



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

The Development of Analytical Thinking Skill and Scientific Minds in Chemistry of Tenth Grade Student by Constructivist and Collaborative Learning

เกศินี ศรีวรรณ¹ และ สุวัฒน์ ผาบัณฑา^{2*}

Kesinee Sriwanna¹ and Suwat Pabchanda^{2*}

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสิคิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา” อำเภอสิคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา¹

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา^{2*}

Department of Science and Technology, Sikhiu "Sawadphadungwittaya" School, Sikhiu District, Nakhon Ratchasima Province¹

Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima Province^{2*}

Received: April 03, 2021 Revised: May 09, 2021 Accepted: June 04, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ในรายวิชาเคมีโดยใช้การสร้างความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 24 คน ที่ได้รับการคัดเลือกและจัดกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองตามการสุ่มแบบง่าย กลุ่มทดลองได้รับการพัฒนาโดยใช้การสร้างความรู้ด้วยตนเองในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านการใช้เครื่องมือ 2 อย่าง ได้แก่ ใบความรู้และแผนผังความคิดเพื่อประเมินรายบุคคล กลุ่มทดลองได้รับการทดสอบก่อนและหลังเรียนหลังการดำเนินการศึกษา ระยะเวลาของการทดลองครอบคลุมแผนการสอน 3 แผนในช่วง 3 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละสำหรับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 33.19 ± 6.62 และ 76.84 ± 7.04 ของคะแนนเต็ม (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, จำนวน = 3 การทดสอบ) ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์ t-test พบว่าคะแนนหลังการทดสอบของนักเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนการทดสอบที่ระดับ .05 อย่างมีนัยสำคัญ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ระดับความพึงพอใจ = 4.83 ± 0.30 คะแนน) นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มทดลองบรรลุผลในการเพิ่มการคิดวิเคราะห์และมีจิตวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียนได้รับการแก้ไขและลดน้อยลง ยิ่งไปกว่านั้นเทคนิคที่ใช้กิจกรรมในกระบวนการเรียนการสอนเป็นที่น่าสนใจ สนุกสนาน และเสริมแรงใจอย่างมาก

คำสำคัญ: การคิดวิเคราะห์ จิตวิทยาศาสตร์ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ เคมี

*Corresponding author. Tel.: 089 907 7250

Email address: suwat.p@nrru.ac.th

Abstract

The study aimed to develop analytical thinking and scientific minds in chemistry using the constructivist and collaborative learning. A total of 24 tenth grade students in the first term of 2020 was selected and grouped into experimental group based on simple random sampling. The experimental group underwent treatment using constructivism in a cooperative learning environment. Two instruments were used namely: knowledge data sheets and the self-assessment mind maps. The experimental group is exposed to pre-test and post-test after the conduct of the study. The duration of the experiment covered 3 teaching plans over a 3-week period. The data was statistically analyzed by percentage, mean scores and standard deviation and t-test. The average of percentage score for students' pre-test and post-test were 33.19 ± 6.62 and 76.84 ± 7.04 of the total score (mean $\pm$ SD, $n=3$), respectively. For t-test analysis, it is evident that the students' post-test score was higher significantly than the pre-test score at the .05 level. The students' opinions towards learning by using constructivist and collaborative learning, as a whole were at the highest level (Satisfaction level = 4.83 ± 0.30 score). Majority of the students in the experimental group realized that the treatment motivated them to analytical thinking and scientific minds. Their misconception was corrected and lessened. Moreover, they also realized that the activity – based technique in the teaching – learning process is interesting, more fun and encouraging.

