนอผลงานที่ตนเองได้ไปค้นคว้าและคิดออกมา และผลงานที่นำเสนอนั้น เมื่อผู้เรียนออกมาทำการเสนอหน้าชั้น ครูนั้นจำเป็นต้องปล่อยให้ผู้เรียนนั้นนำเสนอจนจบ โดยที่ครูนั้นไม่มีความจำเป็นต้องแทรกแซงระหว่างการนำเสนอ แสดงความคิดเห็น หรือซักถามใดใด ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการแสดงความคิดเห็นและซักถามนั้นคือเพื่อนร่วมห้องนั่นเอง เมื่อจบการนำเสนอ ครูจะเป็นผู้เปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน และนี่คือกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ตนเองได้ค้นหามาถ้าหากข้อมูลที่หามาไม่ถูกต้อง การซักถามในห้องเรียนนั้นจะเกิดประเด็นใหม่ ๆ ผู้นำเสนอนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อตอบผู้ซักถามให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมินผล ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่ผู้เรียนได้ทำมาตลอดเวลาขอการเรียนรู้ในรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน คือการประเมินพัฒนาของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skill) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ดังนั้น การประเมินผลนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพของผู้เรียนที่เป็นมาตรฐาน

เผ่าไทย เสียงแจ่ม และ สัณหณัฐ ทองไทย (2564) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ รูปแบบการสอนแบบปกติจะมีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนของเราอยู่แล้วก็ตาม แต่ในการจัดการเรียนรู้แบบ CBL นั้น มีความจำเป็นมากที่เราจะต้องกระตุ้นความสนใจผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนนั้นมีความอยากเรียน อยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ ถือเป็นปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ กระบวนการนี้ทั้งหมดจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำ ขั้นการตั้งปัญหาในรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นผู้สอนไม่ได้เป็นผู้กำหนดคำถามให้ตั้งแต่แรก แต่จะเป็นการปล่อยให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจในบทเรียน เมื่อผู้เรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสงสัยแล้วนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวนของกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนและสมาชิกของแต่ละกลุ่มนั้นก็จะเกิดจากความพอใจของผู้เรียนเองและดำเนินการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL ผู้สอนจะปล่อยให้ผู้เรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนนั้นมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่ผู้เรียนมีปัญหา ผู้สอนจะต้องหักห้ามใจไม่ให้สอน แต่จะเปลี่ยนหน้าที่จากการสอนทั่วไปที่คอยบอกต่อเนื้อหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องของคำตอบ เป็นผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะและตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดโดยหลีกเลี่ยงการตัดสินและการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดอันจะเป็นการส่งผลให้ผู้เรียนหมดอิสระทางความคิด แต่จะใช้วิธีการง่าย ๆ เช่น การถามกลับ จะดีเหรอ แน่ใจเหรอ ทำไมถึงคิดแบบนั้น มันมีวิธีการอื่นที่ดีกว่านี้หรือไม่ หรือเพื่อน ๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนั้นจะได้นำเสนอผลงานที่ตนเองที่ได้ไปค้นคว้าและคิดออกมาและผลงานที่นำเสนอนั้นอยากให้ผู้สอนพึงระลึกว่านี่คือผลงานแห่งความทุ่มเทของผู้เรียนอย่างแท้จริง ดังนั้น เมื่อผู้เรียนออกมาทำการเสนอหน้าชั้น ผู้สอนนั้นจำเป็นจะต้องปล่อยให้ผู้เรียนนั้นนำเสนอจนจบโดยที่ผู้สอนนั้นไม่มีความจำเป็นต้องแทรกแซงระหว่างการนำเสนอ แสดงความคิดเห็นหรือซักถามใดๆ ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการแสดงความคิดเห็นและซักถามนั้นคือผู้เรียนร่วมชั้น

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่ผู้เรียนได้ทำมาตลอดเวลาของการเรียนรู้ในรูปแบบ CBL ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจในรูปแบบของการประเมินผลก่อน สิ่งที่ไม่ว่าจะเป็นกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ หลักสูตรแกนกลางต้องการนั้น คือ การที่ผู้เรียนมี

การพัฒนาทั้งด้านของความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (Attitude) ดังนั้นการประเมินผลนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านนี้เพื่อให้ได้คุณภาพของผู้เรียนที่เป็นมาตรฐาน โดยปกตินั้นผู้สอนจะคุ้นเคยกับการประเมินด้านความรู้นั่นก็คือ การจัดสอบหรือการหาคะแนนจาก แบบทดสอบต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนนั้นมีความรู้ แต่ในส่วนของการประเมินด้านทักษะและการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นไม่มีความชัดเจนมากนัก จึงกลายเป็นว่าคะแนนที่เราเห็นกันจากการเรียนรู้ในรูปแบบปกตินั้นมักจะเป็นคะแนนของความรู้ทั้งสิ้น

จากการศึกษา ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นมีขั้นตอนอยู่ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ คือ ครูนำสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันด้วยสื่อต่างๆ ของนักเรียนมาเป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล คือ นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอ โดยครูจะใช้วิธีการสนทนา ซักถามจากสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อให้นักเรียนมีวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด คือ นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจโดยแต่ละกลุ่มได้ลงมือศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่สามารถสร้างผลงานที่สร้างสรรค์หรือนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายและนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้ ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียนที่ได้ไปศึกษา ค้นคว้าหาคำตอบร่วมกัน โดยจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของวิธีการแก้ปัญหาและข้อซักถามโดยเพื่อนร่วมห้อง และขั้นที่ 5 ประเมินผล คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมด้วยรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย ด้วยแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤชัยพาณิชย์ (2558) ได้กล่าวถึงบาทบาทของครูและผู้เรียนของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้สอนควรจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มและให้เวลากับผู้เรียนในการค้นคว้า ข้อมูลโดยเน้นที่กระบวนการคิดและการนำเสนอ นอกจากนี้ผู้สอนต้องลดบทบาทลง โดยการเน้นบทบาทของผู้เรียนให้มากขึ้น

2. ผู้สอนไม่ควรบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาแต่จะต้องพยายามฝึกให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหา

3. ผู้สอนไม่ควรตัดสินคำตอบของผู้เรียนว่าถูกหรือผิดแบบเด็ดขาดแต่ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยการถามกลับหรือใช้การตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

4. ผู้สอนควรจัดบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้น่าเรียนและเน้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพทางความคิดอย่างเต็มที่โดยการกระตุ้นให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น

5. ผู้สอนควรใช้สิ่งที่ผู้เรียนสนใจโดยใช้เป็นเนื้อหาในการนำเข้าสู่บทเรียนและให้ผู้เรียน ค้นคว้าข้อมูลจากเนื้อหาในบทเรียน

6. ผู้สอนควรใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่า 90 นาทีโดยเน้นการใช้เวลาการตั้งปัญหาและการตอบคำถามจากการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล

7. ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้รับรู้พัฒนาการในด้านต่างๆ ตนเอง โดยการใช้การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เน้นการวัดผลที่หลากหลายและไม่วัดแค่ครั้งเดียว นอกจากนี้ ควรมีการรายงานผลให้ผู้เรียนได้รู้เพื่อนำไปพัฒนาตนเองในแต่ละด้าน

8. ผู้สอนไม่ควรใช้การตัดคะแนนและการลงโทษผู้เรียน เพราะจะเป็นการยับยั้งการกระตุ้นความสนใจการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานจะประสบผลสำเร็จได้ต้องอาศัยความสนใจและความร่วมมือของผู้เรียนมากกว่าการที่จะบังคับให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้

9. ผู้สอนควรให้คำแนะนำ ติชมหรือแสดงความคิดเห็นกับผลงานของผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการค้นคว้าและนำเสนอ ทั้งนี้ การเสริมแรงหรือการให้กำลังใจเป็นสิ่งสำคัญมากกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ชลธิชา นำนา (2560) ได้กล่าวว่า บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีดังนี้

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้สื่อมัลติมีเดียรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ข้อความ เสียง ภาพคลื่อนไหว และวิดีทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนให้เกิดความอยากรู้ อยากเรียน อยากค้นหาคำตอบ

2. นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามที่ตนเองเกิดข้อสงสัยจากสื่อมัลติมีเดียที่ครูนำเสนอ เมื่อพบปัญหาที่สงสัยแล้วจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวนกลุ่มที่ตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่

เกิดขึ้นในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้บรรลุตัวชี้วัด ครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาคำตอบที่ตรงตามตัวชี้วัด

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยครูจะเดินตามกลุ่มเพื่อให้คำปรึกษาเวลาที่นักเรียนมีปัญหาและเกิดข้อสงสัย

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียนตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม

5. นักเรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่มชิ้นงานและใบงาน

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าบทบาทของครูและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน คือ ในการจัดการเรียนรู้จะต้องเน้นกระบวนการกลุ่มให้เวลากับผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้ามีการจัดสภาพแวดล้อมที่เน้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และสามารถแสดงศักยภาพทางความคิดอย่างเต็มที่ ผู้สอนจะต้องลดบทบาทตัวเอง มีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนและเน้นบทบาทของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

2. หลักการเรียนรู้ร่วมกัน

2.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน

Barkley et al. (2005) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การทำงานร่วมกับผู้อื่นในทางปฏิบัติคือผู้เรียนทำงานเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนรู้โดยผ่านการทำงานมากกว่าการทำงานเพียงลำพัง ศัพท์เทคนิคอื่นๆ ที่ใช้เรียกสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ได้แก่ การเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Group learning) การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-assisted learning)

อาชัญญา รัตนอุบล (2545) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การเรียนรู้ที่กลุ่มผู้เรียนและผู้สอนทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาแนวคิดและความรู้อย่างมีความหมายโดยอาจร่วมกันแก้ไขปัญหาใดปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นร่วมกัน ด้วยการสร้างแผนการทำงานและกิจกรรมร่วมกัน เน้นที่การทำงานร่วมกัน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจร่วมกัน มีการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เรียนรู้ ทั้งในและนอกชั้นเรียนมาปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

สุเทพ อ่วมเจริญ (2547) กล่าวว่า “การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning)” หมายถึง วิธีสอนที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันในรูปแบบกลุ่มย่อยเพื่อบรรลุเป้าหมาย ซึ่งความสำเร็จของ

ผู้เรียนคนหนึ่งจะเป็นการช่วยให้เพื่อนผู้เรียนด้วยกันประสบความสำเร็จเช่นเดียวกัน โดยสมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันร่วมกันทำงาน

ดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Collaborative learning ซึ่งมีนักวิชาการบางท่านให้คำแปลของ Collaborative learning ว่าการเรียนแบบมีส่วนร่วม แต่การเรียนแบบมีส่วนร่วมควรมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Participative learning ดังนั้นการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) จึงเป็นการรวมกลุ่มของผู้เรียนเป็นทีมเพื่อทำงานโดยมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและกันเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ของงานร่วมกันซึ่งปรัชญาการเรียนรู้ร่วมกัน คือ การทำงานร่วมกัน เรียนรู้ร่วมกัน สร้างสรรค์ร่วมกัน เปลี่ยนแปลงและพัฒนาร่วมกัน

สาลินันท์ เทพประสาน (2551) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มกลุ่มขนาดเล็ก ทุกคนในกลุ่มร่วมมือกันทำงาน มีความรับผิดชอบรวมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ต่อกัน เพื่อให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ที่วางไว้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้วยังช่วยพัฒนาคุณลักษณะด้านมนุษย์สัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความเป็นผู้นำบุคลิกภาพ และเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนด้วย

สุธีรา นิมิตรนิวัฒน์ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมต่อพลังสมองระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ในการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนมีการวางแผนการทำงานร่วมกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยเพื่อค้นหาความรู้ที่มีความหมาย แนวทางการแก้ไขปัญหาหรือร่วมกันสร้างผลงาน ด้วยการพูดคุย อภิปรายปัญหาร่วมกัน ร่วมกันทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น มีการมอบหมายงานให้แต่ละคนรับผิดชอบและสามารถตรวจสอบได้โดยเพื่อนสมาชิกภายใต้บรรยากาศของความร่วมมือกัน ให้เกียรติกันและกัน นำไปสู่ความสำเร็จร่วมกัน

เอกรินทร์ วาโย (2560) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) คือ การเรียนที่สนับสนุน ส่งเสริม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือกันมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ทั้งตนเองและทุกคนภายในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ซึ่งต่างจากการเรียนรู้ที่เรียนโดยลำพังเน้นการแข่งขัน รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิต

ประเสริฐ แซ่เอี๊ยบ (2561) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในลักษณะแข่งขันกัน ต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดมีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่มและมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน

ณสิกาญจน์ ดาริวัฒนเศรษฐ์ (2564) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกระทำผ่านสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยสมาชิกที่หลากหลาย สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมกับเพื่อนในการพึ่งพาช่วยเหลือร่วมมือรวมพลังกันในการเรียนรู้ มีการใช้ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยน การสื่อสารและปรึกษาร่วมกันการรับฟังความคิดเห็นมุมมองที่แตกต่างหลากหลายนักเรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและของเพื่อนสมาชิกให้เหมือนกับการเรียนรู้ของตนเองเพื่อนำพากลุ่มไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) คือ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนนั้นให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มพึ่งพาอาศัยกัน เพื่อทำการแก้ปัญหาร่วมกัน และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม โดยมีเป้าหมายอันเดียวกันคือการทำงานร่วมกันแล้วประสบผลสำเร็จของกลุ่ม

2.2 บทบาทครูและนักเรียน

2.2.1 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนร่วมกัน

สุพิน ดิษฐกุล (2542) ได้เสนอบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกันไว้ดังนี้

1. ครูเสนอหัวเรื่องที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียน ผู้เรียนเลือกศึกษา หัวข้อเรื่องตามความสนใจ

2. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปรึกษาหารือ อภิปราย ซักถาม โต้แย้ง เสนอแนะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในการกำหนดหรือระบุว่าจะนำเสนอ หัวข้อเรื่องในประเด็นที่สนใจ ให้ผู้สอนตรวจสอบขอบเขตของเนื้อหาเพื่อจะได้ตัดส่วนที่ไม่สอดคล้องหรือไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหายหรือบกพร่องไป

3. ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างเต็มที่

4. ผู้สอนอาจร่วมกับผู้เรียนทั้งชั้นให้ช่วยออกแบบแบบประเมินการนำเสนองานก็ ได้เพื่อใช้ในการประเมิน

5. ผู้เรียนเลือกหัวข้อเรื่องตามความสนใจ

6. ผู้เรียนประชุมวางแผนสร้างข้อตกลงร่วมกันในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยร่วมกันระดมความคิด

7. ผู้เรียนนำเสนอเค้าโครงร่างของหัวข้อเรื่องที่สนใจ

8. ผู้เรียนรวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาแล้วดำเนินการจัดทำข้อมูลหรือสร้าง ชิ้นงานให้เป็นไปตามเค้าโครงร่าง

9. ผู้เรียนรับผิดชอบในการเสนองานของตนเองและตรวจสอบเพื่อนในกลุ่ม

10. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล

สุเทพ อ่วมเจริญ (2547) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นด้วยตนเองโดยให้แนวทางหรือยกตัวอย่างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ ปรับแก้ไขเป็นและสามารถพัฒนาตนเองด้วยเหตุและปัจจัยตามธรรมชาติของกลุ่มย่อยนั้น ๆ และได้เสนอบทบาทของผู้เรียนดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มที่มีบทบาทเป็นผู้กำกับภาระงาน ทำความเข้าใจกิจกรรมและงานที่ได้รับมอบหมายให้กลุ่ม

2. สมาชิกในกลุ่มที่มีบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมการมีส่วนร่วม ทำหน้าที่กระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มได้รวบรวมสารสนเทศและร่วมอภิปราย

3. สมาชิกในกลุ่มที่มีบทบาทเป็นผู้รวบรวมมติกลุ่ม ทำหน้าที่เรียบเรียงสรุปความเห็นของกลุ่ม เขียนบทสรุปมติในสิ่งที่กลุ่มค้นพบ

4. สมาชิกในกลุ่มที่มีบทบาทเป็นผู้ตรวจติดตาม ทำหน้าที่ช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนได้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์ผลงานที่เหมาะสม

5. สมาชิกในกลุ่มที่มีบทบาทเป็นผู้สืบค้นรายละเอียด ทำหน้าที่หารายละเอียดเชื่อมโยงความรู้ของกลุ่มกับประสบการณ์เดิมเพื่อเติมเต็มความรู้ของกลุ่ม

6. สมาชิกในกลุ่มที่มีบทบาทเป็นผู้บันทึกการสังเกต ทำหน้าที่บันทึกบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนร่วมกันได้ว่า ในการเรียนรู้ร่วมกันนั้นครูจะลดบทบาทของตัวเองในห้องเรียน และนำเสนอสถานการณ์ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งปัญหาเองและเป็นคนสร้างองค์ความรู่ร่วมกันในสมาชิกเอง มีความรับผิดชอบร่วมกันและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกัน เพื่อให้ประสบผลสำเร็จร่วมกัน

3. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based learning) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการหาวิธีการแก้ปัญหา ใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ คือ ครูนำสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวันด้วยสื่อต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล คือ นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอ โดยครูจะใช้วิธีการสนทนา ซักถามจากสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อให้นักเรียนมีวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด คือ นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจโดยแต่ละกลุ่มได้ลงมือศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่สามารถสร้างผลงานที่สร้างสรรค์หรือนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายและนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้ มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบจากความถนัดของแต่ละคนในสมาชิกกลุ่ม

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียนที่ได้ไปศึกษา ค้นคว้าหาคำตอบร่วมกัน โดยจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของวิธีการแก้ปัญหาและข้อซักถามโดยเพื่อนร่วมห้อง

ขั้นที่ 5 ประเมินผล คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ด้วยรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย ด้วยแบบประเมินใบกิจกรรม แบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

หลักการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) คือ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนนั้นให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มพึ่งพาอาศัยกัน เพื่อทำการแก้ปัญหาร่วมกัน และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม โดยมีเป้าหมายอันเดียวกันคือการทำงานร่วมกันแล้วประสบผลสำเร็จของกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนนั้นได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนและหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน โดยใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้หลากหลายและมีความแปลกใหม่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งความรู้จะเกิดจากการที่นักเรียนได้เรียนร่วมกับสมาชิกคนอื่นพึ่งพาอาศัยกันและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม เน้นกระบวนการกลุ่มในทำกิจกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ คือ ครูนำเสนอสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล คือ ครูใช้สถานการณ์เป็นตัวนำโดยนักเรียนจะต้องเป็นคนระบุปัญหาเอง และแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดกลุ่มจากการระบุปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกันของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้กัน มีการแบ่งภาระหน้าที่ความรับผิดชอบกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันวางแผนและออกแบบวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการกลุ่ม

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มต่อหน้าชั้นเรียน ว่ามีการวางแผนอย่างไร มีการออกแบบการแก้ปัญหาอย่างไร โดยการวิจารณ์และข้อซักถามต่าง ๆ จะมาจากเพื่อนร่วมห้อง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกัน และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้มา

ขั้นที่ 5 ประเมินผล คือ การจัดกิจกรรมที่นักเรียนแต่ละคนได้สรุปองค์ความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอความเข้าใจของนักเรียนในรูปแบบที่เป็นรายงาน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 1 กรอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		
				การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ	ครูนำเสนอสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	ครูจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน	ขั้นนี้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามที่ครูจัดเตรียมไว้	-	-	-
ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล	ครูใช้สถานการณ์เป็นตัวนำโดยนักเรียนจะต้องเป็นคนระบุปัญหาเองและแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดกลุ่มจากการระบุปัญหา	ครูตั้งสถานการณ์ปัญหาและนำเสนอปัญหา อีกทั้งยังต้องกระตุ้นให้นักเรียนนั้นระบุประเด็นปัญหาต่างๆ ที่กำหนด	นักเรียนแต่ละคนทำการระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา	-	-	-

ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		
				การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
	ที่มีลักษณะคล้ายกันของนักเรียน					
ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด	นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้กัน มีการแบ่งภาระหน้าที่ความรับผิดชอบกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกัน	ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นที่ปรึกษาให้กับนักเรียน รวมทั้งคอยดูแลความเรียบร้อยภายในห้องเรียน	นักเรียนทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบจากนั้นนักเรียนแต่ละคนการสื่อสารอภิปราย ที่ต้องแก้ไขรวมถึงพูดคุยแลกเปลี่ยนหรือกำหนดขอความรู้ที่จำเป็นต่อการ	1.1 การค้นหามุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม 1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา 1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่	2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 2.2 การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่ต้องทำให้เสร็จ 2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน	3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม 3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้

ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		
				การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
	วางแผนและออกแบบวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการกลุ่ม		แก้ปัญหา จากนั้นสมาชิกกลุ่มร่วมกับระบุประเด็นปัญหาและสาเหตุที่อาจเป็นไปได้ให้เป็นไปในทิศทางเดียว จากนั้น สมาชิกช่วยกันออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่หลากหลายแล้วจึงทำการเลือกวิธีที่สมาชิกทุกคน	จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ		

ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		
				การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
			เห็นชอบว่าสามารถแก้ปัญหาและเป็นวิธีการที่แปลกใหม่จากสถานการณ์ข้างต้นพร้อมทดสอบถึงประสิทธิภาพของผลงาน			
ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน	นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มต่อหน้าชั้นเรียน ว่ามีการวางแผนอย่างไร มีการ	ครูเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์นำเสนอของนักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งดูแลความสงบในขณะที่	นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลจากการดำเนินงานมาทำการพูดคุยกับสมาชิกกลุ่มแล้ว	1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่ต้องทำ หรือกำลังลงมือทำ	2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน 2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จ	3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 3.2 การอธิบายบทบาทหน้าที่และ

ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		
				การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
	ออกแบบการแก้ปัญหาอย่างไรโดยการวิจารณ์และข้อซักถามต่าง ๆ จะมาจากเพื่อนร่วมห้อง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกันและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้มา	นักเรียนวิพากษ์วิจารณ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง	ช่วยกันทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการดำเนินงานจากนั้นแต่ละกลุ่มนำข้อมูลผลการดำเนินงานนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียนโดยมีการวิเคราะห์วิจารณ์ในการแสดงความคิดเห็นและซักถามโดยเพื่อนร่วมห้องหรืออาจ	1.4 การติดตามและปรับความเข้าใจที่มีร่วมกัน	ในการแก้ปัญหา	การจัดระเบียบของกลุ่ม 3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้ 3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นตอนกิจกรรม	กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		
				การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
			นำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย			
ขั้นที่ 5 ประเมินผล	ครูสรุปผลการประเมินจากการทำงานร่วมกันของนักเรียน และนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินจากแบบประเมินใบกิจกรรม แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ครูเป็นผู้ประเมินนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรม	นักเรียนจะทำการประเมินจากแบบวัดสมรรถนะแก้ปัญหาแบบร่วมมือ		2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

4. สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving Competency) เป็นทักษะที่มีความสำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ได้ดังนี้

4.1 ความหมายของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

Davis Fidler and Gorbis (2011) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือว่าเป็น ความสามารถในการทำงานการกระตุ้นหรือขับเคลื่อนความสนใจ การแสดงให้เห็นว่าสมาชิกในทีมทุกคนนั้นมีความสำคัญ

OECD (2013) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ความสามารถของบุคคลในการเข้าร่วมแก้ปัญหาผ่านกระบวนการแก้ปัญหาแบบกลุ่ม โดยการแบ่งปันความเข้าใจความรู้ ทักษะที่มีและการช่วยเหลือกันในกลุ่มในการแก้ปัญหา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2558) ได้กำหนดความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือว่าบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมีการร่วมมือกันในการแก้ปัญหาพร้อมกับการมีเป้าหมายเป็นสิ่งกระตุ้นในการคิดหาทางออกมากกว่าที่จะประนีประนอมกับทุกฝ่ายโดยในการแก้ปัญหามีวิธีการและทางออกมากกว่าหนึ่งทางที่จะนำทุกฝ่ายไปสู่จุดที่พอใจและได้รับผลประโยชน์สูงสุด

ชนะชัย ทะยอม (2559) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแบ่งปันความรู้ ทักษะ และความพยายามในการแก้ปัญหาให้สำเร็จร่วมกัน ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ อาจจะมีมากกว่า 1 วิธี

ชนกกานต์ เนตรรัศมี (2560) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ความสามารถในการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยมีการระดมความคิดของแต่ละคนเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา จากนั้นทุกคนจะนำแนวคิดของแต่ละคน มาร่วมระดมความคิดเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งวางแผนการทำงาน และออกแบบชิ้นงาน

กมลชนก จันทร และคณะ (2565) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ความสามารถในการเข้าร่วมกระบวนการทำงานกลุ่มที่มีมากกว่า 2 คนขึ้นไปในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน โดยสมาชิกในกลุ่มเกิดการแบ่งปันความรู้ ความพยายาม ทักษะและความ

เข้าใจที่ตนมีกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหาให้สำเร็จและมีประสิทธิภาพ ซึ่งความสำเร็จของการแก้ปัญหาจะต้องเกิดจากการร่วมมือกันของสมาชิกในกลุ่มไม่ใช่เพียงบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเท่านั้น

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยอาศัยทักษะ ความรู้ และการทำงานเป็นทีมของสมาชิกภายในกลุ่ม ในการศึกษาค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาผ่านการร่วมมือและแลกเปลี่ยนความคิดของสมาชิกภายในกลุ่ม และนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

4.2 องค์ประกอบของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

Cukurova et al. (2016) กล่าวว่า องค์ประกอบของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบ่งได้เป็น 3 สมรรถนะ

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ สมรรถนะที่นักเรียนเกิดการค้นพบของมุมมองและความสามารถของสมาชิกกลุ่ม มีการแบ่งปันข้อมูลและเจรจาเกี่ยวกับการทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน มีการสื่อสารกันของสมาชิกในกลุ่มที่ใช้ในการแก้ปัญหา และมีการตรวจสอบและปรับปรุงความเข้าใจในปัญหาร่วมกัน

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ สมรรถนะที่นักเรียนนั้นสามารถเกิดการค้นพบความสัมพันธ์แบบร่วมมือในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีการระบุและอธิบายถึงงานที่ต้องทำให้สำเร็จ มีการวางแผนในการแก้ปัญหาและมีการตรวจสอบผลของการดำเนินงานและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ สมรรถนะที่นักเรียนเกิดความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหามีการอธิบายในหน้าที่ของตนเองและระเบียบกลุ่ม มีการทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่ตกลงร่วมกัน มีการตรวจสอบการให้คำแนะนำและการปรับปรุงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม

เอกรินทร์ อัชชะกุลวิสุทธิ์ (2557) กล่าวว่า สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ นักเรียนมีความรู้และเข้าใจข้อสนเทศที่สำคัญ และรู้จุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับงานที่ตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มต้อง

ดำเนินการ สื่อสารข้อสนเทศจะต้องติดตาม แก้ไขและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันตลอดการทำการทำงานร่วมกัน

2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนเข้าใจปัญหาและรู้แนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย มีการสื่อสารภายในกลุ่มระหว่างทำงานโดยใช้การอธิบาย การอภิปราย การให้เหตุผลและการโต้แย้ง และดำเนินการตามแผนที่วางไว้

3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนและเพื่อนร่วมกลุ่ม รวมทั้งเฝ้าติดตามและรักษากฎระเบียบที่มีร่วมกัน มีการสื่อสารและถ่ายทอดข้อสนเทศที่สำคัญ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับเพื่อนภายในกลุ่มได้ทราบร่วมกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.), (2560) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ไว้ 3 ประการ ดังนี้

1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ การรู้ว่าสมาชิกในกลุ่มคนใดรู้หรือเข้าใจเรื่องใดมากที่สุดในปัญหานั้นแล้วนำมาแบ่งปันกัน

2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ การกำหนดสิ่งที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา เช่น ใครต้องทำอะไร และลงมือทำตามที่ตกลงกัน

3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ การติดตามบทบาทของตนเองในกลยุทธ์แก้ปัญหาและตรวจสอบว่าคนอื่น ๆ ทำตามหน้าที่ที่ตกลงกันไว้และอำนวยความสะดวก ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงที่จะทำให้ได้ผลการดำเนินงานดีขึ้น หรือเพื่อจัดการการสื่อสารที่หยุดชะงักหรือไม่คืบหน้าหรือมีเหตุขัดข้องอื่น ๆ ให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาต่อไปได้

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบหลักของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ประกอบด้วย 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือนักเรียนต้องระบุความรู้ที่ตรงกันและทุกคนภายในกลุ่มรับรู้ว่าปัญหาคืออะไร และนักเรียนสามารถสร้าง ติดตามและแบ่งปันองค์ความรู้ ความเข้าใจในการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม ผ่านการสื่อสาร การอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในกลุ่ม และแก้ไขตลอดการทำงานกลุ่ม 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ การเข้าใจถึงปัญหาและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยผ่านกระบวนการกลุ่มที่เกิดจากการอธิบาย การแลกเปลี่ยนความคิด การโต้แย้ง การให้เหตุผล และดำเนินการตามแผนที่ได้วางเอาไว้ร่วมกันภายในกลุ่ม และรู้ถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองที่

ได้รับมอบหมาย 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม ดูจากความถนัดของแต่ละคนว่ามีถนัดทางด้านใด คอยติดตามและทำตามกฎระเบียบของกลุ่มที่มี และปรับความเข้าใจกันที่มีร่วมกันตลอดการทำงาน

4.3 กรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

Mutlu Cukurova (2016) กล่าวว่า กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นมีสมรรถนะหลักอยู่สามประการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน และสมรรถนะสี่ประการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา โดยสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน ได้แก่ 1) การสร้างและรักษาความเข้าใจร่วมกัน 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม และ สมรรถนะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การสำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา 2) การนำเสนอปัญหาและคิดวิธีการแก้ปัญหา 3) การวางแผนสร้างกลยุทธ์วิธีการและดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) การติดตามการทำงานและการให้ผลป้อนกลับที่ได้จากการทำตามกลยุทธ์ จึงเกิดทักษะย่อย 12 ทักษะ ที่เกิดจากการผสมผสานกันระหว่างการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและการแก้ปัญหา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

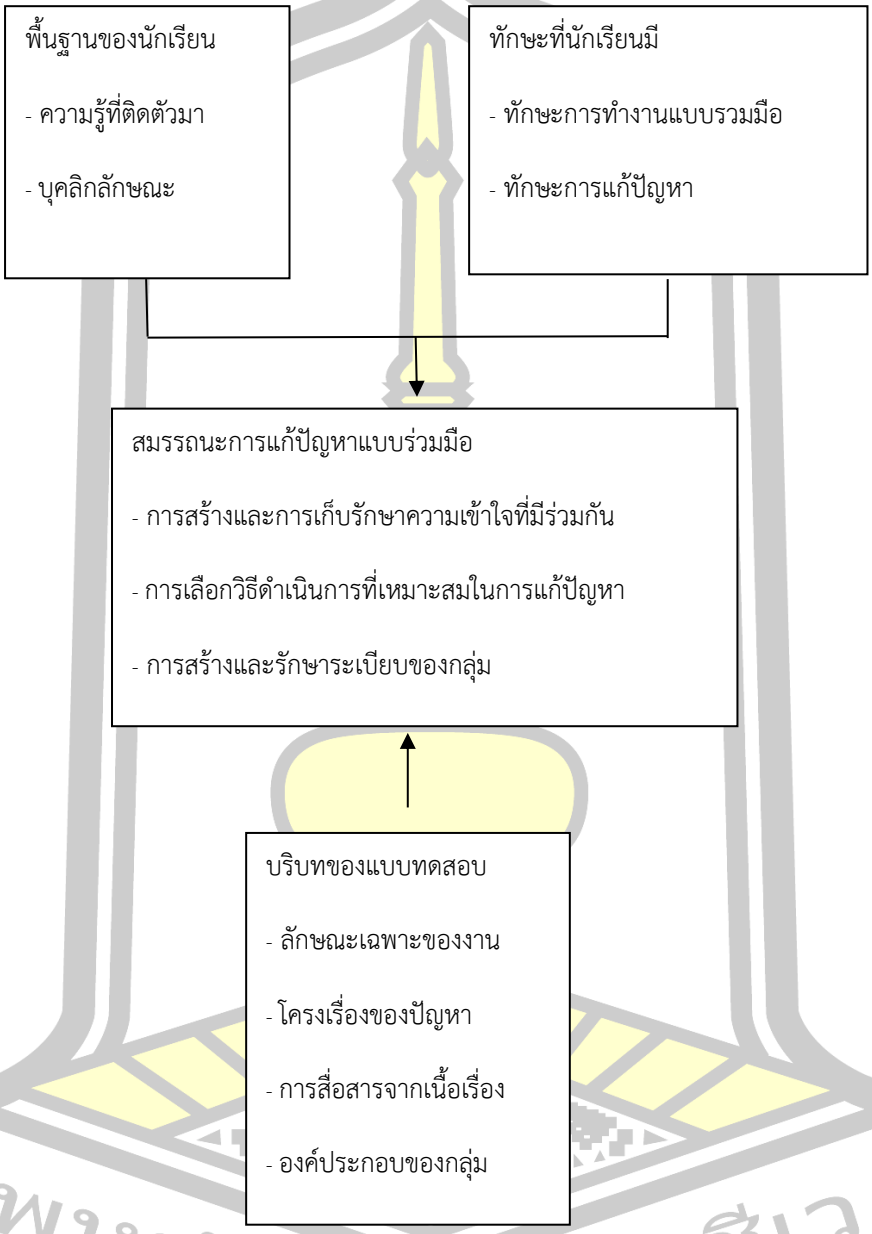
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ / การแก้ปัญหา	**1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน**	**2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา**	**3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม**
A. การสำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา	(A1) การค้นหามุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	(A2) การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย	(A3) การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา
B. การนำเสนอปัญหาและคิดวิธีการแก้ปัญหา	(B1) การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	(B2) การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ	(B3) การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม
C. การวางแผน	(C1) การสื่อสารกับ	(C2) การลงมือปฏิบัติตามแผน	(C3) การทำตาม

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ / **การแก้ปัญหา**	**1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน**	**2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา**	**3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม**
สร้างกลยุทธ์วิธีการและดำเนินการแก้ปัญหา	สมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ		บทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้
D. การติดตามการทำงานและการให้ผลป้อนกลับที่ได้จากการทำตามกลยุทธ์	(D1) การติดตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	(D2) การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	(D3) การติดตามการให้ข้อเสนอแนะ และการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

ที่มา: โครงการ PISA สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2015

Fiore and others (2017) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบของโครงการประเมินผล นักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Program for International Student Assessment: PISA) ถูกกำหนด ขึ้นในปีค.ศ. 2015 โดยสร้างขึ้นตามกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาของ PISA 2012 ซึ่งประกอบด้วยการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 3) การสร้างและรักษาระเบียบของ กลุ่ม โดยเขียนใส่ในตารางร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ข้อหลัก ได้แก่ 1) การสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา 2) การนำเสนอและคิดวิธีแก้ปัญหา 3) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 4) การติดตามและสะท้อนความคิดเห็น ดังตาราง 1 ผลที่ได้คือเกิดเป็นทักษะย่อย 12 ทักษะที่เป็นการผสานกันระหว่างการร่วมมือและการแก้ปัญหา

เอกรินทร์ อัชชะกุลวิสุทธิ์ (2558) ได้ระบุกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือโดยการทำแบบดทดสอบผ่านทางคอมพิวเตอร์ ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ที่มา: โครงการ PISA สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2015

จากกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จะพบว่าปัจจัยหลัก 2 ประการที่ส่งผลทำให้เกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ พื้นฐานของนักเรียน และทักษะที่นักเรียนมี

1. พื้นฐานของนักเรียน

1.1 ความรู้ที่ติดตัวมา เช่น ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ การอ่าน การเขียน วิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม และการเรียนรู้ประจำวัน

1.2 บุคลิกลักษณะของนักเรียน ได้แก่ อารมณ์และเจตคติ ประสบการณ์ และความรู้แรงจูงใจ และความสามารถในการคิด

2. ทักษะที่นักเรียนมี

2.1 ทักษะการทำงานแบบร่วมมือ ได้แก่ การสร้างความเข้าใจร่วมกันการมองจากมุมมองของผู้อื่น การอธิบาย การเข้าถึงผู้ฟัง การประสานงาน การโต้แย้งด้วยเหตุผล การทำตามบทบาทหน้าที่และการมีกฎระเบียบร่วมกัน

2.2 ทักษะการแก้ปัญหา ได้แก่ การสำรวจ และทำความเข้าใจ การนำเสนอและคิดหา วิธีการวางแผนและการดำเนินการ และการติดตามและสะท้อนความเห็นโดยผู้เรียนใช้สมรรถนะต่อไปนี้ในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

1) ค้นคว้าข้อมูลและส่งต่อข้อมูลที่สำคัญเพื่อให้งานสำเร็จ

2) สร้างหรือแบ่งปันต่อรองเพื่อให้เข้าใจความหมายของปัญหา

3) สื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับการดำเนินงาน

4) รู้จุดอ่อนและจุดแข็งที่สัมพันธ์กับภาระงานที่ตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มมี

การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

1) ระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อบรรลุเป้าหมาย

2) สื่อสารโดยการอธิบายอภิปรายต่อรองให้เหตุผลหรือโต้แย้งเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและแนวคิดของตนเองเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหา

3) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ร่วมกันตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง

4) ตรวจสอบผลของการดำเนินการและประเมินความสำเร็จในการปัญหา

การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

1) เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองเพื่อแก้ปัญหา

2) ดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อให้สมาชิกในทีมทำหน้าที่ของตนตามภาระงาน

3) ปฏิบัติตามกฎที่มีร่วมกัน

4) ตรวจสอบสะท้อนผลและเสนอข้อปรับปรุงการจัดการในกลุ่มและหน้าที่ของสมาชิก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) กล่าวว่า กรอบโครงสร้างการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นตัวนำการพัฒนา ข้อสอบและการรายงานผลการประเมิน ในกรอบโครงสร้างระบุองค์ประกอบของการแก้ปัญหา ไว้เป็นสองด้านหลัก ได้แก่ การแก้ปัญหาทางด้านความรู้และด้านทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นการแก้ปัญหา ด้วยตนเองเพียงลำพังใน PISA 2012 และการแก้ปัญหาแบบร่วมมือใน PISA 2015 โดย PISA 2012 ได้นิยามงานหรือภารกิจการแก้ปัญหาด้วยตนเองเพียงลำพังที่คาดหวังให้ นักเรียนต้องทำไว้สี่กระบวนการ ได้แก่

1) การสำรวจและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา การสำรวจสถานการณ์ของปัญหาโดยการสังเกตมีปฏิสัมพันธ์กับปัญหา ค้นหาสาระที่เกี่ยวข้องและหาข้อจำกัดหรือข้อขัดข้องและแสดงว่ามีความเข้าใจสาระที่กำหนดให้และสาระที่ค้นหามาได้ในขณะที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัญหา

2) การนำเสนอปัญหาและคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ สัญลักษณ์ รูป หรือคำบรรยาย เพื่อนำเสนอแง่มุมต่าง ๆ ของปัญหาและการตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับตัวแปรในตัวปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อการจัดเก็บและเลือกใช้ข้อมูลในสมองเพื่อนำเสนอสถานการณ์ของปัญหา

3) การวางแผนสร้างกลยุทธ์วิธีการและดำเนินการแก้ปัญหา การสร้างแผนการหรือกลยุทธ์ เพื่อแก้ปัญหาดำเนินการตามกลยุทธ์และต้องสร้างความชัดเจนของเป้าหมายหรืออาจต้องสร้างเป้าหมายย่อย ๆ ในการดำเนินการเป็นขั้นตอน

4) การติดตามการทำงานและการให้ผลป้อนกลับที่ได้จากการทำตามกลยุทธ์ในขณะดำเนินการแก้ปัญหา ต้องติดตามความก้าวหน้า มีการตอบสนองต่อผลที่ป้อนกลับจากการดำเนินงาน และสะท้อนผลการแก้ปัญหาและสาระที่ให้มากับปัญหาหรือจากกลยุทธ์ที่นำมาใช้

แม้ว่าทั้งสี่กระบวนการสำหรับการแก้ปัญหาด้วยตนเองเพียงลำพังนี้ยังคงใช้ได้อยู่ แต่ในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือต้องเป็นการทำงานร่วมกันจากหลายฝ่ายภารกิจที่ต้องปฏิบัติจึงต้องมีมากกว่านั้น โดยมีสมรรถนะการทำงานที่สำคัญเพิ่มอีกสามสมรรถนะในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ได้แก่

1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ การรู้ว่าสมาชิกในกลุ่มคนใดรู้หรือเข้าใจเรื่องใดมากที่สุดในปัญหานั้นแล้วนำมาแบ่งปันกัน

2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ การกำหนดสิ่งที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา เช่น ใครต้องทำอะไร และลงมือทำตามที่ตกลงกัน

3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ การติดตามบทบาทของตนเองในกลยุทธ์แก้ปัญหาและตรวจสอบว่าคนอื่น ๆ ทำตามหน้าที่ที่ตกลงกันไว้และอำนวยความสะดวก ถ้ามีการ

เปลี่ยนแปลงที่จะทำให้ได้ผลการดำเนินงานดีขึ้น หรือเพื่อจัดการการสื่อสารที่หยุดชะงักหรือไม่คืบหน้าหรือมีเหตุขัดข้องอื่น ๆ ให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาต่อไปได้

เมื่อนำสามสมรรถนะในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับสี่กระบวนการในแก้ปัญหาด้วยตนเองเพียงลำพังมารวมกันจะได้กรอบการประเมินทักษะเฉพาะ 12 ทักษะ ข้อสอบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้งหมดได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้วัดได้ทั้ง 12 ทักษะ โดยคำถามแต่ละข้อจะวัดทักษะหนึ่งทักษะหรือบางข้อจะวัดมากกว่าหนึ่งทักษะก็ได้ และการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ได้กำหนดไว้ชัดเจนว่า ในการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ จะต้อง ใช้กระบวนการและสมรรถนะที่กล่าวไว้ข้างต้นอย่างครบถ้วน แต่ข้อสอบ ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แต่ละข้อใน PISA 2015 ก็ตั้งใจให้มีกระบวนการและสมรรถนะที่ปรากฏในรายการนั้นอย่างละหนึ่งรายการเป็นอย่างน้อย

โดยในการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบเพื่อให้มีความเหมาะสมในการประเมินตามความเหมาะสมของนักเรียนที่ถูกประเมิน

OECD (2013) จาก Draft PISA collaborative problem-solving framework 2015 ได้เสนอแนวทางการวัดและประเมินผลสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ 3 สมรรถนะย่อย คือ 1) การสร้างและเก็บความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม PISA ได้ให้ให้คะแนนระดับ สูง กลาง และต่ำ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบของ PISA

สมรรถนะ	**ระดับ**		
	ต่ำ (0 คะแนน)	**กลาง (1 คะแนน)**	**สูง (2 คะแนน)**
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	1) นักเรียนมีการระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา หรือมีการสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้น้อยมาก หรือไม่มีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	1) นักเรียนสามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้เพื่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้บางส่วน	1) นักเรียนสามารถระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้เพื่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้เหมาะสมและ

สมรรถนะ	ระดับ		
	ต่ำ (0 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	สูง (2 คะแนน)
	2) นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มได้น้อยมากหรือไม่มีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ 3) นักเรียนแสดงพฤติกรรมพฤติกรรมที่ก่อให้ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับความรู้กับเพื่อนร่วมกลุ่ม 4) นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความเข้าใจร่วมกันได้น้อยมากหรือไม่มีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	2) นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้บางส่วน 3) นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจที่มีความสอดคล้องกับบริบทปัญหาและสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้เกิดความกระจ่างในเป้าหมายที่กำหนดข้อจำกัดของปัญหาและเงื่อนไขของงาน 4) นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความเข้าใจร่วมกันและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน	ครบถ้วน 2) นักเรียนสามารถแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความกระจ่างแบ่งปันความเข้าใจกันในเป้าหมายของปัญหาข้อจำกัดของปัญหาและเงื่อนไขของงานได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ 4) นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความเข้าใจร่วมกันและสามารถทำการแก้ไข

สมรรถนะ	ระดับ		
	ต่ำ (0 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	สูง (2 คะแนน)
			ร่วมกับกลุ่มเพื่อหาทางออกร่วมกันได้อย่างเหมาะสม ครบถ้วนสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	1) นักเรียนกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา วางแผนในการปัญหาได้น้อยมาก หรือเป็นการแก้ปัญหาในลักษณะลองผิดลองถูกหรือเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่มีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ 2) นักเรียนระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้น้อยมากหรือไม่มีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้อย่างไม่เหมาะสม 4) นักเรียนไม่สามารถ	1) นักเรียนกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา และวางแผนในการแก้ปัญหาผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มที่มีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน 2) นักเรียนสามารถระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้ผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้บางส่วน 3) นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน	1) นักเรียนสามารถกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ผ่านการร่วมมือกันในกลุ่ม โดยคำนึงถึงข้อจำกัดและเงื่อนไขของปัญหาและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญอย่างเหมาะสม ครบถ้วน 2) นักเรียนสามารถระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดอันจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายหรือความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการร่วมมือกันในกลุ่มและ

สมรรถนะ	ระดับ		
	ต่ำ (0 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	สูง (2 คะแนน)
	ตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มได้	4) นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มได้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	มีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญอย่างเหมาะสมครบถ้วน 3) นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ 4) นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มพร้อมทั้งระบุแนวทางปรับปรุงแก้ไขได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม	1) นักเรียนไม่สามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก	1) นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก	1) นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก

สมรรถนะ	ระดับ		
	ต่ำ (0 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	สูง (2 คะแนน)
	ภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกได้ 2) นักเรียนปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มอย่างไม่เหมาะสม มีการทำงานคนเดียวเป็นหลัก 3) นักเรียนพยายามที่จะทำหน้าที่ในกิจกรรมของสมาชิกคนอื่นๆ 4) นักเรียนไม่มีการรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิก ไม่มีการวางแผนหรือแสดงความพยายามในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่การทำงานของกลุ่ม เมื่อเกิดปัญหาหรือมีสมาชิกไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือแสดงความพยายามที่จะผลักภาระหน้าที่การทำงานของตนเองให้กับสมาชิกคนอื่นๆ	ภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกบางคนได้ 2) นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มอย่างได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญ 3) นักเรียนสามารถปฏิบัติหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญ 4) นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก เมื่อเกิดปัญหาอุปสรรค หรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้อง	ภายใต้ความแตกต่างของแต่ละคนและปฏิบัติหน้าที่นั้นได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญ 2) นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มสามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่เผชิญ 3) นักเรียนเป็นผู้เริ่มในการแจ้งหรือย้ำเตือนให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินงานได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ที่ได้รับ 4) นักเรียนสามารถ

สมรรถนะ	ระดับ		
	ต่ำ (0 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	สูง (2 คะแนน)
		หรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้	รายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิก สามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก เมื่อเกิดปัญหาอุปสรรค หรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ให้การช่วยเหลือและยอมรับการช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่มเพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้ง การแตกหัก หรืออุปสรรคต่อการแก้ปัญหาของกลุ่มได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ

โดยทั้ง 3 สมรรถนะย่อยสามารถแบ่งระดับความสามารถของสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือของนักเรียนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ สูง กลาง ต่ำ (OECD, 2013 อ้างอิงใน พิมพ์ณิชา ทวีบท, 2562) ดังนี้

สูง นักเรียนมีการตอบสนองในการให้ข้อมูลและชี้แจงข้อมูลที่สำคัญที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของกลุ่มและเลือกกระบวนการที่สามารถส่งเสริมให้การดำเนินงานของกลุ่มนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กลุ่มได้กำหนดไว้ นักเรียนยังเป็นคนที่กระทำสิ่งต่างๆ ที่เป็นการคิดแก้ปัญหาร่วมกับการควบคุมสถานการณ์ในระหว่างการดำเนินงาน เช่น ในการสอบถามข้อมูลสำคัญจากผู้อื่นและกระทำการที่ผู้อื่นไม่ได้ร้องขออย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นคนที่เปลี่ยนแปลงสถานการณ์ปัญหาหรืออุปสรรคใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติงานให้ดีขึ้นพร้อมกับสามารถรับผิดชอบกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและร่วมแก้ไขปัญหาที่ยากลำบากในระหว่างการทำงานร่วมกัน

