



ผลของวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี  
และเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

EFFECTS OF USING THE INQUIRY METHOD WITH TEAM-BASED LEARNING ON THE CHEMISTRY  
PROBLEM SOLVING ABILITY AND ATTITUDES TOWARD GROUP WORK OF GRADE 11 STUDENTS

นายณัฐพล สีจาด \*

Nattaphon Seechad

อาจารย์ ดร.ปริณดา ลิ้มปานนท์ พรหมรัตน์ \*\*

Parinda Limpanont Promratana, Ed.D.

อาจารย์ ดร.พร้อมพงศ์ เพียรพินิจธรรม \*\*\*

Prompong Pienpinijtham, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม 2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีและแบบวัดเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยไปทดสอบด้วยสถิติทีด้วยเกณฑ์ที่กำหนด ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีหลังเรียนเท่ากับ 63.23 จัดอยู่ในระดับความสามารถดีและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงชั้นตอนสูงที่สุด รองลงมาคือความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงมโนทัศน์และปัญหาบูรณาการ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 76.32 60.78 และ 56.35 ตามลำดับ 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการทำงานกลุ่มหลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมเท่ากับ 3.71 จัดอยู่ในระดับเจตคติต่อการทำงานกลุ่มที่ดีและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และด้านพฤติกรรมเท่ากับ 3.96 3.71 และ 3.46 ตามลำดับ โดยนักเรียนเห็นด้วยที่สุดว่าการช่วยเหลือกันเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานร่วมกันมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 รองลงมาคือการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่นเป็นสิ่งที่ควรทำเท่ากับ 4.44 และนักเรียนยังคิดว่าเป็นการยากที่จะให้สมาชิกคนอื่นยอมรับความคิดเห็นของตนเองเท่ากับ 2.56

\* นิสิตมหบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: se.nattaphon@hotmail.com

\*\* อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: Parinda.L@chula.ac.th

\*\*\* อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: prompong.p@chula.ac.th

ISSN1905-4491

### Abstract

This study was a pre-experimental research. The purposes of this study were: 1) to study the problem solving ability of grade 11 students learning by the inquiry method with team-based learning; and 2) to study attitudes toward group work of grade 11 students learning by the inquiry method with team-based learning. The participants were grade 11 students at a high school of the secondary educational area office 2 during the first semester of academic year 2016. The research instruments were a chemistry problem solving ability test and attitudes toward group work test. The findings showed that 1) the mean score in chemistry problem solving ability after learning was 63.23 percent which was higher than the significance level of .05. That is, the students had good chemistry problem solving ability. Algorithmic problems received the highest mean score of 76.32, followed by conceptual problems (60.78) and integrated problems (56.35), respectively. 2) It was found that the mean score in attitudes toward group work after learning was 3.71 which was higher than the significance level of .05. That is, the students had good attitudes toward group work. The mean scores of the cognitive and affective component were 3.96 and 3.71, respectively. The students had the highest mean score in attitudes toward group work in the aspect of the view that helping each other is necessary for every member to work together and accept others' opinions were at 4.47 and 4.44, respectively. However, the students admitted that it was difficult for them to convince other members to agree with their own reasons was at 2.56.

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้เป็นทีม/ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี/ เจตคติต่อการทำงานกลุ่ม

**KEYWORDS:** Team-based learning/ Chemistry Problem solving ability/ Attitudes toward group work

### บทนำ

เคมีเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งในวิทยาศาสตร์กายภาพซึ่งมุ่งศึกษาปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสสารและการเปลี่ยนแปลงของสสาร การศึกษาวิชาเคมีจะทำให้ผู้ที่มีความเข้าใจต่อเคมีอันส่งผลทั้งต่อตนเองและสังคม (Chang, 2013) เป้าหมายของการเรียนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับตัวบุคคลคือการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสสารต่างๆ รอบตัว เพื่อนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติหรือเหตุการณ์ที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน และสำหรับในระดับประเทศนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านเคมีเพื่อส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้ได้รับการฝึกฝนและพัฒนา

ทักษะกระบวนการคิด และทักษะต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของเจตคติและคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ประเทศมีบุคลากรที่มีคุณภาพ เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป (Surif, Ibrahim, & Mokhtar, 2012)

สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้การเรียนเคมีอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยกำหนดให้ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม สามารถวิเคราะห์ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) แต่อย่างไรก็ตามผลการประเมินระดับชาติจากคะแนนจากการทดสอบวิชาสามัญ 7 วิชา ในรายวิชาเคมี ย้อนหลังในปี 2556 - 2558 การทดสอบมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีจำนวนผู้เข้าสอบประมาณ 90,000 คน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.38 27.66 และ 31.16 คะแนนตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) แสดงให้เห็นว่านักเรียนเหล่านี้ต้องได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะการแก้ปัญหาทางเคมี

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การแก้ปัญหาทางเคมีเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้น นักการศึกษาจึงได้เสนอแนวทางต่างๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีและทักษะเพื่อดำเนินการหาคำตอบหรือผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาทางเคมีได้ โดยเสนอแนวทางที่เน้นกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังเห็นได้จากงานวิจัยของ Robinson and Niaz (1991) ซึ่งศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ในชั้นเรียนเตรียมเคมี โดยกลุ่มควบคุมถูกสอนโดยใช้การบรรยายทั่วไปและกลุ่มทดลองถูกสอนโดยใช้เทคนิคการทำงานร่วมกัน พบว่านักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาปริมาณสารสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย สอดคล้องกับที่ Reid and Yang (2002) อธิบายว่าการเรียนรู้เป็นกลุ่มสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ฝึกการคิดแก้ปัญหาร่วมกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหาสำหรับ พิมพ์พร อัสมิงพงษ์ (2550) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีทั่วไป ดังนั้นการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการตัดสินใจ รวมทั้งสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมายอีกด้วย (Cortright, Collins, & DiCarlo, 2005)

การศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากลวิธีสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีนั้นคือ กระบวนการกลุ่ม ที่มีลักษณะของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การเผชิญกับปัญหาร่วมกัน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอน และพบว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้เป็นทีมของ Michaelsen, Sweet, and Parmelee (2011) มีลักษณะที่สำคัญสอดคล้องกับการเรียนรู้เป็นกลุ่มดังกล่าว เริ่มจากผู้เรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลจากนั้นใช้กระบวนการกลุ่มแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็นเพื่อร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ซึ่งน่าจะสามารพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการทำแบบทดสอบประเมินความพร้อมของทีมและขั้นประยุกต์ความรู้ นักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการหาคำตอบจากปัญหาที่ได้รับ อีกทั้งการให้ผลป้อนกลับจากครูและเพื่อนสมาชิกในทีมจะช่วยให้มีความเข้าใจและเห็นแนวทางสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น (McInerney & Fink, 2003; Hrynchak & Batty, 2012; Medina, Conway, Davis-Maxwell, & Webb, 2013)

การเรียนรู้เป็นทีมเป็นแนวทางที่เน้นความสำคัญของการให้ผู้เรียนทำการศึกษานี้อา มาล่วงหน้าจากการอ่านจากตำรา แต่สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น ควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติและสำรวจตรวจสอบเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) รูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและนิยมมากในปัจจุบันคือ รูปแบบการสอน 5E (5E Instructional model) ของ Bybee (Bybee, 2006) การวิจัยนี้จึงนำรูปแบบการเรียนการสอน 5E มาสอดคล้องแนวคิด และแนวทางของการเรียนรู้เป็นทีมเข้าไปอย่างสอดคล้องกันในแต่ละขั้นตอนของวิธีสืบสอบ ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการ 2 ช่วงคือการมอบหมายการเรียนรู้ล่วงหน้ารายบุคคล คือการศึกษาและทบทวนมโนทัศน์และ คำศัพท์ที่สำคัญจากเอกสาร หนังสือเรียน ตำรา หรือวิดีโอที่เกี่ยวกับบทเรียนถัดไป และกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นการทบทวนและล้างความรู้หรือประสบการณ์เดิมจากการ เรียนรู้ล่วงหน้ารายบุคคลโดยใช้การทดสอบประกันความพร้อมรายบุคคลและรายกลุ่มตามลำดับ จากนั้น เชื่อมโยงความรู้เดิมด้วยคำถามสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดความสนใจและความสงสัย 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็น ขั้นของการมีส่วนร่วมในกิจกรรมสำรวจและค้นหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ด้วยการลงมือปฏิบัติการทดลอง การศึกษาจากวิดีโอ หรือจากกิจกรรมที่จัดไว้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อาจจัดกระทำและสรุปข้อมูล 3) ขั้นสร้าง คำอธิบาย เป็นขั้นนำข้อสรุปที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาตอบคำถามสำคัญและอธิบายนำเสนอ เพื่อ ร่วมกันสร้างความเข้าใจมโนทัศน์หรือทักษะที่ถูกต้อง เพื่อนำความเข้าใจมโนทัศน์ไปใช้ในขั้นต่อไป 4) ขั้นขยาย ความรู้ เป็นขั้นร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและร่วมกันแก้ไขปัญหาที่ได้รับของทีม โดยนำความรู้ความเข้าใจมโน ทัศน์ที่ถูกต้องมาใช้หรือประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ ผ่านกิจกรรมที่ให้ทีมได้ร่วมกันอภิปรายถึงแนวทางการ แก้ปัญหา 5) ขั้นประเมิน เป็นขั้นประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ผ่านการให้ผลป้อนกลับและการประเมินตนเองระหว่างเรียนในแต่ละขั้น รวมถึงการประเมินสรุปในช่วงท้าย ของขั้นขยายความรู้ ทำให้ทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น นอกจากจะ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้ด้านเจตคติได้ ดังรายงานวิจัยของ Gaudet et al. (2010) ศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางการศึกษาและเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนในระดับบัณฑิตศึกษา พบว่า

นักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติเชิงบวกมากกว่ากลุ่มควบคุม เช่นเดียวกับกับรายงานวิจัยของ Persky and Pollack (2011) ใช้การเรียนรู้เป็นทีมในรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของวิทยาลัยเภสัชแห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่านักศึกษามีความจำที่คงทนที่มากขึ้นและเจตคติที่ดีต่อรายวิชานี้ และพิมพ์พร อสัมภินพงศ์ (2550) ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน ด้วยเหตุนี้จึงอาจทำให้การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมข้างต้น ที่มีขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในแต่ละกิจกรรมเกิดการเรียนรู้และได้รับประสบการณ์ของการทำงานกลุ่ม อาจทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม โดย อีรุณี เอกะกุล (2550) อธิบายไว้ว่า เจตคติเกิดขึ้นได้จากการมีประสบการณ์และความรู้ บุคคลอาจตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เหมือนกันได้แตกต่างกัน เกิดเป็นความรู้สึก พอใจ ยอมรับ หรือ ไม่ชอบ ขึ้นกับภาวะทางอารมณ์ที่เกิดจากสิ่งเร้า โดยมี 3 องค์ประกอบตามแนวคิดของ Hamer and O'Keefe (2013) ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย (cognitive component) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ประสบการณ์ และความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการทำงานกลุ่มทั้งด้านบวกและด้านลบ 2) องค์ประกอบด้านจิตพิสัย (affective component) หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการทำงานกลุ่มทั้งด้านบวกและด้านลบ และ 3) องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (behavioural component) หมายถึง การกระทำหรือพฤติกรรมของบุคคลที่ตอบสนองต่อการทำงานกลุ่มทั้งด้านบวกและด้านลบ

จากการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้วิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมนี้ยังพบงานวิจัยทางด้านการศึกษาศาสตร์ค่อนข้างน้อย รวมถึงการศึกษาผลของการใช้วิธีการดังกล่าวในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีและเจตคติต่อการทำงานกลุ่มนั้นผู้วิจัยยังไม่พบมากนัก และนิยมทำการศึกษาวิจัยในกลุ่มประชากรในระดับอุดมศึกษา จึงทำให้มีความสนใจที่จะศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ต้องใช้ทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อการทำงานกลุ่มต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) ที่มีรูปแบบการวิจัยแบบศึกษาหนึ่งกลุ่มวัดครั้งเดียว (The One-Group Posttest-Only Designs) โดยกลุ่มตัวอย่างเรียนรายวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม เริ่มจากการให้สิ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากให้สิ่งทดลองแล้วทำการสังเกตและวัดตัวแปรตาม

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร สำนักคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ใช้การเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ที่มีบริบทและปัญหาตรงกับประชากร ผู้บริหารและบุคลากรให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่

1) แบบวัดความสามารถการแก้ปัญหาในวิชาเคมี แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เนื้อหาสาระเรื่องปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 3 ตอนตามประเภทของปัญหาทางเคมีของ Surif et al., (2014) ได้แก่ 1) ปัญหาเชิงขั้นตอน เป็นปัญหาที่ต้องใช้ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ 2) ปัญหาเชิงโมโนทัศน์ เป็นปัญหาที่ต้องใช้การเข้าใจและเชื่อมโยงโมโนทัศน์ในการอธิบายสถานการณ์จนนำไปสู่การหาคำตอบ และ 3) ปัญหาบูรณาการ เป็นปัญหาที่ต้องให้การเข้าใจโมโนทัศน์ การเชื่อมโยงโมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกัน ในการอธิบาย และใช้ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ โดยเกณฑ์การให้คะแนนแตกต่างกันตามความยากของปัญหาตามพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถแก้ปัญหาของ Gayon (2005) ตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา เกณฑ์การให้คะแนนและความถูกต้องของภาษาในแบบวัดโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนเคมีและเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่า 0.6 และ 1.0 จากนั้นปรับปรุงแบบวัดตามคำแนะนำ

2) แบบวัดเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 30 ข้อ โดยข้อคำถามประกอบของเจตคติ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย องค์ประกอบด้านจิตพิสัย และองค์ประกอบด้านพฤติกรรม อย่างละ 10 ข้อคำถาม โดยเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความเห็นในแต่ละข้อคำถามระหว่าง 1 – 5 คะแนน (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง - เห็นด้วยอย่างยิ่ง สำหรับข้อความเชิงนิมิต และ เห็นด้วยอย่างยิ่ง - ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง สำหรับข้อความเชิงนิเสธ) ตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา และความถูกต้องของภาษาในแบบวัดโดยผู้ทรงคุณวุฒิและเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่า 0.6 และ 1.0 จากนั้นปรับปรุงแบบวัดตามคำแนะนำ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม รายวิชาเคมี 2 (เพิ่มเติม) เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จำนวน 6 แผนการสอน ใช้เวลาเรียน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวม 15 คาบ คาบละ 50 นาที ประเมินความสอดคล้องของการจัดการเรียนการสอนกับ

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีและเจตคติต่อการทำงานกลุ่มในด้าน องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล โดยปรับปรุงให้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ให้มีค่าเกิน 0.6 ทุกรายการประเมิน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน ของโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรในการวิจัย ใช้เวลาดำเนินการเรียนการสอนและการเก็บรวบรวมข้อมูลรวม 18 คาบ คาบละ 50 นาที และดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

#### ระยะที่ 1 ก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยใช้เวลา 2 คาบเรียน ในการแนะนำตนเอง สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียน อธิบายจุดมุ่งหมายของการวิจัย และแนะนำนักเรียนให้ทราบถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม จากนั้นให้นักเรียนกรอกแบบสอบถามเบื้องต้นเกี่ยวกับตนเองและผลการเรียนวิชาเคมีที่ผ่านมา ผู้วิจัยใช้ข้อมูลเบื้องต้นในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนให้ย้ายกลุ่มได้ตามความเหมาะสม โดยในแต่ละกลุ่มนักเรียนจะต้องมีเพศที่แตกต่างกัน มีผลการเรียนวิชาเคมีที่แตกต่างกัน และสะดวกใจในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่จัดไว้จะต้องเรียนรู้ร่วมกันจนครบระยะเวลาที่กำหนดคือ 15 คาบ

