

การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

The Development of Collaboration Skills and Learning Achievement of Students in Chemistry by Collaborative Learning using Jigsaw Techniques

วัชรารณณ์ ประภาส โนบล และอุบลวรรณ ส่งเสริม

Vatcharaporn Prapasanobol and Ubonwan Songserm

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 76000

Division of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi 76000

*To whom correspondence should be addressed. e-mail: vatcharaporn.pra@mail.pbru.ac.th

Received: 17 February 2021 Revised: 28 May 2021, Accepted: 21 June 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จำนวน 22 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน 3) แบบทดสอบ และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการทดสอบค่าที่ T-test for dependent, T-test for one sample และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา พบว่าทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาลงเรียน ($\bar{X} = 13.41$, S.D. = 2.04) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.14$, S.D. = 2.82) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน พบว่ามีนักศึกษาร้อยละ 59.10 (3 กลุ่ม) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าหรือเท่ากับ 15 คะแนน) และมีนักศึกษาร้อยละ 40.90 (2 กลุ่ม) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ทุกกลุ่มไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 3) ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ฝึกการหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้วิธีการสอน แบบร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างเพื่อน ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มและทำงานเป็นทีม ได้ฝึกความรับผิดชอบเนื่องจากต้องทำงานที่ตนเองได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์, ทักษะการทำงานร่วมกัน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to: 1) compare the collaboration skills of students before and after learning by cooperative learning using jigsaw technique, 2) study the students' learning achievement after learning with criteria, and 3) study the opinions of students towards cooperative learning using jigsaw technique. The participants in this research consisted of 22 students in the Program of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University. They obtained by using purposive sampling. Research instruments included of four parts: 1) lesson plan of cooperative learning using jigsaw technique 2) collaborative skill assessment 3) learning achievement

test with the degree of content validity index between 0.67 - 1.00 and 4) student opinion questionnaire. The statistics used for data analysis were mean and standard deviation, t-test for dependent, t-test for one sample and content analysis, respectively.

The research finding were as follows: 1) The collaboration skills of students after learning by cooperative learning using jigsaw technique with Chemistry ($\bar{X}=13.41$, S.D. = 2.04) was higher than before ($\bar{X}= 12.14$, S.D. = 2.82) at the .05 level of significance. 2) The students' learning achievement after learning by cooperative learning using jigsaw technique with Chemistry found that 59.10% of students (3 groups) passed the criteria and there were 40.90% of students (2 groups) had learning achievement below the criteria. But, all groups were not statistically different ($P> 0.05$), and 3) The opinions of students towards cooperative learning using jigsaw technique, including practiced of self- knowledge, learned collaborative teaching methods and exchanged knowledge among friends, practiced as a team and practiced responsibility due to the work that he was fully assigned.

Keywords : Cooperative Learning using Jigsaw Technique, Collaboration Skills, Learning Achievement

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนควรมีทักษะที่สำคัญตามที่เป็นเป้าหมายด้านผู้เรียนในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ซึ่งทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ก็นับว่าเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุขสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 [1] และให้ความสำคัญการทำงานเป็นทีมและกำหนดเป็นคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ด้วย นอกจากนี้ยังกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ของหลักสูตรศาสตรบัณฑิต ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาไว้ทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ [2]