กลาง นักเรียนมีการตอบสนองในการขอข้อมูลสำหรับการให้ข้อมูล และชี้แจงข้อมูลที่ สำคัญที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของกลุ่มเป็นอย่างดี และสามารถเลือกกระบวนการที่ทำให้ดำเนินการ ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ร่วมกัน นักเรียนมีส่วนร่วมตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มอบหมายพร้อมกับมีส่วนร่วมอย่างมากในการวางแผนการดำเนินงานในการแก้ปัญหา สรุปได้ว่า นักเรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มแต่ไม่เป็นผู้ริเริ่มความคิดในกระบวนการแก้ปัญหากับการควบคุม สถานการณ์ที่ต้องเอาชนะปัญหาที่พบร่วมกันในการทำงานกลุ่ม

ต่ำ นักเรียนมีการสืบค้นข้อมูลและสร้างข้อมูลที่มีเกี่ยวข้องกับงานที่กำหนดทำให้นักเรียนถูกกระตุ้นและตักเตือนเกี่ยวกับการทำตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและสิ่งที่ต้องปฏิบัติอย่างชัดเจนบ่อยครั้งแต่การปฏิบัติงานของนักเรียนมีส่วนน้อยมากที่ส่งผลต่อการบรรลุจุดประสงค์ของงานให้สำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มมีการดำเนินงานในส่วนบุคคลที่ไม่เป็นไปตามบทบาทหน้าที่ที่เหมาะสมกับงานของกลุ่มซึ่งการดำเนินงานและการสื่อสารของนักเรียนไม่ได้ช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

Care & Griffin (2014) ได้นำเสนอแนวทางการประเมินทักษะแก้ปัญหาแบบร่วมมือออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ การประเมินด้านความรู้ ได้แก่ การทำงานและการสร้างองค์ความรู้ และการประเมินด้านสังคม ได้แก่ การมีส่วนร่วม การให้ความร่วมมือ การทำงานร่วมกัน โดยการประเมินด้านความรู้และการประเมินด้านสังคมจะแบ่งเป็น 6 ระดับ ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 4 รูปแบบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านความรู้

ระดับ	การประเมินสมรรถนะแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านความรู้	
	การทำงาน	**การสร้างองค์ความรู้**
6	นักเรียนมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ สามารถหาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตรวจสอบข้อมูลและเลือกใช้ข้อมูลเป็น สามารถรู้ได้ว่าข้อมูลไหนมีประโยชน์ต่องานและข้อมูลไหนไม่มีประโยชน์ มีความตระหนักต่อภาระงานที่ได้รับและสามารถทำงานให้สำเร็จภายในระยะเวลาที่จำกัดได้	นักเรียนสามารถเข้าใจลักษณะและองค์ประกอบของปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้และหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้
5	นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ มีการวางแผนทำงานในระดับดี มีการตั้งเป้าหมายที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ที่ตนเองได้รับ และมีการจดบันทึกข้อมูลที่มีประโยชน์และอาจมีประโยชน์ในอนาคตสำหรับการแก้ปัญหา	ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุและผลกระทบของปัญหาได้และสามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมทั้งในปัญหาระดับทั่วไปไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขสมมุติฐานที่ตนเองตั้งไว้ สามารถหาวิธีตรวจสอบและพิสูจน์สมมุติฐานนั้นได้อย่างเหมาะสม
4	ผู้เรียนมีการนำวิธีการแก้ปัญหามาลองผิดลองถูก มีการประยุกต์ดัดแปลงในเชิงลองผิดลองถูกและค่อย ๆ มีการสืบค้นอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการตั้งเป้าหมายในการทำงานและการแก้ปัญหาค่อนข้างแคบและมีข้อจำกัดโดยจะมองแค่การแก้ปัญหาย่อยให้สำเร็จก่อนแล้วค่อยไปวางแผนกาวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป มีความเข้าใจปัญหาระดับพื้นเท่านั้น และยังขาดการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนเพื่อแก้ปัญหา การหาวิธี	ผู้เรียนสามารถระบุถึงความเชื่อมโยงและรูปแบบของปัญหาโดยชใช้ข้อมูลที่มีและสามารถหาวิธีแก้ปัญหาระดับทั่วไปได้

ระดับ	การประเมินสมรรถนะแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านความรู้	
	การทำงาน	การสร้างองค์ความรู้
	แก้ปัญหาร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มที่ดี	
3	นักเรียนทราบว่าจำเป็นจะต้องมีข้อมูลมากกว่านี้เพื่อที่จะแก้ปัญหาและทำการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลมากเท่าที่จะหาได้ แต่ก็ยังตระหนักได้ว่าข้อมูลที่ตนมีนั้นอาจจะยังไม่เพียงพอจึงมีการจัดสรรแบ่งปันข้อมูลเหล่านั้นกับเพื่อน	ผู้เรียนเริ่มเห็นความเชื่อมโยงของข้อมูลจ่าง ๆ เพื่อการแก้ปัญหาร่วมกันกับเพื่อน
2	ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ปัญหาอย่างจำกัดอละใช้เพียงข้อมูลที่มีอยู่หรือใช้เพียงข้อมูลที่มีอยู่ในมือหรือใช้ข้อมูลจากที่ผู้สอนสอนเท่านั้น ผู้เรียนแสดงให้เห็นการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตั้งเป้าหมายในการทำงานและการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีข้อจำกัด	ผู้เรียนมีการตรวจสอบสมมุติฐานโดยใช้ข้อมูลที่ผู้เรียนมี สามารถระบุสาเหตุและผลกระทบที่เป็นไปได้ มีการตรวจสอบซ้ำเพื่อความมั่นใจและการได้มาซึ่งข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อแก้ปัญหา
1	ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ การทำงาน การสืบค้นข้อมูลเป็นไปอย่างสะเปะสะปะ ไม่เป็นระบบ ไม่มีความพยายามที่จะแก้ปัญหา ใช้วิธีแก้ปัญหาอย่างไม่หลากหลาย มีความพยายามที่จะแก้ปัญหาด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง	ผู้เรียนมีความพยายามในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีเดิมซ้ำ ๆ ซึ่งขาดแคลนหลักฐานที่น่าเชื่อถือ ขาดความเข้าใจในปัญหา ผู้เรียนมีการหาข้อมูลเป็นรายบุคคลและทำตามที่ผู้สอนสอนเท่านั้น

ตารางที่ 5 รูปแบบการประเมินสมรรถนะการแก่ปัญหาแบบร่วมมือด้านสังคม

ระดับ	การประเมินสมรรถนะการแก่ปัญหาแบบร่วมมือด้านสังคม		
	การมีส่วนร่วม	**การให้ความร่วมมือ**	**การทำงานร่วมกัน**
6		ผู้เรียนมีการสื่อสารระหว่างเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาได้อย่างเข้าใจมีการร่วมมือกันหาที่เหมาะสมที่สุดและมีการกระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ	ผู้เรียนมีการแบ่งหน้าที่การทำงานอย่างชัดเจน สามารถบริหารจัดการการทำงานการแก้ปัญหาร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การแก้ปัญหาหรือการทำงานประสบความสำเร็จ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินและแสดงความสามารถของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็งทั้งของตนเองและของเพื่อนในกลุ่มได้
5	ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงาน ตั้งใจฟังและยอมรับความช่วยเหลือต่าง ๆ ไม่ว่าจากเพื่อนในกลุ่มหรือผู้สอน ผู้เรียนมีการปรึกษาพูดคุยกันในกลุ่มเกี่ยวกับการทำงานและการแก้ปัญหาร่วมกันมากกว่าการทำงานตัวคนเดียว	ผู้เรียนให้ความร่วมมือและยอมรับความเห็นจากเพื่อนในกลุ่มแต่ไม่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเป้าหมายในการทำงาน มีการร่วมมือกันทำงานและแก้ปัญหาร่วมกันได้อย่างเหมาะสม	ผู้เรียนมีความพยายามในการแก้ปัญหาบนความแตกต่างทางความคิดและความเข้าใจของเพื่อนในกลุ่มได้ ผู้เรียนมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน สามารถติชมรวมถึงบอกข้อจำกัดของเพื่อนในกลุ่มและข้อจำกัดของปัญหาตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการทำงานได้อย่างเหมาะสม
4	ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาที่	ผู้เรียนมีการแก้ไข ปรับปรุงจากการสื่อสารร่วมกันกับ	ผู้เรียนมีการแสดงความคิดเห็นและแบ่งปันข้อมูล

ระดับ	การประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านสังคม		
	การมีส่วนร่วม	การให้ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกัน
	หลากหลาย	เพื่อนในกลุ่มเพื่อนำมาพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาให้มาขึ้นและมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข้อคิดเห็นร่วมกัน	สำหรับการทำงานและแก้ปัญหาให้กับเพื่อนในกลุ่มตามความสามารถของตนเอง มีการแบ่งปันความเข้าใจร่วมกันและตระหนักถึงความสามารถและข้อจำกัดในการทำงานของตนเอง
3	ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการแก้ปัญหามีการปรึกษาพูดคุยกันในกลุ่ม มีการสื่อสารในเรื่องที่ตนเองได้รับ เช่น คำชี้แนะ คำสั่ง เป็นต้น	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำความเข้าใจปัญหาร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำงานก็ต่อเมื่อภาระงานนั้นเกี่ยวข้องกับงานที่ตนเองได้รับมาเท่านั้น
2	ผู้เรียนมีส่วนร่วมเฉพาะเมื่อได้รับความช่วยเหลือ มีการสื่อสาร พูดคุยกันในกลุ่มแต่ช่วงแรก ๆ หรือมีเหตุการณ์ที่สำคัญเกิดขึ้นเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ผู้เรียนมีความตระหนักในหน้าที่ของตนเองและเพื่อนในกลุ่มและมีการส่งข้อมูลหรือแบ่งปันข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวข้องให้กับเพื่อนในกลุ่มตามหน้าที่ของตน	ผู้เรียนไม่มีการตอบสนองต่อการมีส่วนร่วมของเพื่อนในกลุ่ม หรือต้องใช้เวลานานกว่าผู้เรียนจะยอมมีส่วนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มและมีแนวโน้มที่จะปฏิเสธการร่วมมือใด ๆ จากเพื่อนในกลุ่ม	ผู้เรียนทำงานคนเดียวเป็นหลัก ทำตามหน้าที่ของตนเองเท่านั้น และมีความตระหนักถึงความสามารถและขีดจำกัดในการทำงานของตนเอง

ระดับ	การประเมินสมรรถนะการแก่ปัญหาแบบร่วมมือด้านสังคม		
	การมีส่วนร่วม	การให้ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกัน
1	ผู้เรียนมีการทำงานและการแก้ปัญหาด้วยตัวคนเดียว ผู้เรียนไม่มีการสื่อสารพูดคุยปรึกษากันในกลุ่ม ไม่มีการทำงานร่วมกันในกลุ่ม ไม่มีการแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน การสื่อสารระหว่างกันเกิดขึ้นแค่ตอนรับงานหรือรับปัญหามาแล้วเท่านั้นเพื่อให้การทำงานดำเนินต่อไปได้		

Rosen and Foltz (2014) กล่าวว่า การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีหลายรูปแบบโดยวัตถุประสงค์ของการประเมินขึ้นอยู่กับการเลือกใช้คอมพิวเตอร์เป็นเพื่อนร่วมทีมหรือใช้มนุษย์เป็นเพื่อนร่วมทีมซึ่งมีลักษณะสำคัญ ข้อดีและข้อจำกัดในแต่ละวิธีการ ดังนี้

1. การประเมินแบบมนุษย์-มนุษย์ (Human-to-Human: H-H) เป็นวิธีการค้นหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์อย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนโดยปกติอาจทำให้นักเรียนมีความสนใจและดึงดูดความสนใจในการทำงานร่วมกับเพื่อนได้มากยิ่งไปกว่านั้นการประเมินแบบมนุษย์-มนุษย์ยังใกล้เคียงกับสถานการณ์การแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนจะได้เผชิญกับลักษณะส่วนตัว การเรียน ความเป็นมืออาชีพ และกิจกรรมในสังคม อย่างไรก็ตามมนุษย์แต่ละคนมีการแสดงออกอย่างอิสระ การประเมินสามารถประสบกับปัญหาได้เพราะความแตกต่างระหว่างบุคคลสามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อกระบวนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและผลลัพธ์อย่างมีนัยสำคัญได้ฉะนั้นการประเมินแบบมนุษย์-มนุษย์อาจครอบคลุมไม่เพียงพอในความหลากหลายขององค์ประกอบกลุ่ม มุมมองที่แตกต่างกันและลักษณะของสมาชิกในกลุ่มสำหรับประเมินความถูกต้องและทักษะรายบุคคล

2. การประเมินแบบมนุษย์-คอมพิวเตอร์ (Human-to-Agent: H-A) การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ทำโดยการจับคู่กันระหว่างนักเรียนรายเป็นบุคคลกับคอมพิวเตอร์ (Agent) หรือตัวแทนที่ถึงโปรแกรมมาให้แสดงเป็นสมาชิกในทีมด้วยคุณลักษณะที่หลายหลากสัมพันธ์ไปกับสถานการณ์ที่ต่าง ๆ กระบวนการทำงานกลุ่มจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชิ้นงานและเหตุการณ์ที่ต้องเผชิญหน้า การใช้คอมพิวเตอร์ตัวแทนจัดหาส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์การแก้ปัญหาแบบร่วมมือคล้ายกับประสบการณ์ของนักเรียนยิ่งไปกว่านั้นหากมีกำหนดเวลา ในการทำชิ้นงาน เวลาที่เสียไปกับการสนทนาที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานอาจทำให้เกิดผลงานกลุ่มระดับต่ำได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยการวัดและการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการวัดและการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือโดยการเลือกใช้มนุษย์เป็นเพื่อนร่วมทีมนั้นเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคลได้ดีกว่าการเลือกใช้คอมพิวเตอร์เป็นเพื่อนร่วมทีม ซึ่งนักเรียนจะมีความสนใจในการทำงานร่วมกันกับเพื่อนเป็นอย่างมาก ทำให้สามารถเห็นถึงการทำงานร่วมกันได้อย่างแท้จริง และเกณฑ์ในการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ พบว่า Care & Griffin (2014) นั้นมีการประเมินแยกในของความรู้และด้านสังคม โดยแบ่งการประเมินเป็น 6 ระดับ ในส่วนของกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 นั้นจะทำการวัดและประเมินผลสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ 3 สมรรถนะหลัก คือ 1) การสร้างและเก็บความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ซึ่งเป็นการนำการประเมินในด้านความรู้และด้านสังคมเข้าด้วยกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์การวัดและการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA เป็นหลัก โดยจะวัดและประเมินทั้งหมด 12 สมรรถนะย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ทั้ง 3 สมรรถนะหลัก คือ 1) การสร้างและเก็บความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มและการแก้ปัญหาทั้ง 4 กระบวนการ คือ 1) การสำรวจและทำความเข้าใจกับปัญหา 2) การนำเสนอปัญหาและคิดวิธีการแก้ปัญหา 3) การวางแผนสร้างกลยุทธ์วิธีการและดำเนินการแก้ปัญหา 4) การติดตามการทำงานและการให้ผลป้อนกลับที่ได้จากการทำตามกลยุทธ์

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

เอกรินทร์ อัชชะกุลวิสุทธิ์ (2557) กล่าวว่า ลักษณะของข้อสอบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือฉบับจริงที่ใช้ในการประเมินของ PISA 2015 นั้น จะกำหนดสถานการณ์ของปัญหามาให้ซึ่ง

อาจจะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวันและจะมีการระบุรายละเอียด เงื่อนไขของปัญหา บทบาทหน้าที่ของนักเรียน รวมทั้งบทบาทหน้าที่ของเพื่อนในกลุ่มมาให้ในการทำข้อสอบนักเรียนจะต้องอ่านรายละเอียดที่ข้อสอบกำหนดแล้วนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผนงานหรือหาข้อสรุปเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาที่กำหนดให้ได้สำเร็จ

ซึ่งปัญหาในแต่ละสถานการณ์จะประกอบไปด้วยงานย่อยหลายงาน โดยนักเรียนจะต้องเลือกตัวเลือกที่กำหนดมาให้ในการสนทนาโต้ตอบกับเพื่อนร่วมกลุ่มซึ่งเป็นการโต้ตอบผ่านการแชทบนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นการสอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์จึงมีทางเลือกของการสนทนาหลาเส้นทาง หากนักเรียนเลือกคำตอบที่ไม่ได้แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ข้อสอบข้อนั้น ๆ ต้องการวัดระบบคอมพิวเตอร์จะช่วยนำทางให้กลุ่มไปสู่เส้นทางที่เหมาะสมและท้ายที่สุดไม่ว่านักเรียนจะเลือกคำตอบใดก็ตามงานก็จะประสบผลสำเร็จแต่คะแนนในแต่ละเส้นทางจะมีระดับแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าคำตอบของนักเรียนแสดงถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับใด

OECD (2013) ใน Draft PISA collaborative problem solving framework 2015 กล่าวว่า ข้อสอบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนี้ถูกพัฒนามาเพื่อวัดการแสดงออกทั้ง 12 ทักษะย่อย ในรูปแบบของสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียน บางคำถามจะเน้นวัดทักษะย่อยไม่เหมือนกัน เช่น คำถามบางข้อเน้นวัดการสร้างข้อตกลง แบ่งปัน ข้อมูล เจรจาและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน คำถามบางข้ออาจเน้นการเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการ แก้ไขปัญหา เป็นต้น โดยข้อสอบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 นี้จะประเมินการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือกระจายตามความสามารถ 3 ด้านหลัก และครอบคลุมทั้ง 12 ทักษะย่อย

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจะมีลักษณะเป็นข้อสอบที่วัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ครอบคลุมทั้ง 3 สมรรถนะหลักได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม รวมทั้งหมด 12 สมรรถนะย่อย ซึ่งแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจะมีการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งคะแนนของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับคำตอบที่เลือก ซึ่งแต่ละตัวเลือกมีคะแนนไม่เท่ากันตั้งแต่ 0 - 2 คะแนน โดยแบบวัดในแต่ละข้อ แต่ละตอนก็เป็นอิสระจากกันไม่ว่านักเรียนจะเลือกตอบตัวเลือกใด สมาชิกที่เป็นตัวแทนจากบทสนทนาจะตอบสนองในทางที่จะนำไปสู่จุดหมายเดียวกัน และนักเรียนทุกคนก็จะพบกับข้อต่อไปที่เหมือนกัน และน้ำหนักคะแนนจะแตกต่างกันในแต่ละสมรรถนะย่อยแล้วถูกนำไปวิเคราะห์เป็นระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ ตามเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ซึ่งข้อสอบ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้น คำถามในแต่ละข้อจะวัดทักษะหนึ่งทักษะหรือบางข้อจะวัดมากกว่าหนึ่งทักษะก็ได้

5. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

5.1 ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการ

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2552) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการ หมายถึง การรวบรวมและหรือการแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้ขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการซ้ำหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งผลของการปฏิบัติงานนั้นบรรลุจุดประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ

วีระยุทธ ชาตะกาญจน์ (2553) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการศึกษารวบรวมหรือการแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบโดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆครั้งจนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ

สุวิมล ว่องวาณิช (2557) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการเป็นการค้นหาข้อความรู้ที่มีขั้นตอนหลักสำคัญ คือ การวิจัยและการปฏิบัติ เป็นกระบวนการที่มีการดำเนินงานเป็นวงจรต่อเนื่องและทำเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังมีการสะท้อนผลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของตนเองและผลที่เกิดขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนในการวิพากษ์วิจารณ์การทำงานและผลที่ได้รับสุดท้ายคือผลที่ได้จากการวิจัยจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการทำงานที่ดีขึ้น

ประสาท เนืองเฉลิม (2561) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการ คือ ภารกิจของผู้ปฏิบัติงานที่ต้องคิดแก้ปัญหา ปรับปรุงคุณภาพงานควบคู่กับการลงมือทำ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการทำงานที่มีคุณภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเมื่อนำมาใช้ในทางการศึกษาก็ย่อมเน้นผลลัพธ์ไปที่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนในทางที่ดีขึ้น และยังก่อให้เกิดประโยชน์คือผู้สอนได้พัฒนาตนเองในทางวิชาการ

ปัญญา ธีระวิทยเลิศ (2561) การทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นภารกิจหนึ่งสำหรับครูผู้สอนเพื่อการพัฒนาแก้ปัญหาการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นเรื่องการปฏิรูปการเรียนรู้ของผู้เรียน

วิจิตรา ศิริวงศ์ และ ประสิทธิ์ สระทอง (2562) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นการวิจัยที่ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทในฐานะผู้สอนและผู้วิจัย ในอันที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนตลอดจนการส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยครูผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการตัดสินใจในการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง พัฒนาและเพิ่มความรู้ในงานของครูเองให้มากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านที่เกี่ยวกับหลักสูตรการบริหารและการเรียนการสอนในชั้นเรียน การวิจัยในชั้นเรียนจึงเป็นการพัฒนาตัวครูและตัวผู้เรียนโดยตรง

ศิริวรรณ สีทา (2562) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ทำคู่กับการปฏิบัติงานโดยถือว่า ผู้ปฏิบัติงานคือผู้วิจัย เป็นการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาให้ตรงจุด รวมไปถึงเพื่อเป็นการปรับปรุงและพัฒนาให้งานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้นโดยอาศัยการวิจัยหลาย ๆ วงรอบประกอบด้วยขั้นตอนการวางแผนการปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนผลการทำงานจนกว่าปัญหานั้นจะหมดไป

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้นเป็นการศึกษาและค้นคว้า และเกิดความเข้าใจในปัญหา และหาวิธีการในการแก้ปัญหาหรือการพัฒนาวิธีการในการทำงาน โดยการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นการทำการวิจัย เพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียน คือ หากในการเรียนการสอนภายในชั้นเรียนเกิดปัญหา ผู้สอนจะต้องศึกษาและเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และหาวิธีการในการแก้ปัญหา แล้วนำวิธีนั้นมาปรับใช้กับชั้นเรียน นำผลที่ได้มาจากการวิจัยมาปรับปรุงแก้ไขในการเรียนการสอนโดยอาศัยการวิจัยหลาย ๆ วงรอบ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนและเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวนักเรียน

5.2 ลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการ

ลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการ มีนักการศึกษาอธิบายถึงลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการ ดังนี้

Kemmis and McTaggart (1990) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นวิธีปรับปรุงการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและเรียนรู้จากการเปลี่ยนแปลงนั้น

2. เป็นการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงานเอง เพื่อการพัฒนางานของตนเองและกลุ่มอาชีพของตนเอง

3. เป็นกระบวนการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องเป็นวงจร โดยเริ่มจากการวางแผนการปฏิบัติตามแผนการสังเกตและการสะท้อนผล เป็นวงจรเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่างานนั้นจะได้รับการปรับปรุงตามที่ต้องการ

4. ต้องอาศัยความร่วมมือจากฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เน้นกระบวนการกลุ่ม

5. เกิดจากความเต็มใจและเห็นความสำคัญของการปรับปรุงพัฒนางานของตนเอง

6. การอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานหรือกลุ่มวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงานเองภายใต้เงื่อนไขและสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงมากกว่าจะเชื่อตามหรืออ้างอิงทฤษฎีจากภายนอกเพียงอย่างเดียว

7. เป็นกระบวนการที่มีความยืดหยุ่นสูง มีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับข้อมูลและสถานการณ์ในขณะนั้น

8. เน้นการสังเกตและบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปผลที่ถูกต้อง

9. เน้นทั้งผลที่เกิดขึ้นและกระบวนการปฏิบัติงาน

10. เน้นวิธีการเชิงคุณภาพมากกว่าเชิงปริมาณ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537) ได้เสนอกรอบลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการทางการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและมีการร่วมมือ (Participation and collaboration) ใช้การทำงานเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยทุกคนมีส่วนสำคัญและมีบทบาทเท่าเทียมกันในทุกกระบวนการของการวิจัย ทั้งการเสนอความคิดเชิงทฤษฎีการปฏิบัติ ตลอดจน การวางนโยบายการวิจัย

2. เน้นการปฏิบัติการ (Action orientation) การวิจัยชนิดนี้ใช้การปฏิบัติเป็นสิ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและศึกษาผลของการปฏิบัติเพื่อมุ่งให้เกิดการพัฒนา

3. ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical function) กิจกรรมการวิเคราะห์การปฏิบัติอย่างลึกซึ้งจากสิ่งที่สังเกตได้ จะนำไปสู่การตัดสินใจที่สมเหตุสมผลเพื่อการปรับแผนการปฏิบัติการ

4. ใช้วงจรการปฏิบัติการ (The action research spiral) ตามแนวคิดของเคมมิสและแมคทากการ์ท (Kimmis & McTaggart) คือการวางแผน (planning) ตลอดจนการปรับปรุงผล (re – planning) เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไปจนกว่าจะได้รูปแบบของการปฏิบัติงานที่เป็นที่พึงพอใจและได้เสนอเชิงทฤษฎีเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล (2543) ได้อธิบายลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการว่ามีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1. เป็นการวิจัยที่เรียกว่า Self – Reflective – Inquiry คือ ไม่ได้มุ่งพัฒนาความรู้ใหม่ แต่จุดเน้นอยู่ที่การมองสะท้อนกลับสภาพการณ์หรือปัญหาที่เผชิญอยู่

2. เป็นการดำเนินการวิจัย โดยผู้ที่มีส่วนร่วมภายในหน่วยงานหรือองค์กรนั้นโดยเป็นการวิจัยร่วมกันของบุคคลผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3. เป็นการวิจัย เพื่อหวังผลในการปรับปรุง พัฒนาวิธีการปฏิบัติในหน่วยงานหรือองค์กรนั้นๆ เพื่อการพัฒนาตามแนวทางใดแนวทางหนึ่ง

สุวิมล ภาวัง (2563) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการดำเนินการศึกษาและปฏิบัติร่วมกันแบบมีส่วนร่วมของบุคคลภายในองค์กร โดยผ่านการวิเคราะห์วิจารณ์อย่างเป็นระบบตามสภาพจริง เพื่อมุ่งหวังในการแก้ปัญหาปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่าลักษณะของการวิจัยปฏิบัติการ คือ การศึกษาค้นคว้าที่ทำงานผ่านการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติงาน และร่วมกันวิเคราะห์วิจารณ์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปในการแก้ปัญหาได้ และมีประสิทธิภาพที่มากยิ่งขึ้น

5.3 ขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ

จากความหมายของการวิจัยปฏิบัติการที่ว่าเป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

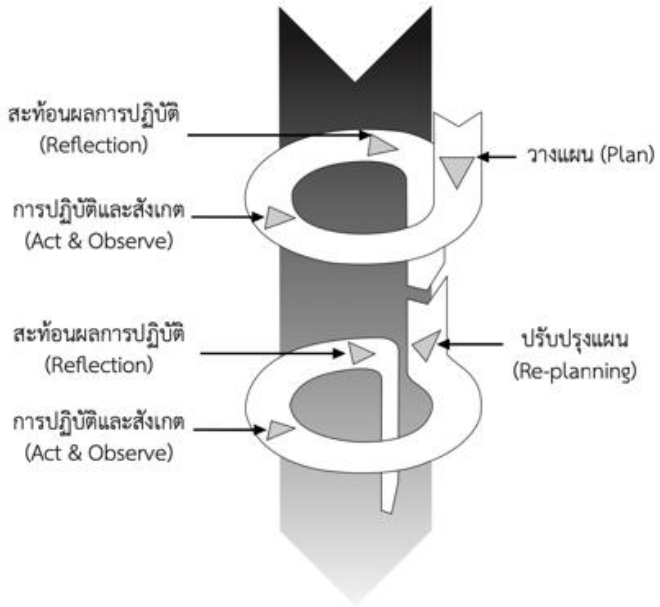
Kemmis, S & McTaggart (1998) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานที่เป็นวงจรแบบขดลวดหรือเรียกย่อ ๆ ว่าวงจร PAOR ดังภาพที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนหลังจากที่ทำการวิเคราะห์และกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนแล้ว

2. การปฏิบัติ (Acting) เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

3. การสังเกต (Observing) คือการสังเกตผลที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดการปฏิบัติงาน

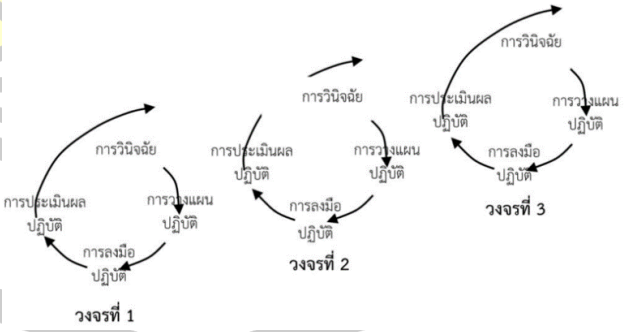
4. การสะท้อนกลับ (Reflecting) เพื่อปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานที่ผ่านมา



ภาพที่ 2 วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart

ที่มา : Kemmis and McTaggart (Kemmis and M. 1998)

Coghlan and Brannick (2001) กล่าวว่า ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นขั้นตอนเบื้องต้น 1 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจบริบทของปัญหาที่ต้องการแก้ไขและการกำหนดจุดมุ่งหมายการปฏิบัติการและมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวินิจฉัย (diagnosing) 2) การวางแผนปฏิบัติการ (planning) 3) การลงมือปฏิบัติการ (taking action) 4) การประเมินผลการปฏิบัติการ (evaluation action) ซึ่งกระบวนการวิจัยเป็นไปตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan & Brannick

ที่มา : Coghlan and Brannick (Coghlan and B. 2001)

Smuck (2001) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบ่งขั้นตอนออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan) เป็นขั้นที่ที่ครูคิดใครครวญถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อพบว่าผู้เรียนมีปัญหาเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ หรือเจตคติ จึงกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหานั้น และเริ่มทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อหานวัตกรรมมาแก้ปัญหาดังกล่าว

2. ขั้นปฏิบัติ (Act) ครูนำวิธีการในขั้นวางแผนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. ขั้นสังเกต (Observe) ครูตรวจสอบตนเองขณะปฏิบัติการวิจัย เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาแก้ไขอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ครูจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหรือเพื่อนร่วมงาน ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการวิจัยทดลอง โดยในขั้นนี้ต้องใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลในขั้นสังเกตกับขั้นวางแผน เพื่อนำไปสู่การได้ข้อสรุปว่าวิธีปฏิบัติใดดีที่สุด

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ครูนำผลสรุปจากขั้นสังเกตมาสะท้อนตนเอง และระดมสมองกับเพื่อนร่วมงาน เพื่อพิจารณาว่าครูสามารถจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ ควรปรับวิธีปฏิบัติอย่างไรให้ดีกว่าเดิม เมื่อได้ข้อสรุปแล้วจึงเริ่มดำเนินการในขั้นวางแผนต่อไปแต่หากได้ข้อสรุปว่าวิธีปฏิบัติที่ทำนั้นเหมาะสมกับสภาพจริงแล้ว ครูควรตั้งเป้าหมายต่อไปที่สูงกว่าเดิม และเริ่มดำเนินการในข้นการวางแผนใหม่อีกครั้ง

องอาจ นัยพัฒน์ (2548) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกิจกรรมการวิจัย ปฏิบัติการเป็นขั้นตอนย่อยๆ ไว้ 10 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ระบุแนวคิดและนิยามปัญหาอย่างชัดเจน

2. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของสภาวการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงหรือพัฒนา

3. วางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีปฏิบัติการแก้ไขปัญหา

4. นำยุทธวิธีปฏิบัติที่วางไว้ไปลงมือปฏิบัติจริง

5. สังเกตการณ์ ติดตามตรวจสอบและประเมินผลการปฏิบัติงานตามยุทธวิธีปฏิบัติที่ได้ลงมือกระทำไปแล้ว

6. สะท้อนกลับผลของการนำยุทธวิธีปฏิบัติที่ได้ลงมือปฏิบัติแล้วโดยอาศัยการคิดในเชิงวิพากษ์ด้วยทัศนะอันหลากหลายจากนักวิจัยเชิงปฏิบัติการและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยบนพื้นฐานของข้อมูลหลักฐานร่องรอยต่างๆ ที่ได้รับจากขั้นตอนที่ 5

7. ทบทวนและปรับปรุงแผนยุทธวิธีปฏิบัติการแก้ไขปัญหา

8. นำแผนยุทธวิธีปฏิบัติที่ปรับแล้วไปลงมือปฏิบัติจริง

9. สะท้อนกลับผลของการนำยุทธวิธีปฏิบัติที่ปรับและลงมือปฏิบัติแล้ว

10. ดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักวิจัยเชิงปฏิบัติการและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยมีความเห็นร่วมกันอย่างสอดคล้องว่า สถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้นได้ รับการปรับปรุงแก้ไขจนอยู่ในระดับที่พอใจ ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านเวลาและทรัพยากร ของการวิจัย

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2552) ได้เสนอขั้นตอนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนว่า มีขั้นตอนการ วิจัยที่สำคัญทั้งหมด 7 ขั้น ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาในชั้นเรียน โดยเริ่มด้วยการสังเกตและวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

2. การออกแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เป็นการเลือกรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการที่เหมาะสมกับปัญหาที่จะทำวิจัยการ

3. การค้นหาและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ในขั้นนี้เป็นการเลือกนวัตกรรมการศึกษาที่มีความเหมาะสมกับสภาพและบริบทของผู้เรียน

4. การเขียนโครงร่างการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อเป็นกรอบแนวคิดขั้นดำเนินงานวิจัย

5. การสร้างเครื่องมือการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนควรดำเนินการหาค่าคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้และควรมีค่าคุณภาพที่น่าเชื่อถือ

6. การประมวลผลการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและเหมาะสมกับข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้

7. การเขียนรายงานการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการวิจัย

วิจิตรา ศิริวงศ์ และ ประสิทธิ์ สระทอง (2562) กล่าวว่า การดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ (action research) มีลักษณะเป็นวงจร PAOR ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผนการปฏิบัติงานตลอดจนการกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา (Plan)

2. การดำเนินการวิจัยตามแผนที่กำหนดไว้ (Do)

3. การสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการวิจัย (Observe)

4. การสะท้อนผลหลังจากการดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อให้เกิดการวิพากษ์ของเพื่อนร่วมงาน (reflect) ซึ่งคุณค่าของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนส่งผลโดยตรงต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการวิจัยปฏิบัติการนั้นจะดำเนินงานเป็นวงจรต่อเนื่อง เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยไปปรับปรุงแก้ไขในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ในการ วิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการตามแนวของ Kemmis and McTaggart โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นวางแผน (Plan) 2. ขั้นปฏิบัติ (Act) 3. ขั้นสังเกต (Observe) และ 4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect)

6. บริบทโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร

6.1 ข้อมูลพื้นฐาน

จากข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ประจำอำเภอยางตลาด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 เปิดสอนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีนักเรียนทั้งหมด 1,578 คน โดยมีจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 47 ห้อง มีจำนวนครูและบุคลากรทางการศึกษารวม 90 คน

ตารางที่ 6 ข้อมูลนักเรียนของโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ปีการศึกษา 2566

ระดับชั้นเรียน	เพศ		รวม	ห้องเรียน
	ชาย	หญิง		
ม.1	162	156	318	9
ม.2	137	187	324	9
ม.3	152	163	315	9
ม.4	91	158	249	7
ม.5	91	113	204	7
ม.6	64	104	168	6
รวมทั้งหมด	697	881	1578	47

6.2 ปัญหาทั่วไปที่พบ

ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตการสอนและพบปัญหาทั่วไปในระหว่างที่ผู้วิจัยได้ทำการฝึกประสบการณ์การสอน ดังนี้

1) นักเรียนมีการเดินเรียนในการเปลี่ยนคาบเรียนในรายวิชาเคมี ทำให้เวลาในการจัดการเรียนการสอนนั้นลดลง ทำให้นักเรียนบางคนเข้าเรียนช้าและมีโอกาสที่จะไม่เข้าชั้นเรียน

2) ในการเรียนการสอน นักเรียนบางส่วนจะไม่นำสมุดและหนังสือมาเรียน จึงทำให้บางครั้งจะต้องเขียนใส่กระดาษ หรือไม่เขียนเลยจนหมดคาบ

3) ในขณะที่จัดการเรียนการสอน นักเรียนบางส่วนมักเล่นโทรศัพท์มือถือ

4) นักเรียนบางส่วนมักจะนอนหลับในคาบเรียน โดยเฉพาะคาบเรียนในภาคบ่าย

5) มีการฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชาเคมีน้อยมาก จึงดึงดูดความสนใจในการเรียนของนักเรียนได้น้อย

6.3 ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน

1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการในรายวิชาเคมีได้

2) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในรายวิชาเคมีได้ด้วยตนเอง

3) นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิชาเคมีเป็นอย่างมาก

4) ผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาในรายวิชาเคมี พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา ทำให้ส่วนใหญ่ไม่สามารถระบุแนวทางในการแก้ปัญหาได้

5) ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำงานเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 พบว่า นักเรียนไม่มีการสื่อสารกันระหว่างสมาชิกกลุ่ม จึงทำให้งานกลุ่มแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่จะมีนักเรียนที่รับผิดชอบงานกลุ่มอยู่อย่างน้อย 1 – 2 คน ไม่มีการแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจน

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยภายในประเทศ

เวทิสา ตุ้ยเขียว (2560) ได้ทำการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ และ 2) ศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 49 คน ปีการศึกษา 2559 โดยใช้รูปแบบการวิจัย ปฏิบัติการใช้ชั้นเรียนตามวงจร PAOR

ทั้งหมด 3 วงจร และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผน และเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ แบบสะท้อนการจัด การเรียนรู้ และใบกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และสถิติพื้นฐาน ซึ่งผลวิจัยพบว่า 1) ควรจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานโดยเลือกใช้การทดลองอย่างง่ายที่เห็นผลการทดลองได้ชัดเจน ใช้เวลาไม่มากและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เลือกใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตจริง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปรายจนนำไปสู่การสรุปประเด็นต่างๆ 2) การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยนักเรียนมีระดับสมรรถนะสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์สูงขึ้นตามลำดับจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3

ไพลิน แก้วดก (2562) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เพื่อศึกษาความคงทนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อศึกษาลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกันและกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้ แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรูโดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หลังเรียนและทดสอบซ้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำครอบครัวจะไม่ค่อยเข้มงวด ทำให้ขาดความรับผิดชอบ ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์กับครูน้อย ส่วนนักเรียนที่มี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูง มีพฤติกรรมตั้งใจเรียน กล้าถามกล้าคุยอ่านหนังสือมาก่อนที่ครูจะสอน

สายชล สุกร (2562) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และ 2) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยดำเนินการวิจัยโดยใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นวงจร PAOR ที่ต่อเนื่องกัน 3 วงจรปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบบันทึกสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนสะท้อนความคิดและประเมินความเข้าใจร่วมกันผ่านการอภิปรายและมีการติดตามอย่างใกล้ชิดจะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ดีขึ้น 2) นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสูงขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3

หทัยรัตน์ ชุ่มเชื้อ (2564) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet ที่พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้า กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 19 คน ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผลและแบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet มีลักษณะดังนี้ครูให้นักเรียนสร้างความคุ้นเคยระหว่างสมาชิกในกลุ่มเพื่อกำหนดบทบาทตามความสามารถแล้วร่วมกันระบุปัญหาและเป้าหมายของการเรียนรู้จากสถานการณ์ จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลโพสต์ข้อมูลลง

บนกระทู้ในสื่อออนไลน์ Padlet เพื่อร่วมกันคัดเลือกข้อมูลและลงมือแก้ปัญหา สุดท้ายนักเรียนร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มเพื่อให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุดและนำเสนอผลการแก้ปัญหาให้สมาชิกต่างกลุ่มสะท้อนผลในสื่อออนไลน์ Padlet และ 2) หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง

กมลชนก จันทร (2565) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 1.36 (ระดับสูง) 2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนและหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีราชา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 1.36 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กีรติภูมิ บุ่งนาแซง (2565) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องภัยพิบัติทางธรรมชาติและการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ภัยพิบัติทางธรรมชาติและการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้,แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ภัยพิบัติทางธรรมชาติและการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 แผนมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานอยู่ในระดับมาก

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Sudibyo and Jatmiko (2016) ได้ศึกษาการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ในบริบทกีฬาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์การกีฬา การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือวิจัย คือ แบบทดลองก่อนทดสอบและหลังทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์การกีฬาจากการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Chang and Chang (2017) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์กิจกรรมการแก้ปัญหาร่วมกันของนักเรียนโดยใช้การจำลองการทำงานร่วมกัน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อ 1) วิเคราะห์รูปแบบการทำงานร่วมกันของนักเรียนและกลยุทธ์การแก้ปัญหาในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ และ 2) เพื่อระบุรูปแบบที่สำคัญซึ่งอาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่สำเร็จหรือไม่สำเร็จ เครื่องมือที่ใช้ คือ การสนทนากลุ่มกิจกรรมการแก้ปัญหาในการจำลองสถานการณ์ร่วมกันและแบบสอบถามปลายเปิด กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมปลาย 30 คน ผลการวิจัยพบว่า การจำลองสถานการณ์ร่วมกันมีศักยภาพในการช่วยให้นักเรียนตั้งหลักในการอภิปรายในพื้นที่ปัญหาที่เป็นรูปธรรมร่วมกัน ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างเส้นทางในการแก้ปัญหาที่สำคัญกว่านั้นผลลัพธ์แสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในแง่ของรูปแบบการทำงานร่วมกันและกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

Cukurova (2017) ได้ทำการศึกษากรอบการวิเคราะห์สำหรับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกปฏิบัติ: แนวทางแบบผสมผสาน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เสนอกรอบการวิเคราะห์ที่สามารถใช้เพื่อระบุลักษณะสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกันในกิจกรรมการ

เรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ ผู้วิจัยใช้แนวทางแบบผสมผสานซึ่งช่วยให้สร้างกรอบการวิเคราะห์ที่มีความแข็งแกร่งทางทฤษฎีและสามารถสรุป นอกจากนี้กรอบงานยังมีพื้นฐานมาจากข้อมูลและด้วยเหตุนี้จึงสามารถใช้ได้กับบริบทการเรียนรู้ในชีวิตจริง และงานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการพัฒนากรอบและวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่สามารถวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการสร้างและนำเสนอการวิเคราะห์การเรียนรู้สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

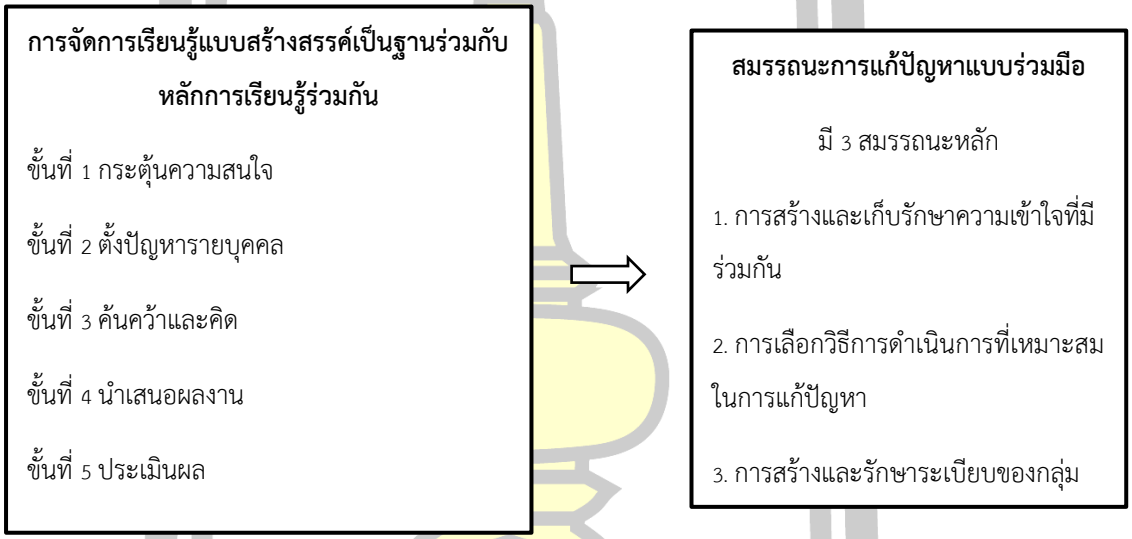
Astutik (2018) ได้ศึกษาเพื่อหาผลเชิงบวกของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในการสอนทักษะการคิดและศึกษาผลกระทบต่อแรงจูงใจในการพัฒนาทักษะการคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ประเทศอิรัก โดยศึกษาจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 121 คน ซึ่งจะแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจะใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้สร้างสรรค์เป็นฐาน ส่วนกลุ่มที่สองจะใช้วิธีการสอนแบบธรรมดาทั่วไป โดยให้นักเรียนทำข้อสอบเพื่อวัดทักษะการคิด จากนั้นหาค่าเฉลี่ยจากคะแนนสอบของแต่ละวิธีการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีคะแนนการทดสอบมากกว่าการเรียนแบบธรรมดาทั่วไป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปได้ว่า มีการนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างและหลากหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการเรียนรู้แบบใช้สร้างสรรค์เป็นฐานจากกรอบแนวคิดของวิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์ (2558) ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้แบบกลุ่ม ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหาโดยมีสถานการณ์ปัญหาเป็นเครื่องมือในการเสริมต่อการเรียนรู้ ซึ่งสถานการณ์เกี่ยวข้องกันกับชีวิตประจำวันและยังเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้แนวทางหรือวิธีการที่มีความแตกต่างในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อไป

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันนั้นสามารถที่จะพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนในพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015 เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานตามแนวคิดของ (วิริยะ ฤชัยพาณิชย์, 2559) มาใช้ในงานวิจัยร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน จึงสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพ ดังนี้



บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้า เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 43 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้แบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 จากระบบออนไลน์ข้อสอบด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง เลี้ยงปลา โดยการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นจะวัดสมรรถนะย่อยทั้ง 3 สมรรถนะ โดยใช้เกณฑ์ประเมินของ ปาริชาต ผาสุข (2559) เพื่อใช้ในการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนให้ผ่านในเกณฑ์ระดับสูง ผลการวิเคราะห์คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนปรากฏดังตารางที่ 7

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 43 คน

จำนวนนักเรียน (คนที่)	คะแนน (36)	คิดเป็นร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015	ผลการประเมิน
1	13	36.11	ต่ำ	ไม่ผ่าน
2	16	44.44	กลาง	ไม่ผ่าน
3	32	88.89	สูง	ผ่าน
4	16	44.44	กลาง	ไม่ผ่าน
5	34	94.44	สูง	ผ่าน
6	28	77.78	สูง	ผ่าน
7	21	58.33	กลาง	ไม่ผ่าน
8	15	41.67	กลาง	ไม่ผ่าน
9	30	83.33	สูง	ผ่าน
10	11	30.56	ต่ำ	ไม่ผ่าน
11	17	47.22	กลาง	ไม่ผ่าน
12	12	33.33	ต่ำ	ไม่ผ่าน
13	30	83.33	สูง	ผ่าน
14	16	44.44	กลาง	ไม่ผ่าน
15	27	75.00	สูง	ผ่าน
16	33	91.67	สูง	ผ่าน
17	20	55.56	กลาง	ไม่ผ่าน
18	12	33.33	ต่ำ	ไม่ผ่าน
19	31	86.11	สูง	ผ่าน
20	33	91.67	สูง	ผ่าน
21	20	55.56	กลาง	ไม่ผ่าน
22	19	52.78	กลาง	ไม่ผ่าน
23	32	88.89	สูง	ผ่าน

จำนวนนักเรียน (คนที่)	คะแนน (36)	คิดเป็นร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015	ผลการประเมิน
24	33	91.67	สูง	ผ่าน
25	34	94.44	สูง	ผ่าน
26	34	94.44	สูง	ผ่าน
27	23	63.89	กลาง	ไม่ผ่าน
28	29	80.56	สูง	ผ่าน
29	29	80.56	สูง	ผ่าน
30	16	44.44	กลาง	ไม่ผ่าน
31	22	61.11	กลาง	ไม่ผ่าน
32	23	63.88	กลาง	ไม่ผ่าน
33	31	86.11	สูง	ผ่าน
34	32	88.89	สูง	ผ่าน
35	25	69.44	สูง	ผ่าน
36	28	77.78	สูง	ผ่าน
37	30	83.33	สูง	ผ่าน
38	28	77.78	สูง	ผ่าน
39	33	91.67	สูง	ผ่าน
40	32	88.89	สูง	ผ่าน
41	34	94.44	สูง	ผ่าน
42	26	72.22	สูง	ผ่าน
43	19	52.78	กลาง	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ : เทียบเปอร์เซ็นต์คะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับเกณฑ์การประเมินของ PISA 2015 โดยผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนของปาริชาต ผาสุข (2559) ดังนี้