#### ระยะที่ 2 การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม จำนวน 6 แผน เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยใช้เวลาดทดลอง 5 สัปดาห์ จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

ตาราง 1 สาระการจัดการเรียนรู้และจำนวนคาบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

แผนที่	สาระการเรียนรู้	ลักษณะกิจกรรม	จำนวนคาบ
1	มวลอะตอมและมวลโมเลกุล	อภิปรายกลุ่มและ การทดลอง	2
2	จำนวนโมลของสาร	อภิปรายกลุ่ม	3
3	ความเข้มข้นของสารละลายและการเตรียม สารละลาย	การทดลอง	3
4	สมบัติบางประการของสารละลาย	การทดลองเสมือน	3
5	การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี	บรรยายและ อภิปราย	2
6	สมการเคมี	อภิปรายกลุ่ม	2
	รวม		15

การจัดการเรียนการสอนทุกแผนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมมีขั้นตอนดังนี้

1. การมอบหมายการเรียนรู้ล่วงหน้ารายบุคคล ศึกษาและทบทวนมโนทัศน์และคำศัพท์ที่สำคัญจากเอกสาร หนังสือเรียน ตำรา หรือวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนถัดไป

2. **ขั้นสร้างความสนใจ** การทบทวนและล้างความรู้หรือประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ล่วงหน้ารายบุคคลโดยใช้การทดสอบประกันความพร้อมรายบุคคลและรายกลุ่มตามลำดับ จากนั้นเชื่อมโยงความรู้เดิมด้วยคำถามสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดความสนใจและความสงสัย แสดงให้เห็นถึงเป้าหมายของการเรียนหรือผลการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาสาระ คำตอบของคำถามสำคัญจะแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนั้นซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพิสูจน์คำตอบว่าถูกหรือไม่ อย่างไร

3. **ขั้นสำรวจและค้นหา** การมีส่วนร่วมในกิจกรรมสำรวจและค้นหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยการลงมือปฏิบัติการทดลอง การศึกษาจากวีดิทัศน์ หรือจากกิจกรรมที่จัดไว้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำและสรุปข้อมูล

4. **ขั้นสร้างคำอธิบาย** การนำข้อสรุปที่ได้มาสร้างความเข้าใจโมทัศน์หรือทักษะที่ถูกต้องร่วมกันเพื่อนำโมทัศน์ไปใช้ในขั้นต่อไป นอกจากนี้มีการบรรยายสรุปสั้นๆ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ดีขึ้น

5. **ขั้นขยายความรู้** การร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและร่วมกันแก้ไขปัญหาที่ได้รับของทีม โดยนำความรู้ความเข้าใจโมทัศน์ที่ถูกต้องมาใช้หรือประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ ผ่านกิจกรรมที่ให้ทีมได้ร่วมกันอภิปรายถึงแนวทางการแก้ปัญหา จากนั้นการนำเสนอการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้ ทีมอื่นๆ จะให้ผลป้อนกลับแก่กันทำให้ได้ตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน

6. **ขั้นประเมิน** การประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถตามวัตถุประสงค์ของการเรียนผ่านการให้ผลป้อนกลับและการประเมินตนเองระหว่างเรียนในแต่ละขั้น รวมถึงการประเมินสรุปในช่วงท้ายของขั้นขยายความรู้ว่ามีความเข้าใจในระดับใด ทำให้ทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้อย่างไร

#### **ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้**

1. วิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน จากแบบทดสอบประกันความพร้อมรายบุคคลซึ่งมอบหมายให้นักเรียนทำทุกคาบ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาการ

2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยการเข้าไปอยู่ในกลุ่ม ฟังนักเรียนขณะที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือสอบถามกัน สังเกตนักเรียนขณะทำการศึกษาค้นคว้าหรือกิจกรรมการทดลองร่วมกัน และประเมินผลงานของแต่ละกลุ่ม

3. การประเมินตนเองของนักเรียน โดยผู้วิจัยให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความรู้สึกต่อการทำงานกลุ่ม 2 ครั้ง คือ หลังเรียนจบแผนที่ 3 และแผนที่ 6 โดยใช้แบบประเมินออนไลน์ซึ่งผู้เรียนสามารถทำการประเมินตนเองได้จากที่บ้าน

#### **ระยะที่ 3 หลังการทดลอง**

หลังจากที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีและแบบวัดเจตคติในการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงสำหรับให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี และใช้เวลาประมาณ 30 นาทีสำหรับแบบวัดเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม

#### **การวิเคราะห์ข้อมูล**



งานวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณหลังการทดลอง โดยวิเคราะห์คะแนนจากแบบวัดดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

1.1 หาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีรวมและคะแนนของแต่ละประเภทปัญหาทางเคมี จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีที่ได้นำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดด้วยการทดสอบที (one sample t-test) เพื่อทดสอบเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60

1.2 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยร้อยละและร้อยละจำนวนของนักเรียนในแต่ละข้อปัญหา

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม

2.1 หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อการทำงานกลุ่มรวมและคะแนนเจตคติจำแนกตามองค์ประกอบ จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยเจตคติผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อแปลผลเป็นระดับเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม จำแนกตามองค์ประกอบของเจตคติ