จากการที่ผู้วิจัยได้การสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักศึกษาสาขาวิชาเคมีปีที่ 3 ที่เรียนในรายวิชา พบว่าเมื่อมีการมอบหมายงานหรือกิจกรรมเป็นกลุ่ม นักศึกษาจะเลือกทำงานกับเพื่อนที่ตนสนิทและเมื่อผู้สอนเป็นผู้จัดกลุ่มแบบคละความสามารถโดยไม่ให้นักศึกษาเลือกอยู่เป็นกลุ่มตามความสมัครใจมักพบว่าจะมีเพื่อนบางคนในกลุ่มไม่ช่วยเหลือเพื่อนเข้ากับเพื่อนไม่ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลและจัดทำแผนภาพสังคมนิติของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษาเลือกเพื่อนในห้องที่อยากร่วมงานด้วยมากที่สุด 3 คน ผลการศึกษาพบว่าสามารถจัดจำแนกกลุ่มของนักศึกษาจากแผนภาพสังคมนิติได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีนักศึกษา 1 คนที่มีจำนวนเพื่อนเลือกร่วมงานด้วยมากที่สุด กลุ่มที่ 2 มีนักศึกษา 5 คนที่มีจำนวนเพื่อนเลือกร่วมงานด้วยมากกว่า 3 คน กลุ่มที่ 3 มีนักศึกษา 5 คนที่มีจำนวนเพื่อนเลือกร่วมงานด้วยเท่ากับ 3 คน กลุ่มที่ 4 เป็นนักศึกษา 10 คนที่มีจำนวนเพื่อนเลือกร่วมงานด้วยน้อยกว่า 3 คน และกลุ่มที่ 5 เป็นนักศึกษา 1 คนที่ไม่มีเพื่อนเลือกร่วมงานด้วยเลย จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนของนักศึกษาในภาคเรียนที่ผ่านมาและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาที่เคยสอนมาเมื่อปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าผลจากแผนภาพสังคมนิติ มีลักษณะคล้ายกับการนั่งเรียนในห้องเรียนตามกลุ่มเพื่อนที่ตนสนิท จากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการพบว่า ผู้ที่มีเพื่อนเลือกมากที่สุดจะเป็นผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีมนุษยสัมพันธ์ เข้ากับคนอื่นได้ง่าย และช่วยเหลือกิจกรรมของชั้นเรียนอยู่เสมอ ส่วนนักศึกษาที่ไม่ถูกผู้อื่นเลือกเลยจำนวน 1 คนนั้นเป็นนักศึกษาที่ไม่ค่อยเข้าเรียน ไม่มีเพื่อนสนิทในห้อง ไม่ค่อยมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและไม่ค่อยพูดคุยกับเพื่อนในห้อง และเนื่องจากนักศึกษาในกลุ่มใหญ่ของห้องมีเพื่อนเลือกร่วมงานด้วยต่ำกว่า 3 คนแสดงให้เห็นว่าเพื่อนร่วมชั้นเรียนไม่ค่อยได้ทำงานร่วมกับเพื่อนคนอื่นในห้องที่ไม่ใช่เพื่อนสนิท จึงทำให้แผนภาพสังคมนิติออกมาในลักษณะนี้ ทำให้เห็นว่าในชั้นเรียนมีปัญหาเรื่องการทำงานร่วมกัน

ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะผู้สอนจึงต้องการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันที่สอดคล้องกับทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 3 ข้อดังนี้ 1) มีความไวในการรับความรู้สึกของผู้เรียนด้วยความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม 2) มีความเอาใจใส่ มีส่วนช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาความสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่มผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ และ 3) มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน เป็นผู้นำและผู้ตามที่มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม จะเห็นว่าทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ระบุไว้ในหลักสูตรนั้น สอดคล้องกับทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำที่อยู่ในแผนการศึกษาแห่งชาติที่มีเป้าหมายจะพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีเรียนที่ช่วยให้นักศึกษาได้มีการพึ่งพาอาศัยกัน ทำให้นักศึกษามีสัมพันธ์ภาพอันดีกับผู้อื่น มีการปรึกษากันอย่างใกล้ชิด สมาชิกแต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานของกลุ่มให้ดีขึ้นเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน [3,4] นอกจากนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถของตนเองเต็มที่ สมาชิกที่อ่อนในกลุ่มจะได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จร่วมกันและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ [5] และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะต้องเตรียมเนื้อหาไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเรียนรู้โดยการแบ่งกลุ่มละความสามารถ ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย ผู้เรียนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนในการศึกษาหาความรู้ เพื่อให้ผลงานของกลุ่มสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้และมีข้อดีที่ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง จากปัญหาที่พบเรื่องการทำงานร่วมกัน การทำงานเป็นทีม ความสัมพันธ์ของเพื่อนในห้องที่มีความไม่สามารถก็ทำไม่ได้ไม่สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนบางคนในชั้นเรียนทำให้การทำงานกลุ่มแต่ละครั้งมักมีปัญหาไม่สามารถทำงานได้สำเร็จตามเวลา ดังนั้นการเรียนรู้แบบร่วมมือนับเป็นการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันนับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน ผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาเคมีให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ไอโซเมอร์ วิชาเคมีอินทรีย์ 2 ของนักศึกษาหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์กับเกณฑ์
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาที่เรียนหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ลงทะเบียนในรายวิชา 4022203 เคมีอินทรีย์ 2 จำนวน 1 กลุ่ม รวม 22 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ระยะเวลา ใช้ระยะเวลาการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 สัปดาห์ ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผน เวลา 3 ชั่วโมง