คะแนนในร้อยละ 0 - 33 อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ

คะแนนในร้อยละ 34 - 66 อยู่ในเกณฑ์ระดับกลาง

คะแนนในร้อยละ 67 - 100 อยู่ในเกณฑ์ระดับสูง

จากการใช้แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับนักเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดนำมาหาค่าร้อยละ เพื่อประเมินตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด คือ นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่เกณฑ์ระดับสูง พบว่า มีนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ระดับกลาง จำนวน 14 คน และนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ จำนวน 4 คน รวมทั้งหมด 18 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยเห็นแล้วว่าควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนที่มีคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูงเป็นกลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัยในครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย จำนวน 9 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง
2. แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 24 ข้อ 48 คะแนน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
4. แบบสัมภาษณ์

การสร้างและหาคุณภาพ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย โดยสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

1.2 ศึกษาเนื้อหาบทเรียน รายวิชาเคมี 1 ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.3 ศึกษาเนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการคัดเลือกเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 แผน เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็น 14 ชั่วโมง ดังตารางที่

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
5.คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ	ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน	สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งปริมาณสารในสารละลายสามารถระบุในรูปของความเข้มข้น โดยความเข้มข้นหมายถึงปริมาณของสารต่อปริมาณของสารละลายหรือต่อปริมาณของตัวทำละลาย ความเข้มข้นของสารละลายมีหลากหลาย ได้แก่ – ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน จำแนกได้ดังนี้ 1. ร้อยละโดยมวล (%w/w) 2. ร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) 3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v)	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาหา ข้อมูลภายในกลุ่ม	1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจ 2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน 2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	2
	ส่วนในล้านส่วนและส่วนในพันล้าน	ส่วนในล้านส่วน (ppm) และส่วนในพันล้านส่วน (ppb) เป็นการบอกปริมาณของตัว	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของหน่วยความ	1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลัง	1

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
	ส่วน	ละลายต่อล้านส่วนและพันล้านส่วนของสารละลาย ในหน่วยมวลหรือหน่วยปริมาตรเดียวกัน	เข้มข้นของสารละลายในหน่วยส่วนในล้านส่วนและส่วนในพันล้านส่วนได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยของส่วนในล้านส่วนและส่วนในพันล้านส่วนได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาหา ข้อมูลภายในกลุ่ม	ลงมือทำ 2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน 2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม	
	โมลาริตี (M) และ	โมลาริตี (M) หมายถึง จำนวนโมลของตัว	1. นักเรียนสามารถอธิบาย	1.1 การค้นพบมุมมองและ	2

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
	โมแลลิตี (m)	ละลายที่ละลายในสารละลาย 1 ลิตร หรือ 1000 มิลลิลิตร จึงมีหน่วยเป็นโมลต่อลิตร หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โมลาร์ (molar) ซึ่งมีสัญลักษณ์ M โมแลลิตี (m) หมายถึง จำนวนโมลของตัวละลายที่ละลายในตัวทำละลาย 1 กิโลกรัม จึงมีหน่วยเป็นโมลต่อกิโลกรัม หรือเรียกอีกอย่างว่า โมแลล (molal) ซึ่งมีสัญลักษณ์ m	ความหมายของหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยโมลาริตีและโมแลลิตีได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยโมลาริตีและโมแลลิตีได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาหา ข้อมูลภายในกลุ่ม	ความสามารถของสมาชิก 1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา 2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 2.2 การระบุงานและลักษณะของงานที่ต้องทำให้เสร็จ 3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม 3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม	

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
	เศษส่วนโมล	เศษส่วนโมล (mole fraction, X) เศษส่วนโมลของสารใดในสารละลายหมายถึง อัตราส่วนจำนวนโมลของสารนั้นกับจำนวนโมล รวมของสารทั้งหมดในสารละลาย	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเศษส่วนโมลได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาเศษส่วนโมลของสารละลายได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาหา ข้อมูลภายในกลุ่ม	1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ 2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน 2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา 3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม	1
6. อธิบายวิธีและการเตรียม	การเตรียมสารละลายจากสาร	เป็นการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ โดยการนำสารบริสุทธิ์ เช่น ของแข็ง ของเหลว	1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลาย	2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน	2

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
สารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตีและปริมาตรของสารละลายตามที่กำหนด	บริสุทธิ์	และก๊าซ ละลายในตัวทำละลาย ซึ่งอาจจะทำได้โดยการชั่งสารบริสุทธิ์แล้วนำมาละลายในตัวทำละลาย โดยการคำนวณล่วงหน้าว่าถ้าต้องการเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นและปริมาตรตามต้องการ จะต้องชั่งสารหนักกี่กรัม การชั่งสารจะต้องใช้เครื่องชั่งอย่างละเอียด นำสารที่ชั่งแล้วเทใส่ขวดวัดปริมาตรที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำลงไปจนถึงขีดบอกปริมาตร จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นตามต้องการ	จากสารบริสุทธิ์ได้ 2. นักเรียนสามารถทำการทดลองการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทดลองกับสมาชิกในกลุ่ม	เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน 2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	
	การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์	การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การคำนวณปริมาณของตัวละลาย การชั่งตัวละลาย การละลายในตัวทำละลาย และการปรับปริมาตรของสารละลายให้ได้ตามต้องการในขวด	1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของ	1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิก 1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	1

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
		กำหนดปริมาตร	สารละลายที่ได้จากการการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาหา ข้อมูลภายในกลุ่ม	2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 2.2 การระบุงานและลักษณะของงานที่ต้องทำให้เสร็จ 3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม	
	การเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น	การเตรียมสารละลายเจือ การเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น ทำได้โดยนำสารละลายที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนแล้วมาเติมน้ำให้เจือจางลงให้ได้ความเข้มข้นใหม่ ปกติต้องคำนวณปริมาตรของสารละลายเข้มข้นล่วงหน้าเช่นเดียวกับกรณีชั่งน้ำหนัก หลังจากคำนวณหาปริมาตรที่ต้องการแล้ว จึงใช้ปิเปตดูดสารละลายขึ้นมา นำไป	1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ 2. นักเรียนสามารถทำการทดลองการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการ	1.1 การค้นหามุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม 2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน 2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา 3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม	2

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
		ถ่ายลงในขวดวัดปริมาตรที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำจนถึงขีดบอกปริมาตร จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นใหม่ตามต้องการ	ทดลองกับสมาชิกในกลุ่ม		
	การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น	จางจากสารละลายเข้มข้น ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การคำนวณจำนวนโมลของตัวละลายในสารละลายที่ต้องการเตรียม คำนวณปริมาตรของสารละลายเข้มข้นที่จะใช้ปิเปตต์สารละลายเข้มข้นตามปริมาตรที่คำนวณได้ใส่ลงในขวดกำหนดปริมาตร และการปรับปริมาตรของสารละลายให้ได้ตามต้องการในขวดกำหนดปริมาตร	1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากการการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาหา ข้อมูลภายในกลุ่ม	1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา 1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ 2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	1
7. เปรียบเทียบ	สมบัติคอลลิเกทีฟ	สมบัติคอลลิเกตีฟ หมายถึง สมบัติทาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย	1.4 การติดตามและปรับแก้ความ	2

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	สมรรถนะที่ฝึก	เวลา (ชม.)
จุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย		กายภาพของสารละลายที่ขึ้นอยู่กับจำนวนอนุภาคของตัวถูกละลาย โดยไม่ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวถูกละลาย หมายความว่า ถ้าสารละลายนั้นมีความเข้มข้นของตัวถูกละลายเท่ากัน จะต้องมีสมบัติคอลลิเกตีฟเท่ากัน สมบัติคอลลิเกตีฟของสารละลายขึ้นอยู่กับธรรมชาติของตัวทำละลาย แต่ไม่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของตัวถูกละลาย ขึ้นอยู่กับปริมาณของตัวถูกละลาย แต่ไม่ขึ้นกับชนิดของตัวถูกละลาย	ความหมายของสมบัติคอลลิเกทีฟได้ 2. นักเรียนสามารถทำการทดลองเรื่องสมบัติคอลลิเกทีฟได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทดลองกับสมาชิกในกลุ่ม	เข้าใจที่มีร่วมกัน 2.2 การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ 3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้ 3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทสมาชิกในกลุ่ม	
รวมทั้งหมด					**14**

1.4 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

1.5 ดำเนินการเขียนแผนการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ให้มีความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่กำหนด

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และการวัดประเมินผล จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยในขั้นกระตุ้นความสนใจสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล ให้นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา ขั้นค้นคว้าและคิด ให้นักเรียนมีบทบาทในการหาข้อมูลได้ได้จากทฤษฎีและหลักการ ขั้นนำเสนอผลงาน ให้นักเรียนมีการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลด้วยการซักถามจากการนำเสนอผลงานกลุ่ม ขั้นประเมินผล ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วย

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วพร้อมแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1.7.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กันยารัตน์ สอนสุภาพ Ph.D. (Education) อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.2 อาจารย์ ดร.มังกร ศรีสะอาด วท.ด. (เคมี) อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาเคมี

1.7.3 นางบุษวรรณ บุญแนน กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา) ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย การประเมินผลการศึกษาและด้านเนื้อหาวิชาเคมี

1.7.4 นายปฏิวัติ ไชยมาตร กศ.ม. (เคมีศึกษา) ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาเคมี

1.7.5. นางสาวสุรีย์รัตน์ อู่สูงเนิน กศ.ม. (การบริหารและการจัดการการศึกษา) ตำแหน่งครู วิทยฐานะครู ครูสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาเคมี

1.8 นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินความเหมาะสมมาเทียบกับเกณฑ์ เพื่อพิจารณาประเมินคุณภาพความเหมาะสมของการนำไปใช้และความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญทำการลงความเห็นด้วยเกณฑ์การประเมินแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยแบ่งระดับการประเมินได้ 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2552)

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

จากนั้นพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการหาค่าเฉลี่ย และนำมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2552)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยจะนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 3.51 – 5.00 จัดเป็นแผนการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ได้ ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.90 – 4.97 เมื่อเทียบเกณฑ์การประเมิน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ข)

1.9 ทำการแก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 -9 ให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของคณะผู้เชี่ยวชาญ โดยให้วางแผนกิจกรรมในแต่ละขั้นให้กระชับ และปรับสาระสำคัญที่มีเนื้อหาที่เหมาะสม และปรับสถานการณ์ปัญหาให้มีความกระชับมากขึ้น

1.10 ดำเนินการพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาการสร้างแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบการประเมินของ PISA 2015

2.2 ศึกษาเนื้อหาและหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง สารละลาย เพื่อที่จะได้มีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.3 ดำเนินการสร้างแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง สารละลาย โดยลักษณะแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนั้นจะเป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 2 สถานการณ์ โดยในแต่ละสถานการณ์สร้างข้อคำถามจำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน โดยคำตอบจะมีระดับคะแนน 3 ระดับ คือ 2 คะแนน 1 คะแนน และ 0 คะแนน และในแต่ละสถานการณ์จะประกอบด้วยข้อคำถามที่สร้างขึ้นจะสอดคล้องกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สมรรถนะหลัก รวมทั้งหมด 12 สมรรถนะย่อย คือ

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

1) ค้นพบมุมมองความคิดและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม

2) แบ่งปันข้อมูลและเจรจาต่อรองเพื่อระบุความหมายของปัญหา

3) สื่อสารกับสมาชิกและแก้ไขความเข้าใจของสมาชิกในกลุ่ม

4) ตรวจสอบและแก้ไขความเข้าใจของสมาชิกในกลุ่ม

2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

1) ค้นพบรูปแบบปฏิสัมพันธ์แบบร่วมมือเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่วางไว้

2) ระบุและอธิบายภาระงานที่จะต้องทำให้สำเร็จ

3) ร่วมวางแผนดำเนินงาน

4) ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

1) เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม

2) อธิบายบทบาทหน้าที่และระเบียบของกลุ่มตามที่ตกลงกันไว้

3) ทำหน้าที่ในการกระตุ้นเพื่อนร่วมกลุ่มในการปฏิบัติหน้าที่

4) ตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะ และปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของกลุ่ม

โดยรูปแบบของแบบวัดและจำนวนข้อคำถามของแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละชุดจะประกอบด้วยรูปแบบของแบบวัดและจำนวนข้อคำถาม แสดงตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ รูปแบบของแบบวัด จำนวนข้อคำถามในแต่ละด้าน

วงรอบปฏิบัติการ	จำนวนสถานการณ์ที่สร้าง	จำนวนสถานการณ์ที่ใช้
วงรอบที่ 1	3	2
วงรอบที่ 2	3	2
วงรอบที่ 3	3	2

โดยใน 1 สถานการณ์นั้นจะมีข้อคำถามจำนวน 12 ข้อ และในแต่ละข้อสอดคล้องตามสมรรถนะย่อยทั้ง 12 สมรรถนะ

2.4 นำแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ที่ครอบคลุมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สมรรถนะย่อย ครบทั้ง 12 สมรรถนะ ได้แก่ สมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

2.5 นำแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขโดยปรับตัวเลือกในแต่ละข้อให้มีความกระชับมากขึ้นพร้อมแบบประเมินความสอดคล้องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 โดยการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 คือ ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

คะแนน 0 คือ ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

คะแนน -1 คือ ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 จึงถือว่าข้อคำถามมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ แสดงว่าแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีความสอดคล้องตามกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แล้วเลือกแบบวัดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปมาสร้างเป็นแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องพบว่า แบบวัดมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.97 – 1.00 แสดงว่าแบบวัดนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (ภาคผนวก ข)

2.6 ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของคณะผู้เชี่ยวชาญ โดยแก้ไขตัวเลือกให้มีความกระชับมากขึ้น

2.7 ดำเนินการพิมพ์แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

3.2 ดำเนินการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยมีประเด็นพฤติกรรมที่สังเกตครอบคลุมสมรรถนะย่อยทั้ง 3 สมรรถนะ รวมทั้งหมด 12 สมรรถนะ ตามกรอบของ PISA 2015 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงเกณฑ์การประเมินการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	**ระดับคะแนน**		
	สูง (2 คะแนน)	**กลาง (1 คะแนน)**	**ต่ำ (0 คะแนน)**
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน			
1) การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการระบุวิธีการแก้ปัญหา เป้าหมายที่มีร่วมกัน ข้อจำกัดของปัญหาและความต้องการของงานที่เหมาะสมกับสถานการณ์	นักเรียนตอบสนองต่อการชี้แจงปัญหา ข้อจำกัด และเป้าหมายของงาน	นักเรียนไม่มีการตอบสนองต่อข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของนักเรียน
2) การสร้างข้อตกลงแบ่งปันข้อมูลและทำความเข้าใจในปัญหาร่วมกัน	นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลและมุมมองของตนเองและผู้อื่นเกี่ยวกับปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง	นักเรียนยอมรับในการสร้างความเข้าใจร่วมกัน	นักเรียนให้ข้อมูลที่ไม่สอดคล้องหรือถูกต้องเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหากับสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม
3) การสื่อสารในสมาชิกในกลุ่มในการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา	นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม การสื่อสารในการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม	นักเรียนมีการสื่อสารเกี่ยวกับการสอบถามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือความคิดเห็นของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนมีการสื่อสารในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาอยู่เสมอ
4) การตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน	นักเรียนมีการปรับปรุงความคิดเห็นของสมาชิกเกี่ยวกับปัญหาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และตรวจสอบข้อผิดพลาดในการแบ่งปันความเข้าใจ	นักเรียนมีการตรวจสอบและปรับปรุงความเข้าใจร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาสถานการณ์เมื่อนักเรียนถูกเพื่อนใน	นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาจากสถานการณ์ได้น้อยมาก และไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับคะแนน		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
	เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาของสมาชิกเมื่อมีการสื่อสารหาวิธีการแก้ปัญหา	กลุ่มกระตุ้น	สถานการณ์
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา			
1) การระบุแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	นักเรียนมีการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาโดยสามารถแสดงเหตุผลร่วมกับสมาชิกในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	นักเรียนเห็นด้วยกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาแต่ไม่อธิบาว่าทำไมวิธีที่เลือกจึงเหมาะสม	นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาในประเด็นที่ไม่สอดคล้องกับปัญหา
2) การระบุและอธิบายภาระงานที่ต้องทำให้สำเร็จ	นักเรียนระบุหน้าที่ได้และมีการอธิบายถึงหน้าที่ของตนที่ต้องทำให้สำเร็จ ในการแก้ปัญหาร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนระบุหน้าที่ได้แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าสิ่งที่ตนเองจะต้องทำว่ามีอะไรบ้าง	นักเรียนระบุหน้าที่ได้ไม่เหมาะสม แม้จะอธิบายสิ่งที่ตนต้องทำได้
3) การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ร่วมกันตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง	นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างเหมาะสม ครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน	นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้อย่างไม่เหมาะสม
4) การตรวจสอบผลของการดำเนินการและประเมินความสำเร็จในการ	นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและ	นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการ	นักเรียนไม่สามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการ

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับคะแนน		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
แก้ปัญหา	ประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มพร้อมทั้งระบุแนวทางปรับปรุงแก้ไขได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	แก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มได้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	แก้ปัญหาของกลุ่มได้
3. การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม			
1) การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ไขปัญหา	นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของแต่ละคนและปฏิบัติหน้าที่นั้นได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกบางคนได้	นักเรียนไม่สามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกได้
2) การอธิบายบทบาทหน้าที่และสร้างกฎระเบียบของกลุ่ม	นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มสามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก เมื่อเกิดปัญหา	นักเรียนไม่มีการรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิก ไม่มีการวางแผนหน้าที่การทำงานของกลุ่ม เมื่อเกิดปัญหาหรือมีสมาชิกไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับ

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับคะแนน		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
		อุปสรรค หรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้	มอบหมายหรือแสดงความพยายามที่จะผลักภาระหน้าที่การทำงานของตนเองให้กับสมาชิกคนอื่นๆ
3) การทำตามระเบียบของกลุ่มกระตุ้นในแต่ละคนปฏิบัติหน้าที่ของตน	นักเรียนมีการยอมรับในกฎระเบียบของกลุ่ม โดยการกระทำและการสื่อสารที่แสดงความเข้าใจในการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มในการแก้ปัญหา	นักเรียนมีการยอมรับในกฎระเบียบขงกลุ่มโดยการกระทำและการสื่อสารของนักเรียนในการสะท้อนให้เห็นถึงความตระหนักในการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มในการแก้ปัญหา	นักเรียนมีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาเพียงคนเดียวเมื่อต้องมีการพึ่งพาผู้อื่น
4) การตรวจสอบสะท้อนผลและเสนอข้อปรับปรุงแก้ไขการจัดการในกลุ่มและหน้าที่ของสมาชิก	นักเรียนมีการระบุ การนำเสนอการอธิบายหรือการยอมรับบทบาทของตนเอง และสมาชิกคนอื่นในกลุ่มเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น	นักเรียนมีการยอมรับปัญหาอุปสรรคที่พบในกระบวนการแก้ปัญหาเมื่อได้รับการกระตุ้นให้แสดงออกถึงการเกิดขึ้นของปัญหา	นักเรียนมีความพยายามที่จะดำเนินงานเฉพาะที่ตนได้รับมอบหมายจากสมาชิกในกลุ่ม

3.3 กำหนดเกณฑ์การประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยกำหนดระดับของการให้คะแนน 3 ระดับอิงเกณฑ์ระดับคะแนนตามเกณฑ์ PISA 2015 ดังนี้

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับสูง

ระดับคะแนน 1 หมายถึง พฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับกลาง

ระดับคะแนน 0 หมายถึง พฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับต่ำ

3.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินของแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การตัดสินคุณภาพของ (ปาริชาติ ผาสุข,2559) ดังนี้

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ประกอบด้วย

ช่วงคะแนน	ระดับสมรรถนะ
0 – 8 คะแนน	คือ มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับต่ำ
9 – 16 คะแนน	คือ มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับกลาง
10 – 24 คะแนน	คือ มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระดับสูง

3.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบสังเกตที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขโดยระบุพฤติของนักเรียนของแต่ละสมรรถนะให้ชัดเจนมากขึ้น พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับกรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 โดยการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 คือ ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับกรอบการประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

คะแนน 0 คือ ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับกรอบการประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

คะแนน -1 คือ ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับกรอบการประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องพบว่า ค่าความสอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมมีค่าอยู่ในช่วง 0.80 – 1.00 แสดงว่าแบบวัดนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (ภาคผนวก ข)

3.6 ดำเนินการปรับแก้ไขแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของคณะผู้เชี่ยวชาญ โดยเขียนระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตในแต่ละสมรรถนะให้มีความชัดเจนมากขึ้น

3.7 นำเกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตในแต่ละสมรรถนะให้ชัดเจน

3.8 นำผลการประเมินเกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งเป็นคะแนนที่คำนวณจากแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 3.51 - 5.00 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่าเป็นเกณฑ์คะแนนที่มีคุณภาพและมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยของการให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรม เท่ากับ 5.00 เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมิน พบว่า เกณฑ์การให้คะแนนมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ข)

3.9 ดำเนินการพิมพ์แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. แบบสัมภาษณ์

4.1 ศึกษาการสร้างแบบสัมภาษณ์

4.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์

4.3 กำหนดเป้าหมายในการสัมภาษณ์ คือ ข้อมูลของความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

4.4 สร้างแบบสัมภาษณ์ โดยจะกำหนดแนวคำถามที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของนักเรียนต่อขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์ ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ประเด็นสัมภาษณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ประเด็น	คำถามในการสัมภาษณ์
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ	นักเรียนมีความสนใจต่อสื่อหรือสถานการณ์ที่นำเสนอต่อนักเรียนหรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนคิดว่าสื่อหรือสถานการณ์ที่นำเสนอนั้นมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร
ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล	นักเรียนสามารถเข้าใจถึงปัญหาจากสถานการณ์ที่นำเสนอหรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่นำเสนอได้หรือไม่ อย่างไร
ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด	นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้หรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนได้ให้ความร่วมมือภายในกลุ่มสมาชิกในการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลตามความเข้าใจของสมาชิกกลุ่มหรือไม่ อย่างไร

ประเด็น	คำถามในการสัมภาษณ์
	นักเรียนมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มหรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนมีการตรวจสอบการทำงานของสมาชิกภายในกลุ่มหรือไม่ อย่างไร
ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน	นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนสามารถตรวจความถูกต้องของข้อมูลจากข้อซักถามในห้องเรียนได้หรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหากับสมาชิกกลุ่มหรือไม่ อย่างไร
	นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่และปฏิบัติตามหน้าที่ที่ตกลงกันไว้กับสมาชิกกลุ่มหรือไม่ อย่างไร
ขั้นที่ 5 ประเมินผล	นักเรียนมีการใช้ความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร
วิธีการจัดการเรียนรู้	นักเรียนคิดว่าปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนรายวิชาเคมีที่นักเรียนพบคืออะไร และคิดว่ามีแนวทางแก้ไขอย่างไร
	นักเรียนคิดว่าในการจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไปมีข้อควรปรับปรุงหรือพัฒนาอย่างไรบ้าง

4.5 นำแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและข้อเสนอแนะ โดยแก้ไขประเด็นสัมภาษณ์ให้เป็นคำถามปลายเปิดให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

4.6 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่าง

ประเด็นและข้อคำถาม โดยการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 คือ เมื่อแน่ใจว่าแบบสัมภาษณ์นั้นสอดคล้องกับประเด็นสัมภาษณ์

คะแนน 0 คือ เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสัมภาษณ์นั้นสอดคล้องกับประเด็นสัมภาษณ์

คะแนน -1 คือ เมื่อแน่ใจว่าแบบสัมภาษณ์นั้นไม่สอดคล้องกับประเด็นสัมภาษณ์

4.7 นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างประเด็นกับข้อคำถาม คัดเลือกข้อที่ผ่านค่าดัชนีความสอดคล้องหรือค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 ไว้ใช้ ซึ่งผลการพิจารณาพบว่า มีค่า IOC เฉลี่ยระหว่าง 0.80 - 1.00 แสดงว่าแบบแบบสัมภาษณ์มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามนั้นตรงตามประเด็นที่ใช้ในการสัมภาษณ์ (ภาคผนวก ข)

4.8 ดำเนินการพิมพ์แบบสัมภาษณ์ของนักเรียน เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง สารละลาย โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน โดยเลือกใช้ขั้นตอนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแบบของ Kemmis and McTaggart เป็นวงจรปฏิบัติการประกอบด้วย ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Action) ขั้นการสังเกตผล (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) โดยขั้นตอนทั้ง 4 จะเกิดเป็นลักษณะที่เป็นวงจรปฏิบัติการต่อเนื่องกัน 3 วงรอบ มีรายละเอียด ดังนี้

วงรอบปฏิบัติการที่ 1

1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 ผู้วิจัยทำการสังเกตชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เพื่อสำรวจสภาพปัญหาของนักเรียนและทำการทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับนักเรียน

1.2 นำเครื่องมือแบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ไปทดลองกับนักเรียน เพื่อหากลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัย พบว่า นักเรียนจำนวน 18 คน มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง

1.3 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้และทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ การสร้างเครื่องมือวิจัย และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

1.4 ทำการสร้างเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และใบกิจกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน

1.5 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำคำแนะนำมาปรับปรุงให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมากขึ้น

1.6 แก้ไขตามคำแนะนำของที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้

2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

ผู้วิจัยทำการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 12 สมรรถนะย่อย นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เรื่อง สารละลาย ดังนี้

แผนที่ 1 ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน

แผนที่ 2 ส่วนในล้านส่วนและส่วนในพันล้านส่วน

แผนที่ 3 โมลาริตี (M) และโมแลลิตี (m)

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน โดยทำการประเมินระดับตามเกณฑ์การให้คะแนนที่แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ สูง กลาง ต่ำ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุง และพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการต่อไป

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

4.1 นำเครื่องมือสะท้อนผล แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังสิ้นสุดวงรอบปฏิบัติการที่ 1 จำนวน 24 ข้อ 2 สถานการณ์

4.2 ผู้วิจัยทำการตรวจแบบวัดและนำคะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ทำการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบ

ร่วมมือ และแบบสัมภาษณ์นักเรียนมาอภิปราย วิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

วงรอบปฏิบัติการที่ 2

1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 ผู้วิจัยนำปัญหาที่ได้จากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มาเป็นแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้จากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ตามแนวทางการแก้ปัญหาที่สะท้อนไว้

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเพิ่มแนวทางการแก้ปัญหาจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1

2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

ผู้วิจัยทำการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 12 สมรรถนะย่อย นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เรื่อง สารละลาย ดังนี้

แผนที่ 4 เศษส่วนโมล

แผนที่ 5 การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

แผนที่ 6 การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน โดยทำการประเมินระดับตามเกณฑ์การให้คะแนนที่แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ สูง กลาง ต่ำ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุง และพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการต่อไป

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

4.1 นำเครื่องมือสะท้อนผล แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังสิ้นสุดวงรอบปฏิบัติการที่ 2 จำนวน 24 ข้อ 2 สถานการณ์

4.2 ผู้วิจัยทำการตรวจแบบวัดและนำคะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ทำการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบ

ร่วมมือ และแบบสัมภาษณ์นักเรียนมาอภิปราย วิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

วงรอบปฏิบัติการที่ 3

1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 ผู้วิจัยนำปัญหาที่ได้จากวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มาเป็นแนวทางการแก้ปัญหาในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้จากวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ตามแนวทางการแก้ปัญหาที่สะท้อนไว้

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเพิ่มแนวทางการแก้ปัญหาจากวงรอบปฏิบัติการที่ 2

2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

ผู้วิจัยทำการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 12 สมรรถนะย่อย นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เรื่อง สารละลาย ดังนี้

แผนที่ 7 การเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น

แผนที่ 8 การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น

แผนที่ 9 สมบัติคอลลิเกทีฟ

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน โดยทำการประเมินระดับตามเกณฑ์การให้คะแนนที่แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ สูง กลาง ต่ำ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุง และพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการต่อไป

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

4.1 นำเครื่องมือสะท้อนผล แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังสิ้นสุดวงรอบปฏิบัติการที่ 3 จำนวน 24 ข้อ 2 สถานการณ์

4.2 ผู้วิจัยทำการตรวจแบบวัดและนำคะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พร้อมทั้งสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น

4.3 นำผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบสัมภาษณ์นักเรียนมาอภิปรายวิเคราะห์ผลการปฏิบัติการจากขั้นตอนทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ จากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนมาวิเคราะห์และสรุปผลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลท้ายวงรอบทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเทียบกับเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

1.1 สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC) ดังนี้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{\Sigma R}{n}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) หาได้จากสูตร

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย

Σx คือ ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

n คือ จำนวนข้อมูล

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หาได้จากสูตร

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x คือ ค่าของข้อมูล

n คือ จำนวนข้อมูล

2.3 ร้อยละ (Percentage) หาได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{n}{N} \times 100$$

เมื่อ $\frac{n}{N}$ คือ สัดส่วนที่ต้องการหาร้อยละ

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็นระยะเวลา 14 ชั่วโมง จำนวน 3 วงรอบปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสัมภาษณ์นักเรียน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการดำเนินการตามขั้นตอนในการปฏิบัติการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นจำนวน 3 วงรอบปฏิบัติการ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียดเป็นดังนี้

ผลการวิเคราะห์คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 ให้ผ่านเกณฑ์ระดับสูง

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 18 คน โดยวงรอบปฏิบัติการที่ 1 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 และวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการมีแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 12 ข้อ รวม 24 ข้อ คะแนนเต็ม 48 คะแนน ซึ่งทำการทดสอบหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ นำคะแนนมาพิจารณาเทียบกับเกณฑ์ระดับสูง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 2 และ 3 เทียบกับเกณฑ์ระดับสูง

วงรอบปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง		จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง	
	จำนวนนักเรียน	จำนวนร้อยละของนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียน	จำนวนร้อยละของนักเรียนทั้งหมด
วงรอบที่ 1	5	27.78	13	72.22
วงรอบที่ 2	8	44.44	10	55.56
วงรอบที่ 3	16	88.89	2	11.11

จากตารางที่ 12 พบว่า จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคะแนนของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูงจะเป็นของกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 2

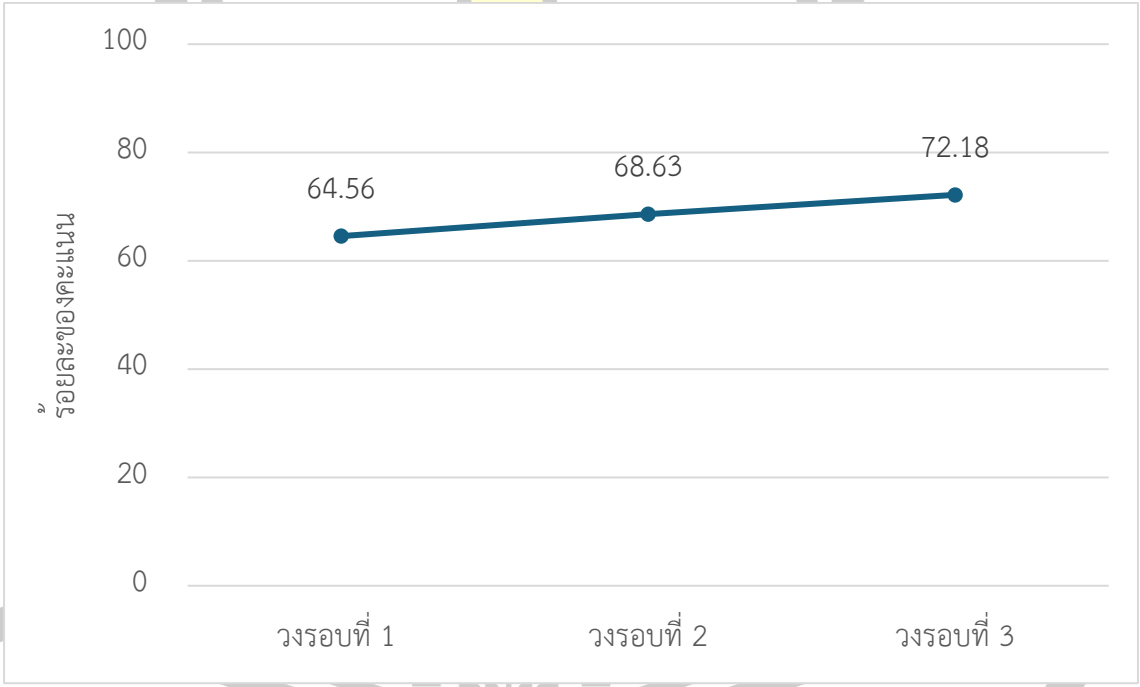
การวิเคราะห์คะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โดยได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ให้ผ่านเกณฑ์ระดับสูง ในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 และวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 คะแนนรวมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ

นักเรียนคนที่	คะแนนรวมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ								
	วงรอบปฏิบัติการที่ 1			วงรอบปฏิบัติการที่ 2			วงรอบปฏิบัติการที่ 3		
	คะแนนเต็ม (48)	ร้อยละ	การประเมิน	คะแนนเต็ม (48)	ร้อยละ	การประเมิน	คะแนนเต็ม (48)	ร้อยละ	การประเมิน
1	28	58.33	ไม่ผ่าน	37	77.08	ผ่าน	40	83.33	ผ่าน
2	27	56.25	ไม่ผ่าน	31	64.58	ไม่ผ่าน	40	83.33	ผ่าน
3	29	60.42	ไม่ผ่าน	32	66.67	ไม่ผ่าน	38	79.17	ผ่าน
4	46	95.83	ผ่าน	39	81.25	ผ่าน	37	77.08	ผ่าน
5	29	60.42	ไม่ผ่าน	32	66.67	ไม่ผ่าน	38	79.17	ผ่าน
6	21	43.75	ไม่ผ่าน	28	58.33	ไม่ผ่าน	37	77.08	ผ่าน
7	28	58.33	ไม่ผ่าน	30	62.50	ไม่ผ่าน	40	83.33	ผ่าน
8	23	47.92	ไม่ผ่าน	31	64.58	ไม่ผ่าน	39	81.25	ผ่าน
9	31	64.58	ไม่ผ่าน	31	64.58	ไม่ผ่าน	18	37.50	ไม่ผ่าน
10	32	66.67	ไม่ผ่าน	37	77.08	ผ่าน	39	81.25	ผ่าน
11	29	60.45	ไม่ผ่าน	32	66.67	ไม่ผ่าน	40	83.33	ผ่าน
12	28	58.33	ไม่ผ่าน	28	58.33	ไม่ผ่าน	42	87.50	ผ่าน
13	16	33.33	ไม่ผ่าน	15	31.25	ไม่ผ่าน	22	45.83	ไม่ผ่าน
14	34	70.83	ผ่าน	41	85.42	ผ่าน	39	81.25	ผ่าน
15	41	85.42	ผ่าน	39	81.25	ผ่าน	41	85.42	ผ่าน
16	38	79.17	ผ่าน	37	77.08	ผ่าน	42	87.50	ผ่าน
17	32	66.67	ไม่ผ่าน	37	77.08	ผ่าน	42	87.50	ผ่าน
18	46	95.33	ผ่าน	36	75.00	ผ่าน	41	85.42	ผ่าน
$\bar{X}$	31	64.56	-	32.94	68.63	-	37.50	72.18	-
นักเรียนคนที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง			5			8			16
ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง			27.78			44.44			88.89

จากตารางที่ 13 พบว่า คะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 64.56 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 68.63 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.12 จากผลดังกล่าวแสดงว่านักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่สูงขึ้น เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ และพบว่าคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูงในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

จากตาราง 13 สามารถเขียนกราฟแสดงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ร้อยละของคะแนนของสมรรถนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ

จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ โดยคะแนนของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด

ผลของการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ

วงรอบปฏิบัติการที่ 1

1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจสภาพปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 และใช้แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 จำนวน 18 ข้อ รวมคะแนน 36 คะแนน พบว่า มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูงจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 41.86 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ผู้วิจัยวิเคราะห์สภาพปัญหาที่พบจากการสำรวจสภาพปัญหา ซึ่งพบว่า มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 18 คน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้เป็นกลุ่มเป้าหมายที่จะพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พร้อมทั้งวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เรื่อง สารละลาย เพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นวิเคราะห์สถานการณ์ที่มีความน่าสนใจและใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ

1.3 ผู้วิจัยทำการสร้างเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน แบบวัดวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสัมภาษณ์นักเรียน จากนั้นทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและดำเนินการหาค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 3 แผน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ส่วนในล้านส่วนและส่วนในพันล้านส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โมลาริตีและโมแลลิตี

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 3 โดยผู้วิจัยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกหลังแผนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสัมภาษณ์นักเรียนและแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงรอบปฏิบัติการ จากการจัดการเรียนรู้ได้ผลการสังเกตและผลการดำเนินงาน ได้ดังนี้

ข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงรอบปฏิบัติที่ 1 และได้ทำการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน แสดงผลดังตารางที่ 14

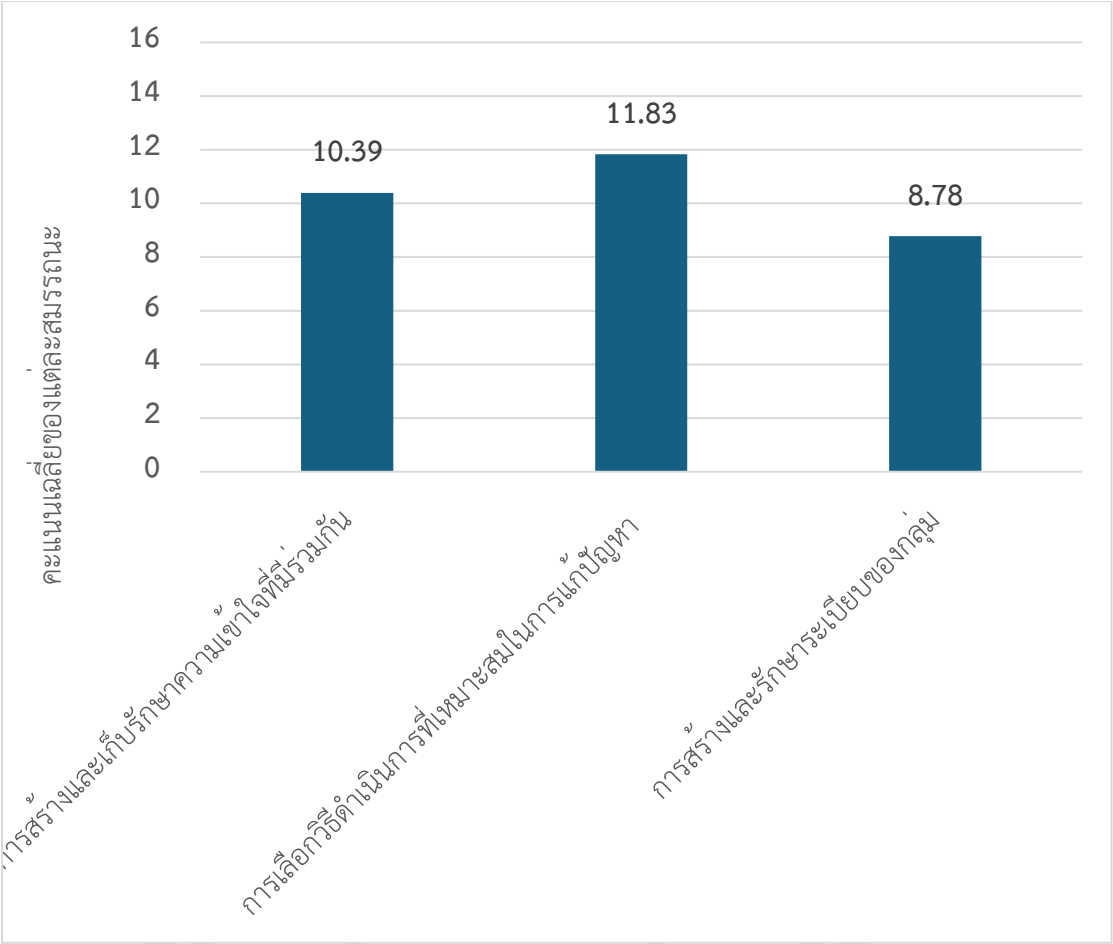
ตารางที่ 14 แสดงผลคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ร้อยละ และสรุปการประเมินท้ายวงรอบปฏิบัติการที่ 1

คนที่	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			คะแนนที่ได้ (48)	ร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA	สรุปการประเมิน
	การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ (16)	การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (16)	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (16)				
1	10	12	6	28	58.33	กลาง	ไม่ผ่าน
2	8	11	8	27	56.25	กลาง	ไม่ผ่าน
3	8	11	10	29	60.42	กลาง	ไม่ผ่าน
4	16	16	14	46	95.83	สูง	ผ่าน
5	10	13	6	29	60.42	กลาง	ไม่ผ่าน
6	5	11	5	21	43.75	กลาง	ไม่ผ่าน
7	10	11	7	28	58.33	กลาง	ไม่ผ่าน
8	8	10	5	23	47.92	กลาง	ไม่ผ่าน
9	11	11	9	31	64.58	กลาง	ไม่ผ่าน
10	10	14	8	32	66.67	กลาง	ไม่ผ่าน
11	9	11	9	29	60.45	กลาง	ไม่ผ่าน
12	11	11	6	28	58.33	กลาง	ไม่ผ่าน
13	3	6	7	16	33.33	ต่ำ	ไม่ผ่าน

คนที่	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			คะแนนที่ได้ (48)	ร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA	สรุปการประเมิน
	การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ (16)	การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (16)	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (16)				
14	13	14	7	34	70.83	สูง	ผ่าน
15	14	14	13	41	85.42	สูง	ผ่าน
16	13	12	13	38	79.17	สูง	ผ่าน
17	12	10	10	32	66.67	กลาง	ไม่ผ่าน
18	16	15	15	46	95.33	สูง	ผ่าน
$\bar{X}$	10.39	11.24	8.78	30.11	64.56	-	
S.D.	3.40	2.28	3.14	3.18	-		

จากตารางที่ 14 จากการใช้แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับนักเรียน โดยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ (ปาริชาต ผาสุข, 2559) เพื่อประเมินตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด พบว่า นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 64.56 และจากผลการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คนนั้นมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นรายด้านในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เพื่อดูพัฒนาการของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนแต่ละด้าน ได้แก่ สมรรถนะด้านที่ 1 การสร้างเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะด้านที่ 2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา สมรรถนะด้านที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

จากภาพที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เมื่อวิเคราะห์คะแนนรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนด้านการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.83 รองลงมาคือ ด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.39 และด้านการสร้างและระเบียบของกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.78

ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีคะแนนเต็ม 24 คะแนน โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนทั้ง 3 สมรรถนะหลัก รวมทั้งหมด 12 สมรรถนะย่อย ผู้วิจัยได้ประเมินคะแนนพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนลงในแบบสังเกตพฤติกรรมการ

แก้ปัญหาแบบร่วมมือ สามารถสรุปค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (72)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	0	3	2	0	1	0	3	0	3	0	2	0	14	ต่ำ
2	0	2	2	0	2	0	3	0	3	0	2	0	14	ต่ำ
3	1	0	2	0	1	0	3	0	2	1	2	0	12	ต่ำ
4	6	3	6	2	5	4	6	3	4	5	6	4	54	สูง
5	0	1	2	0	3	1	2	0	0	0	3	0	12	ต่ำ
6	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	3	0	8	ต่ำ
7	2	2	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0	12	ต่ำ
8	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	3	0	7	ต่ำ
9	0	3	3	0	1	0	3	0	1	0	2	0	13	ต่ำ
10	0	3	2	0	1	0	3	0	3	0	1	0	13	ต่ำ
11	0	0	3	0	0	0	2	0	2	0	1	0	8	ต่ำ
12	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	2	0	7	ต่ำ
13	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	8	ต่ำ
14	0	0	1	0	0	0	3	0	3	0	3	0	10	ต่ำ
15	4	5	4	3	5	4	5	3	4	5	5	2	49	สูง
16	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	5	1	43	กลาง
17	0	2	3	0	2	1	3	0	3	0	1	0	15	ต่ำ
18	5	6	5	3	5	6	6	4	5	6	6	3	60	สูง
$\bar{X}$	1.29	2.00	2.56	0.67	1.67	1.11	3.11	0.61	2.5	1.17	2.72	0.56	19.94	
S.D	S.D. = 1.82				S.D. = 1.82				S.D. = 1.82					

จากตารางที่ 15 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีระดับของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 19.94 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ และจากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน พบว่าในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีจำนวนนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 มีจำนวนนักเรียน จำนวน 1 คน ที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับกลาง คิดเป็นร้อยละ 5.55 และมีจำนวนนักเรียน จำนวน 14 คน ที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 77.78 โดยในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 นั้นผู้วิจัยได้ใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้เป็นสื่อนำกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก แต่นักเรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ จึงทำให้ช่วงแรกของการจัดกิจกรรมนั้นจะต้องคอยให้คำแนะนำกับนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาสามารถปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ โดยในระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตนักเรียนกลุ่มเป้าหมายพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่นั้นไม่มีการสื่อสารกับสมาชิกภายในกลุ่ม และในการทำกิจกรรมร่วมกันนั้นพบว่าหลังจากที่แต่ละกลุ่มทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาแล้วนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการแบ่งหน้าที่การทำงานร่วมกันอย่างชัดเจน ทำให้สมาชิกภายในกลุ่มไม่มีการสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็น จึงไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ อีกทั้งนักเรียนบางคนรอให้สมาชิกคนอื่นทำ โดยในกลุ่มจะมีแค่ 1 – 2 คนเท่านั้นที่สื่อสารร่วมกันจึงทำให้การดำเนินงานค่อนข้างช้า

ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสังเกตพฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งประเด็นที่ใช้ในการสัมภาษณ์ประกอบด้วย 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2) ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล 3) ขั้นค้นคว้าและคิด 4) ขั้นนำเสนอผลงาน 5) ขั้นประเมินผล และ 6) วิธีการจัดการเรียนรู้ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 โดยสุ่มสัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสง และได้ถอดคำพูดของนักเรียนแต่ละคนอย่างละเอียดและแยกข้อมูลเป็นส่วนย่อยเพื่อ

นำปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้สรุปประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนให้ความสนใจต่อสถานการณ์ที่กำหนด เนื่องจากเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...มีความสนใจ เพราะเมื่ออ่านสถานการณ์ปัญหาที่ครูให้แล้ว รู้สึกว่ามันใกล้ตัวแล้วก็พบเจออยู่แล้ว...”

(นักเรียนคนที่ 4, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...สนใจอยู่นะครับ แอลกอฮอล์เราก็รู้จักอยู่แล้ว...”

(นักเรียนคนที่ 11, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

2.นักเรียนบางส่วนที่สนใจบ้างและไม่สนใจบ้าง เนื่องจากคิดว่าเนื้อหาบางอย่างไม่เคยได้ยินชื่อ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...ก็น่าสนใจบ่างอัน บางอันเกี่ยวข้องบ้างบางอย่าง เช่น พวกแอลกอฮอล์ที่ใช้ล้างมือ ...”

(นักเรียนคนที่ 8, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...ผมเฉยๆ ครับ ไม่เข้าใจว่ามันเชื่อมกันยังไง ...”

(นักเรียนคนที่ 12, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

3. นักเรียนบางส่วนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...ก็อ่านสถานการณ์แล้วทำความเข้าใจกับสถานการณ์จากนั้นก็วิเคราะห์ออกมาว่า เราจะต้องรู้อะไรถึงจะแก้ปัญหาได้...”

(นักเรียนคนที่ 18, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...พิจารณาและวิเคราะห์จากสถานการณ์ก่อนค่ะ แล้วค่อยเขียนว่าปัญหามีอะไรบ้าง...”

(นักเรียนคนที่ 4, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

4. นักเรียนส่วนใหญ่ที่ไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ และจะถามเพื่อนที่สามารถระบุปัญหาได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...ได้บ้าง ไม่ได้บ้าง ต้องถามจากเพื่อนในกลุ่มกับสอบถามจากครูบ้างถึงจะระบุได้...”

(นักเรียนคนที่ 8, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...ไม่ค่อยเข้าใจเท่าไหร่ เลยระบุไม่ค่อยได้ครับ...”

(นักเรียนคนที่ 9, 18 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

5. นักเรียนไม่มีการสื่อสารกันภายในกลุ่ม และไม่มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนว่าสมาชิกคนไหนมีหน้าที่ใด ส่วนใหญ่ในแต่ละกลุ่มนั้นจะมีนักเรียนเพียง 1 – 2 คนที่แลกเปลี่ยนความรู้กัน ทำให้มีนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และบางกลุ่มก็ลอกของเพื่อนกลุ่มอื่น ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาแนววิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ดังนี้

“...หาได้จากการค้นหาจากหนังสือเรียน และสืบค้นเพิ่มเติมในอินเทอร์เน็ตค่ะ...”