Keywords: Analytical Thinking, Scientific minds, Constructivist, Cooperative Learning, Chemistry

■ บทนำ

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา (วิจารณ์ พานิช, 2555) ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการเรียนเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตซึ่งไม่เพียงแต่เน้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในรายวิชาแล้ว แต่นักเรียนควรสามารถแก้ปัญหา และตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ (สุจิตรา การพิศมัย และปริญญ์ ทนชัยบุตร, 2558) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สารเคมี หน้า 116 นักเรียนเข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊ส และสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐานการเรียนรู้ตามสารเคมี ได้แก่ มาตรฐานที่ ม.4/3 อธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอน ในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ ม.4/4 ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเพริสเทททิฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ และ ม.4/7 อธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี แต่อย่างไรก็ตาม จากหลักฐานผลการทำชิ้นงานตอบคำถามใบงานในรายวิชาเคมี รหัสวิชา ว31221 แสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่านักเรียนจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 มีปัญหาด้านคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ในรายวิชาเคมี ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาเคมี รหัสวิชา ว31221 ให้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จึงมีแนวคิดที่พัฒนาผู้เรียนในด้านคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ผ่านออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่คาดว่าจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเอง

ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking skill) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนต่าง ๆ ออกเป็นส่วนพื้นฐานหรือส่วนย่อย ๆ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในแต่ละระดับ เช่น มัธยมศึกษาตอนต้น (พิชญะ กันธิยะ, 2559, พชร นาคผง,

2562) และมัธยมศึกษาตอนปลาย (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พิทักษ์, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560, อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชุกำแพง, 2563) เป็นต้น รายวิชาที่ใช้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์มีหลายวิชา อาทิเช่น วิทยาศาสตร์ (พิชญา กันธิยะ, 2559, พชร นาคผง, 2562) วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชุกำแพง, 2563) เคมี (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556) ชีววิทยา (สิริมา มิ่งเมือง, 2560) และสังคมศึกษา (ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พิทักษ์, 2556) เป็นต้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้พัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์มีหลากหลายรูปแบบที่นำมาใช้ในงานวิจัยในชั้นเรียนที่ผ่านมา เช่น การใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD (พชร นาคผง, 2562) การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น (พิชญา กันธิยะ, 2559) การใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชุกำแพง, 2563) และการใช้แผนผังความคิด (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ได้ให้นิยามจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) ว่าเป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกลึกซึ้งในทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้หรือได้รับประสบการณ์เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกทางพฤติกรรมต่อความรู้หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์และการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ในงานวิจัยที่ผ่านมานิยมใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินความพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือประเมินจิตวิทยาศาสตร์ (สิริมา มิ่งเมือง, 2560, พชร นาคผง, 2562)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เน้นให้ผู้เรียนได้สืบสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนสร้างความรู้ใหม่จากแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นโดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้ (C. T. Fosnot, 1996, สุมาลี ชัยเจริญ, 2547, สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) จากงานวิจัยที่ผ่านมาจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD (พชร นาคผง, 2562) และแผนผังความคิด (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560) เป็นต้น

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) ผ่านการตอบชุดคำถามคิดวิเคราะห์ ศึกษาไปความรู้ และสรุปองค์ความรู้ด้วยการเขียนแผนผังความคิด ส่วนการเสริมสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยการนำเสนอชิ้นงาน แผนผังความคิดด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนและร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและนักเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้พัฒนานักเรียนในรายวิชาเคมี รหัสวิชา ว31221 ทั้ง 3 บทเรียน ได้แก่ บทเรียนที่ 1 เรื่องการจัดเรียงอิเล็กตรอน บทเรียนที่ 2 เรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และบทเรียนที่ 3 เรื่องธาตุกัมมันตรังสี การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ผ่านการประเมินชิ้นงาน แผนผังความคิดและแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้คำถามเชิงคิดวิเคราะห์ ส่วนการประเมินจิตวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบประเมินผลความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าทางสถิติ ได้แก่ ร้อยละ (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พิทักษ์, 2556, พิชญา กันธิยะ, 2559, สิริมา มิ่งเมือง, 2560, พชร นาคผง, 2562, อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชุกำแพง, 2563) ค่าเฉลี่ย (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, พิชญา กันธิยะ, 2559, พชร นาคผง, 2562) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, พิชญา กันธิยะ, 2559, พชร นาคผง, 2562) และการทดสอบค่าที (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, พิชญา กันธิยะ, 2559, พชร นาคผง, 2562)

■ คำถามการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีโดยใช้การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้หรือไม่ อย่างไร?