เนื้อหาสาระ เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาเรื่อง ไอโซเมอร์ของสารประกอบเชิงซ้อน ในรายวิชาเคมีอินทรีย์ 2 ที่กำหนดในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไอโซเมอร์ วิชาเคมีอินทรีย์ 2 ของนักศึกษา
 - 2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไอโซเมอร์ของสารประกอบเชิงซ้อน รายวิชา 4022203 เคมีอินทรีย์ 2 ของนักศึกษาเคมี ชั้นปีที่ 3 โดยใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ จำนวน 3 ชั่วโมง โดยแบ่งเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 4 เรื่องย่อย การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ [6] ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)
- 1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเทียบเหมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้
- 1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้
- 1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเราแต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระนั้นที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระนั้นทั้งหมด
- 1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคลและนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

แผนการจัดการเรียนรู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยแบบประเมินความสอดคล้องที่มีลักษณะเป็น IOC (Index of Congruence) พบว่ามีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00

2. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน มีประเด็นการประเมิน 5 ข้อ ได้แก่ 1) ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ 2) ร่วมปรึกษาและวางแผนกับเพื่อนในกลุ่ม 3) เป็นผู้นำและผู้ตามในโอกาสที่เหมาะสม 4) ร่วมแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ และ 5) แนะนำวิธีการทำงานและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ผู้สอนเป็นผู้ประเมินโดยพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและมีระดับคะแนน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับสูง ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับปานกลาง และระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับต่ำ โดยมีเกณฑ์คุณภาพ ดังนี้ คะแนน 12-15 คะแนนเป็นระดับดีมาก คะแนน 8-11 คะแนนเป็นระดับดี และคะแนนน้อยกว่า 8 คะแนนเป็นระดับควรปรับปรุง แบบประเมินมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00

3. แบบทดสอบ เรื่อง ไอโซเมอร์ของสารประกอบเชิงซ้อน แบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 35 คะแนน เกณฑ์การผ่านเกณฑ์คือมีคะแนนตั้งแต่ 15 คะแนนขึ้นไป ซึ่งเป็นเกณฑ์การตัดสินคุณภาพในระดับดีขึ้นไป ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยให้นักศึกษาเขียนบรรยายถึงสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้และข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ที่มีต่อทักษะการทำงานร่วมกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาเคมีชั้นปีที่ 3 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองของการวิจัย

วัตถุประสงค์การทดลอง	แบบแผนการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์	The One – Group Pretest – Posttest Design O_1 X O_2 (Campbell and Stanley, 1963) เมื่อ X คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ O_1 และ O_2 คือ ผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาก่อนและหลัง ตามลำดับ	T – test for dependent
2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาล้างเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์กับเกณฑ์	One – Shot Case Study - X O_2 (Campbell and Stanley, 1963) เมื่อ X คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ O_2 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาล้างเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์	T – test for one sample
3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์	One – Shot Case Study - X O_2 (Campbell and Stanley, 1963) เมื่อ X คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ O_2 คือ ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

การวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

- ก่อนการวิจัย ให้นักศึกษาแต่ละคนเขียนชื่อเพื่อนที่นักเรียนอยากทำงานร่วมด้วย 3 คน ลงในกระดาษที่ผู้สอนแจก เพื่อทำแผนภาพสังคมมิติและศึกษาความสัมพันธ์ของนักศึกษาในห้องเรียนก่อนการเรียนแบบร่วมมือ
- ผู้สอนประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาก่อนเรียน โดยพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคน
- ผู้สอนดำเนินการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - จัดทำคะแนนฐานของนักศึกษาแต่ละคน โดยเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาในการการสอบย่อยก่อนกลางภาคที่ผ่านมา แล้วแบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 4-5 คน แบบคณะเพศและความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน)
 - จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ โดยชี้แจงให้กลุ่มเข้าใจ เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน และเกณฑ์การประเมินผลงาน และให้นักเรียนบอกถึงความสำคัญและวิธีการทำงานร่วมกัน
 - ผู้สอนประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาล้างเรียน
- เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จตามแผนในหัวข้อ เรื่อง ไอ โซเมอร์ของสารประกอบเชิงซ้อน นักศึกษาทำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
- ให้นักศึกษาแต่ละคนเขียนแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ โดยเขียนบรรยายถึงสิ่งที่ได้รับและข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้โดยไม่ต้องระบุชื่อ
- รวบรวมคะแนนจากแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันและแบบทดสอบตามวิธีการ ให้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลการเลือกเพื่อน 3 คน เพื่อทำงานด้วยกันก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นำมาเขียนแผนภาพสังคมมิติ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในห้องเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. ข้อมูลผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา ก่อนและหลัง ผู้สอนเป็นผู้ประเมินโดยพิจารณาคุณภาพ พฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและคะแนนเต็ม 15 คะแนน ซึ่งเป็นการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันรายบุคคล โดยคิดจาก คะแนนรวมก่อนและหลังเรียนซึ่งนักศึกษาค้นคว้าที่ผ่านเกณฑ์ควรมีคะแนนระหว่าง 8-15 คะแนน ซึ่งเป็นเกณฑ์การตัดสินคุณภาพในระดับดีขึ้นไป และนำผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษามาเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย T – test for dependent

3. ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน จะพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคลและนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้าน (แต่ละกลุ่ม) มารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งแต่ละข้อมีคะแนนแตกต่างกันคะแนนเต็ม 35 คะแนน และนำคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านคือคะแนนเฉลี่ย 15 คะแนนขึ้นไป ซึ่งเป็นเกณฑ์การตัดสินคุณภาพในระดับดีขึ้นไป

4. ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ โดยเขียนบรรยายถึงสิ่งที่ได้รับและ ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้โดยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา พบว่าทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาทั้งก่อนเรียนและ หลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อนำผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันก่อนการจัดการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกับหลังการจัดการ เรียนรู้ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย T – test for dependent พบว่า ทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน ($\bar{X} = 13.41$, S.D. = 2.04) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.14$, S.D. = 2.82) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ทักษะการทำงานร่วมกัน	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	22	12.14	2.82	-3.934	0.001
หลังเรียน	22	13.41	2.04		

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน จะพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคลและนำคะแนนของทุกคนใน กลุ่มบ้าน (แต่ละกลุ่ม) มารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม นำคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มที่ได้มาเทียบกับ เกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านคือคะแนนเฉลี่ย 15 คะแนนขึ้นไป ซึ่งเป็นเกณฑ์การตัดสินคุณภาพในระดับดีขึ้นไป จากการ วิเคราะห์ข้อมูล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน พบว่ามีนักศึกษาร้อยละ 59.10 (3 กลุ่ม) ที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ และมีนักศึกษาร้อยละ 40.90 (2 กลุ่ม) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน แต่ทุกกลุ่มไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้เมื่อเทียบกับเกณฑ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
กลุ่มที่ 1	4	21.56	4.60	2.855	0.065
กลุ่มที่ 2	4	15.00	3.56	0.000	1.000
กลุ่มที่ 3	4	13.75	2.50	-1.000	0.391
กลุ่มที่ 4	5	18.00	3.16	2.121	0.101
กลุ่มที่ 5	5	12.60	4.22	-1.272	0.272

3. ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ฝึกการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้วิธีการสอนแบบร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างเพื่อน ฝึกทักษะการสอนและอธิบายความรู้ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มและทำงานเป็นทีม ได้ฝึกความรับผิดชอบเนื่องจากต้องทำงานที่ตนเองได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่เพื่อที่จะไปถ่ายทอดให้เพื่อนได้รับความรู้ มีการแบ่งหน้าที่เพื่อทำงานให้ทันเวลา ได้ฝึกการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่ได้รับเพื่อทำให้ตนเองเข้าใจชัดเจนก่อนที่จะนำไปอธิบายให้เพื่อนฟังได้อย่างถูกต้องและเกิดทักษะการสื่อสาร และข้อเสนอแนะที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ควรเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมมีโอกาสได้ทำงานกับเพื่อนต่างกลุ่มที่ไม่เคยทำงานร่วมกันมาก่อน เนื้อหาค่อนข้างยากเกินไปและกิจกรรมสนุกดี ชอบทำกิจกรรมกลุ่มและทำให้เพื่อนที่ไม่เก่งได้เรียนรู้จากเพื่อนที่เก่งได้เพิ่มขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษา ทั้งชั้นเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกับหลังการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย T - test for dependent พบว่าทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียน ($\bar{X} = 13.41$, S.D. = 2.04) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.14$, S.D. = 2.82) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาได้ตามศักยภาพของตนเอง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกัน เกิดการร่วมมือและความช่วยเหลือระหว่างเพื่อนด้วยกันในกลุ่มและเกิดการพัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ [4] และสอดคล้องกับที่ณัฐฉา กิจรุ่งเรือง [7] กล่าวว่า การสอนแบบจิ๊กซอว์เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่มและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคมและความรับผิดชอบ [8] และสอดคล้องกับงานวิจัยของนิรนาท วิทย์โชคกิตติคุณและศิริพร แก้วกุลพัฒน์ [9] ที่ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสวรรค์ประชารักษ์ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน พบว่ามีนักศึกษา 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าหรือเท่ากับ 15 คะแนน) และมีนักศึกษา 2 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่ทุกกลุ่มไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน จะเห็นว่าจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิทวัส แก้วสม [10] ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิรนาท วิทย์โชคกิตติคุณและศิริพร แก้วกุลพัฒน์ [9] ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เพื่อส่งเสริมผลลัพธ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสวรรค์ประชารักษ์ พบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ของนักศึกษาพบว่านักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นว่าได้ฝึกทักษะหลายอย่างและพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิทวัส แก้วสม [10] ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอิสริย์น้อยมิ่ง [11] ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียน เรื่องการสร้างคำในภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และจากงานวิจัยการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) ของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พบว่าระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก (4.37 ± 0.73) ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์เป็นคนดี มีคุณธรรมจริยธรรม ยึดมั่นในวิชาชีพครูอยู่ในระดับมากที่สุด แต่ด้านที่มีระดับความคิดเห็นต่ำสุดคือด้านการเป็นผู้มีความสามารถสูงในการจัดการเรียนรู้ [12] ดังนั้นผู้สอนควรเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แทนโดยการวางแผนการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติจริง แสวงหาความรู้และค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดดังที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ [13] กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมคิด ทำ พุดมากขึ้นเพื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ที่ว่าทำให้นักศึกษาฝึกการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้วิธีการสอนแบบร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างเพื่อน ฝึกทักษะการสอน อธิบายความรู้และถ่ายทอดความรู้ให้เพื่อน จึงทำให้นักศึกษามีความสามารถในการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานวิชาชีพครูตามที่คุรุสภากำหนด [14]

ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับอาจารย์ผู้สอน ได้แก่ ผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการจัดการเรียนแบบร่วมมือให้ชัดเจนก่อนให้นักศึกษาลงมือทำ เพื่อนักศึกษาจะได้วางแผนการทำงานในกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรควบคุมการจัดการเรียนการสอนให้อยู่ในเวลาที่กำหนด ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักศึกษาศึกษาค้นคว้าเนื้อหาก่อนล่วงหน้า เพื่อที่จะทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนในห้อง ได้ง่ายขึ้นและผู้สอนควรจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยละความสามารถทั้งในกลุ่มบ้าน (Home group) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกัน
2. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังเคยชินกับการทำคะแนนของตนเองจึงไม่ยอมช่วยเพื่อน ผู้สอนควรแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เพราะคะแนนที่ได้ภายในกลุ่มที่ได้รับเป็นคะแนนที่มาจากคะแนนของทุกคนภายในกลุ่มรวมกันแล้วเฉลี่ย ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและช่วยเหลือกัน
3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการศึกษากิจการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น เช่น ทักษะการจัดการเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และบุคคลอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (2560-2564). [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 11 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://www.royalthaipolice.go.th/downloads/plan12.pdf>
- [2] สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มคอ.2 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559). เพชรบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี; 2559.
- [3] Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Hobulec, E.J. Cooperation in Classroom. Minnesota : Interaction Book Company; 1991.
- [4] Slavin, R.E. Cooperative Learning Theory, Research and Practice. 2 nd ed. Massachusetts : A Simon & Schuster Company; 1990.
- [5] Theodora, D. B. The Effectiveness of the Jigsaw Cooperative Learning on Students' Achievement and Attitudes toward Science. Science Education International 2001;12(4):6-11.
- [6] ทิสนา แฉมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2562.

- [7] ณัฐฤติ กิจรุ่งเรือง. ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์; 2545.
- [8] สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาระบบความคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์; 2545.
- [9] นรินทา วิทย์โชคกิตติคุณและศิริพร แก้วกุลพัฒน์. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสวรรค์ประชารักษ์นครสวรรค์. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข 2560;158-171.
- [10] วิทวัส แก้วสม. ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต]. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์; 2562.
- [11] อิศริย์ น้อยมิ่ง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการสร้างคำในภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2557.
- [12] สุธิดา ทองคำ, วัชรารักษ์ ประภาสะโนบล, วัลลี นวลหอม, ดวงเดือน วรรณกุลและมาเรียม นิลพันธุ์. คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 21; 27 มีนาคม 2563; มหาวิทยาลัยขอนแก่น. จังหวัดขอนแก่น
- [13] พิมพ์รุ้ เดชะคุปต์. (2558). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทักษะการทำงานเป็นทีม ที่ควรมีติดตัว ช่วยทำงานเป็นทีมราบรื่น ไม่มีสะดุด. [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 11 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก :<https://blog.ourgreenfish.com/2018/02/15/teamwork-skill>
- [14] กระทรวงศึกษาธิการ. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562 (ลงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562); 2562.