(นักเรียนคนที่ 10, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...ไม่ได้แบ่งหน้าที่กัน เพราะเห็นเพื่อนทำกันแล้ว ก็คิดว่าน่าจะถูกแล้ว...”

(นักเรียนคนที่ 13, 17 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

6. นักเรียนมีการปรึกษาหารือในผลลัพธ์ของการทำงานของตัวเองเป็นส่วนใหญ่ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ดังนี้

“...ปรึกษาและอธิบายร่วมกันในกลุ่มให้เข้าใจกันทุกคน จากนั้นก็เอาใบกิจกรรมไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน...”

(นักเรียนคนที่ 16, 24 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...ก็มีถามเพื่อนบ้างว่าเพื่อนจะทำหน้าที่อะไร แล้วเราก็แบ่งกันทำงานตามหน้าที่...”

(นักเรียนคนที่ 17, 24 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

7. นักเรียนชอบในการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะเป็นการเรียนที่แปลกและแตกต่างกว่าการเรียนแบบเดิม โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...เหมาะสมตรงที่ว่าได้ทำงานกันเป็นกลุ่ม เหมือนได้ช่วยกันเรียน ถ้าเพื่อนเข้าใจหรือไม่เข้าใจก็จะช่วยเหลือกัน...”

(นักเรียนคนที่ 18, 25 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

“...ก็ดีตรงที่ได้ทำงานเป็นกลุ่ม แต่สถานการณ์ที่กำหนดมีความยาวมากเกิน บางครั้งก็ทำให้รู้สึกเบื่อหน่าย...”

(นักเรียนคนที่ 5, 25 มกราคม 2567 : สัมภาษณ์)

จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย หลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ในขั้นกระตุ้นความสนใจ นักเรียนมีความสนใจต่อสถานการณ์ปัญหาที่ได้นำเสนอ แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สนใจต่อสถานการณ์ที่กำหนด ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ นักเรียนมีความสับสนและไม่เข้าใจในการระบุปัญหาว่าจะต้องระบุอย่างไร ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนในแต่ละกลุ่มไม่มีการพูดคุยกันในกลุ่ม และไม่มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนว่าสมาชิกคนไหนมีหน้าที่ใด มีนักเรียนที่ทำงานกลุ่มส่วนใหญ่ 1 – 2 คนที่พูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กัน ทำให้มีนักเรียนบางคนไม่มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และบางกลุ่มก็ลอกของเพื่อนกลุ่มอื่น ส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานกลุ่มของตนเอง แต่มีแนวทางในการแก้ปัญหาไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากส่วนใหญ่จะลอกกันมา ทำให้ข้อซักถามต่างๆ ของแต่ละกลุ่มมีน้อยมากและจะซักถามคำถามแนวเดียวกัน

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) วงรอบปฏิบัติการที่ 1

ผู้วิจัยนำผลจากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนและการดำเนินงานมาสะท้อนผล โดยจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากแบบสังเกตพฤติการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พบว่า ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนยังไม่สามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ และส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในการระบุปัญหาว่าจะต้องระบุอย่างไร ไม่ทราบบทบาทหน้าที่ของตนเอง ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนยังมีการสื่อสารกันภายในกลุ่มน้อยมาก ทำให้การเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นไม่ชัดเจน ไม่มีมีความหลากหลาย และแต่ละกลุ่มจะตอบในลักษณะที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนยังมีการคุยกันนอกเรื่องในระหว่างการนำเสนอของเพื่อนกลุ่มอื่น และยังมีข้อซักถามหลังจบการนำเสนอน้อยมาก ทำให้ไม่ได้ทราบถึงประเด็นปัญหาที่หลากหลาย ผู้วิจัยได้ทำการสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไข
1. ความสนใจต่อสถารการณ์ พบว่า ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่ได้ให้ความสนใจต่อสถานการณ์ปัญหาที่ได้นำเสนอ โดยให้เหตุผลว่าสถานการณ์ที่กำหนดให้นั้นมีความยาวมากเกินไป จึงทำให้รู้สึกเบื่อหน่ายในการอ่านและทำความเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจและไม่อยากลงมือทำ 2. การตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ ระบุในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา และยังไม่เข้าใจว่าจะต้องระบุปัญหาอย่างไร 3. การทำงานกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีการพูดคุยกันในกลุ่มน้อยมาก และไม่มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนว่าสมาชิกคนไหนมีหน้าที่ทำอะไร มีนักเรียนที่ทำงานกลุ่มส่วนใหญ่ 1 – 2 คนที่พูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้กัน ทำให้มีนักเรียนบางคนไม่มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และยังลอกใบกิจกรรมของกลุ่มอื่นๆ โดยที่ไม่ได้คิดเอง ส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ อีกทั้งในการระบุปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มนั้นส่วนใหญ่ไม่สามารถเลือกปัญหาและเลือกแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มได้ เนื่องจากไม่มีการสื่อสารกัน 4. การนำเสนอผลงาน โดยในกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอมักจะคุยกันนอกเรื่องและไม่ได้ให้ความสนใจต่อกลุ่มเพื่อนที่กำลังนำเสนออยู่ จึงทำให้มีการวิจารณ์และข้อซักถามต่างๆ น้อยมาก 5. ขั้นประเมินผล ในขั้นนี้เป็นการประเมินการทำกิจกรรมร่วมกันของนักเรียนโดยทำการประเมินจากการถามตอบคำถามระหว่างครูและนักเรียน	1. ครูควรปรับสถานการณ์ที่มีความกระชับมากยิ่งขึ้น หรืออาจจะเปลี่ยนวิธีการนำเสนอสถานการณ์ที่มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น 2. ครูควรจะอธิบายขั้นตอนในการระบุปัญหาอย่างละเอียด ให้นักเรียนได้เขียนประเด็นปัญหาทีละประเด็น ให้เวลาทำความเข้าใจมากยิ่งขึ้น 3. ครูจะต้องอธิบายถึงความสำคัญของแต่ละตำแหน่งหน้าที่และกำชับถึงการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม และในส่วนของการระบุปัญหาของกลุ่มนั้นครูควรที่จะกระตุ้นให้แต่ละกลุ่มนั้นสื่อสารกันมากยิ่งขึ้น โดยการถามแต่ละกลุ่ม 4. ครูควรกระตุ้นนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอสนใจกลุ่มที่นำเสนอ โดยอาจใช้วิธีการเสริมแรงทางบวกในการเพิ่มคะแนนเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ รวมถึงการถามตอบเพื่อให้ได้คะแนนส่วนนี้มากขึ้น และใช้วิธีการเสริมแรงทางลบโดยการหักคะแนนกลุ่มที่ไม่ให้ความสนใจกลุ่มที่กำลังนำเสนอผลงาน 5. ครูจะต้องกระตุ้นการถามตอบของแต่ละกลุ่มในการนำเสนอ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นของแต่ละกลุ่ม

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไข
พฤติกรรมที่แสดงสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ การเขียนตอบใบกิจกรรมกลุ่ม และแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	

วงรอบปฏิบัติการที่ 2

1. ขั้นวางแผน (Plan)

การดำเนินงานในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้นำปัญหาที่พบจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มาทำการปรับปรุงและแก้ไขในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 6 โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้โดยผู้วิจัยกระตุ้นความสนใจโดยใช้วิธีการถามตอบกับนักเรียน และมีการเพิ่มคะแนนให้กับนักเรียนที่ตอบคำถาม และได้อธิบายแต่ละขั้นตอนของกระบวนการในการทำกิจกรรมอย่างละเอียดและชัดเจน เพื่อลดความสับสนในการทำกิจกรรม อธิบายวิธีการค้นคว้าหาแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาที่กำหนดและกระชับเวลาในการทำกิจกรรม และกระตุ้นการทำงานของแต่ละกลุ่มและทำการสอบถามแนวทางการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มเลือก เพื่อให้นักเรียนสื่อสารกันเพื่อเลือกแนวทางให้มากขึ้น และระหว่างการดำเนินงานผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสัมภาษณ์นักเรียน

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 3 แผน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เศษส่วนโมล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 6 โดยผู้วิจัยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกหลังแผนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสัมภาษณ์นักเรียนและ

แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงรอบปฏิบัติการ จากการจัดการเรียนรู้ได้ผลการสังเกตและผลการดำเนินงาน ได้ดังนี้

ข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงรอบปฏิบัติที่ 2 และได้ทำการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน แสดงผลดังตารางที่ 17

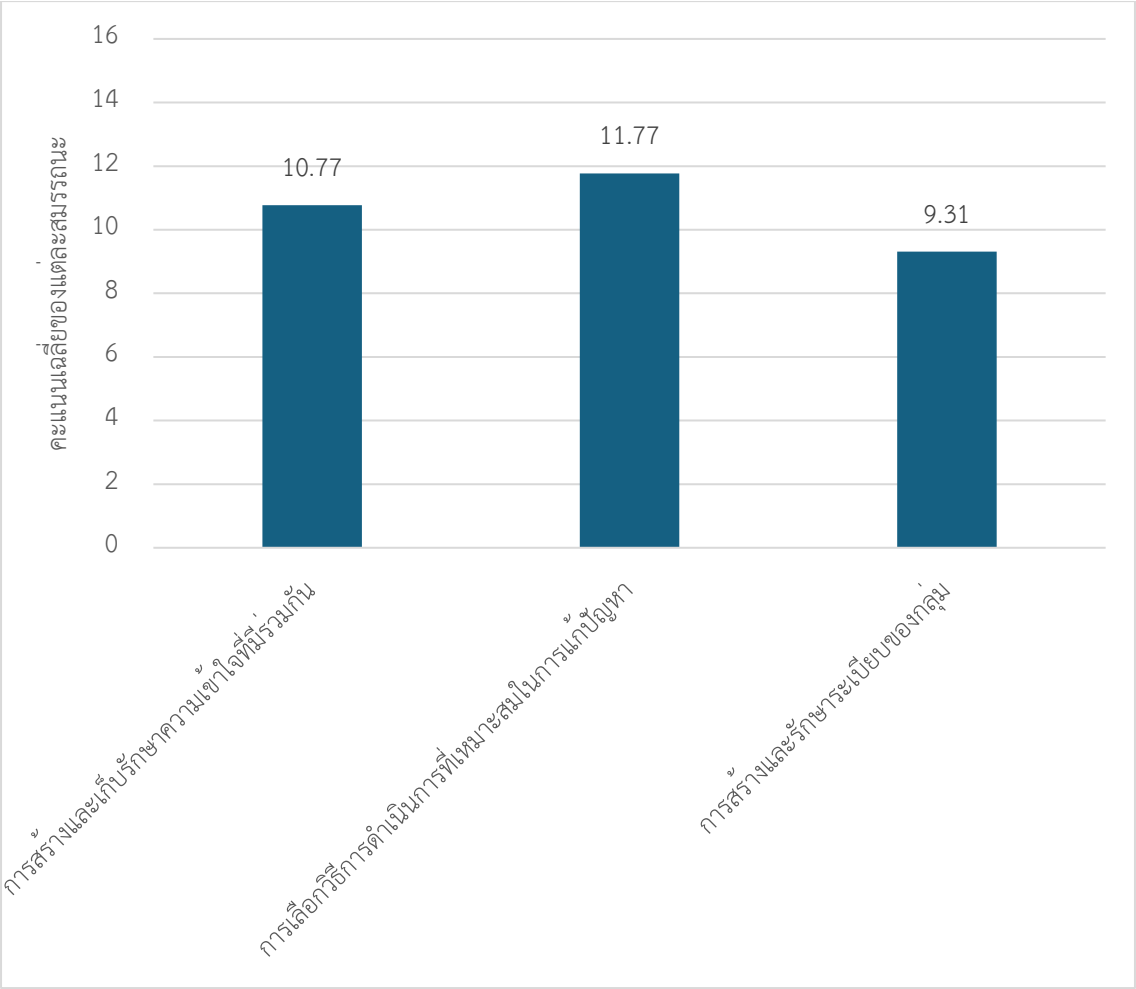
ตารางที่ 17 แสดงผลคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ร้อยละ และสรุปการประเมินท้ายวงรอบปฏิบัติการที่ 2

คนที่	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			คะแนนที่ได้ (48)	ร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA	สรุปการประเมิน
	การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ (16)	การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (16)	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (16)				
1	13	14	10	37	77.08	สูง	ผ่าน
2	11	11	9	31	64.58	กลาง	ไม่ผ่าน
3	10	13	9	32	66.67	กลาง	ไม่ผาน
5	10	11	11	32	66.67	กลาง	ไม่ผ่าน
6	9	10	9	28	58.33	กลาง	ไม่ผ่าน
7	11	13	6	30	62.50	กลาง	ไม่ผ่าน
8	12	13	6	31	64.58	กลาง	ไม่ผ่าน
9	14	9	8	31	64.58	กลาง	ไม่ผ่าน
10	14	13	10	37	77.08	สูง	ผ่าน
11	11	12	9	32	66.67	กลาง	ไม่ผ่าน
12	7	12	9	28	58.33	กลาง	ไม่ผ่าน
13	5	7	3	15	31.25	ต่ำ	ไม่ผ่าน
17	13	15	9	37	77.08	สูง	ผ่าน
$\bar{X}$	10.77	11.77	9.31	30.85	-		
S.D.	2.65	2.17	2.14	-			

จากตารางที่ 17 หลังหารจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เฉลี่ยอยู่ที่ 30.85 และจากผลการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นรายด้านในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เพื่อดูพัฒนาการของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนแต่ละด้าน ได้แก่ สมรรถนะด้านที่ 1 การสร้างเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะด้านที่ 2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา สมรรถนะด้านที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 6

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว



ภาพที่ 6 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน ของของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

จากภาพที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เมื่อวิเคราะห์คะแนนรายด้าน พบว่านักเรียนมีคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.77 รองลงมาคือด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.77 และด้านการสร้างและระเบียบของกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.31

ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ประเมินคะแนนพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนลงในแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สามารถสรุปค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (72)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	2	5	6	3	4	5	6	2	3	5	6	2	49	สูง
2	0	1	3	0	2	2	3	0	0	1	3	0	15	ต่ำ
3	0	1	3	0	3	1	3	0	1	1	3	0	16	ต่ำ
4	6	3	6	5	3	6	6	5	5	3	6	3	57	สูง
5	2	3	3	0	2	3	4	0	3	2	4	0	26	กลาง
6	0	3	3	1	3	3	5	2	2	2	4	0	28	กลาง
7	1	3	4	1	1	3	4	0	2	4	3	0	27	กลาง
8	3	2	4	1	2	4	5	0	3	3	3	0	30	กลาง
9	2	4	4	3	3	4	4	2	3	2	3	0	34	กลาง
10	3	5	6	2	4	5	6	3	3	5	6	1	49	สูง
11	2	3	3	0	3	0	5	0	3	0	5	1	25	กลาง
12	0	2	3	0	1	0	3	0	2	0	3	0	14	ต่ำ
13	3	3	2	0	3	0	3	0	3	0	2	1	20	ต่ำ
14	2	4	4	0	3	1	5	0	3	1	4	0	27	กลาง
15	4	5	5	2	4	5	5	2	5	5	5	3	50	สูง
16	3	4	6	3	4	4	6	2	5	5	6	2	50	สูง
17	1	3	3	2	3	3	5	0	3	0	4	0	27	กลาง
18	4	4	6	6	5	6	5	3	4	6	6	1	56	สูง
$\bar{X}$	2.11	3.22	4.11	1.61	2.94	3.06	4.61	1.17	2.94	2.50	4.22	0.78	33.28	
S.D	S.D. = 1.79				S.D. = 1.89				S.D. = 1.92					

จากตารางที่ 18 หลังการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนมีระดับของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 33.34 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับกลาง และ

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับกลาง จำนวน 8 คน ที่คิดเป็นร้อยละ 44.45 และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ จำนวน 4 คน ที่ คิดเป็นร้อยละ 22.22 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า ในสมรรถนะที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนมีการสื่อสารและร่วมแสดงความคิดเห็นกันมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังร่วมกันเขียนปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหามากยิ่งขึ้นจากการเลือกปัญหาของกลุ่ม อีกทั้งยังมีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น แต่ในขณะทำการทดลองยังมีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายบางคนยังนิ่งเฉย ไม่ค่อยจะมีส่วนร่วมกับกลุ่ม และไม่ทำหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของตัวเอง ในสมรรถนะที่ 2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการอภิปรายและโต้แย้งร่วมกันภายในกลุ่มมากยิ่งขึ้นว่าจะต้องใช้วิธีแก้ปัญหาใดดีที่สุด แต่ก็ยังมีบางกลุ่มที่มีการพูดคุยอภิปรายน้อย มีเฉพาะหัวหน้ากลุ่มกับสมาชิกในกลุ่ม 1 – 2 คนที่มีการพูดคุยสื่อสารกัน ผู้วิจัยจึงได้เดินเข้าไปสอบถามการทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันมากยิ่งขึ้น ส่วนในสมรรถนะที่ 3 การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม พบว่า การทำงานกลุ่มของนักเรียนมีความกระตือรือร้นและเข้าใจถึงหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้ดีขึ้น นักเรียนแบ่งหน้าที่ได้สอดคล้องตามความถนัดของสมาชิกในกลุ่ม แต่ยังมีบางกลุ่มที่ยังมีการเกี่ยงงาน เนื่องจากไม่ชอบและไม่ถนัดในด้านที่ได้รับมอบหมาย โดยเฉพาะขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนเกี่ยงหน้าที่ในการนำเสนองานเป็นส่วนใหญ่

ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสังเกตพฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนให้ความร่วมมือและสื่อสารกันภายในกลุ่มมากยิ่งขึ้น ทำให้มีการระบุปัญหาของกลุ่มจากสถานการณ์ได้และมีการแบ่งหน้าที่ตามความถนัดของสมาชิกในกลุ่มได้อย่างชัดเจน แต่ยังมีบางกลุ่มที่ยังมีการสื่อสารกันน้อยและระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ จึงทำให้มีการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจน และแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่มไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 โดยสุ่มสัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับูสง และได้ถอดคำพูดของนักเรียนแต่ละคนอย่างละเอียดและแยกข้อมูลเป็น

ส่วนย่อยเพื่อนำปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้สรุปประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนมีความสนใจต่อสถานการณ์ที่กำหนดมากขึ้น เพราะเมื่อเข้าใจถึงขั้นตอนการทำกิจกรรมและ จึงสามารถพิจารณาสถานการณ์ได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

"...น่าสนใจมากค่ะครู บางอันก็เคยยินแต่ไม่เคยรู้ว่ามันเกี่ยวกับวิชาเคมีได้ด้วย..."

(นักเรียนคนที่ 1, 7 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

"...สนใจค่ะ ก็เคยได้ยินชื่อมาก่อนหน้าค่ะ ..."

(นักเรียนคนที่ 10, 7 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

2. นักเรียนบางส่วนที่ไม่สนใจและไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้เนื่องจากไม่สามารถเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

"...ก็เกี่ยวข้องอยู่ค่ะ แต่บางอันหนูก็ไม่รู้จัก เพิ่งเคยได้ยินชื่อก็มี บางอันก็ดูไกลตัว..."

(นักเรียนคนที่ 2, 7 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

"...ยังไม่ค่อยเข้าใจเท่าไหร่ อ่านหลายรอบก็ไม่ค่อยเข้าใจครับ..."

(นักเรียนคนที่ 11, 8 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

3. นักเรียนมีการสื่อสารกันภายในกลุ่มมากขึ้น และมีการปรึกษากันภายในสมาชิกกลุ่มมาก เนื่องจากเริ่มมีความคุ้นชินในการทำกิจกรรมมากขึ้น และแบ่งปันข้อมูลร่วมกน โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

"...อันไหนที่หนูไม่เข้าใจ หนูก็จะถามเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจให้อธิบายให้ฟังอีกที ..."

(นักเรียนคนที่ 10, 7 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

"...หนูหาจากในหนังสือค่ะ ก็อ่านสถานการณ์แล้วก็ดูจากสถานการณ์กลุ่มที่เลือกว่าปัญหาคืออะไร ก็ไปเปิดดูเนื้อหาในหนังสือว่ามันเกี่ยวข้องกันหรือไม่ ประมาณนี้ค่ะ..."

(นักเรียนคนที่ 17, 8 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

4. นักเรียนมีการพูดคุยและช่วยเหลือกันในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนมากขึ้น โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

"...ให้ความร่วมมือกับเพื่อนอยู่บ้างค่ะ ก็มีอธิบายในส่วนที่หนูเข้าใจให้เพื่อนฟัง แต่บางครั้งหนูก็ยังไม่ค่อยเข้าใจว่าเราต้องทำอะไรบ้าง เลยให้เพื่อนช่วย..."

(นักเรียนคนที่ 7, 7 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

“...กลุ่มผมก็ช่วยกันสรุปกันก่อนออกไปนำเสนอครับ เนื้อหาที่ใช้ก็ดูจากหนังสือ บางอันผมก็ไปดูของเพื่อนกลุ่มอื่นเป็นตัวอย่าง...”

(นักเรียนคนที่ 11, 8 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย หลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ในขั้นกระตุ้นความสนใจ นักเรียนมีความสนใจต่อสถานการณ์ปัญหาที่ได้นำเสนอมากยิ่งขึ้น แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สนใจต่อสถานการณ์ที่กำหนดอยู่บ้าง ให้เหตุผลว่าบางอย่างก็ไม่เคยได้ยินชื่อและไม่รู้จัก ในขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนสามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังระบุปัญหาไม่ได้อยู่บ้าง แต่ก็มีการปรึกษากับเพื่อนในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจเพื่อระบุปัญหา ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีการพูดคุยกันและการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มและการทดลองได้เป็นอย่างดี แต่ยังมีบางกลุ่มที่มีสมาชิกทำงานกลุ่มเพียง 1 – 2 คนเท่านั้นที่ลงมือปฏิบัติ ทำให้มีนักเรียนบางคนมีส่วนร่วมน้อยในการทำงานกลุ่มและการทดลอง ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนส่วนใหญ่ยังเกี่ยงหน้าที่กันในการนำเสนอผลงานกลุ่ม ถึงแม้จะแบ่งหน้าตั้งแต่เริ่มแล้วก็ตาม นักเรียนที่มีหน้าที่นำเสนอผลงานกลุ่มนั้นจะบ่ายเบี่ยงให้หัวหน้ากลุ่มเป็นคนนำเสนอ และมีการซักถามข้อมูลในระหว่างการนำเสนอมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ตรวจสอบข้อมูลได้มากยิ่งขึ้น

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) วงรอบปฏิบัติการที่ 2

ผู้วิจัยนำผลจากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนและการดำเนินงานมาสะท้อนผล โดยจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากแบบสังเกตพฤติการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พบว่า ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนสามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ และบางส่วนยังไม่เข้าใจในการระบุปัญหา ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนยังมีการสื่อสารกันภายในกลุ่มมากยิ่งขึ้น ทำให้การเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นมีชัดเจนมากยิ่งขึ้น แต่ยังมีบางกลุ่มที่ลอกของเพื่อนกลุ่มอื่นจึงทำให้ไม่ได้วิเคราะห์ถึงปัญหาเอง ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนมีการซักถามข้อคำถามหรือข้อมูลเพิ่มเติมหลังจบการนำเสนอมากยิ่งขึ้น แต่ยังมีการคุยกันนอกเรื่องในระหว่างการนำเสนอของเพื่อนกลุ่มอื่นอยู่บ้างบางกลุ่ม และเกี่ยงหน้าที่กันในการนำเสนอผลงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ทราบถึงประเด็นปัญหาที่หลากหลายและข้อมูลของแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยได้ทำการสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 แสดงปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไข
1. การระบุปัญหารายบุคคล พบว่ายังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือระบุได้แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ 2. ในการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนยังมีบางคนที่ไม่ได้ให้ความร่วมมือในการทำงาน 3. ในการนำเสนอผลงาน นักเรียนมีการเกี่ยงหน้าที่ในการนำเสนอกัน โดยให้เหตุผลว่าไม่คุ้นเคยกับการนำเสนอหน้าห้องและกังวลต่อการตอบข้อซักถามจากระหว่างเพื่อนร่วมห้อง	1. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดตามจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยอธิบายถึงขอบเขตที่จะต้องกำหนดปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อที่จะให้นักเรียนได้ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์มากยิ่งขึ้น 2. ครูกระตุ้นให้แต่ละกลุ่มกำชับหน้าที่ของสมาชิกแต่ละกลุ่มในการทำกิจกรรม โดยสอบถามจากแต่ละกลุ่ม 3. เพื่อลดปัญหาในการเกี่ยงหน้าที่ในการนำเสนอให้สมาชิกกลุ่มทั้งหมดสามารถขึ้นไปร่วมนำเสนอและร่วมตอบข้อซักถามของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ

วงรอบปฏิบัติการที่ 3

1. ขั้นวางแผน (Plan)

การดำเนินงานในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้นำปัญหาที่พบจากวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มาทำการปรับปรุงและแก้ไขในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 - 9 โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้โดยผู้วิจัยจะเข้าไปชี้แนะแนวทางในการระบุปัญหาจากสถานการณ์พร้อมตอบคำถามเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย กระตุ้นการทำงานของแต่ละกลุ่มและทำการสอบถามแนวทางการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มเลือกเพื่อให้นักเรียนสื่อสารกันเพื่อเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วมในการนำเสนอทุกคน และระหว่างการดำเนินงานผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสัมภาษณ์นักเรียน

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 3 แผน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 สมบัติคอลิเกทีฟ

3. ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 - 9 โดยผู้วิจัยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกหลังแผนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสัมภาษณ์นักเรียนและแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงรอบปฏิบัติการ จากการจัดการเรียนรู้ได้ผลการสังเกตและผลการดำเนินงาน ได้ดังนี้

ข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงรอบปฏิบัติที่ 3 และได้ทำการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน แสดงผลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แสดงผลคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ร้อยละ และสรุปการประเมินท้ายวงรอบปฏิบัติการที่ 3

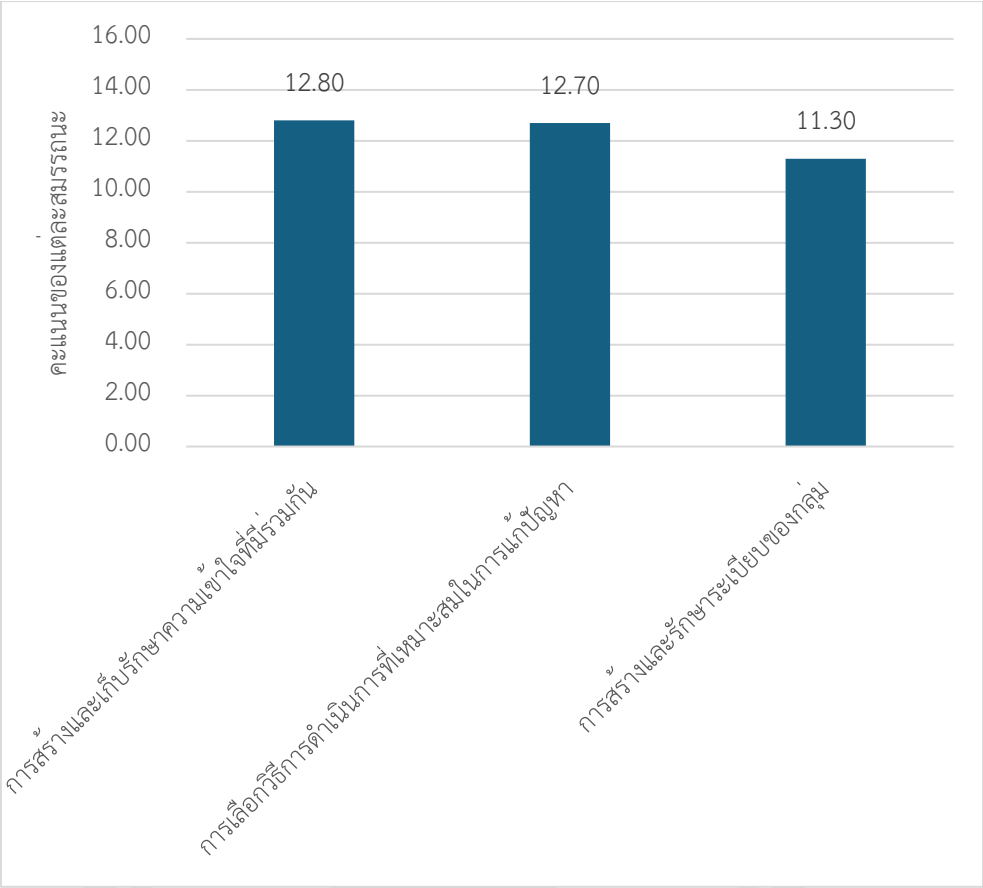
คนที่	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			คะแนนที่ได้ (48)	ร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA	สรุปการประเมิน
	การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ (16)	การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (16)	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (16)				
2	16	12	12	40	83.33	สูง	ผ่าน
3	13	14	14	41	85.42	สูง	ผ่าน
5	16	15	12	43	89.58	สูง	ผ่าน
6	14	14	11	39	81.25	สูง	ผ่าน
7	15	14	11	40	83.33	สูง	ผ่าน
8	14	13	12	39	81.25	สูง	ผ่าน
9	3	7	8	18	37.50	กลาง	ไม่ผ่าน
11	15	15	13	43	89.58	สูง	ผ่าน
12	16	13	14	42	87.50	สูง	ผ่าน

คนที่	สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			คะแนนที่ได้ (48)	ร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ PISA	สรุปการประเมิน
	การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจ (16)	การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (16)	การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (16)				
13	6	10	6	22	45.83	กลาง	ไม่ผ่าน
$\bar{X}$	12.80	12.70	11.30	35.40			
S.D.	4.54	2.50	2.54				

จากตารางที่ 20 จากผลการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นรายด้านในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เพื่อดูพัฒนาการของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนแต่ละด้าน ได้แก่ สมรรถนะด้านที่ 1 การสร้างเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะด้านที่ 2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา สมรรถนะด้านที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 7

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาพที่ 7 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน ของของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 3

จากภาพที่ 7 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 3 เมื่อวิเคราะห์คะแนนรายด้าน พบว่านักเรียนมีคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 12.80 รองลงมาคือด้านการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.70 และด้านการสร้างและระเบียบของกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 11.30

ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ประเมินคะแนนพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนลงในแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสามารถสรุปค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3

คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (72)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	3	5	6	3	4	5	6	3	3	5	6	2	51	สูง
2	4	5	5	2	4	6	5	2	4	5	5	2	49	สูง
3	5	6	6	3	4	6	5	3	4	6	6	3	57	สูง
4	6	3	6	5	3	6	6	5	5	3	6	3	57	สูง
5	5	5	4	3	5	6	6	3	5	2	5	3	52	สูง
6	6	6	6	4	5	5	5	3	5	5	5	3	58	สูง
7	5	5	6	3	5	6	5	4	3	4	4	0	50	สูง
8	5	5	4	2	5	5	6	3	5	5	5	2	52	สูง
9	3	4	4	2	3	4	4	2	2	2	3	0	33	กลาง
10	3	5	6	2	4	5	6	4	3	5	6	1	50	สูง
11	5	6	6	3	3	6	5	3	4	6	6	3	56	สูง
12	5	5	5	2	3	6	6	3	2	6	5	3	51	สูง
13	2	3	2	0	3	2	3	0	3	0	3	1	22	ต่ำ
14	2	5	5	2	4	5	5	4	4	5	5	3	49	สูง
15	4	5	5	2	4	5	5	2	5	5	5	3	50	สูง
16	3	4	6	3	4	4	6	2	5	5	6	2	50	สูง
17	4	4	5	2	4	6	5	2	4	6	5	2	49	สูง
18	4	4	6	6	5	6	5	3	4	6	6	1	56	สูง
$\bar{X}$	4.11	4.72	5.17	2.72	4.00	5.22	5.22	2.83	3.89	4.50	5.11	2.06	49.56	
S.D.	S.D. = 1.46				S.D. = 1.36				S.D. = 1.66					

จากตารางที่ 21 หลังการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนมีระดับของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 49.56 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง และจากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับกลาง จำนวน 1 คน ที่ คิดเป็นร้อยละ 5.55 และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ จำนวน 1 คน ที่ คิดเป็นร้อยละ 5.55 จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนนั้น พบว่า ในสมรรถนะที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนสามารถสื่อสารเพื่อแบ่งปันข้อมูลร่วมกันและสามารถระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ รวมทั้งสื่อสารร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ในสมรรถนะที่ 2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีการอภิปรายและโต้แย้งร่วมกันด้วยเหตุผลภายในกลุ่มมากขึ้น และร่วมกันระบุถึงแนวทางในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ส่วนในสมรรถนะที่ 3 การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ได้ตามความถนัดของสมาชิกในกลุ่มและแบ่งก่อนเริ่มทลงมือทำกิจกรรมส่งผลให้เกิดความชัดเจนและกระชับเวลามากยิ่งขึ้น ทำให้สมาชิกแต่ละคนปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นอย่างดีและช่วยเหลือกันทำงานที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น ส่งผลให้การทำงานร่วมกันของแต่ละกลุ่มบรรลุเป้าหมายได้ แต่ยังมีนักเรียนอีก 2 คน ที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลางและต่ำ โดยจากการสังเกตพฤติกรรมตลอดการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนไม่ให้ความสนใจและความร่วมมือในการทำกิจกรรมและไม่ทำตามหน้าที่ของตนเองที่ได้รับมอบหมาย ขาดปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มและไม่มีทำตามกฎระเบียบของกลุ่ม

ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสังเกตพฤติกรรมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนให้ความร่วมมือและสื่อสารกันภายในกลุ่มมากยิ่งขึ้น ทำให้มีการระบุปัญหาของกลุ่มจากสถานการณ์ได้และมีการแบ่งหน้าที่ตามความถนัดของสมาชิกในกลุ่มได้อย่างชัดเจน จึงทำให้มีการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่มได้ชัดเจน ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 โดยสุ่มสัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนจากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบร่วมมือผ่าน

เกณฑ์ระดับสูง และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับูสง และได้ถอดคำพูดของนักเรียนแต่ละคนอย่างละเอียดและแยกข้อมูลเป็นส่วนย่อย ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้สรุปประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนมีเข้าใจถึงการระบุปัญหาจากสถานการณ์และสามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ มีการอ่านและคิดวิเคราะห์แยกประเด็นจากสถานการณ์เพื่อระบุปัญหาได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

"...เข้าใจได้ค่ะ จากกิจกรรมครั้งก่อนๆ ก็เริ่มจะเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมแล้วค่ะ ..."

(นักเรียนคนที่ 5, 21 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

"...ระบุได้ครับ คือผมจะพยายามอ่านทำความเข้าใจแล้วแยกประเด็นของสถานการณ์ครับ..."

(นักเรียนคนที่ 6, 22 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

2. นักเรียนบางคนไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้เนื่องจากไม่เข้าใจ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

"...ผมยังไม่ค่อยเข้าใจเท่าไหร่ครับว่าทำไมต้องระบุปัญหา..."

(นักเรียนคนที่ 13, 22 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

"...ผมไม่ค่อยเข้าใจว่าการระบุปัญหา เราจะระบุซ้ำจากสถานการณ์ทำไมครับ..."

(นักเรียนคนที่ 9, 22 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมากขึ้น เนื่องจากเริ่มเข้าใจขั้นตอนของการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

"...ผมก็อธิบายในส่วนที่ผมได้รับมอบหมายงานมา (หาข้อมูล) ไปพูดคุยให้เพื่อน ๆ ในกลุ่ม เพื่อนก็ช่วยแนะนำผมอีกทีครับ..."

(นักเรียนคนที่ 8, 21 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

"...ก็แบ่งหน้าที่กับเพื่อนครับ ผมก็ทำตามที่เพื่อนบอก ถ้าผมทำไม่ได้เพื่อนก็จะทำช่วยบ้าง ทำเองบ้าง..."

(นักเรียนคนที่ 9, 21 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

4. นักเรียนมีความพอใจในการทำงานเป็นกลุ่ม และอยากทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ตนเองสนิท เนื่องจากมองว่าน่าจะทำงานได้ดีขึ้นหากอยู่กับนที่ตนสนิทด้วย

“...ก็โอเคครับ แต่บางครั้งมันวุ่นวายไปหน่อย แล้วก็ยังงงๆกับการทำงานเป็นกลุ่มครับ...”

(นักเรียนคนที่ 9, 21 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

“...อยากให้เลือกกลุ่มได้ตามใจชอบครับ เพราะผมอยู่กลุ่มกับเพื่อนที่ไม่ค่อยสนิทเท่าไหร่ อยากอยู่กับเพื่อนที่สนิทมากกว่า...”

(นักเรียนคนที่ 13, 22 กุมภาพันธ์ 2567 : สัมภาษณ์)

จากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย หลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ในขั้นกระตุ้นความสนใจ นักเรียนมีความสนใจต่อสถานการณ์ปัญหาที่ได้นำเสนอ และยังมีความพยายามในการทำความเข้าใจในการวิเคราะห์ถึงปัญหาจากสถานการณ์ได้เอง ในขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนสามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ มีการอ่านและคิดวิเคราะห์แยกประเด็นจากสถานการณ์เพื่อระบุปัญหา แต่ยังมีนักเรียน 1- 3 คนที่ยังระบุปัญหาได้แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีการพูดคุยกันและการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน นักเรียนแต่ละคนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี แต่มีนักเรียน 1 – 2 คนที่ยังเฉยและไม่ทำหน้ากฎและหน้าที่ภายในกลุ่ม ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนมีการนำเสนอผลงานได้ดีมากยิ่งขึ้น และมีการแบ่งการพูดนำเสนอกันทุกคน เพื่อลดปัญหาการเกี่ยงหน้าที่การนำเสนอหน้าชั้นเรียน และมีการซักถามข้อมูลในระหว่างการนำเสนอที่ทำให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและสามารถนำไปตรวจสอบได้กับใบกิจกรรมกลุ่ม

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) วงรอบปฏิบัติการที่ 3

ผู้วิจัยนำผลจากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนและการดำเนินงานมาสะท้อนผล โดยจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากแบบสังเกตพฤติการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พบว่า ขั้นกระตุ้นความสนใจนักเรียนให้ความสนใจต่อสถานการณ์ที่นำเสนอ แต่ก็ยังมีนักเรียน 1 – 2 คนที่ยังเมินเฉย ไม่สนใจ ขั้นตั้งปัญหารายบุคคลนักเรียนสามารถที่จะระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้เอง สามารถ

วิเคราะห์ถึงปัญหาจากสถานการณ์ได้ ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนยังมีการสื่อสารและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อให้เหตุผลในการระบุปัญหาของกลุ่มและแนวทางการแก้ปัญหา แต่ยังมีบางกลุ่มที่ลอกของเพื่อนกลุ่มอื่นอยู่บ้าง ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนมีการซักถามข้อคำถามและโต้แย้งในข้อมูลที่หลากหลาย ทำให้เกิดแต่ละกลุ่มได้รับข้อมูลเพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น และส่วนใหญ่ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนทั้งกลุ่ม เพื่อลดปัญหาเกี่ยงหน้าที่ในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้ทำการสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แสดงปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในวงรอบปฏิบัติการที่ 3

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไข
1. สถานการณ์ที่ใช้เป็นสื่อนั้นอาจมีความไม่หลากหลาย ทำให้ยังมีนักเรียนเมินเฉย 2. การสืบค้นข้อมูล นักเรียนยังบางกลุ่มที่ยังลอกเพื่อนกลุ่มอื่น ทำให้เกิดปัญหาไม่เข้าใจประเด็นปัญหาที่เลือกไป	1. ครูเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอสถานการณ์ที่มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น อาจจะใช้สื่อต่างๆเข้ามาใช้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น 2. ครูแนะนำแหล่งของข้อมูลที่เข้าถึงง่ายและสะดวกต่อนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลเอง

เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบสัมภาษณ์นักเรียนมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) พบว่า เมื่อนักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันที่ปรับปรุงและพัฒนาขึ้น ผลที่ได้คือ นักเรียนมีการสื่อสาร พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิด และมีการทำงานเป็นกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น และมีการระบุปัญหาและการเลือกหาวิธีการแก้ปัญหาผ่านกระบวนกลุ่มของกลุ่มได้โดยใช้หลักการและเหตุผล

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ในเนื้อหารายวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 18 คน ระยะเวลาในการทำการวิจัยอยู่ในช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน ระยะเวลาเก็บข้อมูลวิจัยทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือวิจัยดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง สารละลาย จำนวน 9 แผน แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 3 ชุด ชุดละ 2 สถานการณ์ จำนวน 24 ข้อ ซึ่งวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ทั้ง 3 สมรรถนะหลัก รวมทั้งสิ้น 12 สมรรถนะย่อย แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบสัมภาษณ์ เมื่อได้รับข้อมูลจากการใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายแล้ว ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยหลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

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

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้อยู่ในเกณฑ์ระดับสูง

สรุปผล

จากผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 มีนักเรียนที่มีไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ ดังนี้

วงรอบปฏิบัติการที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 18 คน พบว่า มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

วงรอบปฏิบัติการที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 13 คน พบว่า มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 23.08 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

วงรอบปฏิบัติการที่ 3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน มีจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 10 คน พบว่า มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง สารละลาย โดยมีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 18 คน และมีสมรรถนะการแก้ปัญหาที่เพิ่มขึ้นในแต่ละวงรอบ

ปฏิบัติการ โดยมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูงเพิ่มขึ้น ดังนี้ ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูงจำนวน 5 คน วงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 8 คน และวงรอบปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 16 คน และพบว่ามีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 2 คน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการทำความเข้าและวิเคราะห์ถึงปัญหา นำไปสู่การระบุปัญหาของนักเรียนที่ต้องการที่จะทราบคำตอบ โดยใช้กระบวนการกลุ่มในdi การเรียนและหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน และใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะในด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีมและทักษะการคิดสร้างสรรค์ (วิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์, 2558) และทำให้นักเรียนนั้นให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันในการทำงาน เรียนรู้ภายในกลุ่มพึ่งพาอาศัยกัน เพื่อทำการแก้ปัญหาร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกของกลุ่ม (ณสิกาญจน์ ดาริวัฒนเศรษฐ์, 2564) เพื่อให้นักเรียนนั้นสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์และสามารถพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้ในการหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันได้ แต่ก็มีนักเรียนบางคนที่ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์เพราะไม่เข้าใจในการทำกิจกรรมและมักจะทำแค่หน้าที่ของตนโดยไม่มีการพูดคุยสื่อสารเกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งในการทำกิจกรรมกลุ่มมักจะเมินเฉยต่อการทำงานร่วมกับสมาชิกและรอให้เพื่อนสมาชิกคนอื่นทำ ส่งผลให้นักเรียนนั้นไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนนั้นมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ในการทำกิจกรรมกลุ่มของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน มีการแบ่งขั้นตอนการทำกิจกรรมที่จะต้องมีการทำงานแบบร่วมมือประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นกระตุ้นความสนใจ นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ได้ ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนสามารถระบุปัญหา สาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ได้ ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนต้องแบ่งกลุ่มตามการระบุปัญหาและแบ่งหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการสื่อสารอภิปรายพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา และออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่หลากหลายแล้ว และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลจากการดำเนินงานวิเคราะห์และสรุปผลดำเนินงานและนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้ต่อหน้าชั้นเรียน โดยในขั้นค้นคว้า

และคิดและขั้นนำเสนอผลงานมีการเสริมด้วยหลักการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อที่จะให้นักเรียนนั้นให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน เพื่อทำการแก้ปัญหาร่วมกัน และมีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (เอกรินทร์ วาโย, 2560) โดยในขั้นนำเสนอผลงานนี้ นักเรียนได้ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันภายในห้องกับกลุ่มอื่นๆ แต่มีนักเรียนบางส่วนที่จะเกี่ยงหน้าที่ในการนำเสนอ และไม่กล้าที่จะออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน เนื่องจากนักเรียนกลัวว่าข้อมูลที่นำเสนอนั้นไม่ถูกต้องและตอบข้อซักถามของเพื่อนกลุ่มอื่นๆไม่ได้ โดยครูผู้สอนจึงได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียนทั้งกลุ่มได้ เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือและพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้ที่มีความเข้าใจตรงกันของแต่ละกลุ่ม ทำให้แต่ละกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้กลุ่มของตนเองนั้นประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ส่งผลให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเวทิสา ตุ้ยเขียว (2560) ได้ทำการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์สูงขึ้นตามลำดับจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 และวงรอบปฏิบัติการที่ 3 และกมลชนก จันทร (2565) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่ง โดยในแต่ละวงจรปฏิบัติการได้ผลดังต่อไปนี้

วงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูงจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยจากการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 30.11 จากคะแนนเต็ม 48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 62.73 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์ในรายด้านของแต่ละสมรรถนะ พบว่า สมรรถนะด้านการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 10.83 คิดเป็นร้อยละ 67.69 ของคะแนนเต็มสมรรถนะ โดยนักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาด้วยการสื่อสารที่แสดงถึงเหตุผลร่วมกับสมาชิกในกลุ่มได้เหมาะสม อีกทั้งสามารถระบุหน้าที่และอธิบายถึงหน้าที่ของตนเองและสมาชิกกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาร่วมกันได้สำเร็จลุล่วง รองลงมาคือ สมรรถนะด้านการสร้างและเก็บรักษา

ความเข้าใจที่มีร่วมกัน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 10.39 คิดเป็นร้อยละ 64.94 ของคะแนนเต็มสมรรถนะโดยนักเรียนมีการระบุความรู้ที่มีความสอดคล้องกันภายในกลุ่ม และยังสามารถสื่อสารในการสอบถามถึงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่มได้ และสมรรถนะด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สมรรถนะด้านการสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 8.78 คิดเป็นร้อยละ 54.87 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุหน้าที่ของการทำงาน ความถนัด และการแบ่งบทบาทหน้าที่ให้กับสมาชิกกกลุ่มบางคนได้ และนักเรียนจะเลือกดำเนินงานเฉพาะส่วนที่ตัวนักเรียนได้รับมอบหมายจากกลุ่มเอง ซึ่งจากการที่สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีการพูดคุยกันในกลุ่มน้อย และการแบ่งหน้าที่กันไม่ชัดเจนว่าสมาชิกคนไหนมีหน้าที่ทำอะไร มีนักเรียนที่ทำงานกลุ่มส่วนใหญ่ 1 – 2 คนที่พูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้กัน ทำให้มีนักเรียนบางคนไม่มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ อีกทั้งในการระบุปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มนั้นส่วนใหญ่ไม่สามารถเลือกปัญหาและเลือกแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มได้ เนื่องจากไม่มีการสื่อสารกัน

วงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 13 คน นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูงจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 23.08 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยจากการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 30.85 จากคะแนนเต็ม 48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.27 ของคะแนนทั้งหมด โดยผู้วิจัยได้นำปัญหาที่พบในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มาทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์ในรายด้านของแต่ละสมรรถนะ พบว่า คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีค่าที่เพิ่มมากขึ้น โดยสมรรถนะด้านการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 11.77 คิดเป็นร้อยละ 73.56 ของคะแนนเต็มสมรรถนะนักเรียนมีการปรึกษาหารือในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นที่จะใช้ในการพิจารณาถึงวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และยังมีการระบุถึงหน้าที่ของแต่ละคนได้ รองลงมาคือสมรรถนะด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 10.77 คิดเป็นร้อยละ 67.31 ของคะแนนเต็มสมรรถนะ นักเรียนสามารถระบุความรู้ที่มีความสอดคล้องกันภายในกลุ่มได้และสอบถามถึงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่มได้ และสมรรถนะด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือสมรรถนะด้านการสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 9.31 คิดเป็นร้อยละ 58.19 นักเรียนระบุหน้าที่ของการทำงาน เข้าใจในบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาและการแบ่งบทบาทหน้าที่ให้กับสมาชิกกกลุ่มได้บ้าง อีกทั้งมีการติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนบทบาท

ของสมาชิกในกลุ่มน้อย และซึ่งจากการที่สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนบางคนยังไม่สามารถเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตัวเองและอธิบายไม่ได้ว่าเพื่อนในกลุ่มมีหน้าที่อะไร และสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อนน้อย ทำให้ข้อมูลบางส่วนสมาชิกไม่ทราบโดยทั่วถึง ผู้วิจัยจึงได้ชี้แนะให้นักเรียนได้แบ่งหน้าที่ให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน และนักเรียนต้องยอมรับฟังซึ่งกันและกัน และทำตามข้อตกลงของกลุ่ม สอดคล้องกับ เอกรินทร์ อัชชะกุลวิสุทธิ์ (2557) ที่กล่าวว่า นักเรียนจะต้องเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม รวมถึงเฝ้าติดตามและรักษากฎระเบียบที่มีร่วมกัน มีการสื่อสารข้อมูลที่สำคัญตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับเพื่อนในกลุ่มได้ทราบร่วมกัน

วงรอบปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คน นักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูงจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และมีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด เนื่องมาจากนักเรียนทั้ง 2 คนเป็นนักเรียนที่จะต้องเข้าร่วมกิจกรรมของทางโรงเรียนบ่อย จึงทำให้ไม่ได้เข้าร่วมการทำกิจกรรมในห้องเรียนอยู่บ่อยครั้ง ส่งผลให้นักเรียนมีความเบื่อหน่ายและไม่มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรม โดยจากการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเฉลี่ยอยู่ที่ 35.40 จากคะแนนเต็ม 48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.75 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์ในรายด้านของแต่ละสมรรถนะ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน สมรรถนะด้านการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และสมรรถนะด้านการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม มีค่าเท่ากับ 12.80 12.70 และ 11.30 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกวงรอบวงรอบปฏิบัติการ ที่แสดงให้เห็นว่าสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มและสามารถสื่อสาร อภิปราย และแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ อีกทั้งยังมีความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ที่ได้วางแผนกับสมาชิกในกลุ่มและดำเนินงานตามแผนที่ได้วางเอาไว้ และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันเพื่อให้ผลงานกลุ่มนั้นออกมาสำเร็จลุล่วงได้

จากผลการวิจัยสามารถกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ โดยหลังจากจบวงรอบปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน มีนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ระดับสูง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ซึ่งอาจจะเป็นผลมา

จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและต้องทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นและแบ่งภาระหน้าที่ตามความถนัดของแต่ละคน และจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดซึ่งจะทำให้นักเรียนนั้นค้นพบและแก้ปัญหาสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยใช้ความคิดและการวิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้หลากหลายและมีความแปลกใหม่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งความรู้จะเกิดจากการที่นักเรียนได้เรียนร่วมกับสมาชิกคนอื่น พึ่งพาอาศัยกันและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในสมาชิกกลุ่ม และหลักการเรียนรู้ร่วมกันสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการทำงานร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม ให้มีการปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการเรียนฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักการเรียนร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสายชล สุกร (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพอลิเมอร์ พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสูงขึ้นจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงรอบปฏิบัติการที่ 3 และสอดคล้องกับงานวิจัยของหทัยรัตน์ ชุ่มเชื้อ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจะต้องวางแผนกิจกรรม คำถาม และเวลาให้เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะขั้นตั้งปัญหารายบุคคล จะต้องเผื่อเวลาสำหรับการทำความเข้าใจสถานการณ์ให้กับนักเรียนด้วย

1.2 ครูจะต้องอธิบายและชี้แจงรายละเอียดให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การใช้สถานการณ์เป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจ ควรจะใช้สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อทำให้นักเรียนมีความสนใจและสามารถคิดต่อยอดจากสิ่งรอบตัวได้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน พบว่า นักเรียนเกิดการโต้แย้งกับสมาชิกในกลุ่มในขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ซึ่งเกิดในช่วงหลังจากการระบุปัญหาของกลุ่ม ทำให้มีความน่าสนใจในการศึกษาเพื่อต่อยอดในด้านทักษะการสื่อสารด้วยการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโอกาสต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันที่มีผลต่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เนื่องจาก ในรายวิชาเคมีมีการทดลองที่ต้องอาศัยความร่วมมือและการสื่อสารของสมาชิกภายในกลุ่ม หากวิธีการจัดการเรียนรู้นี้อยู่ในบริบทที่แตกต่างกันของกลุ่มสาระอื่น ๆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้หรือไม่

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลชนก จันทร, เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์, และปริญญา ทองสอน. (2565). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร*, *20*(1), 117-132.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย

กีรติภูมิ บุ่งนาแซง และ ทัชชวัฒน์ เหล่าสุวรรณ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ภัยพิบัติทาง ธรรมชาติและการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2. *วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, *6*(4), 302-311.