■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาเคมี รหัสวิชา ว31221 ทั้ง 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 การจัดเรียงอิเล็กตรอน แผนที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และแผนที่ 3 ธาตุแก๊สมีตระกูล
- 2) เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผล เชิงเหตุผล การศึกษาหลักการการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูง ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิจารณ์และการคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551)

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกรู้สึกคิด ในทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้หรือได้รับประสบการณ์เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อความคิด การตัดสินใจ การกระทำและการแสดงออกทางพฤติกรรมต่อความรู้หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดความชอบและสนใจที่จะเรียน ตลอดจนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อความรู้สึกนึกคิด และทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์และการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

หลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสาร และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน สร้างความรู้ใหม่จากข้อขัดแย้งขึ้นมาด้วยวิธีการใหม่ๆ มุ่งนำพลังทางปัญญาที่มีอยู่ของผู้เรียน ออกมาใช้ภายใต้โอกาสทางเลือก ผู้เรียนมีความรู้สึกซึ่งและกว้างขวางขึ้น เพราะมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้ (Fosnot, 1996, สุมาลี ชัยเจริญ, 2547, สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจให้กันและกัน (Johnson & Johnson, 1994, วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมกลุ่มแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอดได้เป็นอย่างดีจากการทำงานเป็นทีมระดมความคิดสร้างแผนผังความคิด อีกทั้งยังทำ

ให้ผู้เรียนสื่อสารวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ข้อโต้แย้ง และความเข้าใจต่าง ๆ ไปสู่บุคคลอื่นได้ผ่านกิจกรรมการนำเสนอด้วยวาจา หน้าชั้นเรียน ด้วยเหตุนี้ในงานวิจัยนี้จึงออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการอ่านใบความรู้และสร้างแผนผังความคิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในการนำเสนอชิ้นงานแผนผังความคิดด้วยวาจา หน้าชั้นเรียนพร้อมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับชิ้นงานสามารถช่วยฝึกฝนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จิตวิทยาาสตร์และสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทำให้ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นโดยการพิจารณาจากผลการประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด การนำเสนอด้วยวาจา การทดสอบก่อน-หลังเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมและแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงออกแบบและสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ได้ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1



ภาพที่ 1. กรอบแนวคิดในการวิจัย

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้พัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ในลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 และ 4/10 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสัคว์ “สวัสดีผดุงวิทยา” จำนวน 70 คน เป็นนักเรียนหญิง 58 คน และนักเรียนชาย 12 คน ที่รับผิดชอบสอนโดยครูผู้วิจัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 จำนวน 24 คน เป็นนักเรียนหญิง 21 คน และชาย 3 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจงตามสภาพความพร้อมของนักเรียน เก่ง กลาง และอ่อน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งคำถามคิดวิเคราะห์ในแบบทดสอบมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านในกิจกรรม PLC และระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.70 – 0.90 แบบทดสอบทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวนข้อคำถามคิดวิเคราะห์และเวลาสอบ ดังนี้
 แผนที่ 1 แบบทดสอบอัตนัย 3 ข้อ ใช้เวลาสอบ 40 นาที
 แผนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย 11 ข้อ ใช้เวลาสอบ 40 นาที
 แผนที่ 3 แบบทดสอบอัตนัย 9 ข้อ และปรนัย 6 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที
- ดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนการสอน 3 แผนที่ผ่านการประชุมวิพากษ์แผนจากกิจกรรม PLC ได้แก่ แผนที่ 1 การจัดเรียงอิเล็กทรอนิกส์ แผนที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และ แผนที่ 3 ธาตุกัมมันตรังสี กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 โรงเรียนสีคิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา” ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 24 คน โดยใช้กิจกรรมศึกษาใบความรู้ สร้างแผนผังความคิดและนำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน ครูผู้ร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) ในกิจกรรม PLC ช่วยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
- ให้นักเรียนทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
- ครูผู้สอนเก็บชิ้นงานแผนผังความคิดและแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนของนักเรียนรายบุคคลเพื่อประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ให้คะแนน (Scoring Rubric) ที่ออกแบบไว้ที่ผ่านการประชุมวิพากษ์แผนจากกิจกรรม PLC
- ให้นักเรียนทุกคนทำแบบประเมินผลความพึงพอใจต่อการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 10 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบบประเมินความพึงพอใจมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและการหาค่าทางสถิติ ดังนี้