2.2 วิเคราะห์คะแนนเจตคติตามองค์ประกอบเป็นรายชื่อเพื่อศึกษาในแต่ละองค์ประกอบ

**ผลการวิจัย**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ และเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีหลังเรียนเท่ากับ 63.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จัดอยู่ในระดับความสามารถดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงชั้นตอนสูงที่สุดเท่ากับ 76.32 รองลงมาคือการแก้ปัญหาเชิงมโนทัศน์ และบูรณาการตามลำดับ ดังตารางที่ 2

**ตาราง 2** คะแนนเฉลี่ย (X) คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ( $X_{\text{ร้อยละ}}$ ) ค่าสถิติทดสอบ t (t-test) และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม

คะแนนหลังเรียน	X	$X_{\text{ร้อยละ}}$	S.D.	t	ระดับ ความสามารถ
คะแนนรวม	25.29	63.23	6.41	1.91	ดี
ปัญหาเชิงชั้นตอน	8.39	76.32	2.31	7.33*	เชี่ยวชาญ
ปัญหาเชิงมโนทัศน์	5.47	60.78	2.22	0.28	ปานกลาง
ปัญหาบูรณาการ	11.27	56.35	3.81	1.50	ปานกลาง

\*p-value < .05

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละรวมและคะแนนเฉลี่ยร้อยละของปัญหาเชิงชั้นตอนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยประเภทของปัญหาที่นักเรียนสามารถแก้ได้คะแนนสูงสุด คือ ปัญหาเชิงชั้นตอน (ร้อยละ 63.23) รองลงมาเป็นปัญหาเชิงมโนทัศน์ (ร้อยละ 60.78) และปัญหาบูรณาการ (56.35) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางเคมีพบว่า การแก้ปัญหาเชิงขั้นตอนของนักเรียนนั้นยังมีข้อผิดพลาด ได้แก่ การแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ยังไม่แสดงขั้นตอนที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ รวมถึงการทวนคำตอบจากผลลัพธ์ที่หาได้ สำหรับการแก้ปัญหาเชิงมโนทัศน์นั้นนักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ เช่น นักเรียนเข้าใจว่าปริมาณกลูโคสที่เพิ่มขึ้นทำให้น้ำในร่างกายมีจุดเยือกแข็งต่ำลง ซึ่งจุดเยือกแข็งที่ต่ำลงเป็นจุดเยือกแข็งของสารละลายที่ประกอบไปด้วยน้ำ กลูโคส เลือด และสารอื่นๆ ไม่ใช่เพียงแค่น้ำเท่านั้น และยังมีนักเรียนบางส่วนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง เช่น นักเรียนเข้าใจว่าการเพิ่มปริมาณกลูโคสจะเป็นการเพิ่มกระบวนการสลายเพื่อให้ได้พลังงาน ข้อความจริงคือกระบวนการดังกล่าวที่นักเรียนกล่าวอ้างเป็นการลดปริมาณกลูโคสเพื่อสลายให้ได้พลังงานและไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และสำหรับการแก้ปัญหาบูรณาการ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่แสดงคำตอบที่อธิบายเหตุผลอย่างถูกต้องและไม่แสดงวิธีทำในส่วนที่จะแสดงให้เห็นว่ามีเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ตามขั้นตอนอย่างครบถ้วนและถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากการสังเกตกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนพบว่าในช่วงแรก สำหรับปัญหาเชิงขั้นตอนนักเรียนสามารถหาผลลัพธ์สุดท้ายได้ถูกต้อง แต่การแสดงวิธีทำนั้นไม่เป็นขั้นตอนอย่างละเอียดตามเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งผ่านหลังก็ยังพบข้อผิดพลาดเช่นนี้อยู่เพียงเล็กน้อยโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทวนคำตอบสุดท้ายสำหรับปัญหาเชิงมโนทัศน์นั้นคำตอบของนักเรียนส่วนใหญ่เป็นแค่คำตอบสั้นไม่อธิบายให้เห็นถึงความเข้าใจและความเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ได้ดีเท่าที่ควร และสำหรับปัญหาเชิงบูรณาการนักเรียนทำคะแนนได้ดีขึ้นตามลำดับอยู่ในเกณฑ์เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งข้อบกพร่องที่พบคล้ายคลึงกับที่พบในปัญหาเชิงขั้นตอนและปัญหาเชิงมโนทัศน์ข้างต้น นอกจากนี้เมื่อนักเรียนประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเองหลังเรียนแผนที่ 3 และแผนที่ 6 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ประเมินความสามารถของตนเองอยู่ในระดับอ่อนและปานกลางตามลำดับ โดยนักเรียนแสดงความคิดเห็นดังนี้

“โจทย์ยากไปคะ ไม่ค่อยเข้าใจสิ่งที่กำหนดให้ ทำไม่ค่อยได้”

“เหมือนจะทำได้แล้วในห้อง แต่ตอนทำคนเดียวทำไม่ได้เลยเพราะนึกไม่ค่อยออก”

“ใช้สูตรง่ายกว่า ไม่ต้องเขียนอะไรเยอะ”

2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการทำงานกลุ่มหลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมเท่ากับ 3.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จัดอยู่ในระดับเจตคติต่อการทำงานกลุ่มที่ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัย เท่ากับ 3.96 และ 3.71 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

**ตาราง 3** คะแนน (X) ค่าสถิติทดสอบ t (one sample t-test) และระดับเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม

เจตคติต่อการทำงานกลุ่ม	X	S.D.	*t	ระดับเจตคติ
คะแนนรวม	3.71	0.35	3.38*	ดี
ด้านพุทธิพิสัย	3.96	0.41	6.33*	ดี
ด้านจิตพิสัย	3.71	0.42	2.85*	ดี

ด้านพฤติกรรม	3.46	0.44	0.52	ปานกลาง
--------------	------	------	------	---------

\*p-value < .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการทำงานกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า จากประเด็นข้อคำถามทั้งหมด 30 ประเด็น นักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60 จำนวน 24 ประเด็น ได้แก่ นักเรียนเห็นด้วยที่สุดว่าการช่วยเหลือกันของสมาชิกทุกคนเป็นสิ่งจำเป็นในการทำงานร่วมกัน รองลงมาคือการยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นเป็นสิ่งที่ควรทำ แต่อย่างไรก็ตามมีข้อคำถาม 6 ประเด็นที่พบว่ามีความแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด ในจำนวนนี้จำแนกตามองค์ประกอบได้ดังนี้ ด้านพุทธิพิสัยมี 1 ประเด็นได้แก่ นักเรียนคิดว่าความสามารถของทุกคนในกลุ่มต้องเท่ากัน ด้านจิตพิสัยมี 2 ประเด็นได้แก่ นักเรียนรู้สึกว่ายากที่โน้มน้าวให้สมาชิกในกลุ่มรับฟังเหตุผลที่น่าเสนอ และยังมีรู้สึกวิตกกังวลกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม สำหรับด้านพฤติกรรมมี 3 ประเด็นได้แก่ บางครั้งที่นักเรียนไม่ให้ความสนใจขณะทำงานกลุ่ม มักจะปฏิเสธและโต้แย้งความคิดเห็นของคนอื่น และไม่คิดว่าตนเองจะช่วยให้กลุ่มมีคะแนนที่ดีขึ้น

จากการสังเกตการทำงานร่วมกันของนักเรียน ในช่วงแรกนักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มน้อย ไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือแบ่งปันข้อมูล มีนักเรียนเพียงไม่กี่คนในกลุ่มลงมือแก้ปัญหาที่ได้รับ ทำให้ได้คำตอบอย่างรวดเร็วแต่มีความถูกต้องน้อย ในช่วงหลังนักเรียนแต่ละกลุ่มใช้เวลาาร่วมกันมากขึ้น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหาจนถึงการใช้เสียงข้างมากในการเลือกคำตอบ ทำให้มีคะแนนกลุ่มในช่วงหลังสูงขึ้น ซึ่งมีตัวอย่างดังนี้

นักเรียน 3 “นั่นไงบอกแล้ว ว่า ข้อ ง”

นักเรียน 26 “บอกแต่ ง ละทำไมไม่ทำให้ดูแต่ที่แรกละ”

นักเรียน 3 “ก็เห็นจะตอบแล้วเลยไม่ยากขัด พุดไปก็ไม่เชื่ออยู่ดี”

(บทสนทนากลุ่ม 7, แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2)

นักเรียน 30 “เราคิดว่าปฏิกริยาเคมีมันต้องเปลี่ยนแปลงได้”

นักเรียน 6 “แต่ตัวเลือกมันก็เปลี่ยนแปลงหมดนะ”

นักเรียน 33 “มันต้องเปลี่ยนสารไปเลย”

นักเรียน 6 “เพราะฉะนั้นข้อ ก ผิดแน่ๆ เพราะน้ำกับไอน้ำก็ H<sub>2</sub>O เหมือนกัน”

นักเรียน 30 “ข้อ ข กับ ข้อ ค น่าจะใช้สุดเพราะได้เป็นสารประกอบใหม่”

(อภิปรายกลุ่ม 4, แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6)

ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินตนเองหลังเรียนแผนที่ 3 และแผนที่ 6 พบว่านักเรียนมีความรู้สึกต่อการทำงานกลุ่มที่ดีขึ้น โดยนักเรียนแสดงความคิดเห็นดังนี้

“ชอบกิจกรรมที่ได้ตอบคำถามร่วมกัน เพราะได้แชร์ความรู้กับเพื่อน”

“ชอบเพราะได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทดลอง”  
“ชอบคะ ไม่ง่วงนอนดี ได้แลกเปลี่ยนคำตอบกับเพื่อน”

## อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี และเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นสำหรับการอภิปรายผลการวิจัยที่สำคัญ 2 ประเด็นดังนี้

### 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

จากผลการวิจัยสรุปว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีหลังเรียน ด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมเท่ากับ 63.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จัดอยู่ในระดับความสามารถดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ McInerney and Fink (2003) ที่ใช้การเรียนรู้เป็นทีมชั้นเรียนสรีรวิทยาจุลินทรีย์ (Microbial Physiology) มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงขั้นตอนสูงที่สุด เท่ากับ 76.32 รองลงมาคือปัญหาเชิงมนทัศน์และปัญหาบูรณาการตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักการศึกษา 3 คน ที่พบว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาเชิงขั้นตอนได้ดีกว่าปัญหาเชิงมนทัศน์ (Chiu, 2001; Salta, 2011; and Surif et al., 2014) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