กุลิสรา จิตรชญาวณิช และ เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ. (2563). *วิธีการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนกกานต์ เนตรรัศมี. (2560) *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในเรื่องเคมีสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ชนะชัย ทะยอม. (2559). *การศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชลธิชา นำนา. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ณสิกาญจน์ ดำริวัฒนเศรษฐ์. (2564). ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลังโดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อพัฒนาพฤติกรรมเสริมสร้างสังคมของเด็กอนุบาล. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, *33*(2), 75-89.

ทิศนา แขมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน. *องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2), กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธีรฎา ไชยเดช. (2560). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 8*(1), 51–66.

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2552). *การวิจัยปฏิบัติการ*. อุบลราชธานี: ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป จำกัด.

นิรดา สุทธวิรีสรรค์. (2565). การสร้างแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารครุพิบูล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม* , *9*(1), 52-68.

บุญชม ศรีสะอาด. (2538). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ประสาท เนืองเฉลิม (2561). *วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน.* ขอนแก่น. คลังนานาวิทยา.

ประเสริฐ แซ่เอี๊ยบ (2561). *การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา.* วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาคอมพิมเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปัญญา ธีระวิทยเลิศ. (2561). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนกับจริยธรรมการวิจัย. *วารสารจันทรเกษมสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*, *24*(47), 33-47.

ปาริชาต ผาสุข (2559). *การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแบบ DEEPER Scaffolding framework*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. (2538). *การทดสอบทางจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เผ่าไทย เสียงแจ่ม และ สัณหณัฐ ทองไทย. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.

วิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์. (2558). การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน: Creativity-based Learning (CBL). *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้, 1(2)*, 23-37.

วิริยะ ฤๅชัยพาณิชย์. (2562). สอนสร้างสรรค์ เรียนสนุกยุค 4.0 กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์. (2559). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, *2*(1).

เวทิสา ตุ้ยเขียว. (2563). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, *22*(1), 237-248.

ศิริวรรณ สีทา (2563). *การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.* มหาวิทยามหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยามหาสารคาม.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2560). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015*. กรุงเทพฯ: [ม. ป. ท.].

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2560). กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015. กรุงเทพฯ: [ม. ป. ท.].

สายชล สุกร, และสกนธ์ชัย ชะนูนันท์. (2562). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วย การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*, *30*(2), 166-181.

สาลินันท์ เทพประสาน (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันที่มีระบบสแคฟโฟลด์สนับสนุน.* วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาคอมพิมเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2558). การอบรมการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อมในการประเมินระดับนานาชาติ (PISA). [ออนไลน์]. ได้จาก: https://sites.google.com/site/sornorlopburi2/pisa/xeksar-kar-xbrm/karkaepayhabaeb-rwm-mux [สืบค้นเมื่อ วันที่ 11 เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2566].

สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. (2021). การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับกิจกรรมพหุปัญญา. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, *6*(11), 370-384.

สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์. (2560). ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. *วารสารครุพิบูล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, *10*(2), 2843-2854.

สุเทพ อ่วมเจริญ. (2547). การออกแบบการสอน. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

สุมณฑา พรหมบุญ. (2549). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ.

สุวิมล ว่องวาณิช (2557). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

หทัยรัตน์ ชุ่มเชื้อ, และสกนธ์ชัย ชะนูนันท์. (2564). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, *23*(3), 358-370.

องอาจ นัยพัฒน์. (2548). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพ ฯ : สามลดา

อนรรฆ สมพงษ์ และ ลดาวัลย์ มะลิไทย (2560). *การศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนแบบ สร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาการศึกษาเอกสารและหลักฐานทางประวัติศาสตร์*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2545). *สุดยอดพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: เอ็กซเปอร์เน็ทบุคส์.

อาชัญญา รัตนอุบล. (2545). การจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโดยการเรียนรู้ร่วมกัน: ประมวลสาระ. ชุดวิชา หน่วยที่ 1-6 การเรียนการสอน การฝึกอบรมและการพัฒนาสื่อการศึกษานอกระบบ. นนทบุรี: สำนักพิมพ์

เอกรินทร์ วาโย. (2560). การพัฒนาชุดฝึกการเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือรายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น. *วารสารการอาชีวะและเทคนิคศึกษา. 7*(14).

เอกรินทร์ อัชชะกุลวิสทธิ์. (2558). การประเมินด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2105. *วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, *43*(191), 37-41.

Astutik, S. (2018). The Practicality and Effectiveness of Collaborative Creativity Learning (CCL) Model by Using PhET Simulation to Increase Students' Scientific Creativity. *International Journal of Instruction, 11*(4), 409-424.

Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2005). Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty. San Francisco: Jossey-Bass.

Chang, C. J., Chang, M. H., Chiu, B. C., Liu, C. C., Chiang, S. H. F., Wen, C. T., ... & Chen, W. (2017). An analysis of student collaborative problem solving activities mediated by collaborative simulations. *Computers & Education*, *114*, 222-235.

Coghlan, D. & Brannick, T. (2001). Doing Action Research in Your Own Organization. London: Sage.

Cukurova, M., Avramides, K., Spikol, D., Luckin, R., & Mavrikis, M. (2016). An analysis framework for collaborative problem solving in practice-based learning

activities: A mixed-method approach. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (84-88).

Davis, A., Fidler, D. and Gorbis, M. (2011). Future work skills 2020. N.P. Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute

Guilford, J. P. (1970). Traits of creativity. In P. E. Vernon (Ed.), Creativity

Kemmis, S & McTaggart, R. (1998). The Action Research Planer (3rd Ed.). Victoria: Deakin University.

Kemmis, S., & Mc Taggart, R. (1990). The action research reader. Victoria: Deakin University.

Mulyani, S., Madjdi, A. H., Lovika, A. R., & Gung, Y. T. (2021). The Design of Development of Context and Creativity Based Teaching Materials to Improve Scientific Literacy for Grade V Elementary School Students. *Asian Pendidikan*, *1*(2), 31-36.

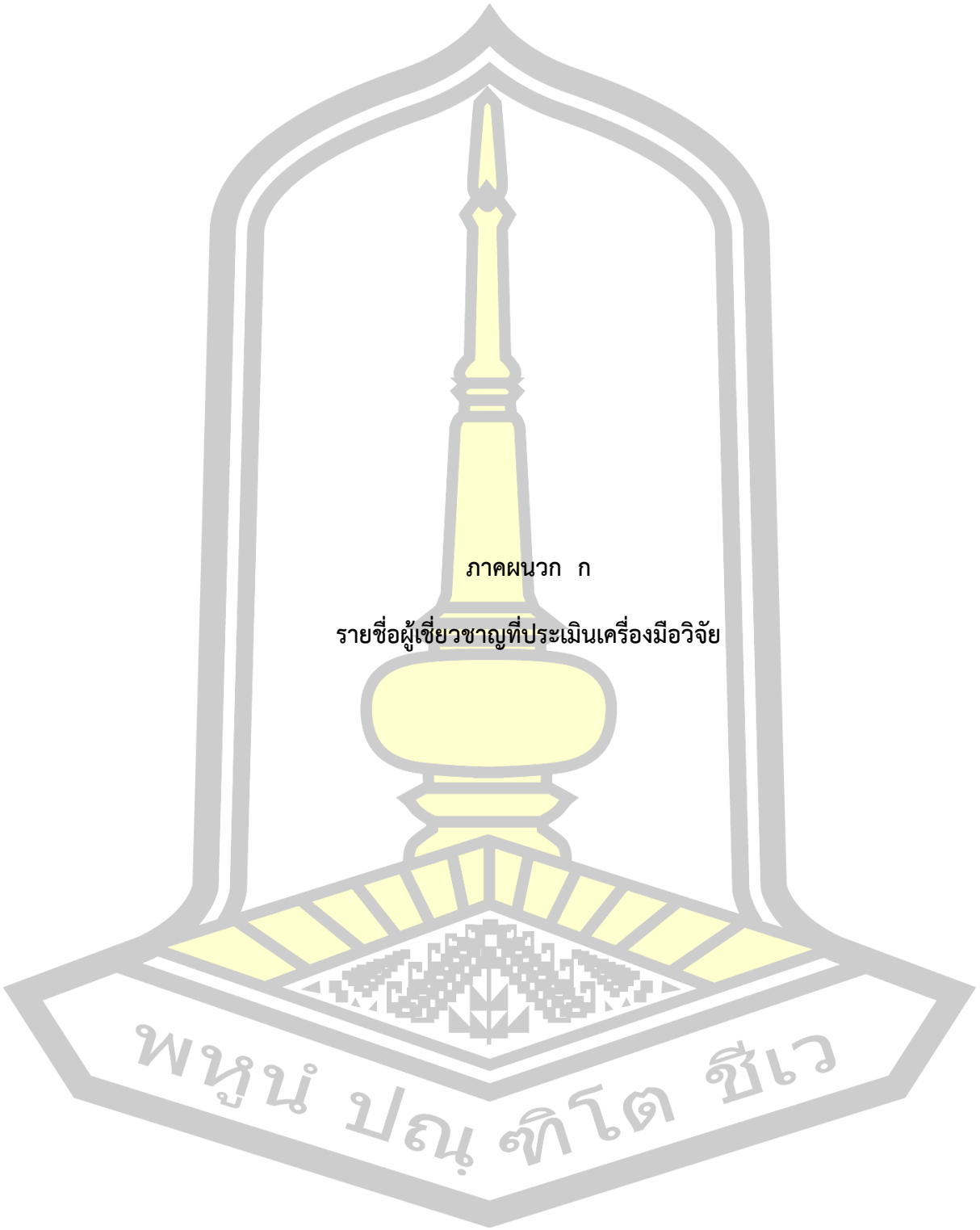
OECD. (2013). *Draft collaborative problem solving framework*. [Online]. Available from: http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.html [accessed 11 February 2022].

Schmuck, R. (2006) Practical Action Research for Chang (2nd ed.) California: Corwin Press, Inc.

Sudibyo, E. & Jatmiko, B. (2016). The Effectiveness of CBL Model to Improve Analytical Thinking Skills the Students of Sport Science. *Journal Metrics, 9*(4), 195-203

Torrance, E. P., & Myers, R. E. (1970). Creative learning and teaching. New York: Dodd, Mead & Company.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือวิจัย

1) ผศ.ดร. กันยารัตน์ สอนสุภาพ	ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2) อ.ดร.มังกร ศรีสะอาด	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3) นางบุษวรรณ บุญแนน	ครูชำนาญการพิเศษ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร
4) นายปฏิวัติ ไชยมาตร	ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร
5) นางสาวสุรีย์รัตน์ อู่สูงเนิน	ครู สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว241 วันที่ 18 มกราคม 2567
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ

ด้วย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว241 วันที่ 18 มกราคม 2567
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.มังกร ศรีสะอาด

ด้วย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ที่ อว 0605.5(2)/ว427

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางบุษวรรณ บุญแนน

ด้วย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมธัยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์,โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0856322677

ที่ อว 0605.5(2)/ว427 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายปฏิวัติ ไชยมาตร

ด้วย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมธัยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์,โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0856322677

ที่ อว 0605.5(2)/ว427 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวสุริย์รัตน์ อู่สูงเนิน

ด้วย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมธัยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

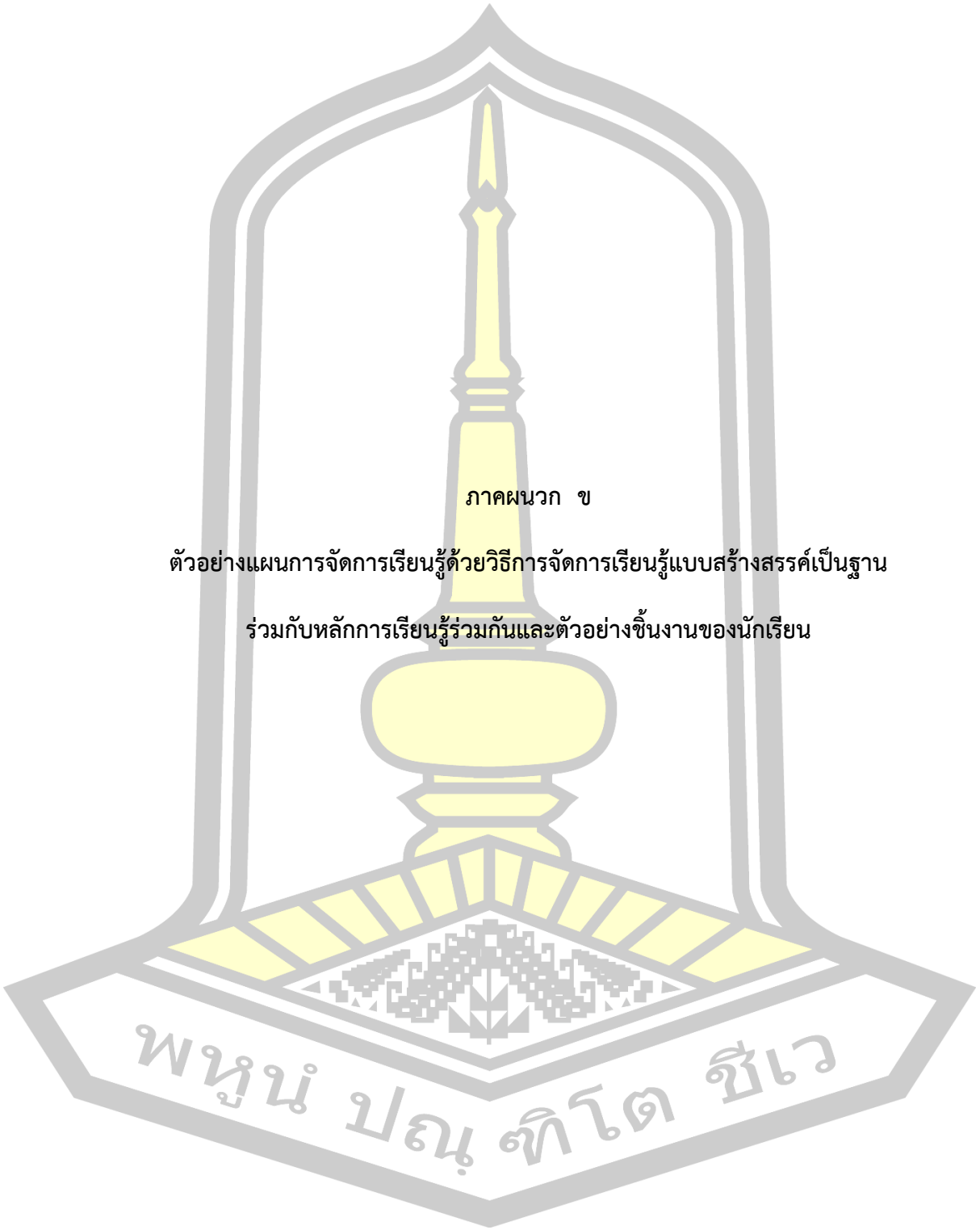
เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์,โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0856322677



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกันและตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา เคมีเพิ่มเติม (เคมี 2) รหัสวิชา ว31222
ภาคเรียนที่ 2/2566 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย **จำนวน 14 ชั่วโมง**
เรื่อง ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน **เวลาเรียน 2 ชั่วโมง**
สอนโดย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ **โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร**

สาระเคมี 3. เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

ผลการเรียนรู้ 9. คำนวณความเข้มข้นสารละลายในหน่วยต่าง ๆ

สาระการเรียนรู้

ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธพิสัย

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้ (K)

ด้านทักษะพิสัย

2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้ (P)

ด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3. นักเรียนมีการสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

4. นักเรียนสามารถอภิปรายแนวทางในการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล

5. ผู้เรียนสามารถเข้าใจและแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความถนัดของแต่ละคนให้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายได้

6. นักเรียนสามารถสื่อสารอภิปรายเพื่อวางแผนขั้นดำเนินงานในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้

ด้านจิตพิสัย

7. นักเรียนใฝ่เรียนรู้ในการเรียน (A)

สาระสำคัญ

สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งปริมาณสารในสารละลายสามารถระบุในรูปของความเข้มข้นโดยความเข้มข้นหมายถึงปริมาณของสารต่อปริมาณของสารละลายหรือต่อปริมาณของตัวทำละลาย ความเข้มข้นของสารละลายมีหลากหลาย ได้แก่ – ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน จำแนกได้ดังนี้

1. ร้อยละโดยมวล (%w/w) คือ ปริมาณของตัวละลายเป็นกรัม ที่ละลายในสารละลาย 100 กรัม โดยสามารถหาความเข้มข้นโดยใช้ความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวล} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{มวลของสารละลาย } (g)} \times 100$$

2. ร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) คือ ปริมาณของตัวละลายเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ละลายในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยสามารถหาความเข้มข้นโดยใช้ความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย } (cm^3)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)} \times 100$$

3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) คือ ปริมาณของตัวละลายเป็นกรัม ที่ละลายในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยสามารถหาความเข้มข้นโดยใช้ความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)} \times 100$$

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง สารละลาย โดยใช้คำถามนำ ดังนี้

- ในชีวิตประจำวันสามารถพบสารละลายได้กี่สถานะ?

(แนวคำตอบ : 3 สถานะ)

- นักเรียนคิดว่าสารละลายทั้ง 3 สถานะ ประกอบด้วยอะไรบ้าง?

(แนวคำตอบ : 1. สารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง

2. สารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม

3. สารละลายที่มีสถานะเป็นแก๊ส เช่น แก๊สหุงต้ม)

2. จากนั้น ครูนำเสนอสถานการณ์

“ในช่วง 2 – 3 ปีที่ผ่าน มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา - 2019 ทำให้ผู้คนเกิดการล้มป่วยและมีผู้ติดเชื้อในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก โดยในการป้องกันเชื้อไวรัสนี้ มีหลากหลายวิธี เช่น การสวมใส่หน้ากากอนามัย การฉีดวัคซีน และการทำความสะอาดมือและสิ่งของต่าง ๆ และได้มีการนำเอาแอลกอฮอล์มาใช้ในการฆ่าเชื้อโรคด้วย ประเภทของแอลกอฮอล์ล้างมือจะมีคุณสมบัติเป็นสารต้านจุลชีพชนิดต่างๆ ทั้งไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา และด้วยคุณสมบัติที่สามารถฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคต่างๆ ได้ ซึ่งแอลกอฮอล์ที่ใช้นิยมมาในรูปแบบดังนี้ สเปรย์แอลกอฮอล์ ใช้ฉีดพ่นทำความสะอาดมือแบบไม่ต้องล้างน้ำเปล่า เจลแอลกอฮอล์ เป็นแอลกอฮอล์ล้างมือที่ได้รับความนิยมค่อนข้างมาก เพราะนอกจากเนื้อเจลจะทำความสะอาดได้ดีแล้ว ยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้กับผิวได้ดีอีกด้วย แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์สำหรับล้างมือ คือ เอทานอล (ethanol หรือ ethyl alcohol) มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไร้สีไร้กลิ่น และสามารถระเหยได้ดี

การออกฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ คือ การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคชนิดต่างๆ ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา โดยไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองกับผิว จึงใช้เพื่อฆ่าเชื้อที่ผิวหนังและพื้นผิวต่างๆ ได้ดี โดยแอลกอฮอล์ที่ใช้นั้นจะมีความเข้มข้นที่แตกต่างกัน เช่น 50%v/v, 70%v/v, 90%v/v และ 99%v/v เป็นต้น และมักจะมีตัวอักษรตามหลังเปอร์เซ็นต์ตัวเลขเสมอ เช่น %w/w, %v/v และ %w/v ซึ่งแต่ละตัวนั้นจะบ่งบอกถึงปริมาณของสารที่ละลายอยู่ โดยความเข้มข้นต่าง ๆ จะมีความหมายและวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายแตกต่างกันออกไป หากนักเรียนเป็นนักเคมีในโรงงานแห่งหนึ่ง โดยถ้าโรงงานต้องการผลิตแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 50%w/w, 70%v/v และ 90%w/v นักเรียนจะมีวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ ได้อย่างไร?

3. นักเรียนแต่ละคนวิเคราะห์สถานการณ์ที่ครูนำเสนอ

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล

1. นักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอ จากนั้นนักเรียนเขียนลงในสมุดของตัวเอง เพื่อให้นักเรียนนั้นได้ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

2. ครูตรวจสอบการระบุปัญหาของนักเรียนจากสถานการณ์ที่กำหนดของนักเรียนแต่ละคนจากสมุดของนักเรียน เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนที่มีการระบุปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน จำนวน 4 – 5 คน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้น?

(แนวคำตอบ : 1. %w/w, %v/v และ %w/v มีความหมายว่าอย่างไร?

2. %w/w, %v/v และ %w/v จะสามารถคำนวณหาความเข้มข้นได้อย่างไรบ้าง)

- นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : 1. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ

2. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ)

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันเพื่อออกแบบและหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการระบุปัญหาของนักเรียนที่หลากหลาย พร้อมกับระบุหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้า เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และทำตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ภายในกลุ่ม

3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีการติดตามผลการทำงานของเพื่อนในทีมที่ได้ร่วมกันแบ่งหน้าที่แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มคอยติดตามการทำหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม และดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่องของการทำงานร่วมกัน

5. ผู้สอนจะคอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มตามที่ได้สืบค้นข้อมูลในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดตามวางแผนไว้ ตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ในกลุ่ม

2. แต่ละกลุ่มหลังนำเสนอผลงานเสร็จแล้ว จะเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมห้องได้ซักถามข้อสงสัย เพื่อเปิดประเด็นใหม่ๆ ที่หลากหลาย และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ใบกิจกรรมร่วมกัน โดยครูตั้งคำถามกับนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่าความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวล (%w/w) มีความหมายว่าอย่างไร?

(แนวคำตอบ : ปริมาณของตัวละลายเป็นกรัม ที่ละลายในสารละลาย 100 กรัม)

- นักเรียนคิดว่าความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) มีความหมายว่าอย่างไร?

(แนวคำตอบ : ปริมาณของตัวละลายเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ละลายในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

- นักเรียนคิดว่าความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%v/w) มีความหมายว่าอย่างไร?

(แนวคำตอบ : ปริมาณของตัวละลายเป็นกรัม ที่ละลายในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

- ในการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวล (%w/w) นักเรียนมีวิธีการคำนวณได้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : ใช้สูตรในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวล คือ

ร้อยละโดยมวล (%w/w) = $\frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{มวลของสารละลาย } (g)}$ x 100

- วิธีในการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยปริมาตร นักเรียนมีวิธีการคำนวณได้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : ใช้สูตรในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตร คือ

ร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) = $\frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย } (cm^3)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)}$ x 100

- การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร นักเรียนมีวิธีการคำนวณได้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : ใช้สูตรในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร คือ ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) = $\frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)}$ x 100

- ในการสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายของเอทิลแอลกอฮอล์ในหน่วยร้อยละโดยมวล (%w/w) ได้อย่างไร หากนำเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) จำนวน 50 g ละลายในน้ำ 60 g

(แนวคำตอบ : จากสูตร ร้อยละโดยมวล (%w/w) = $\frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{มวลของสารละลาย } (g)}$ x 100

= $\frac{\mathbf{50\ (g)}}{\mathbf{50\ (g)+60(g)}}$ x 100

= 45.5

ดังนั้น ความเข้มข้นของสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์เป็นร้อยละ 45.5 โดยมวล (%w/w)

- นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) ในหน่วยร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) ได้อย่างไร หากมีเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) อยู่ 70 cm^3 โดยต้องการเตรียมสารละลายกรดแอซีติก 1000 cm^3

(แนวคำตอบ : จากสูตรร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) = $\frac{\text{ปริมาตรของตัวละลาย } (cm^3)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)}$ x 100)

$$= \frac{\mathbf{70}}{\mathbf{1000}} \text{ x } 100$$

$$= 7 \text{ cm}^3$$

ดังนั้น ความเข้มข้นของสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์เป็นร้อยละ 7 โดยปริมาตร)

- นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ได้อย่างไรถ้ามีเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) 50 g ในสารละลาย 250 cm^3

(แนวคำตอบ : จากสูตร ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) = $\frac{\text{มวลของตัวละลาย } (g)}{\text{ปริมาตรของสารละลาย } (cm^3)}$ x 100

$$= \frac{\mathbf{50\ g}}{\mathbf{250\ cm^3}} \text{ x } 100$$

$$= 20$$

ดังนั้น ความเข้มข้นของสารละลายนี้เป็นร้อยละ 20 โดยมวลต่อปริมาตร)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการติมตามผลการทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม โดยพิจารณาจากผลงานกลุ่มที่ยังมีข้อผิดพลาด

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ไขผลงานกลุ่มให้มีความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมินผล

1. ครูนำผลงานของนักเรียนทุกกลุ่ม มาวิเคราะห์ร่วมกันกับนักเรียน โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายถึงประเด็นสำคัญที่ได้ในแต่ละกลุ่ม เพื่อสรุปถึงประเด็นสำคัญ พร้อมกับให้นักเรียนสรุปประเด็นเรื่อง ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน ลงในสมุดของตัวเอง

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน จำนวน 3 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง ร้อยละหรือส่วนในร้อยส่วน

2. หนังสือเรียนเคมีเพิ่มเติม (เคมี 2) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ด้านความรู้

.....

.....

.....

ด้านทักษะพิสัย

.....

.....

.....

ด้านจิตพิสัย

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพัชราพร ทองกรณ์)

นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2566

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

การวัดและการประเมิน

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ความเข้าใจ (K) 1.นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้	ใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2.นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะและกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
ด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3. นักเรียนมีการสื่อสารร่วมกันเพื่อแบ่งปันข้อมูลระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
4. นักเรียนสามารถอภิปรายแนวทางในการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
5. นักเรียนสามารถเข้าใจและแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความถนัดของแต่ละคนให้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
6. นักเรียนสามารถสื่อสารอภิปรายเพื่อวางแผนขั้นดำเนินงานในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
ด้านคุณลักษณะ (A) 1.นักเรียนใฝ่รู้ในการเรียน	สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล	ระดับดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
อธิบายความหมายของหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละได้	อธิบายความหมายของ %w/w, %v/v และ %v/v ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์	อธิบายความหมายของ %w/w, %v/v และ %v/v ได้เพียง 2 รูปแบบได้ถูกต้อง	อธิบายความหมายของ %w/w, %v/v และ %v/v ได้เพียง 1 รูปแบบได้ถูกต้อง	อธิบายความหมายของ %w/w, %v/v และ %v/v ไม่ได้ถูกต้องเลย

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 70 ขึ้นไป คือ 3 คะแนน หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่าร้อยละ 70 คือ 0-2 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
การแทนค่าตัวเลขลงในสูตรของการคำนวณ	แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องสมบูรณ์ครบถ้วนตรงตามข้อมูลที่ทราบ	แทนค่าในสูตรได้แต่ไม่ถูกต้องตาม ข้อมูลที่ทราบ	สามารถแทนค่าได้ แต่สลับตำแหน่งข้อมูลที่ทราบ	ไม่สามารถแทนค่าลงในสูตรได้
คำนวณหาผลลัพธ์	สามารถคำนวณจากสูตร และเขียนหน่วยได้ถูกต้อง ครบถ้วน	สามารถคำนวณจากสูตรได้ แต่เขียนหน่วยไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถคำนวณจากสูตรและเขียนหน่วยได้ถูกต้อง	ไม่สามารถคำนวณและเขียนหน่วยได้

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 5-6 คะแนน

ดี หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 3-4 คะแนน

พอใช้ หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 1-2 คะแนน

ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

รายการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**			
	3	**2**	**1**	**0**
ใฝ่เรียนรู้ในการเรียน	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มได้เป็นอย่างดี	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม แต่มีสมาชิกในกลุ่ม 1 คนที่ไม่ให้ความร่วมมือ	นักเรียนบางส่วน 1-2 คน ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนไม่มีความพยายามและไม่ตั้งใจในการทำกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 3 คะแนน

ดี หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 2 คะแนน

พอใช้ หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 1 คะแนน

ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 0 คะแนน

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. การระบุปัญหา	นักเรียนมีการระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้	นักเรียนมีการระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้บางแต่ยังมีบางประเด็นปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนไม่มีการระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด
2. เขียนแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนใช้แนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้	นักเรียนใช้แนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้บางส่วน	นักเรียนไม่มีการระบุแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า	นักเรียนสืบค้นข้อมูล และได้ข้อมูลที่ถูกต้องสอดคล้องกับสาระสำคัญ	นักเรียนสืบค้นข้อมูล และได้ข้อมูลที่ถูกต้องบางส่วนและบางส่วนสอดคล้องกับสาระสำคัญ	นักเรียนไม่มีการสืบค้นข้อมูล ในการหาแนวทางการแก้ปัญหา
4. การสังเคราะห์ความรู้	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ แต่มีบางส่วนไม่ถูกต้อง	นักเรียนไม่สามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ได้
5. สรุปและประเมินผลของคำตอบ	นักเรียนสามารถอธิบายถึงการสรุปผลของผลงานกลุ่มได้อย่างครบถ้วนสอดคล้องการสาระสำคัญและสามารถระบุการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วนสมบูรณ์	นักเรียนสามารถอธิบายถึงการสรุปผลของผลงานกลุ่มแต่มีบางส่วนไม่สอดคล้องการสาระสำคัญและสามารถระบุการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้	นักเรียนไม่สามารถสรุปผลของผลงานกลุ่มได้

ใบกิจกรรมกลุ่ม

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และตอบคำถามต่อไปนี้

สถานการณ์ เรื่อง ร้อยละของสารละลาย

“ในช่วง 2 – 3 ปีที่ผ่าน มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา - 2019 ทำให้ผู้คนเกิดการล้มป่วยและมีผู้ติดเชื้อในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก โดยในการป้องกันเชื้อไวรัสนี้ มีหลากหลายวิธี เช่น การสวมใส่หน้ากากอนามัย การฉีดวัคซีน และการทำความสะอาดมือและสิ่งของต่าง ๆ และได้มีการนำเอาแอลกอฮอล์มาใช้ในการฆ่าเชื้อโรคด้วย ประเภทของแอลกอฮอล์ล้างมือจะมีคุณสมบัติเป็นสารต้านจุลชีพชนิดต่างๆ ทั้งไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา และด้วยคุณสมบัติที่สามารถฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคต่างๆ ได้ ซึ่งแอลกอฮอล์ที่ใช้นิยมมาในรูปแบบดังนี้ สเปรย์แอลกอฮอล์ ใช้ฉีดพ่นทำความสะอาดมือแบบไม่ต้องล้างน้ำเปล่า เจลแอลกอฮอล์ เป็นแอลกอฮอล์ล้างมือที่ได้รับความนิยมค่อนข้างมาก เพราะนอกจากเนื้อเจลจะทำความสะอาดได้ดีแล้ว ยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้กับผิวได้ดีอีกด้วย แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์สำหรับล้างมือ คือ เอทานอล (ethanol หรือ ethyl alcohol) มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไร้สีไร้กลิ่น และสามารถระเหยได้ดี

การออกฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ คือ การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคชนิดต่างๆ ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา โดยไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองกับผิว จึงใช้เพื่อฆ่าเชื้อที่ผิวหนังและพื้นผิวต่างๆ ได้ดี โดยแอลกอฮอล์ที่ใช้นั้นจะมีความเข้มข้นที่แตกต่างกัน เช่น 50%v/v, 70%v/v, 90%v/v และ 99%v/v เป็นต้น และมักจะมีตัวอักษรตามหลังเปอร์เซ็นต์ตัวเลขเสมอ เช่น %w/w, %v/v และ %w/v ซึ่งแต่ละตัวนั้นจะบ่งบอกถึงปริมาณของสารที่ละลายอยู่ โดยความเข้มข้นต่าง ๆ จะมีความหมายและวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายแตกต่างกันออกไป หากนักเรียนเป็นนักเคมีในโรงงานแห่งหนึ่ง โดยโรงงานต้องการผลิตแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 50%w/w, 70%v/v และ 90%w/v นักเรียนจะมีวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ ได้อย่างไร?

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

1. ระบุประเด็นปัญหา

1.1 ให้นักเรียนเขียนระบุปัญหาที่สนใจ (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

ชื่อ - สกุล	ปัญหาที่สนใจ

1.2 ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของกลุ่ม (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

1.3 ให้นักเรียนเลือกประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมากที่สุด (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

.....

.....

.....

.....

.....

2. แนวคิด/ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา

2.1 ให้นักเรียนเขียนแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด

1).....

2).....

3).....

2.2 นำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมาใช้อย่างไร?

1).....

2).....

3).....

2.3 นักเรียนเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาและความรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด (2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย)

.....

.....

.....

.....

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 ให้นักเรียนเขียนระบุบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มทุกคนในการแบ่งกันทำงาน (3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)

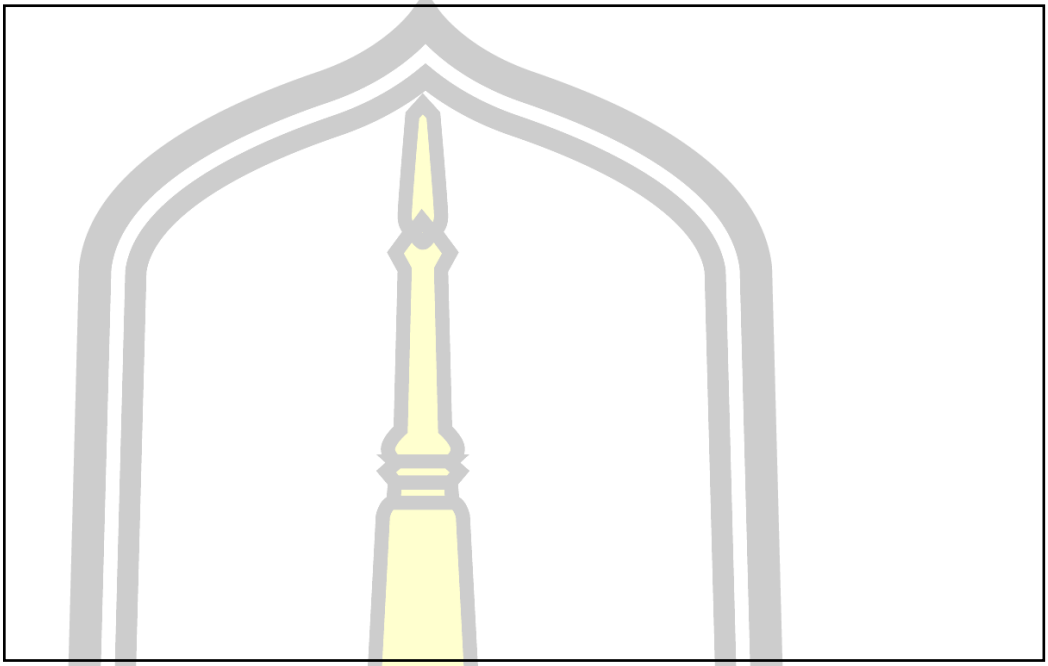
รายชื่อ	บทบาทหน้าที่	เพราะเหตุใด

3.2 ให้นักเรียนบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูล (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

1) ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

2) บันทึกผลจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล



4. สังเคราะห์ความรู้

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

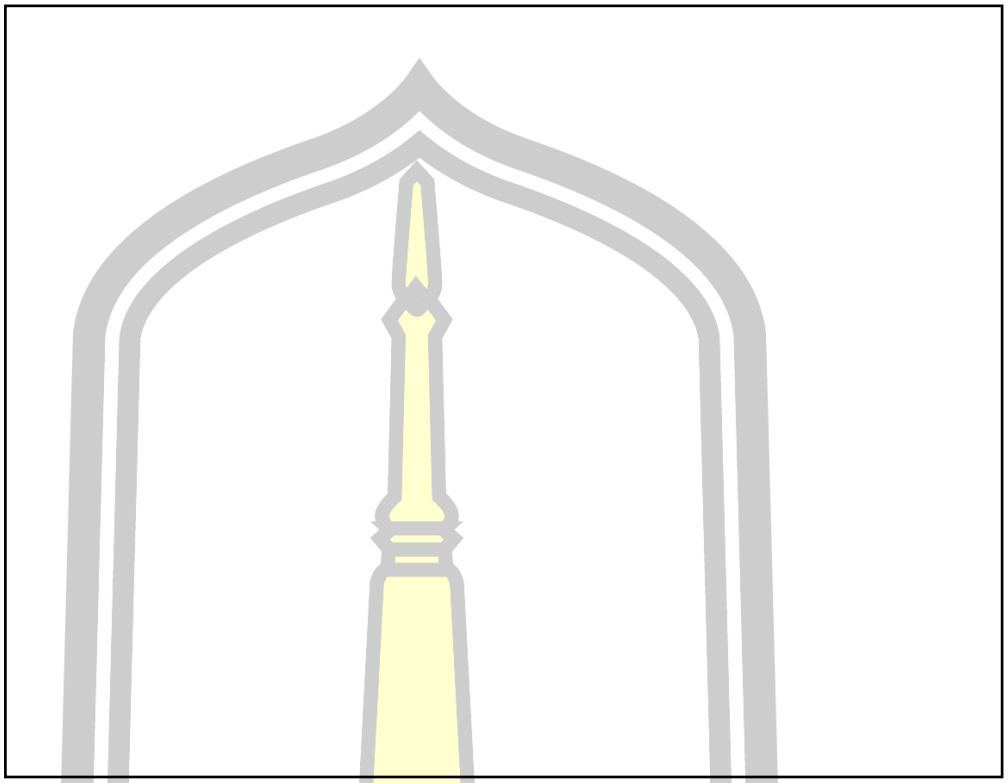
“หากนักเรียนเป็นนักเคมีในโรงงานแห่งหนึ่ง และหัวหน้าแผนกมอบหมายภารกิจให้นักเรียน ดังนี้

<u>ภารกิจที่ 1</u> : ให้คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ในหน่วยร้อยละโดยมวล (%w/w) หากนำเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) จำนวน 50 g ละลายในน้ำ 60 g

<u>ภารกิจที่ 2</u> : ให้คำนวณหาความเข้มข้นของเอทิลแอลกอฮอล์ในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) หากมีเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) อยู่ 70 cm^3 หัวหน้าแผนกต้องการเตรียมสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ 1000 cm^3

<u>ภารกิจที่ 3</u> : ให้คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ถ้ามีเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) 50 g ในสารละลาย 250 cm^3”

******นักเรียนจะสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของแต่ละภารกิจได้อย่างไร******



5. สรุปและประเมินผลของคำตอบ (2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา)

.....

.....

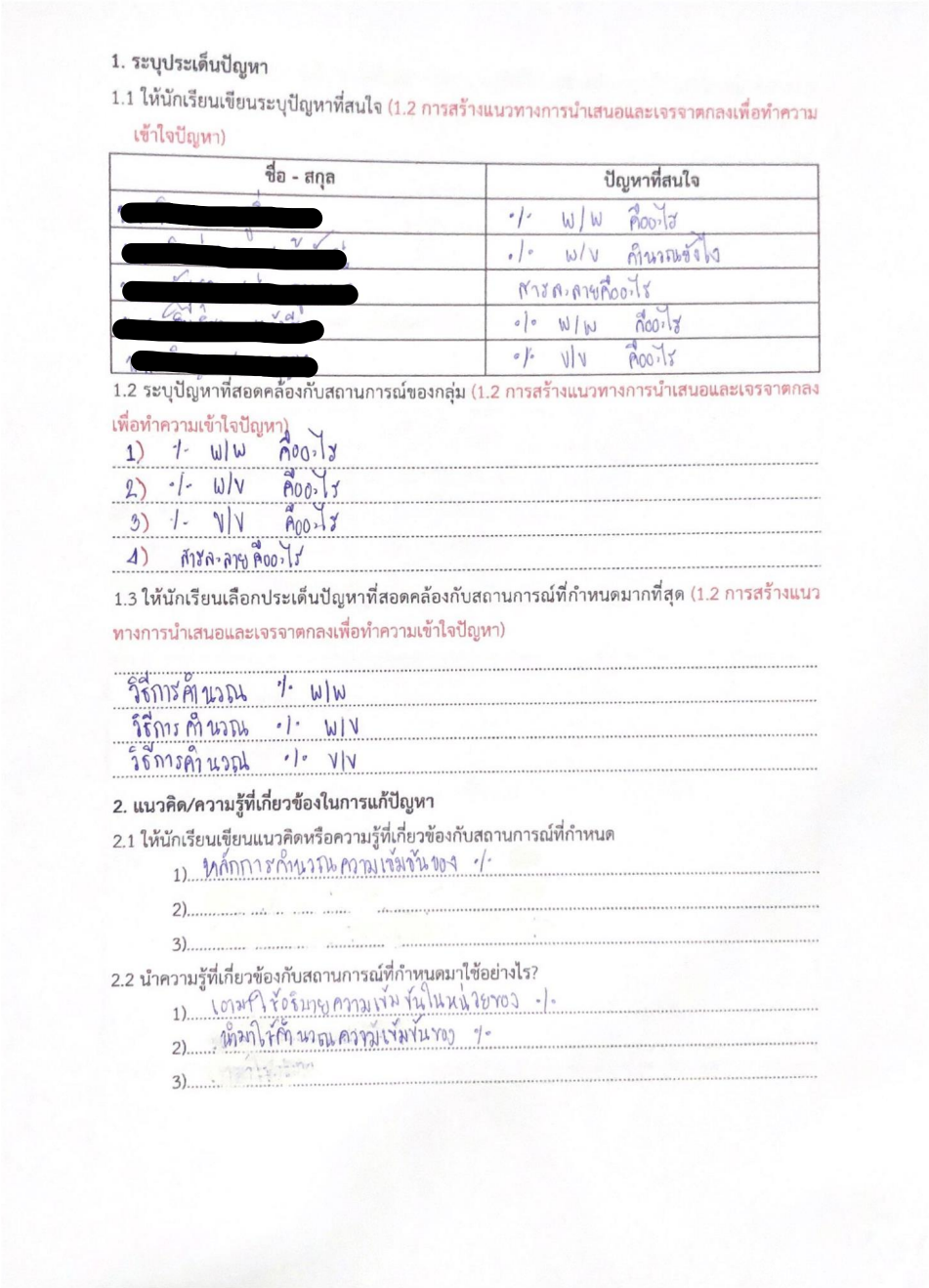
.....

.....

.....

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1



1. ระบุประเด็นปัญหา

1.1 ให้นักเรียนเขียนระบุปัญหาที่สนใจ (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

ชื่อ - สกุล	ปัญหาที่สนใจ
[redacted]	๑/๐ พ/พ คืออะไร
[redacted]	๑/๐ พ/ง คำนวณยังไง
[redacted]	สาธ.ลาย คืออะไร
[redacted]	๑/๐ พ/พ คืออะไร
[redacted]	๑/๐ ง/ง คืออะไร

1.2 ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของกลุ่ม (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

1) ๑/๐ พ/พ คืออะไร
2) ๑/๐ พ/ง คืออะไร
3) ๑/๐ ง/ง คืออะไร
4) สาธ.ลายคืออะไร

1.3 ให้นักเรียนเลือกประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมากที่สุด (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

วิธีการคำนวณ ๑/๐ พ/พ
วิธีการคำนวณ ๑/๐ พ/ง
วิธีการคำนวณ ๑/๐ ง/ง

2. แนวคิด/ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา

2.1 ให้นักเรียนเขียนแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด

1) หลักการคำนวณความเข้มข้นของ ๑/๐
2)
3)

2.2 นำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมาใช้อย่างไร?