- ประเมินให้คะแนนการทำใบงานแผนผังความคิดสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในแต่ละบทเรียนจากใบความรู้ โดยใช้เกณฑ์ให้คะแนน (Scoring Rubric) ที่กำหนดไว้และเทียบเกณฑ์ประเมินผลคะแนนตามช่วงคะแนนดังแสดงในตารางที่ 1
- คำนวณค่าร้อยละจำนวนนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มระดมความคิดสร้างแผนผังความคิดและนำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน
- คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าร้อยละของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคนในกลุ่มตัวอย่าง
- ทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนโดยการทดสอบที (t-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
- วิเคราะห์คะแนนแบบประเมินผลความพึงพอใจต่อการได้รับการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 1

เกณฑ์ให้คะแนน (Scoring Rubric) ชิ้นงานแผนผังความคิดสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในแต่ละบทเรียนจากใบความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. แผนผังความคิดสรุปความรู้ได้ถูกต้อง ครบตรงประเด็น	แผนผังความคิดสรุปความรู้ได้ถูกต้อง และคำสำคัญครบทุกคำ	แผนผังความคิดสรุปความรู้ได้ถูกต้อง และขาดคำสำคัญ 1 ถึง 2 คำ	แผนผังความคิดสรุปความรู้ได้ถูกต้อง และขาดคำสำคัญ 3 ถึง 4 คำ	แผนผังความคิดสรุปความรู้ได้ถูกต้อง และขาดคำสำคัญมากกว่า 4 คำ
2. แผนผังความคิดมีการเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นความสัมพันธ์ของคำสำคัญ	คำสำคัญเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นความสัมพันธ์	คำสำคัญเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นความสัมพันธ์ได้ไม่ครบ และขาด 1 ความสัมพันธ์	คำสำคัญเชื่อมโยงความสัมพันธ์ความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นความสัมพันธ์ได้ไม่ครบและขาด 2 ความสัมพันธ์	คำสำคัญเชื่อมโยงความสัมพันธ์ความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นความสัมพันธ์ได้ไม่ครบและขาดมากกว่า 2 ความสัมพันธ์

หมายเหตุ: คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ ดังนี้ 0 - 2 คะแนน (ปรับปรุง) 3 - 4 คะแนน (พอใช้) 5 - 6 คะแนน (ดี) และ 7 - 8 คะแนน (ดีมาก)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