การสอนด้วยวิธีสืบสอบซึ่งใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม ในขั้นขยายความรู้ของวิธีการสืบสอบและการเรียนรู้เป็นทีม นักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหา ประเภทของปัญหาที่นักเรียนได้ร่วมกันแก้ก็จะเริ่มจากปัญหาเชิงขั้นตอนไปจนถึงปัญหาเชิงบูรณาการ ทำให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์การนำความรู้มาใช้ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันจนได้ผลลัพธ์หรือคำตอบ เช่นเดียวกับ มริจิก คองทรีตัน (2554) ที่อธิบายว่า นักเรียนจะได้นำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำ วิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและชัดเจนนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาในขั้นขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้

จากเหตุผลข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมทำให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีผ่านขั้นตอนการเรียนรู้และกิจกรรมที่ครูจัดให้ แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงมนทัศน์และบูรณาการต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อาจเนื่องมาจาก ในขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนได้พบกับปัญหาประเภทดังกล่าวน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาบูรณาการที่นักเรียนจะได้พบเพียงในขั้นขยายความรู้ของแต่ละเนื้อหาสาระ และได้ฝึกการแก้ปัญหาบูรณาการเพียง 1 ถึง 3 ปัญหาเท่านั้นทำให้นักเรียนยังไม่มี ความคุ้นเคยและขาดประสบการณ์ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนเท่าที่ควร

### 2. เจตคติต่อการทำงานกลุ่ม

จากผลการวิจัย นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานกลุ่มหลังเรียนด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีมวัดจากแบบวัดเจตคติต่อการทำงานกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gaudet et al. (2010) ที่ได้ใช้การเรียนรู้กลุ่มย่อยในรายวิชาประสาทวิทยา พบว่าเจตคติต่อการทำงานกลุ่มของนักเรียนมีการพัฒนาตลอดภาคการศึกษา และงานวิจัยของ Jarjoura et al. (2014) ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบทีมเป็นฐานต่อความสามารถและเจตคติของนักเรียนเกรด 7 ในรายวิชาชีววิทยา โดยเปรียบเทียบกับการสอนบรรยายทั่วไป พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบทีมเป็นฐานมีระดับความสามารถและเจตคติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนบรรยายทั่วไปอาจเนื่องมาจากเหตุผลที่จะกล่าวต่อไปนี้

การเรียนรู้ด้วยวิธีสืบสอบร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม สามารถช่วยส่งเสริมการสร้างเจตคติที่ดีต่อการทำงานกลุ่มได้ด้วยลักษณะทั่วไปของการเรียนรู้เป็นทีม ในแต่ละทีมจะมีนักเรียนประมาณ 4-6 คน สมาชิกแต่ละทีมจะมีเพศและความสามารถที่ต่างกัน โดยนักเรียนจะใช้เวลาเรียนร่วมกันตลอดทุกคาบ ไม่มีการเปลี่ยนกลุ่ม ระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือและแก้ปัญหา ร่วมกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองให้เข้ากับสมาชิกทุกคนได้ ซึ่งการที่นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานกลุ่มได้นั้น นักเรียนจำเป็นต้องเข้าใจกระบวนการกลุ่มทั่วไป เช่น การแบ่งหน้าที่ การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การประณินประนอม และมีข้อตกลงร่วมกัน นอกจากนี้นักเรียนแต่ละคนต้องมีความรู้สึกที่ดีต่อการทำงาน มิตรภาพที่ดีระหว่างกัน และแสดงออกตามบทบาทและหน้าที่ใช้ทักษะการสื่อสารซึ่งทำให้ทั้งกลุ่มและตนเองประสบความสำเร็จ (Dinan & Frydrychowski, 1995; McInerney & Fink, 2003; Loo, 2013)

แต่เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของเจตคติและประเด็นต่างๆ ยังพบว่ายังมีบางประเด็นคำถามที่นักเรียนมีเจตคติต่อการทำงานกลุ่มต่ำกว่าเกณฑ์ในประเด็นนั้นๆ อยู่พอสมควร ในองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนว่าการทำงานกลุ่มที่ดีนั้นสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความสามารถเท่ากัน จึงจะทำให้การทำงานกลุ่มเป็นไปด้วยดีซึ่งสอดคล้องกับประเด็นในองค์ประกอบด้านพฤติกรรมที่ว่านักเรียนไม่สามารถช่วยให้กลุ่มมีคะแนนที่ดีขึ้นได้ นักเรียนอาจรู้สึกว่าคุณเองยังมีความสามารถน้อยกว่าสมาชิกคนอื่นๆ หากตนเองมีความสามารถเท่ากันกับสมาชิกคนอื่นอาจจะช่วยให้กลุ่มมีคะแนนที่ดีขึ้นได้ อีกประเด็นที่น่าสนใจคือในองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยนักเรียนคิดว่ายากที่จะโน้มน้าวสมาชิกคนอื่นในกลุ่มให้เห็นด้วยกับความคิดเห็นของตนเองซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบด้านพฤติกรรม 2 ประเด็นคือ นักเรียนไม่ให้ความสนใจระหว่างที่กลุ่มกำลังทำงานและนักเรียนมักจะปฏิเสธและโต้แย้งความคิดเห็นสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าในการทำงานกลุ่มนักเรียนอาจพบเห็นการโต้แย้งกันในกลุ่มจึงทำให้คิดว่าหากตนเองเสนอความคิดเห็นและโน้มน้าวให้เห็นด้วยนั้นอาจได้ผลตอบรับไม่ดีเท่าที่ควรทำให้บางคนอาจแสดงพฤติกรรมไม่สนใจว่ากลุ่มกำลังทำอะไร และบางคนก็เป็นคนปฏิเสธและโต้แย้งเสียเอง

#### ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้สำหรับครูผู้สอน

การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบรวมกับการเรียนรู้เป็นทีมที่สามารถนำไปส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีและเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำวิธีการจัดการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในโรงเรียน จำเป็นต้องคำนึงถึงเวลาที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมของการทดสอบประกันความพร้อมทั้งรายบุคคลและกลุ่มให้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและวัตถุประสงค์ของการทำแบบทดสอบ และตลอด 1 ภาคการศึกษา ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนนี้ในเนื้อหาโมโนทัศน์ที่เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของนักเรียนในบางโมโนทัศน์ได้ แต่อย่างน้อยควรใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนนี้ 30 ชั่วโมงขึ้นไป

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากการดำเนินการวิจัยและผลการวิจัยที่พบในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัยผลของวิธีสืบสอบรวมกับการเรียนรู้เป็นทีมที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม กับรายวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ เช่น ฟิสิกส์ ชีววิทยา ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย รวมทั้งนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 1

2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยตัวแปรอื่นๆ ที่พิจารณาแล้วว่านักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาในยุคสมัยปัจจุบัน เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการสืบสอบ และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.3 ควรทำการศึกษาวิจัยด้วยรูปแบบการวิจัยอื่นๆ เช่น แบบศึกษาสองกลุ่มวัดสองครั้ง หรือแบบศึกษาสองกลุ่มวัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.

ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2550). *การวัดเจตคติ Measurement of Attitude*. อุบลราชธานี:

วิทยาออฟเซตการพิมพ์.

พิมพ์พร อสัมภินพงศ์. (2550). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถใน*

*การแก้โจทย์ปัญหา ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน*

*ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์

ภาควิชาหลักสูตรและการสอนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์อนาคต*.

สืบค้นจาก [www.ipst.ac.th/files/curriculum2556/ManualScienceM3.pdf](http://www.ipst.ac.th/files/curriculum2556/ManualScienceM3.pdf)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). *รายงานประจำปี 2557*. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th/th/content/view/1447>

มริจิ คงรัตน์. (2554). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคแนวเทียบร่วมกับวงจรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 4(1).

### ภาษาอังกฤษ

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, CO: BSCS*, 5, 88-98.

Chang, R., Kenneth A. G. (2013). *Chemistry*. New York : McGraw-Hill.

Chiu, M.-H. (2001). Algorithmic problem solving and conceptual understanding of chemistry by students at a local high school in Taiwan. *Proceedings-National Science Council Republic Of China Part D Mathematics Science And Technology Education*, 11(1), 20-38.

Cortright, R. N., Collins, H. L., & DiCarlo, S. E. (2005). Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems. *Advances in physiology education*, 29(2), 107-111.

Dinan, F. J., & Frydrychowski, V. A. (1995). A team learning method for organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 72(5), 429.

Gaudet, A. D., et al. (2010). Small-group learning in an upper-level university biology class enhances academic performance and student attitudes toward group work. *PLoS ONE*, 5(12), e15821- e15821.

Gayon, E. E. P. (2005). The Problem-solving ability of high school chemistry students and its implications in redefining chemistry education.

Hamer, L. O., & O'Keefe, R. D. (2013). Achieving Change in Students' Attitudes Toward Group Projects by Teaching Group Skills. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 13(2), 25-33.

Hrynchak, P., & Batty, H. (2012). The educational theory basis of team-based learning. *Medical teacher*, 34(10), 796 - 801.

Jarjoura, C., Abou, T. P., & Zgheib, N. K. (2014). Using Team-Based Learning to Teach Grade 7 Biology: Student satisfaction and improved performance. *Journal of Biological Education*, 1(19).

- Loo, J. L. (2013). Guided and team-based learning for chemical information literacy. *The Journal of Academic Librarianship*, 3(3), 252 - 259.
- McInerney, M. J., & Fink, L. D. (2003). Team-based learning enhances long-term retention and critical thinking in an undergraduate microbial physiology course. *Microbiology Education*, 4(3).
- Medina, M. S., et al. (2013). The impact of problem-solving feedback on team-based learning case responses. *American journal of pharmaceutical education*, 77(9).
- Michaelsen et al., L. K., Sweet, M., & Parmelee, D. X. (2011). Team-Based Learning: Small Group Learning's Next Big Step: *New Directions for Teaching and Learning*, 116(103).
- Persky, A. M., & Pollack, G. M. (2011). A modified team-based learning physiology course. *American journal of pharmaceutical education*, 75(10).
- Reid, N., & Yang, M.J. (2002). Open-ended problem solving in school chemistry: A preliminary investigation. *International Journal of Science Education*, 24(12), 1313-1332.
- Robinson, W. R., & Niaz, M. (1991). Performance based on instruction by lecture or by interaction and its relationship to cognitive variable. *International Journal of Science Education*, 13(2), 203 - 215.
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Conceptual versus algorithmic problem-solving: focusing on problems dealing with conservation of matter in chemistry. *Research in Science Education*, 41(4), 587 - 609.
- Surif, J., Ibrahim, N. H., & Mokhtar, M. (2012). Conceptual and Procedural Knowledge in Problem Solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 416 - 425.
- Surif, J., Ibrahim, N. H., & Dalim, S. F. (2014). Problem Solving: Algorithms and Conceptual and Open-ended Problems in Chemistry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 4955-4963.