1) เอามาใช้อธิบายความเข้มข้นในหน่วยของ ๑/๐
2) เอามาใช้คำนวณความเข้มข้นของ ๑/๐
3)

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

2.3 นักเรียนเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาและความรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด (2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย)

1) ความรู้เรื่อง ร้อยละ w/w
2) ความรู้เรื่อง ร้อยละ w/v
3) ความรู้เรื่อง ร้อยละ v/v

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 ให้นักเรียนเขียนระบุบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มทุกคนในการแบ่งกันทำงาน (3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)

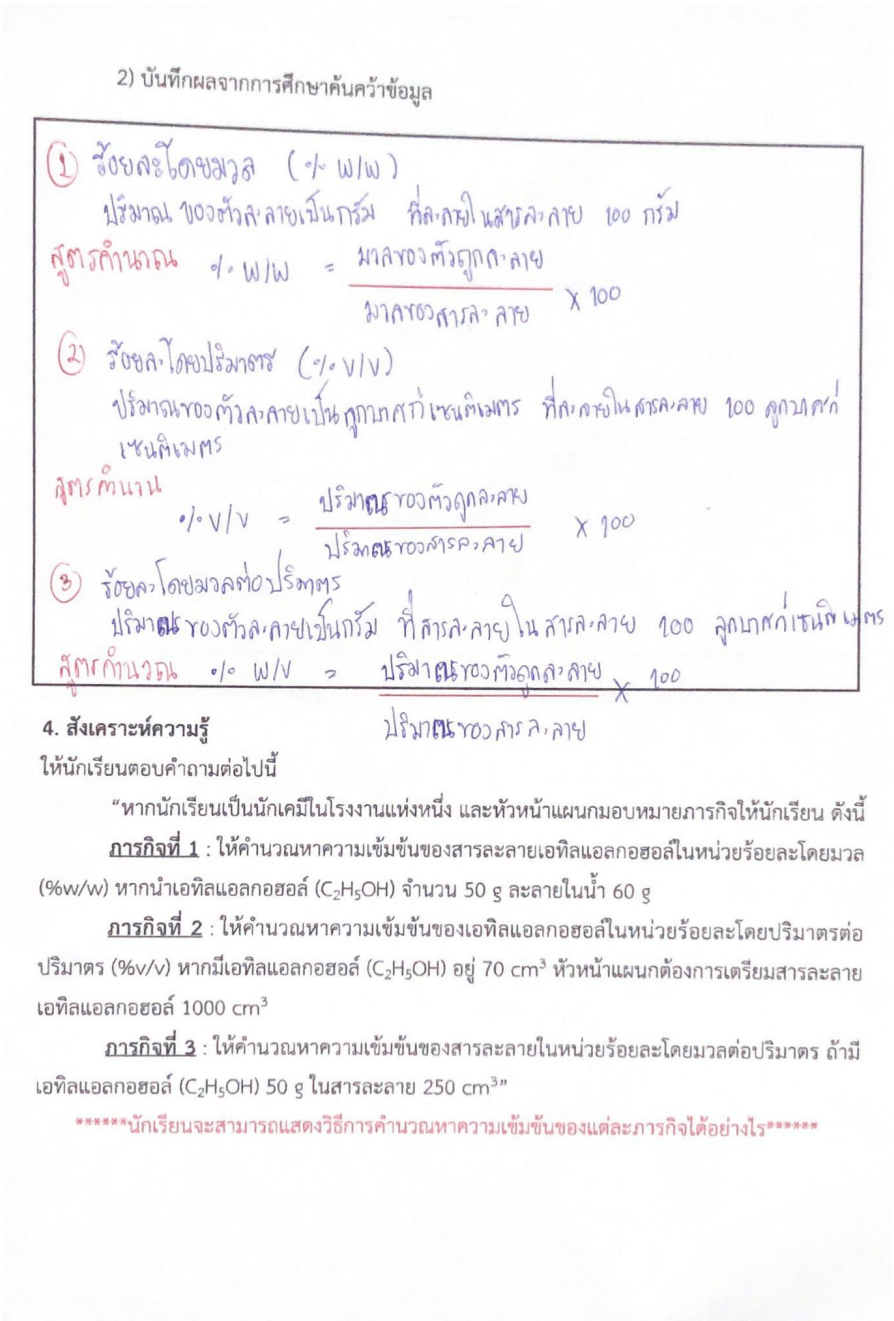
รายชื่อ	บทบาทหน้าที่	เพราะเหตุใด
[redacted]	ผู้ค้นคว้าข้อมูล 1	มีความรู้เทคโนโลยี
[redacted]	ผู้เสนอผลงาน	มีทักษะด้านการพูด
[redacted]	ผู้ที่การคำนวณ	มีความรู้ด้านการคำนวณ
[redacted]	หัวหน้ากลุ่ม	มีความเป็นผู้นำสูง
[redacted]	ผู้ค้นคว้าข้อมูล 2	มีความรู้เทคโนโลยี

3.2 ให้นักเรียนบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูล (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

1) ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

1) วิเคราะห์ปัญหา
2) ตั้งคำถาม
3) หาคำตอบโดยการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ ร้อยละ w/w , ร้อยละ w/v , ร้อยละ v/v ว่ามีความหมายอย่างไร
4) คำนวณหาว่า ร้อยละ w/w , ร้อยละ w/v , ร้อยละ v/v ว่าคำนวณอย่างไร

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1



2) บันทึกผลจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล

(1) ร้อยละโดยมวล (%w/w)
ปริมาณของตัวละลายเป็นกรัม ที่ละลายในสารละลาย 100 กรัม
สูตรคำนวณ %w/w = มวลของตัวถูกละลาย / มวลของสารละลาย x 100

(2) ร้อยละโดยปริมาตร (%v/v)
ปริมาณของตัวละลายเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ละลายในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
สูตรคำนวณ %v/v = ปริมาตรของตัวถูกละลาย / ปริมาตรของสารละลาย x 100

(3) ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
ปริมาตรของตัวละลายเป็นกรัม ที่สารละลายในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
สูตรคำนวณ %w/v = ปริมาตรของตัวถูกละลาย / ปริมาตรของสารละลาย x 100

4. สังเคราะห์ความรู้

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

"หากนักเรียนเป็นนักเคมีในโรงงานแห่งหนึ่ง และหัวหน้าแผนกมอบหมายภารกิจให้นักเรียน ดังนี้

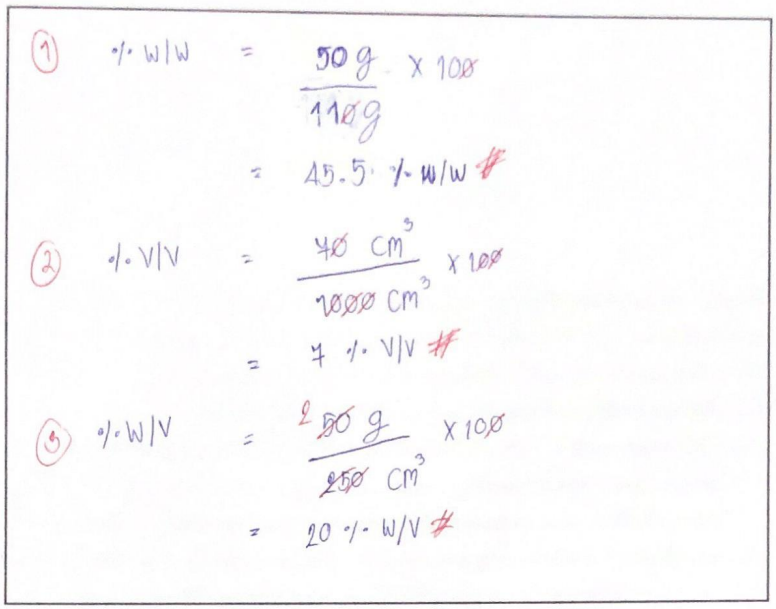
<u>ภารกิจที่ 1</u> : ให้คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ในหน่วยร้อยละโดยมวล (%w/w) หากนำเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) จำนวน 50 g ละลายในน้ำ 60 g

<u>ภารกิจที่ 2</u> : ให้คำนวณหาความเข้มข้นของเอทิลแอลกอฮอล์ในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (%v/v) หากมีเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) อยู่ 70 cm^3 หัวหน้าแผนกต้องการเตรียมสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ 1000 cm^3

<u>ภารกิจที่ 3</u> : ให้คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ถ้ามีเอทิลแอลกอฮอล์ (C_2H_5OH) 50 g ในสารละลาย 250 cm^3"

******นักเรียนจะสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของแต่ละภารกิจได้อย่างไร******

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1



5. สรุปและประเมินผลของคำตอบ (2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา)

สูตรในการคำนวณ %w/w คือ ปริมาณของตัวละลาย / ปริมาณของสารละลาย x 100 ปริมาณเป็นกรัม

สูตรในการคำนวณ %v/v คือ ปริมาตรของตัวละลาย / ปริมาตรของสารละลาย x 100 ปริมาณเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

สูตรในการคำนวณ %w/v คือ ปริมาณของตัวละลาย / ปริมาตรของสารละลาย x 100 ปริมาณเป็นกรัม / ลูกบาศก์เซนติเมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา เคมีเพิ่มเติม (เคมี 2) รหัสวิชา ว31222
ภาคเรียนที่ 2/2566 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย **จำนวน 14 ชั่วโมง**
เรื่อง การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ **เวลาเรียน 2 ชั่วโมง**
สอนโดย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ **โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร**

สาระเคมี 3. เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

ผลการเรียนรู้ 6. อธิบายวิธีและการเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรของสารละลายตามที่กำหนด

สาระการเรียนรู้

การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธพิสัย

1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ (K)

ด้านทักษะพิสัย

2. นักเรียนสามารถทำการทดลองการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ (P)

ด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3. นักเรียนมีการสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

4. นักเรียนสามารถอภิปรายแนวทางในการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล

5. ผู้เรียนสามารถเข้าใจและแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความถนัดของแต่ละคนให้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายได้

6. นักเรียนสามารถสื่อสารอภิปรายเพื่อวางแผนขั้นดำเนินงานในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้

ด้านจิตพิสัย

7. นักเรียนใฝ่เรียนรู้ในการเรียน (A)

สาระสำคัญ

การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ทำได้โดยละลายสารบริสุทธิ์ตามปริมาณที่ต้องการในตัวทำละลายปริมาณเล็กน้อย แล้วปรับปริมาตรของสารละลายให้ได้ตามที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนในการเตรียม เช่น ถ้าต้องการเตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เข้มข้น 0.020 โมลต่อลิตร ปริมาตร 250 มิลลิลิตร จากโซเดียมคลอไรด์บริสุทธิ์ซึ่งมีมวลต่อโมลเท่ากับ 58.44 กรัมต่อโมล โดยเริ่มต้นจากการคำนวณมวลของโซเดียมคลอไรด์ที่จะใช้ ดังนี้

มวลของ NaCl = $\frac{\mathbf{0.020\ mol\ NaCl}}{\mathbf{1000\ mL\ soln}}$ x 250 mL x $\frac{\mathbf{58.44\ g\ NaCl}}{\mathbf{1\ mol\ NaCl}}$

= 0.29 g NaCl

สังเกตว่าในการคำนวณสามารถใช้ 1000 mL แทน 1 L เพื่อลดขั้นตอนการเปลี่ยนหน่วยปริมาตรได้

จากการคำนวณแสดงว่าต้องใช้โซเดียมคลอไรด์ 0.29 กรัม การเตรียมสารละลายทำได้โดยชั่งโซเดียมคลอไรด์ 0.29 กรัม นำมาละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วใส่ลงในขวดกำหนดปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำกลั่นจนสารละลายมีปริมาตร 250 มิลลิลิตร

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง สารละลาย โดยใช้คำถามนำ ดังนี้

- ครูยกตัวอย่างสารละลาย เช่น สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 1 M และสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้น 6 M นักเรียนคิดว่าสารละลายนี้แตกต่างกันอย่างไร?

(แนวคำตอบ : ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน)

- นักเรียนคิดว่า สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่มีความเข้มข้นต่างกันนี้ จะสามารถทำให้ความเข้มข้นเท่ากันได้หรือไม่

(แนวคำตอบ : สามารถทำได้โดยสารที่มีความเข้มข้นมากกว่าทำให้เจือจางลงโดยเติมตัวทำละลาย หรือทำสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าให้เข้มข้นขึ้น โดยการระเหยตัวทำละลาย)

- ครูเปิดสื่อการสอนการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ให้นักเรียนดูจากhttps://www.youtube.com/watch?v=TGVOaeSWZwQ

2. จากนั้น ครูนำเสนอสถานการณ์

“น้ำเกลือ คือ สารน้ำที่มีส่วนผสมของเกลือและน้ำ โดยจะประกอบไปด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ในความเข้มข้น 0.9 %w/v ซึ่งคล้ายคลึงกับความเข้มข้นของโซเดียมในเลือดและน้ำตา โดยผลิตภัณฑ์นี้สามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูก น้ำเกลือเป็นสารน้ำที่นิยมใช้ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นทั้งในและนอกสถานพยาบาล ซึ่งนอกจากจะนำมาใช้ทำความสะอาดบาดแผลแล้ว ยังมีประโยชน์ที่หลากหลายอย่างการใช้ น้ำเกลือล้างตา น้ำเกลือล้างจมูก บ้วนปากหรือคอ และล้างคอนแทคเลนส์ โดยน้ำเกลือจะช่วยลดแบคทีเรียบางชนิดอันเป็นต้นเหตุของปัญหาสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต อีกทั้งโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ยังนำมาใช้เป็นบทเรียนในเนื้อหารายวิชาเคมีอีกด้วย ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการทำปฏิบัติการจากเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถเตรียมสารละลายได้ โดยที่หากครูมอบหมายงานให้นักเรียนเตรียม NaCl จำนวน 0.40 mol/L ปริมาตร 100 mL นักเรียนจะมีวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้อย่างไร?

3. นักเรียนแต่ละคนวิเคราะห์สถานการณ์ที่ครูนำเสนอ

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล

1. นักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอ จากนั้นนักเรียนเขียนลงในสมุดของตัวเอง เพื่อให้นักเรียนนั้นได้ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

2. ครูตรวจสอบการระบุปัญหาของนักเรียนจากสถานการณ์ที่กำหนดของนักเรียนแต่ละคนจากสมุดของนักเรียน เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนที่มีการระบุปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน จำนวน 4 – 5 คน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้น?

(แนวคำตอบ : 1. วิธีการเตรียมสารละลายของ NaCl มีวิธีการอย่างไร?

2. ขั้นตอนในการเตรียมสารละลายเป็นอย่างไร?

3. ความเข้มข้นของสารละลายคำนวณหาได้อย่างไร?

4. การคำนวณหาปริมาณของตัวละลาย)

- นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : 1. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

2. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนในการเตรียมสารละลาย

3. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

4. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณหาปริมาณตัวละลาย)

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันเพื่อออกแบบและหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการระบุปัญหาของนักเรียนที่หลากหลาย พร้อมกับระบุหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้า เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และทำตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ภายในกลุ่ม

3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีการติดตามผลการทำงานของเพื่อนในทีมที่ได้ร่วมกันแบ่งหน้าที่แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มคอยติดตามการทำหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม และดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่องของการทำงานร่วมกัน

5. ผู้สอนจะคอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มตามที่ได้สืบค้นข้อมูลในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดตามวางแผนไว้ ตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ในกลุ่ม

2. แต่ละกลุ่มหลังนำเสนอผลงานเสร็จแล้ว จะเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมห้องได้ซักถามข้อสงสัย เพื่อเปิดประเด็นใหม่ๆ ที่หลากหลาย และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ใบกิจกรรมร่วมกัน โดยครูตั้งคำถามกับนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่าการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ มีหลักการว่าอย่างไร?

(แนวคำตอบ : การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ทำได้โดยละลายสารบริสุทธิ์ตามปริมาณที่ต้องการในตัวทำละลายปริมาณเล็กน้อย แล้วปรับปริมาตรให้ได้ตามที่ต้องการ)

- นักเรียนคิดว่าขั้นตอนในการเตรียมสารละลายเป็นอย่างไร?

(แนวคำตอบ : 1. ทำการคำนวณปริมาณของตัวละลาย จากสูตร

$$\frac{\text{มวลของตัวละลาย}}{\text{มวลโมเลกุลของตัวละลาย}} = \frac{CV}{1000}$$

2. นำตัวละลายที่ชั่งได้มาละลายด้วยน้ำกลั่นในบีกเกอร์

3. จากนั้นเทสารใส่ลงขวดกำหนดปริมาตรขนาด

4. ชะบีกเกอร์และแท่งแก้วคนด้วยน้ำกลั่น แล้วเทใส่ขวดกำหนดปริมาหมุนวนขวดกำหนดปริมาตร

5. จากนั้นปรับปริมาตร ด้วยน้ำกลั่นคำนวณความเข้มข้นจริงที่ได้จากการเตรียม

6. คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย)

- นักเรียนคิดว่าความเข้มข้นของสารละลายคำนวณหาได้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : ใช้วิธีแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย)

- ในการสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนจะมีวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้อย่างไร หากครูมอบหมายงานให้นักเรียนเตรียม NaCl จำนวน 0.40 mol/L ปริมาตร 100 mL

(แนวคำตอบ : 1. ทำการคำนวณปริมาณของ NaCl จากสูตร

$$\frac{\text{มวลของตัวละลาย}}{\text{มวลโมเลกุลของตัวละลาย}} = \frac{CV}{1000}$$

$$\frac{\text{มวลของตัวละลาย}}{58.5} = \frac{0.40x100}{1000}$$

มวลของ NaCl ที่ต้องชั่ง = 2.34 g

2. นำ NaCl ที่ชั่งได้มาละลายด้วยน้ำกลั่นในบีกเกอร์

3. จากนั้นเทสารใส่ลงขวดกำหนดปริมาตรขนาด 100 mL

4. ชะบีกเกอร์และแท่งแก้วคนด้วยน้ำกลั่น แล้วเทใส่ขวดกำหนดปริมาตร หมุนวนขวดกำหนดปริมาตร

5. จากนั้นปรับปริมาตร ด้วยน้ำกลั่นคำนวณความเข้มข้นจริงที่ได้จากการเตรียม

6. คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย ได้จาก

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลาย} = \frac{2.34\ g\ NaCl}{100\ mL\ Soln} x \frac{1\ mol\ NaCl}{58.5\ g\ NaCl} x \frac{1000\ mL\ Soln}{1\ L\ Soln}$$

= 0.40 mol/L)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการติมตามผลการทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม โดยพิจารณาจากผลงานกลุ่มที่ยังมีข้อผิดพลาด

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ไขผลงานกลุ่มให้มีความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมินผล

1. ครูนำผลงานของนักเรียนทุกกลุ่ม มาวิเคราะห์ร่วมกันกับนักเรียน โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายถึงประเด็นสำคัญที่ได้ในแต่ละกลุ่ม เพื่อสรุปถึงประเด็นสำคัญ พร้อมกับให้นักเรียนสรุปประเด็นเรื่อง การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ลงในสมุดของตัวเอง

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ จำนวน 3 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง การเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์

2. หนังสือเรียนเคมีเพิ่มเติม (เคมี 2) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ด้านความรู้

.....

.....

.....

ด้านทักษะพิสัย

.....

.....

.....

ด้านจิตพิสัย

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพัชราพร ทองกรณ์)

นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2566

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

การวัดและการประเมิน

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ความเข้าใจ (K) 1.นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้	ใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2.นักเรียนสามารถทำการทดลองการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะและกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
ด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3. นักเรียนมีการสื่อสารร่วมกันเพื่อแบ่งปันข้อมูลระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
4. นักเรียนสามารถอภิปรายแนวทางในการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
5. นักเรียนสามารถเข้าใจและแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความถนัดของแต่ละคนให้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
6. นักเรียนสามารถสื่อสารอภิปรายเพื่อวางแผนขั้นดำเนินงานในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
ด้านคุณลักษณะ (A) 1.นักเรียนใฝ่รู้ในการเรียน	สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล	ระดับดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้บางแต่ส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ไม่ได้ถูกต้องเลย

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 70 ขึ้นไป คือ 3 คะแนน หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่าร้อยละ 70 คือ 0-2 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
การออกแบบการทดลอง	ออกแบบการทดลองได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องครบถ้วน	ออกแบบการทดลองได้และถูกต้อง	ออกแบบการทดลองได้บางส่วนและถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถออกแบบการทดลองได้
การดำเนินการทดลอง	ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอน	ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่มีการดำเนินการทดลอง

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 5-6 คะแนน

ดี หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 3-4 คะแนน

พอใช้ หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 1-2 คะแนน

ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0
ใฝ่เรียนรู้ในการเรียน	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มได้เป็นอย่างดี	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม แต่มีสมาชิกในกลุ่ม 1 คนที่ไม่ให้ความร่วมมือ	นักเรียนบางส่วน 1-2 คน ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนไม่มีความพยายามและไม่ตั้งใจในการทำกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 3 คะแนน

ดี หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 2 คะแนน

พอใช้ หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 1 คะแนน

ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 0 คะแนน

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. การระบุปัญหา	นักเรียนมีการระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้	นักเรียนมีการระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้บางแต่ยังมีบางประเด็นปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนไม่มีการระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด
2. เขียนแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนใช้แนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้	นักเรียนใช้แนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้บางส่วน	นักเรียนไม่มีการระบุแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า	นักเรียนสืบค้นข้อมูล และได้ข้อมูลที่ถูกต้องสอดคล้องกับสาระสำคัญ	นักเรียนสืบค้นข้อมูล และได้ข้อมูลที่ถูกต้องบางส่วนและบางส่วนสอดคล้องกับสาระสำคัญ	นักเรียนไม่มีการสืบค้นข้อมูล ในการหาแนวทางการแก้ปัญหา
4. การสังเคราะห์ความรู้	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ แต่มีบางส่วนไม่ถูกต้อง	นักเรียนไม่สามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ได้
5. สรุปและประเมินผลของคำตอบ	นักเรียนสามารถอธิบายถึงการสรุปผลของผลงานกลุ่มได้อย่างครบถ้วนสอดคล้องการสาระสำคัญและสามารถระบุการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วนสมบูรณ์	นักเรียนสามารถอธิบายถึงการสรุปผลของผลงานกลุ่มแต่มีบางส่วนไม่สอดคล้องการสาระสำคัญและสามารถระบุการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้	นักเรียนไม่สามารถสรุปผลของผลงานกลุ่มได้

ใบกิจกรรมกลุ่ม

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และตอบคำถามต่อไปนี้

สถานการณ์

น้ำเกลือ คือ สารน้ำที่มีส่วนผสมของเกลือและน้ำ โดยจะประกอบไปด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ในความเข้มข้น 0.9 %w/v ซึ่งคล้ายคลึงกับความเข้มข้นของโซเดียมในเลือดและน้ำตา โดยผลิตภัณฑ์นี้สามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูก น้ำเกลือเป็นสารน้ำที่นิยมใช้ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นทั้งในและนอกสถานพยาบาล ซึ่งนอกจากจะนำมาใช้ทำความสะอาดบาดแผลแล้วยังมีประโยชน์ที่หลากหลายอย่างการใช้ น้ำเกลือล้างตา น้ำเกลือล้างจมูก บ้วนปากหรือคอ และล้างคอนแทคเลนส์ โดยน้ำเกลือจะช่วยลดแบคทีเรียบางชนิดอันเป็นต้นเหตุของปัญหาสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต อีกทั้งโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ยังนำมาใช้เป็นบทเรียนในเนื้อหารายวิชาเคมีอีกด้วย ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการทำปฏิบัติการจากเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถเตรียมสารละลายได้ โดยที่หากครูมอบหมายงานให้นักเรียนเตรียม NaCl จำนวน 0.40 mol/L ปริมาตร 100 mL นักเรียนจะมีวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้อย่างไร?

1. ระบุประเด็นปัญหา

1.1 ให้นักเรียนเขียนระบุปัญหาที่สนใจ (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

ชื่อ - สกุล	ปัญหาที่สนใจ

1.2 ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของกลุ่ม (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

.....

.....

.....

.....

1.3 ให้นักเรียนเลือกประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมากที่สุด (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

.....

.....

.....

.....

2. แนวคิด/ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา

2.1 ให้นักเรียนเขียนแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด

1) .....

2) .....

3) .....

2.2 นำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมาใช้อย่างไร?

1) .....

2) .....

3)_____

2.3 นักเรียนเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาและความรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด (2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย)

.....

.....

.....

.....

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

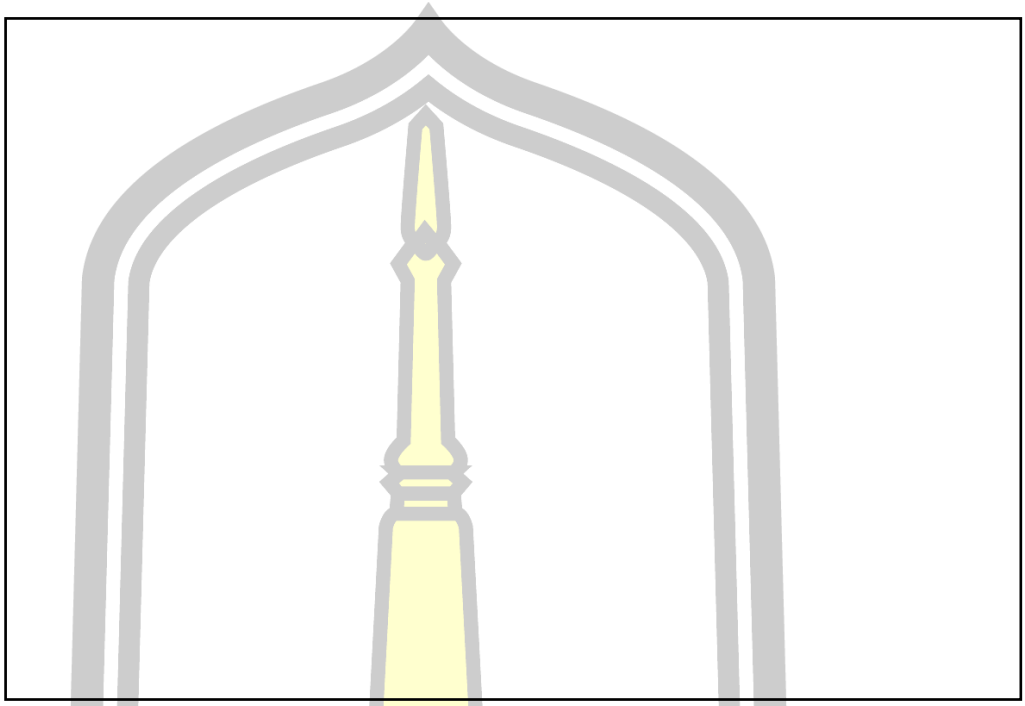
3.1 ให้นักเรียนเขียนระบุบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มทุกคนในการแบ่งกันทำงาน (3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)

รายชื่อ	บทบาทหน้าที่	เพราะเหตุใด

3.2 ให้นักเรียนบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูล (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

1) ขั้นตอนในเตรียมสารละลาย

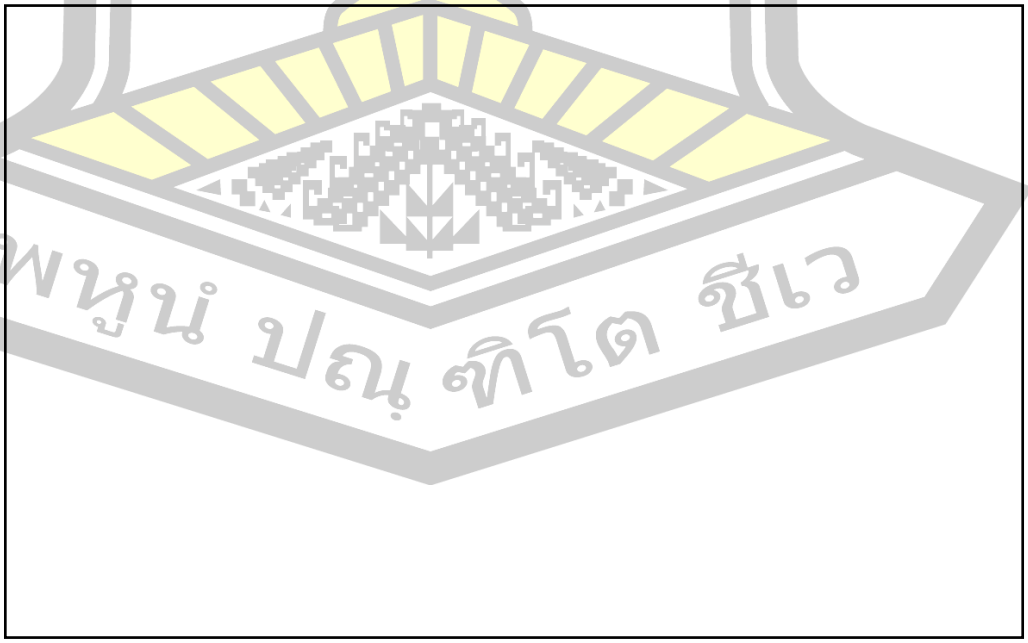
2) บันทึกผลการทดลอง



4. สังเคราะห์ความรู้

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

“จากสถานการณ์ข้างต้น หากครูมอบหมายงานให้นักเรียนเตรียม NaCl จำนวน 0.40 mol/L ปริมาตร 100 mL นักเรียนจะมีวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้อย่างไร?



พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

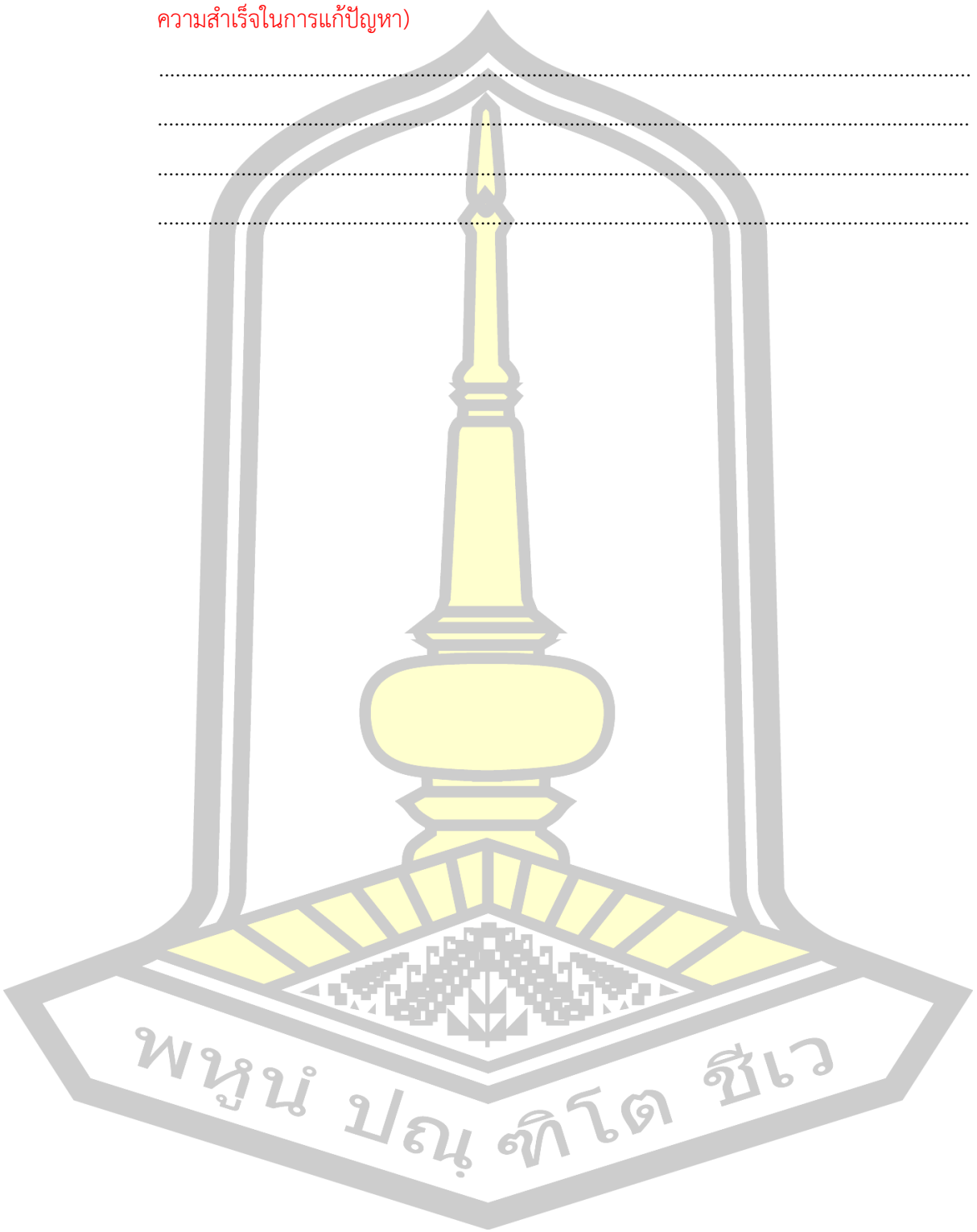
5. สรุปและประเมินผลของคำตอบ (2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา)

.....

.....

.....

.....



ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

1. ระบุประเด็นปัญหา

1.1 ให้นักเรียนเขียนระบุปัญหาที่สนใจ (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

ชื่อ - สกุล	ปัญหาที่สนใจ
[redacted]	ร้อยละ คืออะไร
[redacted]	สารบริสุทธิ์ คืออะไร
[redacted]	Mol/L คืออะไร
[redacted]	w คืออะไร
[redacted]	v คืออะไร

1.2 ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของกลุ่ม (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

1 Mol/L คืออะไร
2 สารบริสุทธิ์ คืออะไร
3 ร้อยละ คืออะไร

1.3 ให้นักเรียนเลือกประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมากที่สุด (1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและเจรจาตกลงเพื่อทำความเข้าใจปัญหา)

1 Mol/L คืออะไร
2 สารบริสุทธิ์ คืออะไร
3 ร้อยละ คืออะไร

2. แนวคิด/ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา

2.1 ให้นักเรียนเขียนแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด

1) หลักการคำนวณหาความเข้มข้น
2)
3)

2.2 นำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมาใช้อย่างไร?

1) นำมาใช้อธิบายการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์
2) นำมาคำนวณหาความเข้มข้น
3)

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

2.3 นักเรียนเลือกใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาและความรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด (2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย)

1 ความรู้เรื่อง Mol / L

2 ความรู้เรื่อง สารบริสุทธิ์

3 ความรู้เรื่อง %w/v

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 ให้นักเรียนเขียนระบุบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มทุกคนในการแบ่งกันทำงาน (3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)

รายชื่อ	บทบาทหน้าที่	เพราะเหตุใด
[redacted]	นักพูด	มีความเป็นผู้นำ
[redacted]	ค้นคว้า	เน้นการค้นคว้า
[redacted]	คำนวณ	คิดเลขเร็ว
[redacted]	คำนวณ	คิดเลขเร็ว
[redacted]	ค้นคว้า	เน้นการค้นคว้า

3.2 ให้นักเรียนบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูล (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

1) ขั้นตอนในเตรียมสารละลาย

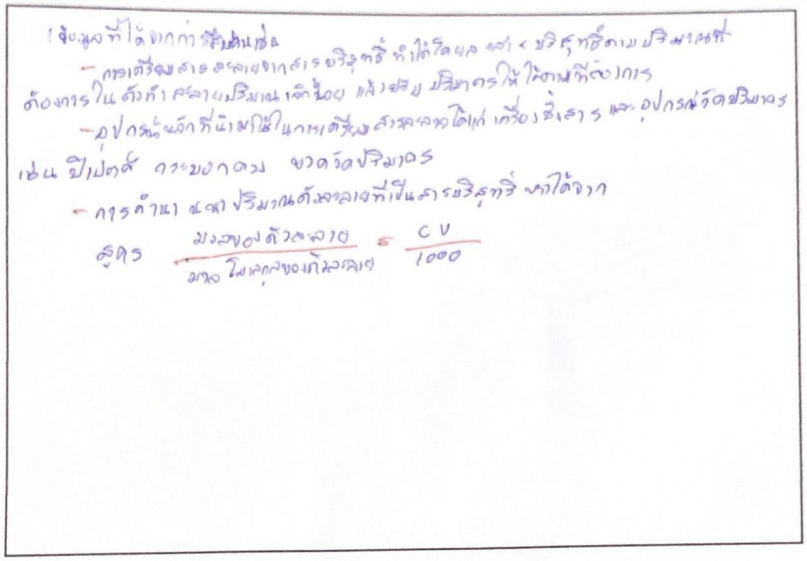
1 วิเคราะห์ปัญหา

2 ตั้งคำถาม

3 หาคำตอบด้วยการลงมือค้นข้อมูล

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2

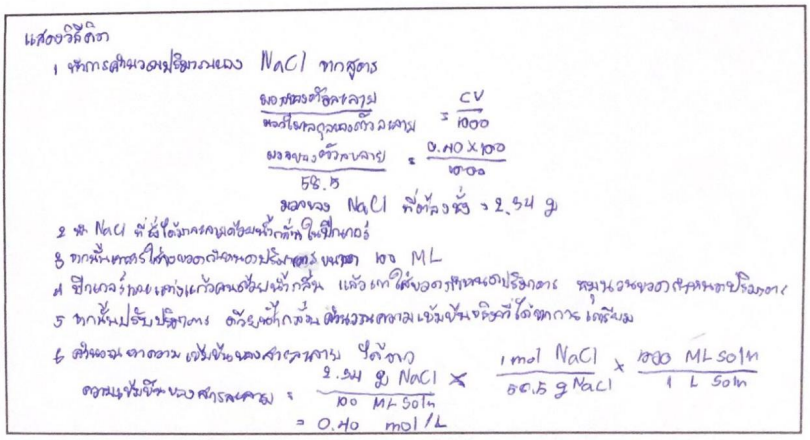
2) บันทึกผลการทดลอง



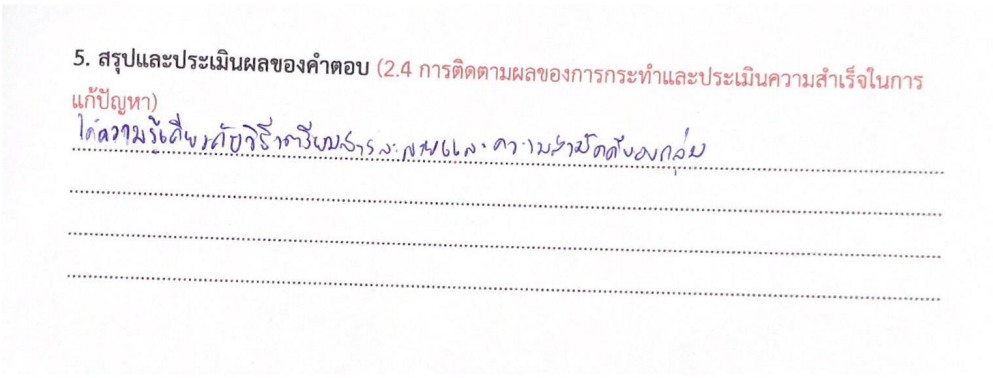
4. สังเคราะห์ความรู้

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

"จากสถานการณ์ข้างต้น หากครูมอบหมายงานให้นักเรียนเตรียม NaCl จำนวน 0.40 mol/L ปริมาตร 100 mL นักเรียนจะมีวิธีการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ได้อย่างไร?



ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2



5. สรุปและประเมินผลของคำตอบ (2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา)

ได้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการเปรียบเทียบระยะทาง และความยาวรอบของกลุ่ม

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา เคมีเพิ่มเติม (เคมี 2) รหัสวิชา ว31222
ภาคเรียนที่ 2/2566 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย จำนวน 14 ชั่วโมง
เรื่อง การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจาง
สอนโดย นางสาวพัชราพร ทองกรณ์ เวลาเรียน 1 ชั่วโมง โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร

สาระเคมี 3. เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

ผลการเรียนรู้ 6. อธิบายวิธีและการเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรของสารละลายตามที่กำหนด

สาระการเรียนรู้

การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธพิสัย

1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้ (K)

ด้านทักษะพิสัย

2. นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากการการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้ (P)

ด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3. นักเรียนมีการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ

4. นักเรียนสามารถอภิปรายแนวทางในการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล

5. นักเรียนมีการติดตามผลของการกระทำและปมินความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้

6. นักเรียนสามารถเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหาได้

7.นักเรียนมีการทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้

8. นักเรียนมีการติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

ด้านจิตพิสัย

9. นักเรียนใฝ่เรียนรู้ในการเรียน (A)

สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและปริมาตรของสารละลายก่อนและหลังการทำให้เจือจาง พิจารณาได้จากสูตร $C_1V_1 = C_2V_2$

ถ้าให้ C_1 คือ ความเข้มข้นของสารละลายก่อนทำให้เจือจาง (mol/L)

C_2 คือ ความเข้มข้นของสารละลายหลังเจือจาง (mol/L)

V_1 คือ ปริมาตรของสารละลายก่อนทำให้เจือจาง (L)

V_2 คือ ปริมาตรของสารละลายหลังทำให้เจือจาง (L)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับปริมาตรนี้สามารถนำไปใช้คำนวณปริมาตรและความเข้มข้นของสารละลายเดิมหรือของสารละลายที่เตรียมได้ โดย C_1 กับ C_2 จะต้องเป็นหน่วยความเข้มข้นเดียวกันและ V_1 กับ V_2 จะต้องเป็นหน่วยปริมาตรเดียวกัน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง การเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น โดยใช้คำถามนำ ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นของแข็งกับการเตรียมสารละลายจากสารละลายเข้มข้นมีวิธีการเหมือนกันหรือไม่

(แนวคำตอบ : มีวิธีการแตกต่างกัน)

- นักเรียนคิดว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร?

(แนวคำตอบ : โดยการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นของแข็งต้องคำนวณมวลที่ต้องการใช้และชั่งสารให้ได้มวลตามที่คำนวณ แล้วนำมาละลายในน้ำให้ได้ปริมาตรตามที่ต้องการ ส่วนวิธีการเตรียมสารละลายจากสารละลายเข้มข้น ทำได้โดยนำสารละลายเข้มข้นและมีปริมาตรตามที่ได้จากการคำนวณ มาเติมตัวทำละลายเพิ่มจนได้ปริมาตรและความเข้มข้นตามต้องการ โดยใช้อุปกรณ์วัดปริมาตรที่เหมาะสม)

2. จากนั้น ครูนำเสนอสถานการณ์ ดังต่อไปนี้

“ในการทำปฏิบัติการในรายวิชาเคมี ในการเตรียมสารละลายจะต้องมีการคำนวณหาจำนวนโมลของตัวละลายในสารละลายที่ต้องการเตรียม คำนวณปริมาตร

สารละลายเข้มข้นที่จะใช้ และปรับปริมาตรของสารละลายให้ได้ตามต้องการ โดยการเตรียมสารละลายโดยการทำให้เจือจางเป็นการทำให้ความเข้มข้นของสารละลายลดลง เพราะว่า ในสารละลายมีจำนวนมีจำนวนโมลตัวละลายคงที่ หากในการทดลองการเตรียมเมื่อนำสารละลาย NaOH 0.2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตรจำนวน 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาเติมน้ำจนมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลาย NaOH ใหม่มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร?”

3. นักเรียนวิเคราะห์ถึงปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้น

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล

1. นักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอ จากนั้นนักเรียนเขียนลงในสมุดของตัวเอง เพื่อให้นักเรียนนั้นได้ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

2. ครูตรวจสอบการระบุปัญหาของนักเรียนจากสถานการณ์ที่กำหนดของนักเรียนแต่ละคนจากสมุดของนักเรียน เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนที่มีการระบุปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน จำนวน 4 – 5 คน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้นนี้ มีอะไรบ้าง?

(แนวคำตอบ : - หลักการในการคำนวณหาปริมาตรหรือความเข้มข้นของสารละลายเดิมหรือของสารละลายที่เตรียมได้เป็นอย่างไร?

- สูตรในการคำนวณเป็นอย่างไร?

- หลักการเตรียมสารละลายเจือจางเป็นอย่างไร)

- นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : 1. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการในการคำนวณหาปริมาตรหรือความเข้มข้นของสารละลายเดิมหรือของสารละลายที่เตรียมได้

2. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสูตรในการคำนวณ

3. ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการเตรียมสารละลายเจือจาง)

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันเพื่อออกแบบและหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย พร้อมกับระบุหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้า เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และทำตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ภายในกลุ่ม

3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีการติดตามผลการทำงานของเพื่อนในทีมที่ได้ร่วมกันแบ่งหน้าที่แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มคอยติดตามการทำหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม และดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่องของการทำงานร่วมกัน

5. ผู้สอนจะคอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่มตามที่ได้สืบค้นข้อมูลในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดตามวางแผนไว้ ตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ในกลุ่ม

2. แต่ละกลุ่มหลังนำเสนอผลงานเสร็จแล้ว จะเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมห้องได้ซักถามข้อสงสัย เพื่อเปิดประเด็นใหม่ๆ ที่หลากหลาย และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ใบกิจกรรมร่วมกัน โดยครูตั้งคำถามกับนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่าหลักการในการคำนวณหาปริมาตรหรือความเข้มข้นของสารละลายเดิมหรือของสารละลายที่เตรียมได้เป็นอย่างไร?

(แนวคำตอบ : การเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้น ทำได้คำนวณจำนวนโมลของตัวละลายในสาระลายที่ต้องการเตรียม คำนวณหาปริมาตรสารละลายเข้มข้นที่จะใช้ ปิเปตต์สารละลายเข้มข้นตามปริมาตรที่คำนวณได้ใส่ลงในขวดกำหนดปริมาตร และปรับปริมาตรสารละลายด้วยขวดวัดปริมาตร)

- นักเรียนคิดว่าสูตรในการคำนวณเป็นอย่างไร?

(แนวคำตอบ : ใช้สูตร $C_1V_1 = C_2V_2$

โดย C_1 คือ ความเข้มข้นของสารละลายก่อนทำให้เจือจาง (mol/L)

C_2 คือ ความเข้มข้นของสารละลายหลังเจือจาง (mol/L)

V_1 คือ ปริมาตรของสรละลายก่อนทำให้เจือจาง (L)

V_2 คือ ปริมาตรของสารละลายหลังทำให้เจือจาง (L))

- ในการสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย HCl ใหม่ได้อย่างไร?

(แนวคำตอบ : ใช้สูตรในการคำนวณ คือ $C_{รวม}V_{รวม} = C_1V_1 + C_2V_2 + C_3V_3$

$C_{รวม}(300) = (0.1)(100) + (0.2)(100) + (0.3)(100)$

$C_{รวม} = 0.2$ mol/dm^3

ดังนั้น สารละลาย HCl ใหม่ มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการติมตามผลการทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม โดยพิจารณาจากผลงานกลุ่มที่ยังมีข้อผิดพลาด

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ไขผลงานกลุ่มให้มีความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ประเมินผล

1. ครูนำผลงานของนักเรียนทุกกลุ่ม มาวิเคราะห์ร่วมกันกับนักเรียนเพื่อสรุปถึงประเด็นสำคัญ พร้อมกับให้นักเรียนสรุปประเด็นเรื่อง การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจางลงในสมุดของตัวเอง

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจาง จำนวน 3 ข้อ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง การคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการเตรียมสารละลายเจือจาง

2. หนังสือเรียนเคมีเพิ่มเติม (เคมี 2) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

ด้านความรู้

.....

.....

.....

ด้านทักษะพิสัย

.....

.....

.....