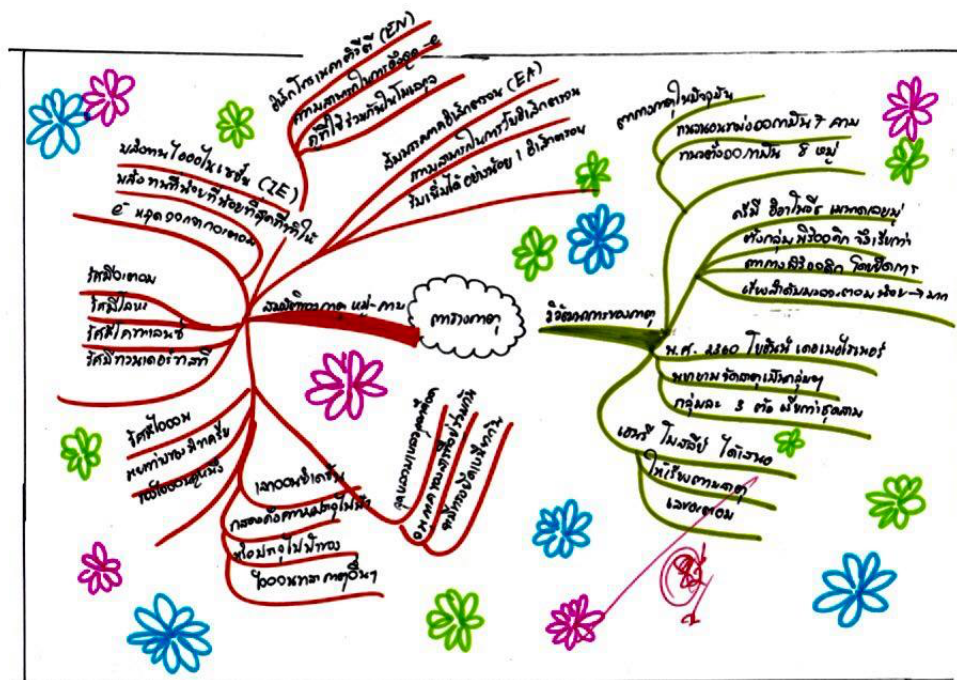
ผลวิจัยการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีโดยใช้การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาทักษะด้านคิดวิเคราะห์ (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, ยุทธภรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พิทักษ์, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560, อนุเบศ ทัศนียม และ สุมาลี ชูกำแพง, 2563) และจิตวิทยาาสตร์ (พัชรี นาคผง, 2562) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้จัดการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Fosnot, 1996, สุมาลี ชัยเจริญ, 2547, สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) ผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนอ่านใบความรู้และแยกแยะประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้นามาเขียนแผนผังความคิด (อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560) ส่วนจิตวิทยาาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้ประเมินจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอ่านใบความรู้และเขียนแผนผังความคิดของนักเรียนแต่ละคนโดยการสังเกตของครูผู้ร่วมเรียนรู้ (Buddy teacher) ที่ร่วมกิจกรรม PLC สังเกตชั้นเรียน ผลการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอ่านใบความรู้และเขียนแผนผังความคิดของนักเรียน และการประเมินการคิดวิเคราะห์จากการให้คะแนนชิ้นงานแผนผังความคิดโดยใช้การให้คะแนนแบบรูบริก (ในตารางที่ 1) ซึ่งผลและอภิปรายผลการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

ผลการวิจัย

ผลการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาาสตร์ในรายวิชาเคมีของนักเรียน

ครูผู้วิจัยได้ดำเนินการปฏิบัติการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี รหัสวิชา ว31221 จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 การจัดเรียงอิเล็กตรอน แผนที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และ แผนที่ 3 ธาตุกัมมันตรังสี กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 โรงเรียนสีคิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา” ประจำปีการศึกษา 2563 จำนวน 24 คน ตัวอย่างชิ้นงานรายบุคคลในการสร้างแผนผังความคิดเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์จากบทเรียนในแผนที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ดังแสดงในภาพที่ 2 ส่วนร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (จิตวิทยาาสตร์) และร้อยละนักเรียนที่

ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ได้ในด้านการคิดวิเคราะห์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินให้คะแนนชิ้นงานแผนผังความคิดของนักเรียนเป็นรายบุคคล แสดงในตารางที่ 2



ภาพที่ 2. ตัวอย่างชิ้นงานแผนผังความคิดเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

ตารางที่ 2

กิจกรรมเขียนแผนผังความคิดเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองกับร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม (จิตวิทยาศาสตร์) และผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ทักษะคิดวิเคราะห์จากประเมินชิ้นงานแผนผังความคิดในรายวิชาเคมีในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	กิจกรรมเขียนแผนผังความคิดเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง	ร้อยละของจำนวนนักเรียน	
		มีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้
1.	นักเรียนทำกิจกรรมเขียนแผนผังความคิดเรื่องการจัดเรียงอิเล็กตรอน และนำเสนอชิ้นงานด้วยวาจา	100	79.17
2.	นักเรียนทำกิจกรรมเขียนแผนผังความคิดเรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และนำเสนอชิ้นงานด้วยวาจา	100	83.33
3.	นักเรียนทำกิจกรรมเขียนแผนผังความคิดเรื่องธาตุแก๊สมีตระกูล และนำเสนอชิ้นงานด้วยวาจา	100	83.33
ค่าเฉลี่ย (mean)		100.00	81.94
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)		0.00	2.41
ค่าร้อยละการเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD)		0.00	2.94

ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

งานวิจัยในชั้นเรียนได้ใช้แบบทดสอบผลการเรียนรู้ตามสาระสำคัญของเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (อารีวรรณ ชัดติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พิทักษ์, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560, พชร นาคผง, 2562, อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชูกำแพง, 2563) คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นคำถามคิดวิเคราะห์ ยกตัวอย่าง เช่น ให้นักเรียนเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนเมื่อกำหนดเลขอะตอมของธาตุมาให้ หรือ กำหนดพลังงานไอออไนเซชัน (Ionization Energy) ลำดับต่างๆ ของอะตอมธาตุ แล้วให้จัดกลุ่มพลังงานไอออไนเซชัน และการจัดเรียงอิเล็กตรอนเพื่อระบุตำแหน่งในตารางธาตุ หรือ ให้สมการปฏิกิริยาเคมีนิวเคลียร์และให้หาชนิดของรังสีที่เป็นผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ผลการประเมินคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนได้รายงานผลเป็นร้อยละคะแนนเฉลี่ย ทดสอบก่อน-หลังเรียน ผลต่างร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลัง-ก่อนเรียน และร้อยละจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ผลร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อน-หลังเรียน ผลต่างร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลัง-ก่อนเรียน และร้อยละจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย ของทดสอบก่อนเรียน ^a	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย ของทดสอบหลังเรียน ^a	ผลต่างร้อยละคะแนนเฉลี่ย ทดสอบหลัง-ก่อนเรียน ^b	ร้อยละจำนวน นักเรียนผ่านเกณฑ์ ^c
1	29.17	84.95	55.79	87.50
2	40.83	73.06	32.22	62.50
3	29.58	72.50	42.92	58.33
mean	33.19	76.84	43.64	69.44
SD	6.62	7.04	11.80	15.77
%RSD	19.94	9.16	27.04	22.72

^a ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ = $(100 \times \text{คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน}) \div (\text{คะแนนเต็มของแบบทดสอบ})$

^b ผลต่างร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลัง-ก่อนเรียน = ร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน - ร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

^c ร้อยละจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ = $(100 \times \text{จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม}) \div (\text{จำนวนนักเรียนที่ทดสอบหลังเรียน})$

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 33.19 ± 6.62 และ 76.84 ± 7.04 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ ซึ่งมีการปรับเพิ่มขึ้นของร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลทดสอบเท่ากับร้อยละ 43.64 ± 11.80 ของคะแนนเต็ม

ในปี พ.ศ. 2562 พชร นาคผง (2562) ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และกำหนดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 (พชร นาคผง, 2562) ในงานวิจัยในชั้นเรียนนี้ ผู้วิจัยพิจารณาถึงความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนรู้จึงกำหนดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ของค่าคะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน จากตารางที่ 3 พบว่ามีค่าร้อยละจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลัง

เรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ 87.50 62.50 และ 58.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละการเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ของร้อยละจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 69.44 และ 22.72 ตามลำดับ

อภิปรายผล

อภิปรายผลการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ในรายวิชาเคมีของนักเรียน

จากภาพที่ 2 ตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียนที่สร้างแผนผังความคิดเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่องสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ แผนผังนี้แสดงถึงการคิดวิเคราะห์จำแนกแยกแยะข้อมูลสู่ความคิดสรุปวิวัฒนาการของตารางธาตุและจัดสมบัติของธาตุตามตำแหน่งหมู่และคาบในตารางธาตุได้ถูกต้อง และคำสำคัญครบทุกคำ รวมทั้งคำสำคัญเชื่อมโยงความสัมพันธ์ความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้นความสัมพันธ์ จากผลการประเมินแผนผังความคิดตามเกณฑ์ให้คะแนนแบบรูบริก (ตารางที่ 1) ในบทเรียนทั้งสามบทเรียน เมื่อใช้ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับดีและดีมากของชิ้นงานแผนผังความคิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้คิดเป็นค่าเฉลี่ยของร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81.94 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งค่าเฉลี่ยของร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้มีค่ามากกว่าร้อยละ 80 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนดังกล่าวสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ (อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชูกำแพง, 2563) นอกจากนี้ค่าร้อยละการเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ของร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ของทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับร้อยละ 2.94 ซึ่ง %RSD มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 5 แสดงให้เห็นว่าการออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนนำไปจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนมีความเที่ยงสูงในการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ในแต่ละแผนได้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (อารีวรรณ ชัดติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556)

ในการพิจารณาผลการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์โดยอาศัยการสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้สร้างแผนผังความคิด พบว่าจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 1 2 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 100 100 และ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 3) ซึ่ให้เห็นว่าแผนจัดการเรียนรู้ทั้งสามแผนที่ใช้ทั้งแผนผังความคิด (อารีวรรณ ชัดติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม, 2556, ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลฉัตร พิทักษ์, 2556, สิริมา มิ่งเมือง, 2560) และการนำเสนอชิ้นงานด้วยวาจาสามารถสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีเยี่ยม (สิริมา มิ่งเมือง, 2560)

อภิปรายผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้คำถามคิดวิเคราะห์ (ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลฉัตร พิทักษ์, 2556, พิชญะ กันธิยะ, 2559, พชรี นาคผง, 2562) พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 33.19 ± 6.62 และ 76.84 ± 7.04 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 3) จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนนี้ช่วยพัฒนาผู้เรียนมีความก้าวหน้าการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้และเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีเมื่อพิจารณาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 76.84 ของคะแนนเต็ม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียนมากกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม เมื่อทดสอบทางสถิติค่าที (t-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น .05 พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของทั้ง 3

แบบทดสอบ จึงยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนรายบุคคลว่า เพิ่มความก้าวหน้าของการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าร้อยละการเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ของร้อยละจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยกำหนดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน ของทั้ง 3 แผน เท่ากับ 9.16 ซึ่งค่า %RSD มากกว่าร้อยละ 5 แสดงว่าผลการเรียนรู้ได้ของผู้เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน เนื่องจากความยากง่ายของแต่ละเนื้อหาของแผนการสอนทั้งสามแผนและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยของร้อยละจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 69.44 ของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ (อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชุกกำแพง, 2563) แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนที่ออกแบบโดยการสร้างองค์ความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พัทธ์, 2556) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายนี้จำนวนผู้เรียนประมาณร้อยละ 70 สามารถเรียนรู้และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้

■ บทสรุปจากการวิจัย

งานวิจัยในชั้นเรียนนี้ได้ปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเคมี รหัสวิชา ว31221 จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 การจัดเรียงอิเล็กตรอน แผนที่ 2 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และแผนที่ 3 ธาตุแก๊สมีตระกูลและนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาแล้วใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะคิดวิเคราะห์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 จำนวนนักเรียน 24 คน เป็นนักเรียนหญิง 21 คน และนักเรียนชาย 3 คน ประจำปีการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสีคิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา” อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

จากผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่าสื่อการเรียนการสอนและรูปแบบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนสามารถพัฒนาการเรียนรู้วิชาเคมี ด้านทักษะคิดวิเคราะห์ จิตวิทยาศาสตร์ และความรู้ในสาระสำคัญของเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้ ดังหลักฐานจากผลประเมินตามเกณฑ์ให้คะแนนใบงานแบบฝึกทักษะคิดวิเคราะห์โดยใช้แผนผังความคิด การนำเสนอชิ้นงานด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน และผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในประเด็นคำถามคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระสำคัญของบทเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าสถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ และการทดสอบที จากผลการปฏิบัติการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนมีค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ด้านทักษะคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์จากผลการประเมินแผนผังความคิดและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.94 และ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสามแผนดังกล่าวสามารถช่วยพัฒนาด้านทักษะคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ได้ ส่วนผลคะแนนทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนในทุกจุดประสงค์การเรียนรู้และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อทดสอบค่าที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 76.84 ของคะแนนเต็ม และค่าเฉลี่ยของร้อยละจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนของทั้ง 3 แผน เท่ากับร้อยละ 69.44 ของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและพัฒนาทั้ง 3 แผนนี้ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาสาระสำคัญในรายวิชาเคมีของผู้เรียนได้ รวมทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้คอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ร่วมมือโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ระดับความพึงพอใจ = 4.83 ± 0.30) โดยมีประเด็นคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ในด้านจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา สื่อการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมน่าสนใจ ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ และครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และกระตุ้นให้นักเรียนคิด

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

1. จากสถานการณ์การระบาดโควิด-19 ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีระยะห่างกับผู้เรียนทำให้บางครั้งมีปัญหาด้านการสื่อสารที่รับฟังไม่ชัดเจนในระหว่างการเดินให้คำแนะนำผู้เรียนช่วงที่ผู้เรียนกำลังทำกิจกรรมกลุ่ม
2. นักเรียนในกลุ่มจำเป็นต้องสวมหน้ากากอนามัยเพื่อป้องกันการแพร่เชื้อโควิด-19 ทำให้การพูดคุยแลกเปลี่ยนในช่วงการระดมความคิดสร้างแผนผังความคิดประสบปัญหาด้านการสื่อสารในบางครั้ง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในด้านกิจกรรมการเรียนรู้

1. จากผลการวิจัยในชั้นเรียนนี้การใช้ใบความรู้เพื่อคิดวิเคราะห์สรุปความรู้ใช้ในการเขียนแผนผังความคิดส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองได้และเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น รวมทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ระดับมากที่สุด แต่ควรมีข้อพึงระวังในการออกแบบใบความรู้ให้มีเนื้อหาไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไปเพื่อให้ นักเรียนสามารถอ่านใบความรู้และเก็บประเด็นภายในเวลาที่เหมาะสมได้ภายใน 1 คาบเรียน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถปรับกับวิชาอื่น ๆ บางครั้งควรให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ให้คำแนะนำเพิ่มเติมจากกิจกรรม PLC เพื่อความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และคุณภาพของเครื่องมือวัดและเกณฑ์ประเมินผลทักษะการคิดวิเคราะห์

ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำแนวทางออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือไปปรับใช้รายวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และเจตคติในการเรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์และเจตคติ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล

■ กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในชั้นเรียนเรื่องนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้โดยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของท่านผู้อำนวยการสถานศึกษาและรองผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนสีคิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา” ที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุนการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียน งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากเงินอุดหนุนกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประจำปี 2563 ของคุรุสภา (รหัสเครือข่าย 6341084) ขอขอบคุณครูผู้ร่วมเรียนรู้ในทีม PLC คือ นางมาริสรา เจนพรมราช และนายจรรุญ ทาทม ที่ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกิจกรรม PLC และขอขอบคุณนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนโรงเรียนสีคิ้ว “สวัสดีผดุงวิทยา” ที่ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ใช้พัฒนาผู้เรียน ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ให้ความกรุณาอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำองค์ความรู้ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัย และเสนอแนะทางที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้ สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยฉบับนี้

References

- อารีวรรณ ชัตติยะวงศ์ เนตรชนก จันทร์สว่าง และ นิตยา แซ่ซิ้ม. (2556). การศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนคติเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 7(2), 213-220.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2563, จาก <http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=75>
- พิชญะ กันธิยะ. (2559). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2547). *ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์*. ขอนแก่น: คลังน่านาวิทยา.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2554). *เทคโนโลยีการศึกษา :หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านาวิทยา.
- อนุเบศ ทศนิยม และ สุมาลี ชูกำแพง. (2563). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน. *วารสารมหาจุฬานาครทรรณ มหาววิทยาลัยมหาสารคาม*, 7(6), 31-32.
- สุจิตรา การพิสมัย และปริญญา หน่นชัยบุตร. (2558). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการ แก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 9(3), 183-190.
- พัชรี นาคผง. (2562). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค STAD. *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ นิลมณี พิทักษ์. (2556). การพัฒนาความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา รายวิชา ส32103 สังคมศึกษาของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 7(1), 132-139.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สิริมา มิ่งเมือง. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคนิคแผนผังความคิดเพื่อ พัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: Theory perspective and practice*. New York: Teacher College Press.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. (1994). *Learning Together and Alone : Cooperative and Individualistic Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.