ด้านจิตพิสัย

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพัชราพร ทองกรณ์)

นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2566

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

การวัดและการประเมิน

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ความเข้าใจ (K) 1.นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้	ใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
ด้านทักษะกระบวนการ (P) 2.นักเรียนสามารถคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายที่ได้จากการการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะและกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
ด้านสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3. นักเรียนมีการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
4. นักเรียนสามารถสื่อสารอภิปรายเพื่อวางแผนขั้นดำเนินงานในการแก้ปัญหาได้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
5. นักเรียนมีการติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
6. นักเรียนมีการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
7. นักเรียนทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและการประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
		การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	
8. นักเรียนมีการติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม	สังเกตทักษะในระหว่างทำกิจกรรม	1. แบบประเมินใบกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ผ่านเกณฑ์ในระดับสูง
ด้านคุณลักษณะ (A) 1.นักเรียนใฝ่รู้ในการเรียน	สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล	ระดับดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นได้บางแต่ส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง	อธิบายวิธีการเตรียมสารละลายเจือจางจากสารละลายเข้มข้นไม่ได้ถูกต้องเลย

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 70 ขึ้นไป คือ 3 คะแนน หมายถึง ผ่าน

ต่ำกว่าร้อยละ 70 คือ 0-2 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
การแทนค่าตัวเลขลงในสูตรของการคำนวณ	แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องสมบูรณ์ครบถ้วนตรงตามข้อมูลที่ทราบ	แทนค่าในสูตรได้แต่ไม่ถูกต้องตาม ข้อมูลที่ทราบ	สามารถแทนค่าได้ แต่สลับตำแหน่งข้อมูลที่ทราบ	ไม่สามารถแทนค่าลงในสูตรได้
คำนวณหาผลลัพธ์	สามารถคำนวณจากสูตร และเขียนหน่วยได้ถูกต้อง ครบถ้วน	สามารถคำนวณจากสูตรได้ แต่เขียนหน่วยไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถคำนวณจากสูตรและเขียนหน่วยได้ถูกต้อง	ไม่สามารถคำนวณและเขียนหน่วยได้

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 5-6 คะแนน

ดี หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 3-4 คะแนน

พอใช้ หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 1-2 คะแนน

ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0
ใฝ่เรียนรู้ในการเรียน	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มได้เป็นอย่างดี	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม แต่มีสมาชิกในกลุ่ม 1 คนที่ไม่ให้ความร่วมมือ	นักเรียนบางส่วน 1-2 คน ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนไม่มีความพยายามและไม่ตั้งใจในการทำกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 3 คะแนน

ดี หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 2 คะแนน

พอใช้ หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 1 คะแนน

ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนได้รับคะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1. การวิเคราะห์ปัญหา	นักเรียนมีวิเคราะห์ปัญหาและเขียนประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้	นักเรียนมีเขียนประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้บางแต่ยังมีบางประเด็นปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนไม่มีการเขียนระบุประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด
2. การดำเนินการตามแผน	นักเรียนสืบค้นข้อมูล และได้ข้อมูลที่ถูกต้องสอดคล้องกับสาระสำคัญ	นักเรียนสืบค้นข้อมูล และได้ข้อมูลที่ถูกต้องบางส่วนและบางส่วนสอดคล้องกับสาระสำคัญ	นักเรียนไม่มีการสืบค้นข้อมูล ในการหาแนวทางการแก้ปัญหา
3. การสังเคราะห์ความรู้	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาอธิบายและประยุกต์ใช้กับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
4. สรุปและประเมินผลของคำตอบ	นักเรียนสามารถอธิบายถึงการสรุปผลของผลงานกลุ่มได้อย่างครบถ้วนสอดคล้องการสาระสำคัญและสามารถระบุการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วนสมบูรณ์	นักเรียนสามารถอธิบายถึงการสรุปผลของผลงานกลุ่มแต่มีบางส่วนไม่สอดคล้องการสาระสำคัญและสามารถระบุการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้	นักเรียนไม่สามารถสรุปผลของผลงานกลุ่มได้

ใบกิจกรรมกลุ่ม

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และตอบคำถามต่อไปนี้

สถานการณ์

ในการทำปฏิบัติการในรายวิชาเคมี ในการเตรียมสารละลายจะต้องมีการคำนวณหาจำนวนโมลของตัวละลายในสารละลายที่ต้องการเตรียม คำนวณปริมาตรสารละลายเข้มข้นที่จะใช้ และปรับปริมาตรของสารละลายให้ได้ตามต้องการ โดยการเตรียมสารละลายโดยการทำให้เจือจางเป็นการทำให้ความเข้มข้นของสารละลายลดลง เพราะว่า ในสารละลายมีจำนวนมีจำนวนโมลตัวละลายคงที่ หากในการทดลองการเตรียมเมื่อนำสารละลาย NaOH 0.2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตรจำนวน 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาเติมน้ำจนมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลาย NaOH ใหม่มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร?

ขั้นที่ 1 : วิเคราะห์ปัญหา (1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ)

1.1 ให้นักเรียนเขียนระบุถึงปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้น

1.2 นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร?

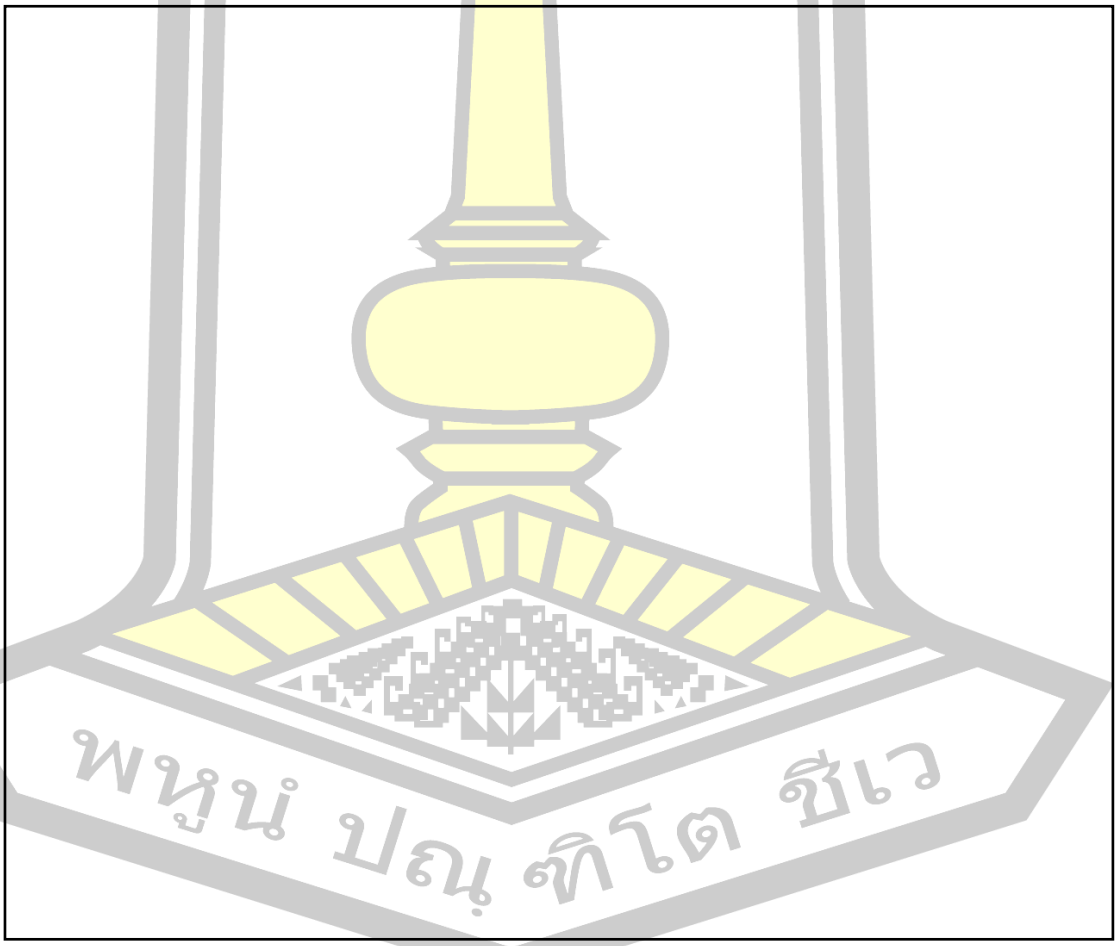
พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ขั้นที่ 2 : ดำเนินการตามแผน

2.1 การแบ่งภาระหน้าที่ในการทำงาน (3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)

สมาชิก	บทบาทหน้าที่	เหตุผลในการเลือก

2.2 สืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)



2.3 ให้ทุกคนในกลุ่มติดตามการทำตามหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม โดยเขียนรายชื่อพร้อมระบุข้อมูลต่อไปนี้

(3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม)

สมาชิกคนที่ 1 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่อย่างไร

สมาชิกคนที่ 2 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่อย่างไร

สมาชิกคนที่ 3 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่อย่างไร

สมาชิกคนที่ 4 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่อย่างไร

สมาชิกคนที่ 5 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่อย่างไร

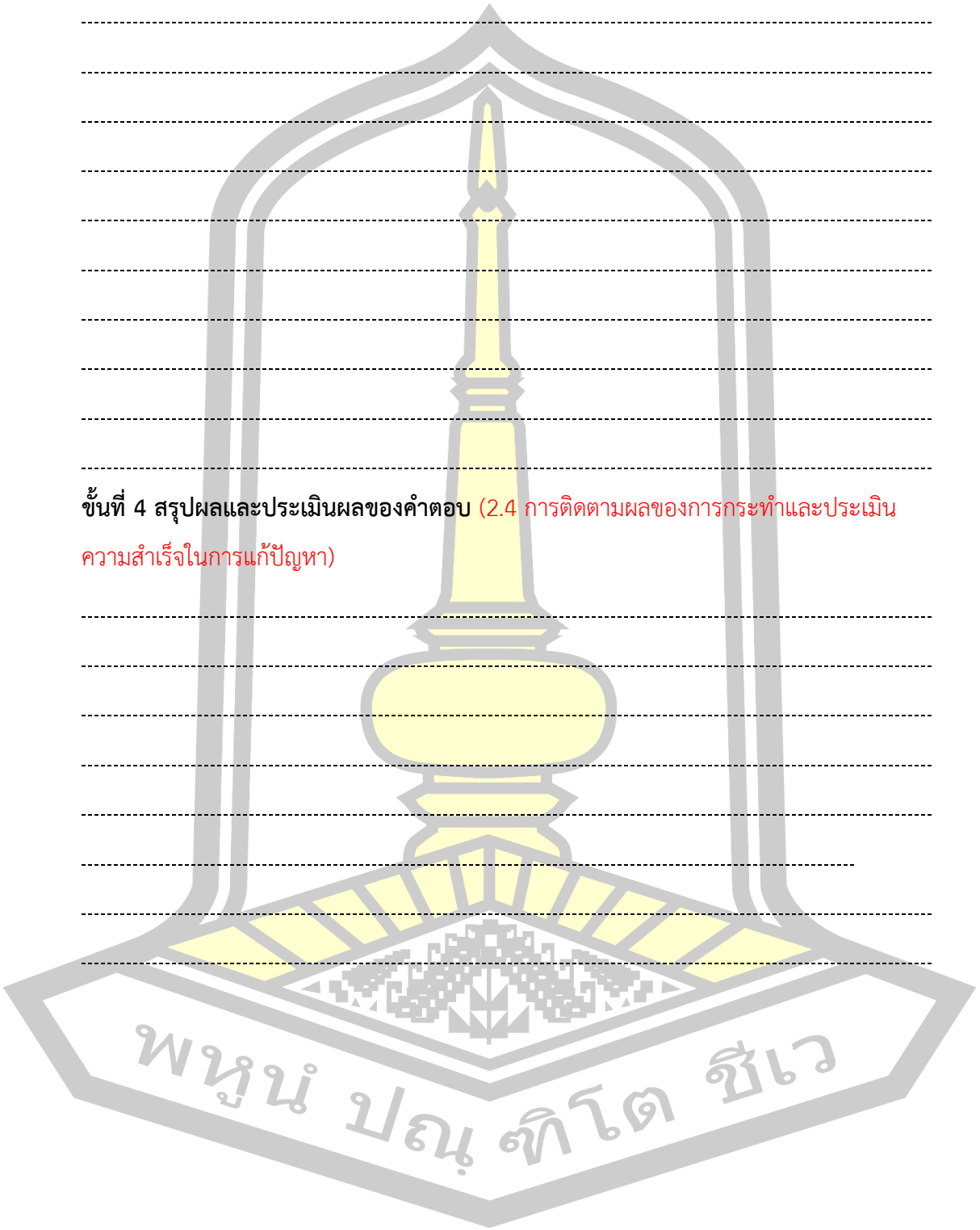
ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

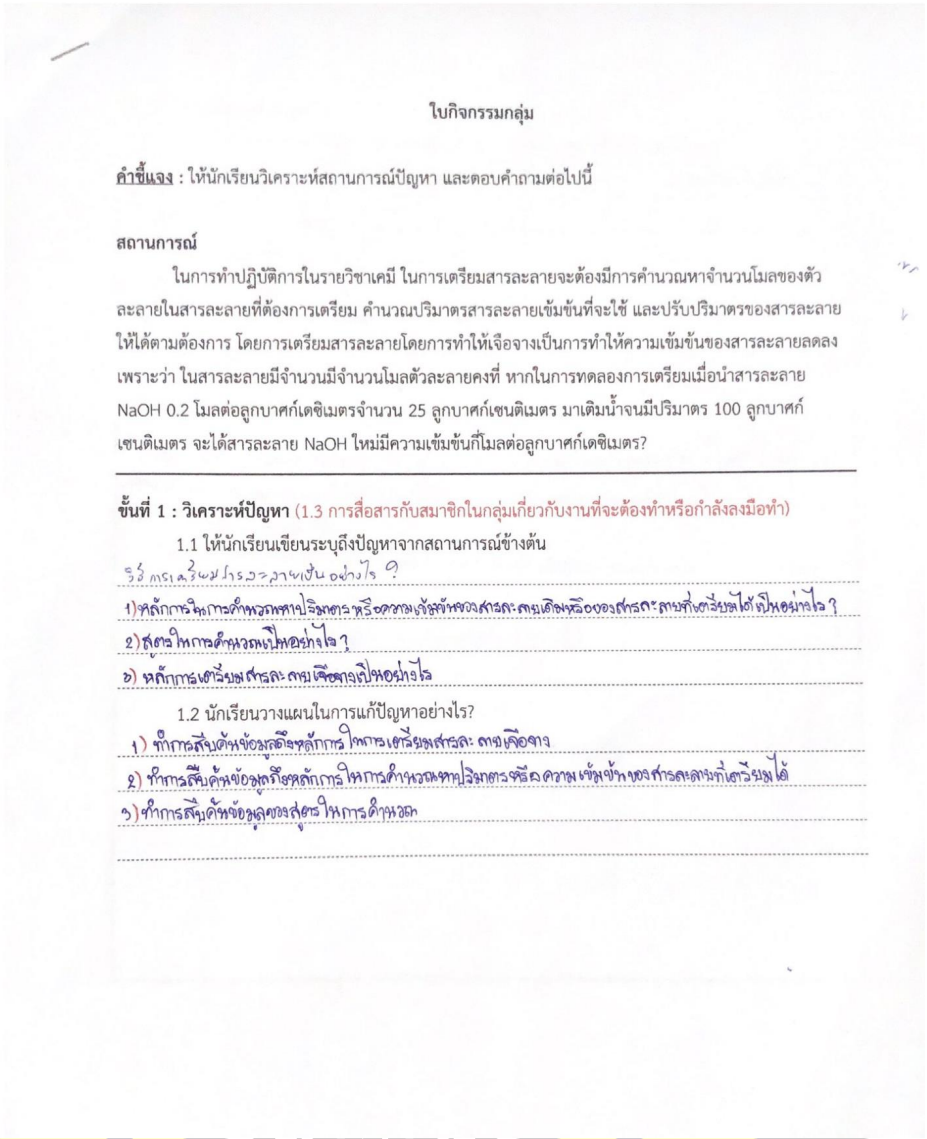
หากนักเรียนได้รับมอบหมายงานจากครูให้เตรียมสารละลาย โดยมีสารละลาย HCl 3 ขวด ขวดละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้น ดังนี้ 0.1, 0.2 และ 0.3 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ ถ้าเทสารละลาย HCl ทั้ง 3 ขวดผสมกันจะได้สารละลาย HCl ใหม่มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร?

****นักเรียนจะสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นสารละลาย HCl ใหม่ได้อย่างไร****

ขั้นที่ 4 สรุปผลและประเมินผลของคำตอบ (2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา)



ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3



ใบกิจกรรมกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และตอบคำถามต่อไปนี้

สถานการณ์

ในการทำปฏิบัติการในรายวิชาเคมี ในการเตรียมสารละลายจะต้องมีการคำนวณหาจำนวนโมลของตัวละลายในสารละลายที่ต้องการเตรียม คำนวณปริมาตรสารละลายเข้มข้นที่จะใช้ และปรับปริมาตรของสารละลายให้ได้ตามต้องการ โดยการเตรียมสารละลายโดยการทำให้เจือจางเป็นการทำให้ความเข้มข้นของสารละลายลดลง เพราะว่า ในสารละลายมีจำนวนมีจำนวนโมลตัวละลายคงที่ หากในการทดลองการเตรียมเมื่อนำสารละลาย NaOH 0.2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตรจำนวน 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาเติมน้ำจนมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลาย NaOH ใหม่มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร?

ขั้นที่ 1 : วิเคราะห์ปัญหา (1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ)

1.1 ให้นักเรียนเขียนระบุถึงปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้น

รู้อะไรแล้วบ้างและโจทย์ถามอะไร ?

1) หลักการในการคำนวณหาปริมาตรหรือความเข้มข้นของสารละลายเดิมหรือของสารละลายที่เตรียมได้เป็นอย่างไร ?

2) สูตรในการคำนวณเป็นอย่างไร ?

3) หลักการเตรียมสารละลายเจือจางเป็นอย่างไร

1.2 นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร?

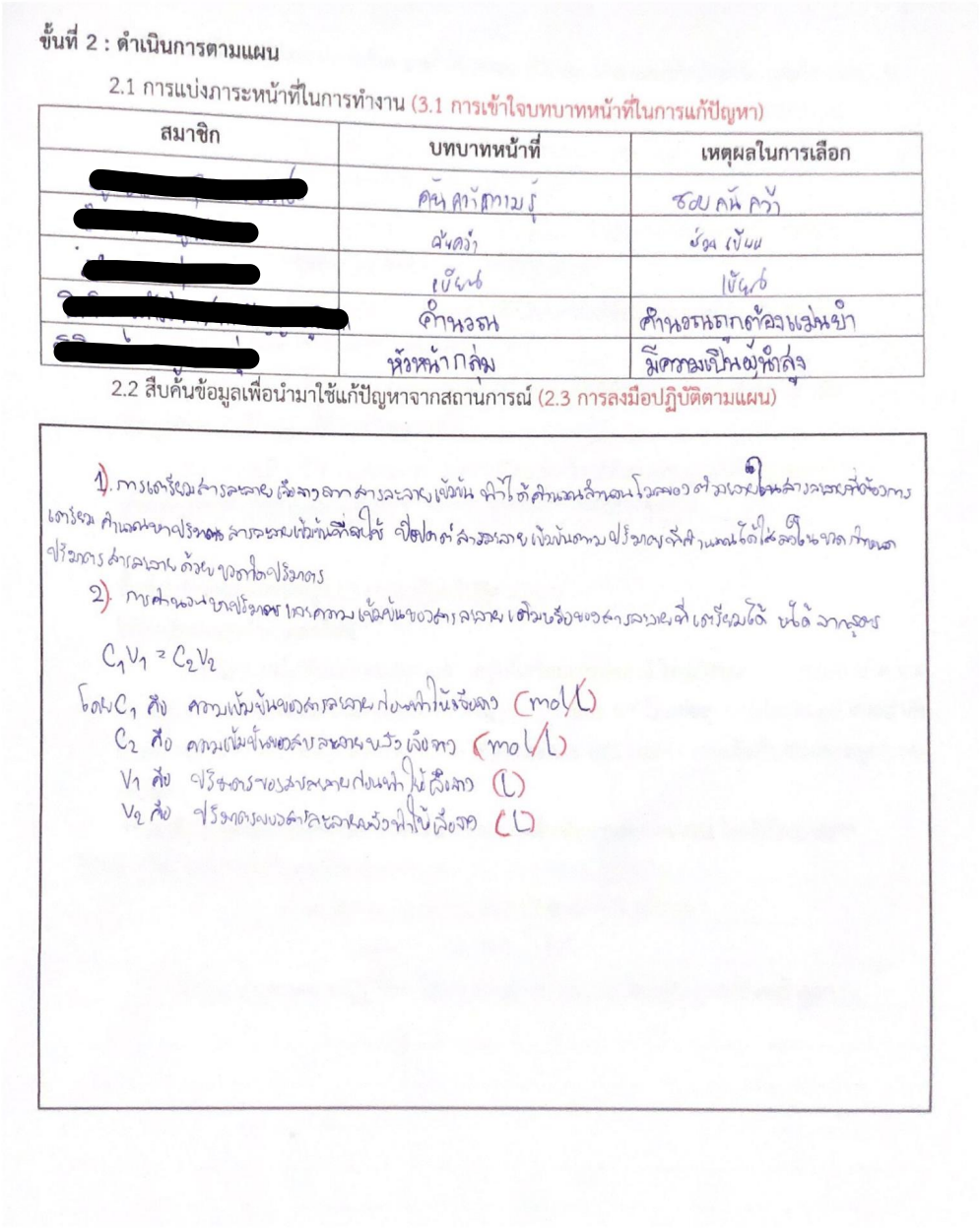
1) ทำการสืบค้นข้อมูลถึงหลักการในการเตรียมสารละลายเจือจาง

2) ทำการสืบค้นข้อมูลถึงหลักการในการคำนวณหาปริมาตรหรือความเข้มข้นของสารละลายที่เตรียมได้

3) ทำการสืบค้นข้อมูลของสูตรในการคำนวณ

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3



ขั้นที่ 2 : ดำเนินการตามแผน

2.1 การแบ่งภาระหน้าที่ในการทำงาน (3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา)

สมาชิก	บทบาทหน้าที่	เหตุผลในการเลือก
[redacted]	คิดคำนวณ	ชอบคิดคำนวณ
[redacted]	ผสมสาร	ช่วยเขียน
[redacted]	เขียน	เขียน
[redacted]	คำนวณ	คำนวณถูกต้องแม่นยำ
[redacted]	หัวหน้ากลุ่ม	มีความเป็นผู้นำสูง

2.2 สืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

1). การเตรียมสารละลาย เรื่อง สารละลายเข้มข้น ทำได้ศึกษาจากโจทย์ว่าต้องการสารละลายที่มีความเข้มข้นเท่าไร เตรียม คำนวณหาปริมาตรสารละลายเข้มข้นที่จะใช้ ปิเปตต์สารละลายเข้มข้นตามปริมาตรที่คำนวณได้ใส่ในขวดกำหนดปริมาตรสารละลาย ด้วยน้ำกลั่นจากปริมาตร

2). การคำนวณหาปริมาตร โดยความเข้มข้นของสารละลาย เช่น ของสารละลายที่เตรียมได้ น้ำไอ้ สารตัวอย่าง

$C_1V_1 = C_2V_2$

โดยที่ C_1 คือ ความเข้มข้นของสารละลายก่อนทำให้เจือจาง (mol/L)

C_2 คือ ความเข้มข้นของสารละลายหลังเจือจาง (mol/L)

V_1 คือ ปริมาตรของสารละลายก่อนทำให้เจือจาง (L)

V_2 คือ ปริมาตรของสารละลายหลังทำให้เจือจาง (L)

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3

2.3 ให้ทุกคนในกลุ่มติดตามการทำตามหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม โดยเขียนรายชื่อพร้อมระบุข้อมูลต่อไปนี้
(3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม)

สมาชิกคนที่ 1 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างไร
สมบูรณ์ เพราะ ช่วยค้นหาจนได้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ

สมาชิกคนที่ 2 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างไร
สมบูรณ์ เพราะ ช่วยค้นคว้าจนได้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสม

สมาชิกคนที่ 3 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างไร
สมบูรณ์ เพราะ เขียนตามหน้าที่ได้สมบูรณ์

สมาชิกคนที่ 4 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างไร
สมบูรณ์ เพราะ คำนวณได้ถูกต้องแม่นยำ

สมาชิกคนที่ 5 มีการทำตามบทบาทหน้าที่ในภาระงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างไร
สมบูรณ์ เพราะ มีความเป็นผู้นำสูง ทำให้งานกลุ่มผ่านไปได้อย่างสมบูรณ์

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ (2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน)

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

หากนักเรียนได้รับมอบหมายงานจากครูให้เตรียมสารละลาย โดยมีสารละลาย HCl 3 ขวด ขวดละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้น ดังนี้ 0.1, 0.2 และ 0.3 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ ถ้าเทสารละลาย HCl ทั้ง 3 ขวดผสมกันจะได้สารละลาย HCl ใหม่มีความเข้มข้นกี่โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร?

****นักเรียนจะสามารถแสดงวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นสารละลาย HCl ใหม่ได้อย่างไร****

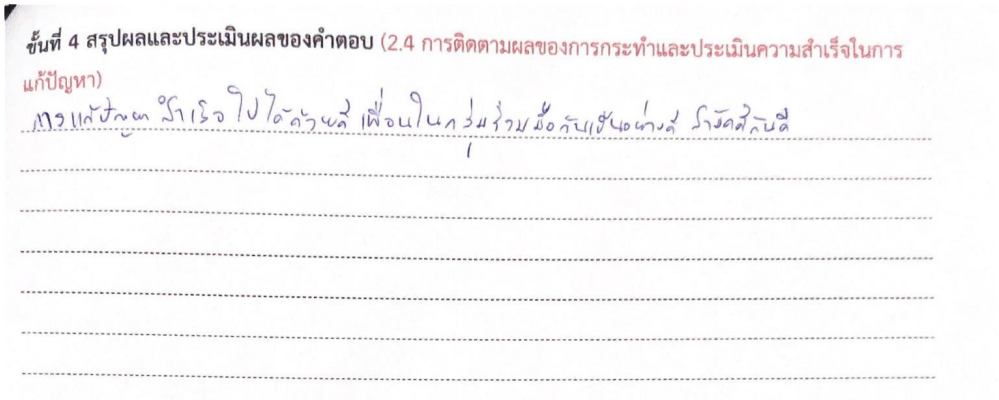
วิธีทำ ให้ใช้สูตรในการคำนวณคือ $C_{รวม}V_{รวม} = C_1V_1 + C_2V_2 + C_3V_3$

$C_{รวม}(300) = (0.1)(100) + (0.2)(100) + (0.3)(100)$

$C_{รวม} = 0.2\ mol/dm^3$

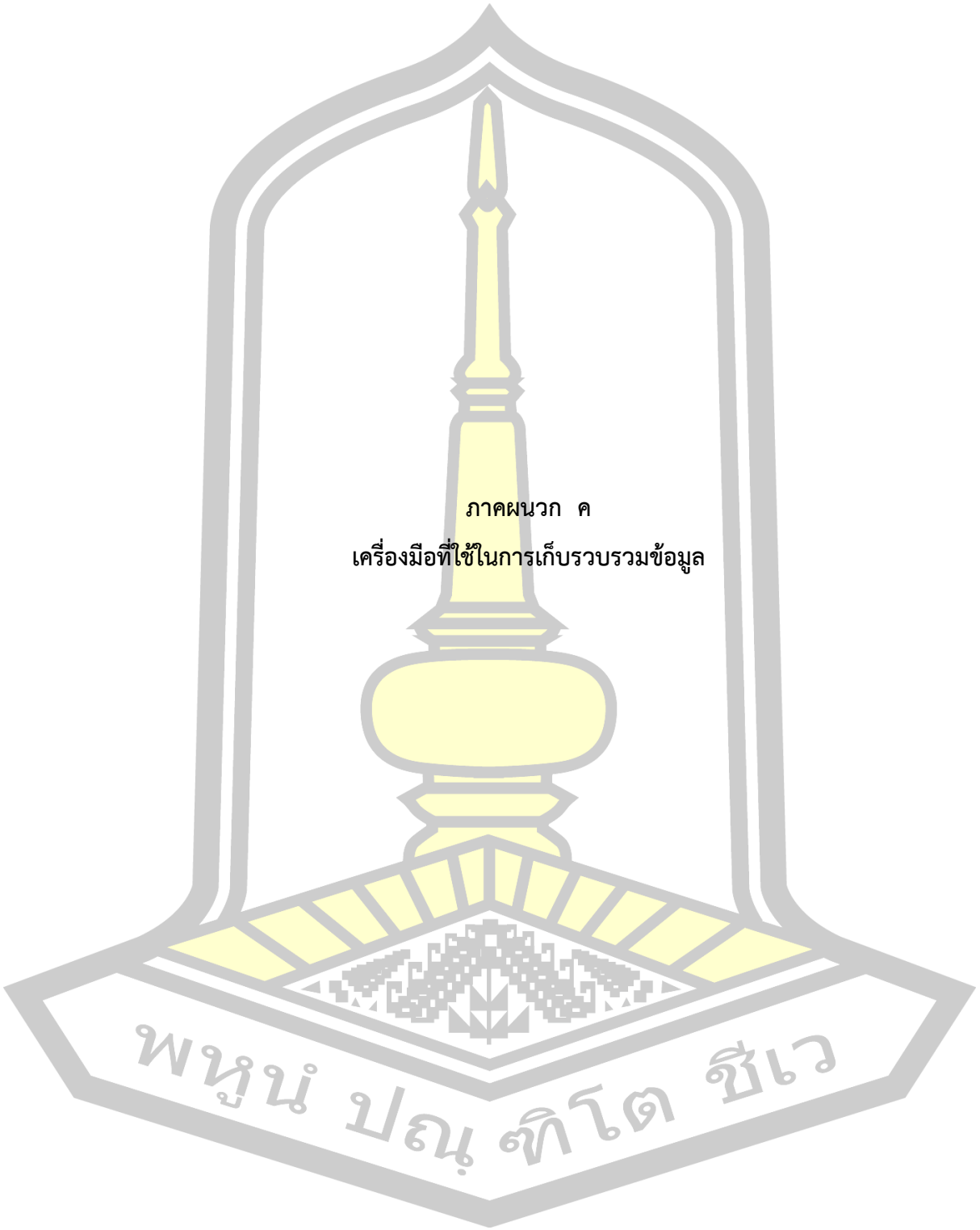
ดังนั้น สารละลาย HCl ใหม่ มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.2 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 3



ขั้นที่ 4 สรุปผลและประเมินผลของคำตอบ (2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา)

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ชุดที่ 1

คำชี้แจง

1. **ให้**นักเรียนศึกษาสถานการณ์และบทสนทนาที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย X ลงช่องตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

2. แบบทดสอบนี้มี 24 ข้อ เป็นแบบ 3 ตัวเลือก

3. **อนุญาต** ให้นักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบได้

สถานการณ์ที่ 1

ในรายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2 นี้ มีการเรียนการสอนเรื่อง สารละลาย โดยสรุปความรู้ได้ว่า “สารละลายเป็นสารเนื้อเดียวที่เกิดจากการผสมสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเข้าด้วยกัน พบได้ทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลว สำหรับสารละลายที่ตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะเดียวกัน จะถือว่าสารที่มีปริมาณมากกว่าเป็นตัวทำละลาย” โดยครูประจำรายวิชา ได้มอบหมายงานให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 คน โดยให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาค่าความเข้มข้นจากโจทย์ที่ครูกำหนด ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะได้โจทย์ที่ไม่ซ้ำกัน และโจทย์ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้รับนั้นจะต้องช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ โดยเขียนวิธีการคำนวณใส่ลงกระดาษปรู๊ฟ พร้อมทั้งออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนในวันจันทร์หน้าเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา โดยมีกำหนดส่งในวันจันทร์หน้านี้

โดยโจทย์ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับ คือ สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้นร้อยละ 36.5 โดยมวล มีความหนาแน่นของสารละลายเท่ากับ 1.15 กรัมต่อมิลลิลิตร จงหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่อไปนี้

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
2. โมลาร์

การสนทนาต่อไปนี้คือการสนทนาของนักเรียนและเพื่อนในกลุ่ม ได้แก่ ปลายฟ้าและกมลสิริ นักเรียนต้องเลือกประโยคจากตัวเลือกที่มีเพื่อสนทนากับปลายฟ้า และ กมลสิริ

ปลายฟ้า : สวัสดีเพื่อน ๆ

นักเรียน : สวัสดีปลายฟ้า นี่! พวกเรามีงานที่ต้องทำส่งกันภายในวันจันทร์หน้านะ

กมลสิริ : เกือบลืมไปเลย ขอบใจมากที่เตือน พวกเราจะได้มีเวลาเตรียมตัวล่วงหน้า

ปลายฟ้า : คุณครูสั่งงานเกี่ยวกับอะไรนะ มีใครพอจะจำรายละเอียดของงานได้ไหม?

ข้อที่ 1 นักเรียน :
- ฉันไม่ได้สนใจเลยจำไม่ได้
- ฉันจำได้แค่ว่า ให้ทำงานเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในวันจันทร์ที่จะถึงนี้
- ฉันจำได้ คุณครูให้ออกแบบและเขียนวิธีคำนวณหาความเข้มข้นลงในสมุดรายงานส่งคุณครูภายในวันจันทร์ที่จะถึงนี้

ปลายฟ้า : ฉันเหมือนจะถ่ายรูปไว้อยู่นะ นี่ไง

มอบหมายงานให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 คน โดยให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาค่าความเข้มข้นจากโจทย์ที่ครูกำหนด ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะได้โจทย์ที่ไม่ซ้ำกัน และโจทย์ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้รับนั้นจะต้องช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ โดยเขียนวิธีการคำนวณใส่ลงกระดาษปรู๊ฟ พร้อมทั้งออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนในวันจันทร์หน้าเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา โดยมีกำหนดส่งในวันจันทร์หน้านี้

โดยโจทย์ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับ คือ สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เข้มข้นร้อยละ 36.5 โดยมวล มีความหนาแน่นของสารละลายเท่ากับ 1.15 กรัมต่อมิลลิลิตร จงหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่อไปนี้

1. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
2. โมลาร์

กมลสิริ : วันนี้ก็วันพฤหัสแล้วนะ เรามีเวลาทำงานวิชานี้อีกแค่ 3 วัน คือ ศุกร์ เสาร์ อาทิตย์นี้เอง
นักเรียน : ใช่แล้ว
กมลสิริ : แล้วพวกเราจะเริ่มทำงานกันวันไหนดีล่ะ

ข้อที่ 2 นักเรียน :
- ฉันว่างวันเสาร์ มาทำงานกันด้วยกันนะ งานจะได้เสร็จไว ๆ
- พวกเธอว่างกันไหน ฉันว่างวันเสาร์ทั้งวัน
- ถ้ามีอะไรให้ช่วยก็ค่อยโทรมาถามแล้วกันนะ ฉันขอไม่ไป อยากอยู่บ้าน

กมลสิริ : ฉันว่างวันเสาร์ทั้งวัน
ปลายฟ้า : ฉันก็ว่างวันเสาร์ทั้งวันเหมือนกัน
นักเรียน : งั้นเรามาทำงานกันวันเสาร์นี้ที่โรงเรียนกันนะทุกคน เจอกันนะ

<u>วันเสาร์ ที่โรงเรียน</u>

นักเรียน : สวัสดีเพื่อน ๆ วันนี้เรามาทำงานที่ครูสั่งกันเถอะ

กมลสิริ : โอเค ว่าแต่งานที่ครูมอบหมายให้พวกเราทำกัน ฉันอยากให้พวกเราคิดช่วยกันว่าเราต้องใช้ความรู้ในเรื่อง อะไรบ้างในการทำงานนี้

ปลายฟ้า : ฉันคิดว่าเราจะต้องใช้ความรู้เรื่องสูตรเคมีไหม

กมลสิริ : ฉันคิดว่าไม่น่าจะใช่นะ แล้วเธอ (นักเรียน) ล่ะ คิดว่าอย่างไร?

ข้อที่ 3 นักเรียน :
- ฉันคิดว่าเราจะต้องความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายนะ เพราะเราจะต้องคิดคำนวณ ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ
- ก็อาจจะใช่ ไม่แน่ใจเหมือนกัน

ปลายฟ้า : จริงด้วย ฉันเห็นด้วยกับเธอนะ

กมลสิริ : ฉันก็เห็นด้วยนะ

ปลายฟ้า : แล้วเราจะแบ่งหน้าที่กันอย่างไร

กมลสิริ : ฉันว่าพวกเราทุกคนจะต้องช่วย ๆ กันนะ

ปลายฟ้า : ฉันว่าแบ่งหน้าที่ตามความถนัดของแต่ละคน ดีไหม?

ข้อที่ 4 นักเรียน : งั้นเราแบ่งหน้าที่กันแบบนี้ดีไหม
- ปลายฟ้ากับกมลสิริทำทั้งหมดเลยนะ ฉันขอไม่ทำ
- ฉัน (นักเรียน) คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ปลายฟ้าคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยโมลาร์ และกมลสิริเป็นคนเขียนแสดงวิธีการคำนวณลงในกระดาษปรู๊ฟ
- แล้วแต่พวกเธอแล้วกัน ฉันยังไงก็ได้ ที่ขอให้งานเสร็จไวๆ

กมลสิริ : แบ่งแบบนี้ก็ดีเหมือนกันนะ ฉันถนัดคำนวณในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรด้วย

ปลายฟ้า : ฉันก็เห็นด้วยนะ

นักเรียน : พวกเราจะต้องออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียนในวันจันทร์หน้าเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาด้วยนะ

ปลายฟ้า : ฉันว่าให้ฉันจะเป็นคนอธิบายวิธีการคิดคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายนะ

กมลสิริ : อ้าว ฉันก็อยากที่จะเป็นคนอธิบายวิธีการคิดคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายเหมือนกัน

ข้อที่ 5 นักเรียน :
- ใช้วิธีการเป่ายิงฉุบก็แล้วกัน ใครชนะคนนั้นก็เป็นคนอธิบาย
- พวกเธอแต่ละคนบอกได้ไหมว่าทำไมถึงต้องการเป็นคนอธิบายวิธีการคิดคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย
- แล้วแต่พวกเธอแล้วกัน ฉันยังไงก็ได้ ที่ขอให้งานเสร็จไวๆ

ปลายฟ้า : ฉันชอบการพูดและมีความถนัดการพูดนำเสนอ

กมลสิริ : ฉันเพียงแต่คิดว่าการอธิบายน่าจะง่ายที่สุด

ข้อที่ 6 นักเรียน : ○ ดูเหมือนว่าการออกไปอธิบายวิธีการคิดคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายหน้าชั้นเรียนควรจะเป็นของปลายฟ้านะกมลสิริ เห็นด้วยไหม?

○ โอเค งั้นปลายฟ้าเป็นคนไปนำเสนอวิธีการเตรียมสารละลายแล้วกัน

○ กมลสิริเป็นคนนำเสนอนะ จะได้ทำง่าย ๆ

กมลสิริ : ฉันเห็นด้วยกับเธอนะ

ปลายฟ้า : ตกลง อย่างนั้นใครก็ได้ ช่วยสรุปภาระหน้าที่ของแต่ละคนในการทำงานนี้ให้หน่อยสิ

ข้อที่ 7 นักเรียน : ○ กมลสิริเป็นคนออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน ส่วนปลายฟ้าและฉัน (นักเรียน) ไม่ต้องทำอะไร

○ ปลายฟ้ากับกมลสิริทำงานไปเลยนะ เดี๋ยวฉันรอ

○ ฉัน (นักเรียน) คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ปลายฟ้าคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยโมลาร์ และกมลสิริเป็นคนเขียนแสดงวิธีการคำนวณลงในกระดาษปรู๊ฟ

ปลายฟ้า : งั้นก็ลงมือทำกันเถอะ

นักเรียน : ตกลง งั้นฉันคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเลยนะ

กมลสิริ : โอเค

ข้อที่ 8 นักเรียน : ฉันคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเรียบร้อยแล้ว

ให้นักเรียนเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง

① $\%\ w/v = \frac{36.5\ g\ HCl}{100\ g\ Soln} \times \frac{1.15\ g\ Soln}{1\ mL\ Soln} \times 100\ \%$

$= 41.9\ \%$

② $\%\ w/v = \frac{100\ g\ Soln}{36.5\ g\ HCl} \times \frac{1\ mL\ Soln}{1.15\ g\ Soln} \times 100\ \%$

$= 273\ \%$

③ $\%\ w/v = \frac{36.5\ g\ HCl}{100\ g\ Soln} \times \frac{1.15\ g\ Soln}{1\ mL\ Soln}$

$= 0.42\ \%$

กมลสิริ : มีอะไรให้พวกเราช่วยไหม

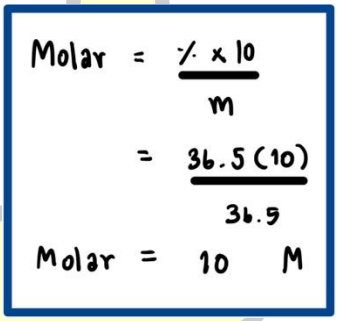
ข้อที่ 9 นักเรียน :
- ฉันอยากให้พวกเธอช่วยแสดงความคิดเห็นว่าฉันแก้โจทย์ปัญหาเป็นอย่างไรบ้าง มีตรงไหนผิดพลาดไปหรือไม่
- แล้วแต่พวกเธอเลย ถ้าสะดวกก็ช่วยออกความคิดเห็นหน่อยนะ
- ไม่มีนะ ฉันคิดว่าฉันทำถูกต้องแล้ว

ปลายฟ้า : ฉันว่าเธอ (นักเรียน) ทำถูกต้องแล้วนะ

กมลสิริ : ใช่ เธอทำถูกต้องแล้ว

นักเรียน : โอเค ขอบใจมากเพื่อน ๆ

ปลายฟ้า : ฉันก็คำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยโมลาร์เสร็จแล้ว พวกเธอช่วยแสดงความคิดเห็นหน่อยได้ไหม



กมลสิริ : ได้สิ

นักเรียน : ได้เลย ฉันพร้อมช่วยเธออยู่แล้ว

กมลสิริ : ฉันว่าเธอคำนวณไม่ถูกต้องนะ

ปลายฟ้า : มีข้อผิดพลาดตรงไหน

กมลสิริ : ฉันว่าเธอจะต้องใช้สูตรที่ต้องคูณกับความหนาแน่นด้วยสินี้สิ

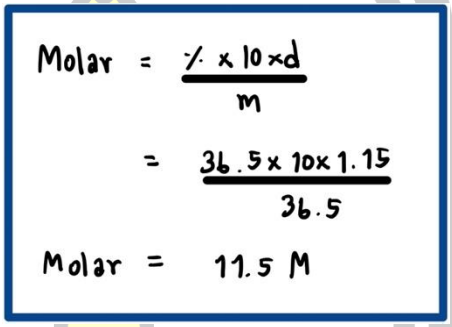
ปลายฟ้า : แต่ฉันว่าฉันควรแทนค่าในสูตรนี้นะ ฉันคิดว่ามันน่าจะถูกแล้ว

กมลสิริ : เธอ (นักเรียน) เห็นด้วยไหม?

ข้อที่ 10 นักเรียน :
- ไม่รู้สิ ส่วนนี้ฉันไม่ได้รับผิดชอบ
- แล้วแต่พวกเธอตัดสินใจเลย ฉันยังไงก็ได้
- ฉันคิดว่าพวกเราลองคำนวณแทนค่าในสูตรอีกรอบดีไหม

กมลสิริ : แต่ปลายฟ้าเป็นคนคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยโมลาร์นะ

ข้อที่ 11 นักเรียน :
- งั้นก็ไม่ต้องทำหรอก จะได้เสร็จไวๆ
- แล้วแต่พวกเธอตัดสินใจแล้วกันนะ ฉันยังไงก็ได้
- งั้นเดี๋ยวฉันลองแทนค่าในสูตรดูนะ ฉันว่าลืมคูณด้วยความหนาแน่นนะปลายฟ้า เพราะโจทย์กำหนดความหนาแน่นของสารละลายมาด้วย กมลสิริเธอเห็นด้วยไหม



กมลสิริ : จริงด้วย ฉันเห็นด้วยกับเธอ (นักเรียน) นะ

ปลายฟ้า : จริงด้วย ฉันขอแก้ไขสักครู่นะเพื่อน ๆ ฉันแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว

กมลสิริ : งั้นฉันเขียนใส่ลงในกระดาษปรู๊ฟเลยนะ

ปลายฟ้า : ตกลง

ข้อที่ 12 นักเรียน :
- ฉันออกความคิดเห็นเพิ่มนะ ฉันว่าพวกเราควรเขียนเป็นเหมือน mind mapping ดีไหม
- รีบๆเลยนะ ฉันอยากกลับบ้านแล้ว
- โอเค ถ้ามีอะไรให้ช่วยก็บอกนะกมลสิริ

กมลสิริ : เป็นความคิดที่ดีนะ

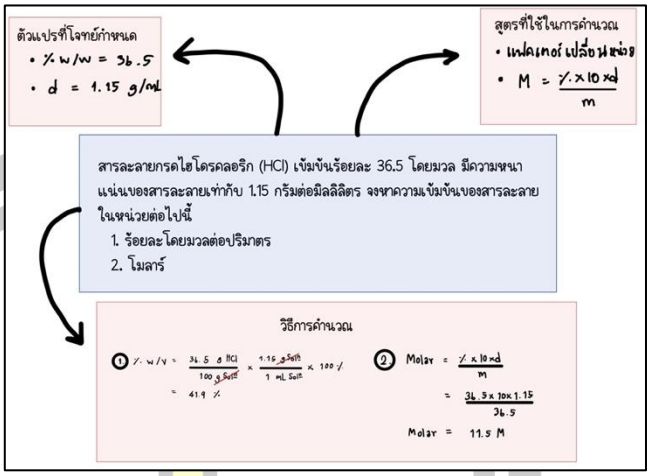
ปลายฟ้า : ฉันก็เห็นด้วยนะ

กมลสิริ : แล้วเราควรจะเขียนแบบไหนดีล่ะ

ปลายฟ้า : อันดับแรก พวกเราก็เขียนโจทย์ปัญหาไว้ตรงกลางกระดาษก่อน

นักเรียน : จากนั้นเราก็เขียนตัวแปรที่โจทย์กำหนด สูตรที่ใช้ในการคำนวณ แล้วก็เขียนแสดงวิธีทำ

กมลสิริ : โอเค เดี๋ยวฉันเขียนสักครู่ ฉันเขียนเสร็จแล้ว



ปลายฟ้า : เยี่ยมมาก กมลสิริ

นักเรียน : ดูเข้าใจง่ายดีเหมือนกันนะ

กมลสิริ : ทีนี้ก็เหลือแค่นำเสนอแล้วมีอะไรให้ช่วยไหม ปลายฟ้า

นักเรียน : มีอะไรให้พวกเราช่วยเธอไหม ปลายฟ้า

ปลายฟ้า : พวกเธอช่วยฟังฉันซ้อมนำเสนอจะได้ไหม

กมลสิริ : ได้เลย ฉันยินดี

นักเรียน : ได้เลยปลายฟ้า

ปลายฟ้า : ฉันนำเสนอเสร็จแล้ว มีอะไรจะให้ฉันแก้ไขอะไรเพิ่มเติมไหม

กมลสิริ : เธอ (นักเรียน) คิดว่าอย่างไร

นักเรียน : ฉันคิดว่าปลายฟ้าทำได้ดีมากเลยนะ พูดชัดเจน อธิบายได้เข้าใจง่าย

กมลสิริ : ฉันก็คิดเหมือนกับเธอ (นักเรียน) นะ

ปลายฟ้า : ขอบใจมากเลย งั้นฉันขอซ้อมอีกซักรอบนะ เพื่อความมั่นใจ

นักเรียน : โอเค

ปลายฟ้า : เป็นอย่างไรบ้างรอบนี้ ดีขึ้นไหม

กมลสิริ : ดีมากเลย มั่นใจในตัวเองนะปลายฟ้า

ปลายฟ้า : ขอบใจมากนะเพื่อนๆ

กมลสิริ : งั้นงานวันนี้เราก็ทำเสร็จหมดแล้ว ไว้เจอกันใหม่วันจันทร์นะ

นักเรียน : โอเค เจอกันวันจันทร์นะเพื่อนๆ

ปลายฟ้า : เจอกันวันจันทร์จ้า

สถานการณ์ที่ 2

ในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง ผู้ใหญ่บ้านเรียกชาวบ้านมาประชุม เพื่อชี้แจงเรื่องการปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำจากคลองน้ำในหมู่บ้าน โดยผู้ใหญ่บ้านได้มอบหมายให้หน่วยงานที่รับผิดชอบได้ตรวจสอบน้ำจากแหล่งน้ำในหมู่บ้าน พบว่ามีปริมาณของเลด(II)ไอออน (Pb^{2+}) 0.20 ส่วนในล้านส่วน และมีซิงค์(II)ไอออน (Zn^{2+}) 3.00 ส่วนในล้านส่วน

จากสถานการณ์ดังกล่าว ผู้ใหญ่บ้านจึงมอบหมายให้นักเรียนและเพื่อนอีก 2 คน ได้แก่ จอนนี่และไข่ตุ๋น ซึ่งเป็นคนที่มีความรู้ทางด้านวิชาเคมี โดยกลุ่มของนักเรียนจะต้องช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาว่า หากแหล่งน้ำนี้มีความกว้างเท่ากับ 3.00 เมตร มีความยาวเท่ากับ 10.00 เมตร และมีน้ำอยู่ลึกประมาณ 1.50 เมตร ในแหล่งน้ำนี้จะมีเลด(II)ไอออนและซิงค์(II)ไอออน ปนเปื้อนอยู่ในน้ำกี่กรัม และนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในการประชุมหมู่บ้านครั้งต่อไปอีก 3 วัน

การสนทนาต่อไปนี้คือการสนทนาของนักเรียนและเพื่อนในกลุ่ม ได้แก่ จอนนี่และไข่ตุ๋น นักเรียนต้องเลือกประโยคจากตัวเลือกที่มีเพื่อสนทนากับจอนนี่ และ ไข่ตุ๋น

จอนนี่ : สวัสดี เพื่อน ๆ

นักเรียน : สวัสดีจอนนี่

ไข่ตุ๋น : วันนี้เรามีงานที่จะต้องทำนะ

จอนนี่ : จริงด้วย แต่ฉันจำไม่ได้เลยว่างานอะไร

ไข่ตุ๋น : ก็ที่ผู้ใหญ่บ้าน มอบหมายให้ไง

จอนนี่ : ฉันนึกไม่ออกจริงๆ ใครพอจะจดไว้ไหม?

ข้อที่ 1 นักเรียน :
- ○ ฉันไม่ได้สนใจ เลยไม่ได้จด
- ○ ฉันพอจำได้ลางๆ ว่าให้ไปหาข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำในหมู่บ้านนะ
- ○ ฉันจดไว้อยู่นะ พวกเราจะต้องแก้ปัญหาว่าในแหล่งน้ำในหมู่บ้านของพวกเราจะมีเลด(II)ไอออน และซิงค์(II)ไอออน ปนเปื้อนอยู่ในน้ำกี่กรัม

จอนนี่ : โอเค ฉันพอจะนึกออกแล้ว

ไข่ตุ๋น : อันดับแรก ข้อมูลที่เรามีคือ แหล่งน้ำในหมู่บ้านของเรามีปริมาณของเลด(II)ไอออน (Pb^{2+}) จำนวน 0.30 ส่วนในล้านส่วน

จอนนี่ : ฉันจำได้ลางๆ ว่ามีปริมาณของเลด(II)ไอออน (Pb^{2+}) จำนวน 0.10 ส่วนในล้านส่วนนะ ไม่ใช่ 0.30

ไข่ตุ๋น : ฉันว่าน่าใช่ตัวเลขนี้นะ

ข้อที่ 2 นักเรียน :
- ○ ไม่ใช่นะ หมู่บ้านของเรามีปริมาณของเลด(II)ไอออน (Pb^{2+}) จำนวน 0.20 ส่วนในล้านส่วน ต่างหาก ฉันจดเอาไว้ด้วย
- ○ เลือกเอาตัวเลขที่พวกเราชอบกันเถอะ
- ○ ฉันจำไม่ได้

จอนนี่ : โอเค มีข้อมูลอะไรอีกไหม

ไข่ตุ๋น : อันนี้ฉันจำได้ และแหล่งน้ำมีปริมาณซิงค์(II)ไอออน (Zn^{2+}) อยู่ 3.00 ส่วนในล้านส่วน

นักเรียน : ใช่แล้ว

จอนนี่ : พวกเราควรทำอย่างไรดี มีใครจะมีแนวคิดดีๆ บ้าง

ข้อที่ 3 นักเรียน :
- ○ ฉันว่าเราควรต่างคนต่างทำดีกว่านะ แล้วค่อยเอางานมารวมกัน
- ○ ฉันว่าเราควรจะแบ่งหน้าที่ตามความถนัดของแต่ละคนนะ
- ○ ฉันขอไม่ทำนะ วันนี้ไม่ค่อยว่าง

ไข่ตุ๋น : ฉันเห็นด้วยนะ จอนนี่คิดว่าอย่างไร

จอนนี่ : ฉันก็เห็นด้วยนะ เป็นความคิดที่ดีเลยล่ะ

ไข่ตุ๋น : ว่าแต่เราจะแบ่งหน้าที่กันอย่างไรดี

จอนนี่ : เป่ายิงฉุบกันดีไหม จะได้เลือกไวๆ

ไข่ตุ๋น : แบบนั้นก็ไม่เรียกว่าแบ่งหน้าตามความถนัดสิ

จอนนี่ : จริงด้วย ฉันลืมข้อนี้ไปเลย พวกเราควรทำอย่างไรดีล่ะ

ข้อที่ 4 นักเรียน :
- ○ ฉันขออยู่เฉยๆ นะ
- ○ ฉันขอเป็นคนตรวจสอบความถูกต้องของงานนะ เพราะน่าจะง่ายสุด
- ○ ฉันคิดว่าจอนนี่เป็นคนเก่งในด้านการคำนวณ จึงเหมาะกับหน้าที่ในการคำนวณหาปริมาณสาร ส่วนฉันเป็นคนละเอียด รอบคอบ เหมาะกับหน้าที่ในการตรวจสอบความถูกต้องของงาน ส่วนไข่ตุ๋น เป็นคนพูดคล่องแคล่ว ฉะฉานและชัดเจน มีเทคนิคนการพูดได้เป็นอย่างดี เหมาะกับหน้าที่ในการพูดนำเสนอ

ไข่ตุ๋น : ฉันเห็นด้วยกับเธอนะ

จอนนี่ : ฉันก็คิดเหมือนกัน

นักเรียน : พวกเราอย่าลืมนะว่าพวกเราจะต้องหาปริมาณโลหะหนัก กรณีที่แหล่งน้ำมีความกว้างเท่ากับ 3.00 เมตร มีความยาวเท่ากับ 10.00 เมตร และมีน้ำอยู่ลึกประมาณ 1.50 เมตร

จอนนี่ : โอเค

ไข่ตุ๋น : ฉันคิดว่าเราพิมพ์โจทย์ลงไปในอินเทอร์เน็ตแล้วลอกมาเลยดีไหม

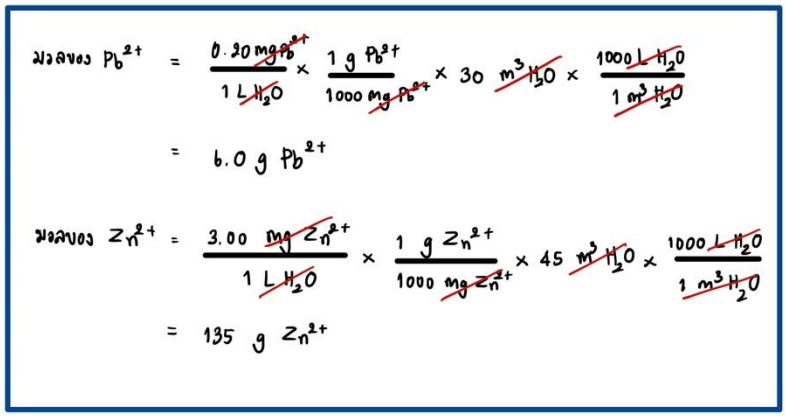
ข้อที่ 5 นักเรียน :
- ○ ไม่ดีหรอก ถ้าเกิดมันผิดพลาด เราอาจจะต้องเริ่มทำกันใหม่นะ อีกอย่างพวกเราก็มีความรู้กันอยู่แล้วด้วย
- ○ แล้วแต่พวกเธอตัดสินใจกันเลย ฉันยังไงก็ได้
- ○ ก็ดีเหมือนกันนะ จะได้เสร็จไวๆ

ไข่ตุ๋น : ก็ได้

จอนนี่ : งั้นฉันคำนวณหาปริมาณของเลด(II)ไอออนและซิงค์(II)ไอออนที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเลยนะ

นักเรียน : ตกลง มีอะไรให้ช่วยก็บอกนะจอนนี่

จอนนี่ : โอเค ฉันทำเสร็จแล้ว เธอ(นักเรียน)ช่วยตรวจสอบให้ด้วยนะ



ข้อที่ 6 นักเรียน :
- ○ โอเค แต่เอาไว้ก่อนนะ
- ○ ฉันลงมือตรวจสอบการคำนวณเลยนะ
- ○ ให้ไข่ตุ๋นทำแทนฉันนะ ฉันไม่ว่าง

จอนนี่ : โอเค

นักเรียน : อืมม ฉันว่าฉันคำนวณหาปริมาณของเลด(II)ไอออนที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำได้ไม่ตรงกับคำตอบของเธอนะ แต่ปริมาณของซิงค์(II)ไอออน ฉันได้เท่ากับคำตอบของเธอ

ไข่ตุ๋น : จริงด้วย ไม่เท่ากันจริงๆ

จอนนี่ : ฉันว่าฉันคำนวณถูกแล้วนะ

ข้อที่ 7 นักเรียน : ○ ฉันว่าไม่น่าใช่ ไข่ตุ๋นเธอลองทำอีกรอบสิ

○ งั้นก็ตามจอนนี่แล้วกัน จะได้ไม่เสียเวลา

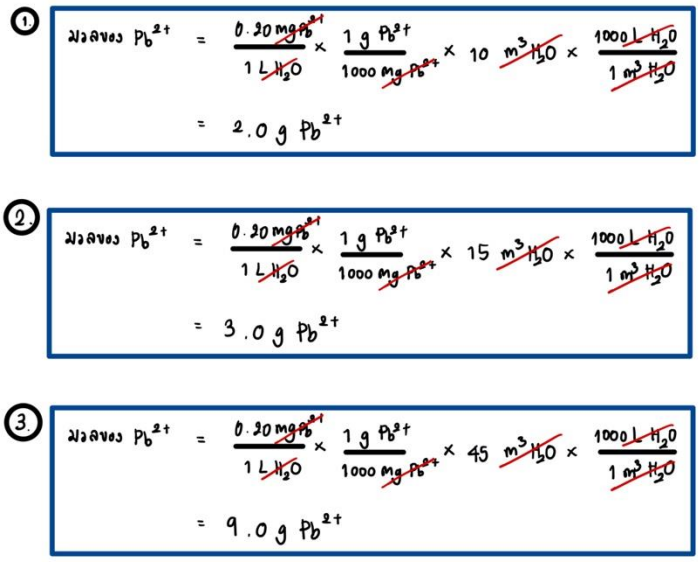
○ งั้นเดี๋ยวฉันตรวจสอบดูอีกรอบนะ

นักเรียน : ฉันทำเสร็จแล้ว

จอนนี่ : ฉันขอดูหน่อยนะ

ข้อที่ 8 นักเรียน :

ให้นักเรียนเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง



จอนนี่ : แล้วฉันทำผิดพลาดตรงไหนเนี่ย

นักเรียน : ฉันรู้แล้ว เธอแทนค่าปริมาตรของแหล่งน้ำผิดยังไงล่ะ มันจะต้องแทนด้วย 45 m^3

ไข่ตุ๋น : จริงด้วย

จอนนี่ : จริงด้วย ฉันแทนค่าผิดจริงๆ ขอโทษด้วยนะเพื่อน ๆ

ข้อที่ 9 นักเรียน : ○ ทีหลังอย่าทำผิดอีกนะ มันเสียเวลา

○ ไม่เป็นไรหรอก ทีหลังก็ตรวจสอบเองก่อนบ้างนะ

○ ไม่เป็นไรนะ การคำนวณมันก็มีตกหล่น ผิดพลาดกันบ้าง เธอรับผิดชอบงานส่วนของเธอได้ดีมาก ถ้าเธอมีปัญหาอะไรเดี๋ยวฉันกับไข่ตุ๋นจะช่วยเธอเองนะ

ไข่ตุ๋น : ใช่แล้ว ไม่เป็นไรนะ

นักเรียน : ทีนี้ก็เหลือไปนำเสนอข้อมูลที่เราคำนวณได้ในการประชุมหมู่บ้านครั้งต่อไปสินะ

จอนนี่ : ใช่แล้ว

ไข่ตุ๋น : ฉันต้องเป็นคนนำเสนอใช่ไหมนะ

ข้อที่ 10 นักเรียน :
- ไข่ตุ๋นเป็นคนนำเสนอข้อมูลที่เราคำนวณได้ และการประชุมหมู่บ้านจะมีขึ้นในอีก 3 วันข้างหน้า
- ไม่ใช่ จอนนี่เป็นคนนำเสนอนะ
- น่าจะ ถ้าไม่ใช่ก็ให้จอนนี่เป็นคนนำเสนอแทน

ไข่ตุ๋น : โอเค ได้เลย

จอนนี่ : มีอะไรให้พวกเราช่วยไหม

ไข่ตุ๋น : พวกเธอช่วยฉันออกแบบหน่อยได้ไหมว่า จะนำเสนอในรูปแบบไหนดี

จอนนี่ : ก็ได้นะ

นักเรียน : ฉันว่าเขียนเป็น Flow chart ดีไหม ฉันคิดว่าเป็นวิธีที่เข้าใจได้ง่ายดีนะ

จอนนี่ : ฉันก็เห็นด้วยนะ

ไข่ตุ๋น : แต่ฉันลายมือไม่สวย เลยไม่ค่อยถนัดเขียนน่ะ

ข้อที่ 11 นักเรียน :
- จอนนี่เป็นคนลายมือสวย จอนนี่รับหน้าที่เป็นคนเขียน Flow chart นะ
- ใครอยากเขียนก็เขียนไป
- มีใครอาสาจะเขียน Flow chart บ้างล่ะ

จอนนี่ : ได้เลย ฉันยินดีเป็นคนเขียน Flow chart ให้นะ

ไข่ตุ๋น : เยี่ยมเลย ฉันคิดว่าฉันอยากลองนำเสนอให้พวกเธอลองฟังดูก่อน ดีไหม

ข้อที่ 12 นักเรียน :
- ไม่ดีกว่า ฉันเหนื่อยแล้ว
- ก็ได้ แต่อย่านานเกินไปนะ
- ฉันยินดีฟังเธอนำเสนอนะ

จอนนี่ : ฉันก็ยินดีนะ

ไข่ตุ๋น : ฉันนำเสนอเสร็จแล้ว พวกเธอช่วยออกความคิดเห็นหน่อยได้ไหม?

จอนนี่ : ฉันคิดว่าเธออธิบายได้เยี่ยม

นักเรียน : ฉันคิดว่าเธอทำได้ดี แต่เธอน่าจะลองพูดให้ช้าลงหน่อยนะ มีบางช่วงเธอพูดเร็วไปหน่อยนะ

จอนนี่ : ฉันเห็นด้วยกับเธอ (นักเรียน) นะ

ไข่ตุ๋น : โอเค เดี๋ยวฉันจะพูดช้าลงนะ

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

จอนนี่ : พวกเรามีอะไรที่ต้องทำอีกไหม

นักเรียน : เราต้องเขียน Flow chart ด้วยนะเพื่อนๆ

ไข่ตุ๋น : เกือบลืม Flow chart ไปเลย

จอนนี่ : ฉันก็เกือบลืมไปเลย

นักเรียน : งั้นอีก 2 วันเจอกันนะ ฉันจะเอาปากกาเมจิกมาด้วย ไว้เพื่อเขียนน่ะ

จอนนี่ : ได้เลย งั้นเดี๋ยวฉันเอากระดาษมา

ไข่ตุ๋น : โอเค

2 วันถัดมา

จอนนี่ : สวัสดี เพื่อน ๆ

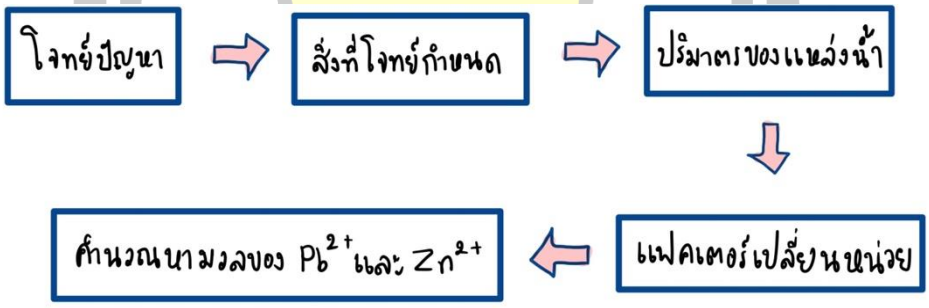
นักเรียน : สวัสดีจอนนี่

ไข่ตุ๋น : สวัสดี งั้นเรามาทำงานกันต่อดีกว่านะ งั้นฉันเขียน Flow chart เลยนะ

จอนนี่ : งั้นฉันเขียน Flow chart เลยนะ

ไข่ตุ๋น : ตกลง

จอนนี่ : ฉันเขียนเสร็จแล้ว พวกเธอช่วยแสดงความเห็นหน่อยนะ



ไข่ตุ๋น : ฉันคิดว่าเธอเขียนได้ดีเลยทีเดียวล่ะ

นักเรียน : ฉันคิดว่าเข้าใจได้ง่ายมากเลย อีกอย่างลายมือเธอสวยเรียบร้อยด้วย เยี่ยมมากเลยล่ะ

จอนนี่ : โอเค งั้นงานของพวกเราก็เรียบร้อยแล้วนะ

ไข่ตุ๋น : งั้นพรุ่งนี้เจอกันที่หอประชุมหมู่บ้านนะ

นักเรียน : โอเค เจอกันนะเพื่อน ๆ

จอนนี่ : เจอกันจ้า

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบการประเมิน PISA 2015

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	**ระดับคะแนน**		
	สูง (2 คะแนน)	**กลาง (1 คะแนน)**	**ต่ำ (0 คะแนน)**
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน			
1.1) การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนสามารถระบุหน้าที่ สมาชิกทุกคนในกลุ่มอย่างเหมาะสมกับบุคลิกลักษณะความสามารถที่สมาชิกแต่ละคนมีและสอดคล้องกับปัญหา	นักเรียนสามารถระบุหน้าที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แต่ไม่เหมาะสมกับบุคลิกลักษณะความสามารถที่สมาชิกแต่ละคนมีและสอดคล้องกับปัญหา	นักเรียนไม่สามารถระบุหน้าที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้และไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถของสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนได้
1.2) การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาสถานกราณ์ที่ตนได้ศึกษา	นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลของตนเองที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสถานการณ์แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ให้กับสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนให้ข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหากับสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม
1.3) การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ	นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม การสื่อสารในการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม	นักเรียนมีการสื่อสารเกี่ยวกับการสอบถามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือความคิดเห็นของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนมีการสื่อสารในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา
1.4) การติดตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	นักเรียนมีการปรับปรุงความคิดเห็นของสมาชิกเกี่ยวกับปัญหาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และ	นักเรียนมีการตรวจสอบและปรับปรุงความเข้าใจร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับ	นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาจากสถานการณ์

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับคะแนน		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
	ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาของสมาชิกเมื่อมีการสื่อสารหาวิธีการแก้ปัญหา	ปัญหาสถานการณ์เมื่อนักเรียนถูกเพื่อนในกลุ่มกระตุ้น	ได้น้อยมาก และไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาสถานการณ์
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา			
2.1) การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย	นักเรียนมีการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาโดยสามารถแสดงเหตุผลร่วมกับสมาชิกในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	นักเรียนเห็นด้วยกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาแต่ไม่อธิบาว่าทำไมวิธีที่เลือกจึงเหมาะสม	นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาในประเด็นที่ไม่สอดคล้องกับปัญหา
2.2) การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ	นักเรียนระบุหน้าที่ได้และมีการอธิบายถึงหน้าที่ของตนที่ต้องทำให้สำเร็จ ในการแก้ปัญหาร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนระบุหน้าที่ได้แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าสิ่งที่ตนเองจะต้องทำว่ามีอะไรบ้าง	นักเรียนระบุหน้าที่ได้ไม่เหมาะสม แม้จะอธิบายสิ่งที่ตนต้องทำได้
2.3) การลงมือปฏิบัติตามแผน	นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญบางส่วน	นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้อย่างไม่เหมาะสม
2.4) การติดตามผลของการกระทำและ	นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาด	นักเรียนสามารถตรวจสอบความ	นักเรียนไม่สามารถตรวจสอบความ

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับคะแนน		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
ประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	หรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มพร้อมทั้งระบุแนวทางปรับปรุงแก้ไขได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนและมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	ผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินความสำเร็จของวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มได้และมีความสอดคล้องต่อบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	ผิดพลาดหรือผลจากการดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มได้
3. การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม			
3.1) การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของแต่ละคนและปฏิบัติหน้าที่นั้นได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกบางคนได้	นักเรียนไม่สามารถระบุหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิกภายใต้ความแตกต่างของสมาชิกได้
3.2) การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม	นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงของกลุ่มสามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนสมาชิกในกลุ่มให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อบทบาทและสถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิกสามารถร่วมกันวางแผนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานของตนเองและสมาชิก เมื่อเกิดปัญหา	นักเรียนไม่มีการรายงานปัญหาอันเกิดจากการทำงานของตนเองและสมาชิก ไม่มีการวางแผนหน้าที่การทำงานของกลุ่ม เมื่อเกิดปัญหาหรือมีสมาชิกไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับ

กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับคะแนน		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
		อุปสรรค หรือเมื่อสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติหน้าที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้	มอบหมายหรือแสดงความพยายามที่จะผลักภาระหน้าที่การทำงานของตนเองให้กับสมาชิกคนอื่นๆ
3.3) การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้	นักเรียนมีการยอมรับในกฎระเบียบของกลุ่ม โดยการกระทำและการสื่อสารที่แสดงความเข้าใจในการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มในการแก้ปัญหา	นักเรียนมีการยอมรับในกฎระเบียบของกลุ่มโดยการกระทำและการสื่อสารของนักเรียนในการสะท้อนให้เห็นถึงความตระหนักในการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มในการแก้ปัญหา	นักเรียนมีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาเพียงคนเดียวเมื่อต้องมีการพึ่งพาผู้อื่น
3.4) การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนมีการระบุ การนำเสนอการอธิบายหรือการยอมรับบทบาทของตนเอง และสมาชิกคนอื่นในกลุ่มเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น	นักเรียนมีการยอมรับปัญหาอุปสรรคที่พบในกระบวนการแก้ปัญหาเมื่อได้รับการกระตุ้นให้แสดงออกถึงการเกิดขึ้นของปัญหา	นักเรียนมีความพยายามที่จะดำเนินงานเฉพาะที่ตนได้รับมอบหมายจากสมาชิกในกลุ่ม

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อผู้ถูกประเมิน.....**กลุ่ม**....**วันที่**.....

ผู้ประเมิน.....

<u>คำชี้แจง</u> : ผู้ประเมินทำการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน พิจารณาจากแบบบันทึกกิจกรรมของผู้เรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้

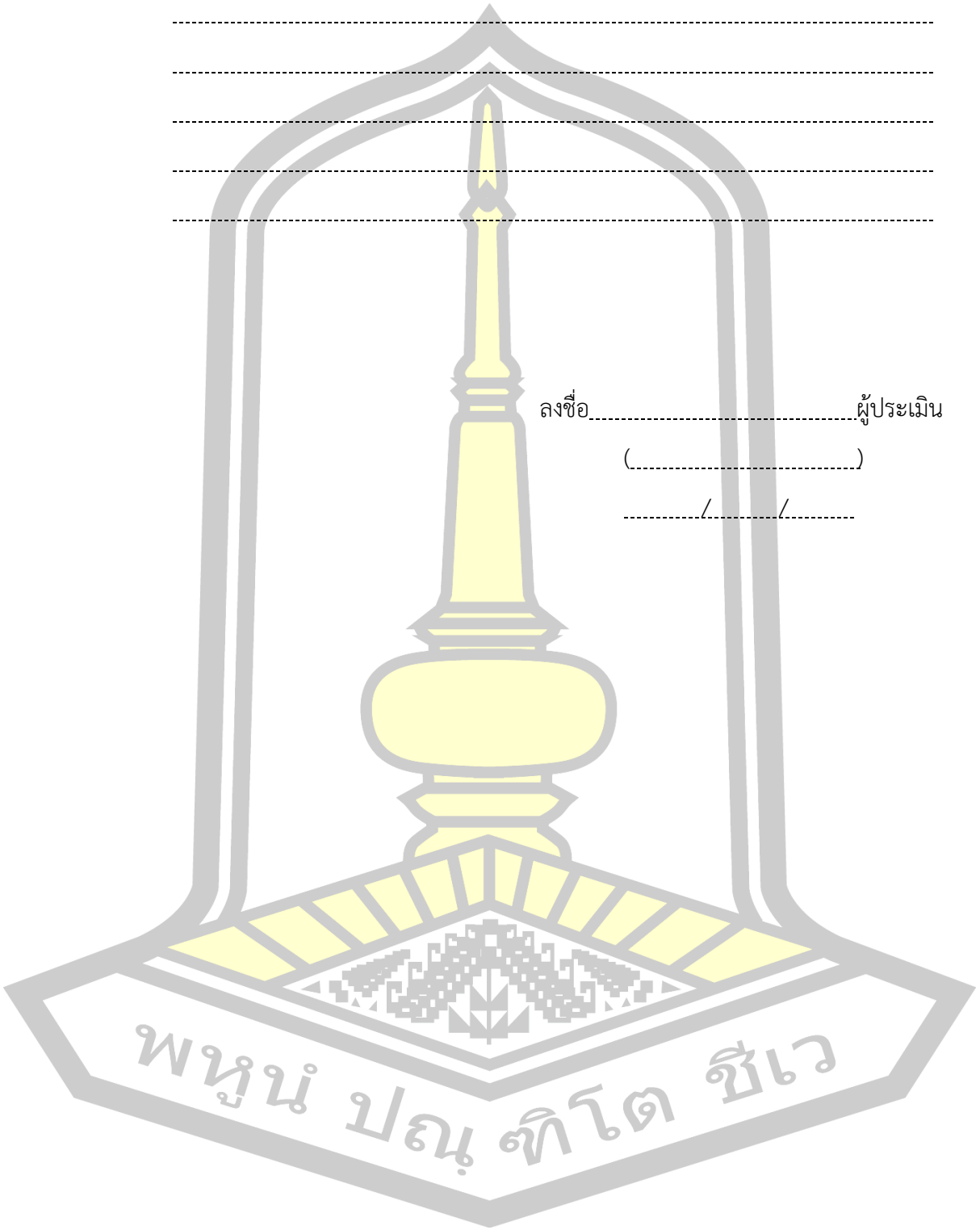
รายการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	**ระดับ**		
	2	**1**	**0**
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน			
1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม			
1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา			
1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ			
1.4 การติดตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน			
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา			
2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย			
2.2 การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ			
2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน			
2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา			
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม			
3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา			
3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม			
3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้			
3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



เกณฑ์การประเมินแบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

รายการประเมิน	ระดับ		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน			
1.1 ค้นพบมุมมองความคิดและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	สมาชิกทุกคนสามารถพบความสามารถเพิ่มเติมของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความสามารถของคนนั้นนอกเหนือจากหน้าที่ที่ทุกคนร่วมกันวางแผนไว้	สมาชิก 2-3 คนสามารถพบความสามารถเพิ่มเติมของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความสามารถของคนนั้นนอกเหนือจากหน้าที่ที่ทุกคนร่วมกันวางแผนไว้	สมาชิกทุกคนไม่สามารถพบความสามารถเพิ่มเติมของสมาชิกในกลุ่มได้ แม้ว่าสมาชิกในคนนั้นจะมีความสามารถนอกเหนือจากหน้าที่ที่ทุกคนร่วมกันวางแผนไว้
1.2 การสร้างแนวทางการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	สมาชิกทุกคนแบ่งปันข้อมูลของแต่ละคนร่วมกัน รวมถึงสื่อสารร่วมกัน เพื่อระบุและทำความเข้าใจกับปัญหาสอดคล้องกับที่ผู้สอนกำหนดให้	สมาชิก 2-3 คนเท่านั้นแบ่งปันข้อมูลของแต่ละคนร่วมกัน รวมถึงสื่อสารร่วมกัน เพื่อระบุและทำความเข้าใจกับปัญหาสอดคล้องกับที่ผู้สอนกำหนดให้	สมาชิกทุกคนไม่มีการสื่อสารพูดคุยถึงปัญหาที่สอดคล้องกับที่ผู้สอนกำหนดให้รวมถึงไม่มีการแบ่งปันข้อมูลใดๆ
1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ	สมาชิกทุกคนร่วมกันสื่อสารพูดคุยร่วมกันเพื่อระบุว่าปัญหาที่ผู้สอนกำหนดคืออะไรและร่วมกันระบุวิธีการดำเนินงานที่สอดคล้องเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา	สมาชิก 2-3 คน ร่วมกันสื่อสารพูดคุยร่วมกันเพื่อระบุว่าปัญหาที่ผู้สอนกำหนดคืออะไรและร่วมกันระบุวิธีการดำเนินงานที่สอดคล้องเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้	สมาชิกไม่สื่อสารพูดคุยร่วมกันเพื่อระบุว่าปัญหาที่ผู้สอนกำหนดคืออะไรและไม่สื่อสารร่วมกันเพื่อระบุวิธีการดำเนินงานที่สอดคล้องเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้
1.4 การติดตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	สมาชิกทุกคนร่วมกันพูดคุย สื่อสารอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ	สมาชิก 2-3 คนร่วมกันพูดคุย สื่อสารอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ	สมาชิกทุกคนไม่พูดคุยสื่อสารอภิปราย เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่มี

รายการประเมิน	ระดับ		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
	ที่มีร่วมกัน และสามารถแก้ปัญหาร่วมกันเมื่อเกิดความไม่เข้าใจภายในกลุ่ม	ร่วมกัน และสามารถแก้ไขปัญหาร่วมกันเมื่อเกิดความไม่เข้าใจภายกลุ่ม	ร่วมกัน และไม่สามารถแก้ปัญหาร่วมกันเมื่อเกิดความไม่เข้าใจภายในกลุ่ม
การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา			
2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย	สมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปรายเพื่อระบุปัญหา แนวทางที่เหมาะสมที่ใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงเมื่อมีข้อโต้แย้งก็สามารถอธิบายได้อย่างมีเหตุผลและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สมาชิก 2-3 คน ร่วมกันอภิปรายเพื่อระบุปัญหา แนวทางที่เหมาะสมที่ใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงเมื่อมีข้อโต้แย้งก็สามารถอธิบายได้อย่างมีเหตุผลและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สมาชิกไม่ร่วมกันอภิปรายเพื่อระบุปัญหา แนวทางที่เหมาะสมที่ใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงเมื่อไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ และไม่มีการแสดงความคิดเห็นใดๆ ภายในกลุ่ม
2.2 การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ	สมาชิกทุกคนสามารถระบุ อธิบายและเข้าใจขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ	สมาชิก 2-3 คนสามารถระบุ อธิบายและเข้าใจขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ	สมาชิกไม่สามารถระบุ อธิบายและเข้าใจขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ
2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน	สมาชิกทุกคนร่วมกันพูดคุย สื่อสารเพื่อวางแผนดำเนินงานการออกแบบชิ้นงานร่วมกัน	สมาชิก 2-3 คน ร่วมกันพูดคุย สื่อสารเพื่อวางแผนดำเนินงานการออกแบบชิ้นงานร่วมกัน	มีสมาชิกเพียงคนเดียวเท่านั้นที่วางแผนการทำงานและการออกแบบชิ้นงาน ส่วนสมาชิกที่เหลือปฏิบัติตามเพียงเท่านั้น
2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	สมาชิกในกลุ่มสามารถตรวจสอบผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่และ	สมาชิกในกลุ่มสามารถตรวจสอบบางครั้งว่าการดำเนินงานสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่และไม่สามารถประเมิน	สมาชิกในกลุ่มไม่ตรวจสอบผลการดำเนินงานสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่และไม่ประเมิน

รายการประเมิน	ระดับ		
	สูง (2 คะแนน)	กลาง (1 คะแนน)	ต่ำ (0 คะแนน)
	สามารถประเมินความสำเร็จของงานได้ว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้	ความสำเร็จของงานได้ว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้	ความสำเร็จของงานได้ว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้
การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม			
3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	สามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ของทุกคนได้ตามความสามารถของแต่ละคนและระบุหน้าที่ของตนเองและของสมาชิกทุกคนได้	สามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ของทุกคนได้ตามความสามารถของแต่ละคนและระบุหน้าที่ของตนเองและของสมาชิกบางคนได้	ไม่สามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ของทุกคนได้ตามความสามารถของแต่ละคน รวมถึงไม่สามารถระบุหน้าที่ของตนเองและของสมาชิกทุกคนได้
3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม	สมาชิกทุกคนสามารถปฏิบัติตามกฎของกลุ่มที่ตั้งไว้ได้	สมาชิกบางคนสามารถปฏิบัติตามกฎของกลุ่มที่ตั้งไว้ได้	สมาชิกทุกคนไม่สามารถปฏิบัติตามกฎของกลุ่มที่ตั้งไว้ได้
3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้	สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมายอย่างตั้งใจและเสร็จภายในเวลาที่วางแผนไว้	สมาชิก 2-3 คนเท่านั้นมีความรับผิดชอบปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมายอย่างตั้งใจและเสร็จภายในเวลาที่วางแผนไว้	มีสมาชิกเพียง 1 คนเท่านั้นที่มีความรับผิดชอบปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมายอย่างตั้งใจและทำงานทุกอย่างทั้งหมด

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

คำชี้แจง : แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลผู้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่..... กลุ่มที่.....

วงจรปฏิบัติการที่..... เรื่อง.....สัมภาษณ์วันที่.....

<u>ส่วนที่ 2</u> ประเด็นในการสัมภาษณ์

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

- นักเรียนมีความสนใจต่อสื่อหรือสถานการณ์ที่นำเสนอต่อนักเรียนอย่างไร

  .....

- นักเรียนคิดว่าสื่อหรือสถานการณ์ที่นำเสนอนั้นมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร

  .....

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหารายบุคคล

- นักเรียนได้เข้าใจถึงปัญหาจากสถานการณ์ที่นำเสนออย่างไร

  .....

- นักเรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่นำเสนอได้อย่างไร

  .....

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด

- นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่างไร

  .....

- นักเรียนได้ให้ความร่วมมือภายในกลุ่มสมาชิกในการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

  .....

- นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลตามความเข้าใจของสมาชิกกลุ่มอย่างไร

  .....

- นักเรียนได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มอย่างไร

.....

- นักเรียนได้มีการตรวจสอบการทำงานของสมาชิกภายในกลุ่มอย่างไร

.....

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน

- นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้อย่างไร

.....

- นักเรียนสามารถตรวจความถูกต้องของข้อมูลจากข้อซักถามในห้องเรียนได้อย่างไร

.....

- นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหากับสมาชิกกลุ่มอย่างไร

.....

- นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่และปฏิบัติตามหน้าที่ที่ตกลงกันไว้กับสมาชิกกลุ่มอย่างไร

.....

ขั้นที่ 5 ประเมินผล

- นักเรียนมีการใช้ความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร

.....

วิธีการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนคิดว่าวิธีการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอย่างไร

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ

- นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	ต่ำ
2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	ต่ำ
3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	ต่ำ
4	2	1	2	0	1	1	2	0	1	1	2	1	14	กลาง
5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	ต่ำ
6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	ต่ำ
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	ต่ำ
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	ต่ำ
9	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	ต่ำ
10	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	ต่ำ
11	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	ต่ำ
12	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	ต่ำ
13	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	ต่ำ
14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	ต่ำ
15	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	7	ต่ำ
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	10	กลาง
17	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	ต่ำ
18	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	17	สูง
$\bar{X}$	0.29	0.56	0.67	0.11	0.28	0.22	1.06	0.06	0.61	0.28	0.56	0.11	4.83	
S.D.	S.D. = 0.58				S.D. = 0.57				S.D. = 0.57				-	

ตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	5	ต่ำ
2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	4	ต่ำ
4	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
5	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	ต่ำ
7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	ต่ำ
9	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
10	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	ต่ำ
11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	ต่ำ
12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	ต่ำ
13	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	ต่ำ
14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	ต่ำ
15	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	19	สูง
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	11	กลาง
17	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	5	ต่ำ
18	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	21	สูง
$\bar{X}$	0.39	0.61	0.89	0.22	0.56	0.29	1.00	0.17	0.83	0.39	1.00	0.17	6.61	
S.D	S.D. = 0.65				S.D. = 0.71				S.D. = 0.71					

ตารางที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	ต่ำ
3	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	6	ต่ำ
4	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	21	สูง
5	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5	ต่ำ
6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	ต่ำ
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	ต่ำ
9	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
10	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
11	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	4	ต่ำ
12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	ต่ำ
13	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
14	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	4	ต่ำ
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	23	สูง
16	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	22	สูง
17	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	7	ต่ำ
18	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	22	สูง
$\bar{X}$	0.61	0.83	1.00	0.33	0.83	0.50	1.06	0.39	1.00	0.50	1.22	0.28	8.50	
S.D	S.D. = 0.76				S.D. = 0.78				S.D. = 0.75					

ตารางที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	0	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2	0	12	กลาง
2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
4	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	17	สูง
5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	4	ต่ำ
6	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	ต่ำ
7	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	7	ต่ำ
8	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	7	ต่ำ
9	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8	ต่ำ
10	1	1	2	0	1	1	2	1	1	1	2	0	13	กลาง
11	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
12	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	4	ต่ำ
13	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	ต่ำ
14	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
15	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	10	กลาง
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	10	กลาง
17	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	7	ต่ำ
18	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	18	สูง
$\bar{X}$	0.44	0.83	1.22	0.39	0.78	0.72	1.22	0.17	0.83	0.56	1.28	0.17	8.61	
S.D.	S.D. = 0.66				S.D. = 0.61				S.D. = 0.62					

ตารางที่ 27 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	18	กลาง
2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
3	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	ต่ำ
4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	20	สูง
5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	9	กลาง
6	0	1	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	9	กลาง
7	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	7	ต่ำ
8	1	1	2	0	1	1	2	0	1	1	1	0	11	กลาง
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	กลาง
10	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	0	17	กลาง
11	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	2	1	10	กลาง
12	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	ต่ำ
13	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	6	ต่ำ
14	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	2	0	9	กลาง
15	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	19	สูง
16	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	0	15	กลาง
17	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	1	0	9	กลาง
18	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	0	18	สูง
$\bar{X}$	0.72	1.06	1.33	0.61	0.94	1.00	1.61	0.50	1.06	0.83	1.38	0.33	11.39	
S.D.	S.D. = 0.66				S.D. =0.72				S.D. = 0.75					

ตารางที่ 28 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
2	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	7	ต่ำ
3	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	7	ต่ำ
4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	20	สูง
5	1	1	2	0	1	2	2	0	1	1	2	0	13	กลาง
6	0	1	1	0	1	1	2	1	1	1	2	0	11	กลาง
7	1	1	2	0	1	1	2	0	1	2	2	0	13	กลาง
8	1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	1	0	12	กลาง
9	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	15	กลาง
10	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
11	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	2	0	9	กลาง
12	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	ต่ำ
13	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	ต่ำ
14	1	2	2	0	1	1	2	0	1	1	1	0	12	กลาง
15	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	21	สูง
16	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	0	17	สูง
17	1	1	1	1	1	1	2	0	1	0	2	0	11	กลาง
18	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	20	สูง
$\bar{X}$	0.94	1.33	1.56	0.61	1.22	1.33	1.78	0.50	1.06	1.11	1.61	0.28	113.3	
S.D.	S.D. = 0.68				S.D. = 0.75				S.D. = 0.76					

ตารางที่ 29 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

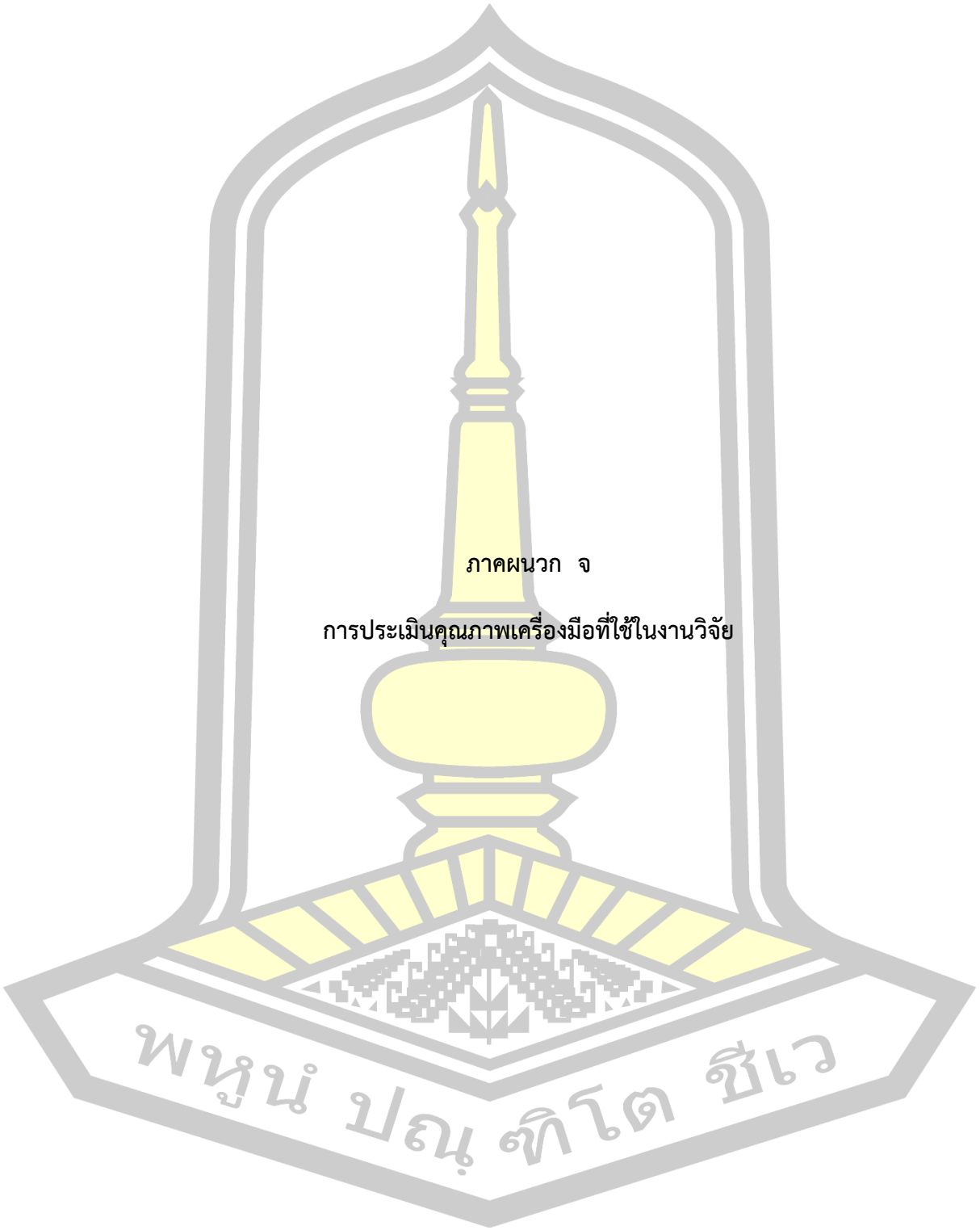
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	0	14	กลาง
2	1	1	1	0	1	2	1	0	1	1	1	0	10	กลาง
3	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	19	สูง
4	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	18	สูง
5	1	1	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	11	กลาง
6	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	กลาง
7	1	2	2	0	1	2	2	2	1	1	1	0	15	กลาง
8	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	0	18	สูง
9	1	1	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	8	ต่ำ
10	1	1	2	0	1	1	2	1	1	1	2	0	13	กลาง
11	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	18	สูง
12	2	1	2	0	1	2	2	1	1	2	1	1	16	กลาง
13	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	7	ต่ำ
14	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	11	กลาง
15	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	10	กลาง
16	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2	0	13	กลาง
17	0	1	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	10	กลาง
18	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	18	สูง
$\bar{X}$	1.11	1.33	1.56	0.50	1.10	1.60	1.56	0.72	1.11	1.11	1.44	0.50	13.56	
S.D.	S.D. = 0.71				S.D. = 0.58				S.D. = 0.64					

ตารางที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	18	สูง
2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	18	สูง
3	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
4	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	19	สูง
5	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	20	สูง
6	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	21	สูง
7	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	17	สูง
8	2	1	1	0	1	1	2	1	1	2	2	1	15	กลาง
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	กลาง
10	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	0	18	สูง
11	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	19	สูง
12	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	17	สูง
13	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	7	ต่ำ
14	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	18	สูง
15	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	19	สูง
16	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	17	สูง
17	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	0	18	สูง
18	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	0	18	สูง
$\bar{X}$	1.39	1.67	1.72	1.06	1.22	1.72	1.83	1.06	1.28	1.67	1.83	0.72	17.17	
S.D.	S.D. = 0.58				S.D. = 0.59				S.D. = 0.64					

ตารางที่ 31 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับคะแนนของพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9														
คนที่	สมรรถนะที่ 1				สมรรถนะที่ 2				สมรรถนะที่ 3				รวม (24)	ระดับสมรรถนะ
	ด้านที่ 1.1	ด้านที่ 1.2	ด้านที่ 1.3	ด้านที่ 1.4	ด้านที่ 2.1	ด้านที่ 2.2	ด้านที่ 2.3	ด้านที่ 2.4	ด้านที่ 3.1	ด้านที่ 3.2	ด้านที่ 3.3	ด้านที่ 3.4		
1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	21	สูง
3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	19	สูง
4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	20	สูง
5	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	21	สูง
6	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	22	สูง
7	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	0	18	สูง
8	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	19	สูง
9	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0	14	กลาง
10	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
11	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	19	สูง
12	2	2	2	1	1	2	2	1	0	2	2	1	18	สูง
13	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	8	ต่ำ
14	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	20	สูง
15	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	21	สูง
16	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	20	สูง
17	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	21	สูง
18	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	20	สูง
$\bar{X}$	1.61	1.72	1.89	1.17	1.72	1.94	1.83	1.06	1.50	1.72	1.83	0.83	18.83	
S.D.	S.D. = 0.52				S.D. = 0.51				S.D. = 0.65					



ภาคผนวก จ

การประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ตารางที่ *32* แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้									รวม	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้											
1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านความรู้ได้อย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	มากที่สุด
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการได้อย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	5.00	4.93	มากที่สุด
1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างชัดเจน	4.80	4.80	4.60	5.00	4.60	5.00	5.00	5.00	5.00	4.87	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้									รวม	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน	5.00	5.00	4.60	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้											
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนรู้ร่วมกัน	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นกระตุ้นความสนใจ	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.91	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้									รวม	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นตั้งปัญหารายบุคคล	4.60	4.80	4.60	5.00	4.60	5.00	5.00	5.00	5.00	4.84	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นค้นคว้าและคิด	4.40	4.60	4.60	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.82	มากที่สุด
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นนำเสนอผลงาน	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.89	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นประเมินผล	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.93	มากที่สุด
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.93	มากที่สุด
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริม	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้									รวม	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ให้นักเรียนเกิดการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ											
2.10 กิจกรรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.98	มากที่สุด
2.11 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
3. สื่อการจัดการเรียนรู้											
3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
3.2 สื่อการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.98	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้									รวม	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3.3 สื่อการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	มากที่สุด
3.4 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อผู้เรียน	5.00	5.00	4.60	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.89	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผล											
4.1 วิธีการวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
4.2 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลมีความเหมาะสมต่อวิธีการวัด	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 33 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 1								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 34 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 1								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	0	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 35 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 1								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2								
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	0	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 36 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน								
1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.2 การสร้างแนวทางในการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.4 การติดตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา								
2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2.2 การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม								
3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม	1	0	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 37 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน								
1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.2 การสร้าแนวทางในการนำเสนอและการเจรจาตกลง เพื่อทำความเข้าใจปัญหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำหรือกำลังลงมือทำ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 การติมตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา								
2.1 การค้นหารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมาย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การระบุงานและอธิบายลักษณะของงานที่จะต้องทำให้เสร็จ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การลงมือปฏิบัติตามแผน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การติดตามผลของการกระทำและประเมินความสำเร็จในการแก้ปัญหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม								
3.1 การเข้าใจบทบาท	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
หน้าที่ในการแก้ปัญหา								
3.2 การอธิบายบทบาทและการจัดระเบียบของกลุ่ม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 การทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 การติดตามการให้ข้อเสนอแนะและการปรับเปลี่ยนระเบียบและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 38 ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ประเด็นการสัมภาษณ์	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ								
1. นักเรียนมีความสนใจต่อสื่อหรือสถานการณ์ที่นำเสนอต่อนักเรียนหรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2. นักเรียนคิดว่าสื่อหรือสถานการณ์ที่นำเสนอนั้นมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของ	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ประเด็นการสัมภาษณ์	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
นักเรียนหรือไม่ อย่างไร								
2. ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล								
3. นักเรียนได้เข้าใจถึงปัญหาจากสถานการณ์ที่นำเสนอหรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4. นักเรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่นำเสนอได้หรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
3. ขั้นค้นคว้าและคิด								
5. นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้หรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
6. นักเรียนได้ให้ความร่วมมือภายในกลุ่มสมาชิกในการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
7. นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลตามความเข้าใจ	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ประเด็นการสัมภาษณ์	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ของสมาชิกกลุ่มหรือไม่อย่างไร								
8. นักเรียนได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มหรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9. นักเรียนได้มีการตรวจสอบการทำงานของสมาชิกภายในกลุ่มหรือไม่อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4. ขั้นนำเสนอผลงาน								
10. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. นักเรียนสามารถตรวจความถูกต้องของข้อมูลจากข้อซักถามในห้องเรียนได้หรือไม่อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ประเด็นการสัมภาษณ์	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
12. นักเรียนมีการแบ่งปันข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหากับสมาชิกกลุ่มหรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
13. นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่และปฏิบัติตามหน้าที่ที่ตกลงกันไว้กับสมาชิกกลุ่มหรือไม่ อย่างไร	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
5. ขั้นประเมินผล								
14. นักเรียนมีการใช้ความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. วิธีการจัดการเรียนรู้								
15. นักเรียนคิดว่าวิธีการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ								
16. นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไร	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวพัชราพร ทองกรณ์
วันเกิด	วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2541
สถานที่เกิด	อ.เมือง จ.ชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	265/64 หมู่ 4 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ชัยภูมิ รหัสไปรษณีย์ 36000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2559 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล
	พ.ศ. 2564 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	พ.ศ. 2567 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว