

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม
อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

Learning Package Development of 'SC 30211 Additional Chemistry 1' Course to
promote Analytical Thinking, Advanced Scientific Process Skills and Scientific Attitudes
for 4th Level of Secondary Education Students, Scientific Genius Classroom Program,
Nongsanhophittayakom School, Sam Ngam District, Phichit Province

Received: October 28, 2020 Revised: December 23, 2020 Accepted: December 27, 2020

รับเข้า : 28 ต.ค. 63 แก้ไข : 23 ธ.ค. 63 ตอบรับ : 27 ธ.ค. 63

*ธารีรัตน์ ใจเอื้อย¹

*Tareerut Jaioi¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 1/2562 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบ Dependence

ผลการวิจัย พบว่า

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.54/81.41 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6119 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.50)

¹หัวหน้าโครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

¹Head of the Scientific Genius Classroom Project, Nongsanhophittayakom School, Sam Ngam District, Phichit Province

*Corresponding author E-mail: Kruaof.Tareerut@outlook.com

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, ทักษะการคิดวิเคราะห์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง, เจตคติทางวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aims at developing a learning package to be meet 80/80 efficiency criterion, evaluating the index of effectiveness of learning package, comparing academic achievement, comparing critical thinking and advanced scientific process skills before and after adopting the learning package, and studying scientific attitudes after adopting the learning package for ‘SC 30211 Additional Chemistry 1’ course. The target group of 40 students under 4th level of secondary education in Scientific Genius Classroom Program, Nongsanhophittayakom School, Sam Ngam District, Phichit Province who enrolled in 1st semester of academic year 2019 is chosen from purposive sampling. Research instruments include a learning package, learning plan, academic achievement test, analytical thinking test, test of advanced scientific process skills and test of scientific attitudes. Statistics for data analysis include average, standard deviation and dependent t-test.

Research findings are as follows.

The learning package gains the efficiency score (E_1/E_2) of 83.54/81.41 and effectiveness index (E.I.) of 0.6119. Students who studied with the learning package have higher post-study academic achievement than before studying, at the statistically significant level of .05. Students who studied with the learning package have significantly higher post-study critical thinking and advanced scientific process skills than before studying, at the statistically significant level of .05. Students have overall scientific attitudes at the highest level ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.50).

Keyword: learning package, analytical thinking, advanced scientific process skills, scientific attitudes

บทนำ

องค์ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐานของประเทศ และเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ด้วยเหตุนี้การปลูกฝังและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามศักยภาพและความถนัดสำหรับเยาวชนไทยจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่งที่จะเสริมสร้างให้เยาวชนไทยมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เตรียมความพร้อมให้เยาวชนไทยมีทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อรองรับนโยบายประเทศไทย

4.0 ที่สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ แก้ไขปัญหา เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำ, ปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต หรือประกอบอาชีพอีกทั้งยังเป็นการสร้างรากฐานทางปัญญาให้เยาวชนไทยเติบโตเป็นประชากรที่มีคุณภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งองค์ความรู้และกระบวนการจากความรู้ด้วยวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้ มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ ตามลำดับ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การศึกษาในรายวิชาเคมี เป็นการศึกษาค้นคว้าประกอบ โครงสร้าง สมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสสาร โดยภาพรวมนั้นนักเรียนควรได้เรียนรู้แนวคิดหลักเกี่ยวกับการวัดและการคำนวณทางเคมี ธาตุและตารางธาตุ โมล ปริมาณสัมพันธ์เคมี อะตอมและโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ทฤษฎีจลน์ แก๊สและสารละลาย สมบัติของกรด-เบส ฯลฯ รายละเอียดต่างๆ เหล่านี้แสดงให้เห็นว่ารายวิชาเคมี ต้องอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เป็นการบูรณาการศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์แทบทุกแขนงในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ที่ต้องการผลิตนักเรียนที่มีความชำนาญในด้านวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษ เพื่อให้นักเรียนจบการศึกษาจากโครงการนี้ไปสามารถนำความรู้ ทักษะทางวิชาการ ไปใช้ในการศึกษาต่อทางด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคตต่อไปได้ เพราะฉะนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจแนวคิดหลักพื้นฐานของวิชาเคมี จำเป็นอย่างยิ่งในการนำกิจกรรมการทดลอง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงสื่อต่างๆ มาประกอบการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเรื่องที่เข้าใจได้ยากและมีความเป็นนามธรรมสูง ต้องอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมาก (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2556) จึงเป็นสาเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อันเนื่องมาจากเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง ยากต่อการทำความเข้าใจ ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาเกิดขึ้นในด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับจากการสรุปผลการดำเนินงาน 9 ปี ของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ. 2550 - 2559) พบว่า ประเด็นที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่ควรเร่งพัฒนาประการหนึ่งคือ การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

จากสาเหตุและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในรายวิชาเคมี จึงมีแนวคิดที่จะทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีให้กับครูผู้สอนท่านอื่นๆ

และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว30211 เคมีเพิ่มเติม 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว30211 เคมีเพิ่มเติม 1
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว30211 เคมีเพิ่มเติม 1
5. เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว30211 เคมีเพิ่มเติม 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)** หมายถึง กระบวนการคิดเชิงลึก ซึ่งต้องใช้ความสามารถในการจำแนกองค์ประกอบต่างๆ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจหรือค้นหาความจริงของสิ่งนั้น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2555)
2. **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง** หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูล ตามแนวทางของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science: AAAS, 1970)
3. **เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude)** หมายถึง การแสดงความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้ในสภาพการณ์ต่างๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีเหตุผล ด้านการเป็นบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น ด้านการเป็นบุคคลที่ใจกว้าง ด้านเป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง ด้านความเพียรพยายาม และด้านความละเอียดรอบคอบ (Haney, Richard E., 1964)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโสนพิทยาคม อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2562 - กันยายน 2562 จำนวน 20 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 80 ชั่วโมง

3. ขอบเขตการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาในรายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 โดยผู้วิจัยได้ใช้หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 บทเรียน ประกอบด้วย บทที่ 1 ความปลอดภัยและทักษะในการปฏิบัติการเคมี บทที่ 2 อะตอมและสมบัติของธาตุ และบทที่ 3 พันธะเคมี

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โครงการห้องเรียนอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม มีเนื้อหาที่ฝึกให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการเข้ากับรายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 โดยชุดกิจกรรมมี 3 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยละ 1 ชุด มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สำหรับครูผู้สอน และส่วนที่ 2 สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) ทักษะการควบคุมตัวแปร 4) ทักษะการทดลอง และ 5) ทักษะการตีความหมายข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 พิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน จากนั้นหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร (E1/E2) ตามขั้นตอนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) โดยมีขั้นตอนการพัฒนา 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำไปทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน นำผลที่ได้และปัญหาทำการปรับปรุงแก้ไข ขั้นที่ 2 นำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน นำผลที่ได้และปัญหาทำการปรับปรุงแก้ไข ขั้นที่ 3 นำไปทดลองภาคสนาม จำนวน 40 คน นำผลที่ได้และปัญหาทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทั้ง 3 ขั้นตอน

4.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 จำนวน 40 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 80 ชั่วโมง โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.70 – 1.00 พิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ 30 คะแนน ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.24 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนก รายข้อระหว่าง 0.25 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 พิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

4.4 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ 12 คะแนน โดยให้นักเรียนเขียนบรรยายความสัมพันธ์ของธาตุระหว่างกระบวนการเกิดพันธะเคมีจากนั้นสรุปเชื่อมโยงกับทฤษฎีการเกิดพันธะเคมี โดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.85 – 1.00 พิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ คือ

- | | | |
|---|---------------|---|
| 4 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายความสัมพันธ์ของธาตุระหว่าง การเกิดพันธะเคมีได้ในระดับดีมาก |
| 3 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายความสัมพันธ์ของธาตุระหว่าง การเกิดพันธะเคมีได้ในระดับดี |

- | | | |
|---|---------------|--|
| 2 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายความสัมพันธ์ของธาตุระหว่างการผลิตพันธะเคมีได้ในระดับพอใช้ |
| 1 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายความสัมพันธ์ของธาตุระหว่างการผลิตพันธะเคมีได้ในระดับควรปรับปรุง |

4.5 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เป็นแบบอัตนัย โดยการเขียนบรรยายวิธีการทดลองตามแนวทางของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ ทักษะละ 1 ข้อ รวม 5 ข้อ 20 คะแนน โดยข้อคำถามผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.77 – 1.00 โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ คือ

- | | | |
|---|---------------|--|
| 4 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายวิธีการทดลองตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ในระดับดีมาก |
| 3 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายวิธีการทดลองตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ในระดับดี |
| 2 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายวิธีการทดลองตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ในระดับพอใช้ |
| 1 | คะแนน หมายถึง | นักเรียนสามารถเขียนบรรยายวิธีการทดลองตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ในระดับควรปรับปรุง |

4.6 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 6 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ รวม 30 ข้อ ได้แก่ ด้านความมีเหตุผล ด้านการเป็นบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น ด้านการเป็นบุคคลที่ใจกว้าง ด้านการเป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง ด้านความเพียรพยายาม และด้านความละเอียดรอบคอบ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 ค่า ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 และพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 แจกนักเรียน และจุดประสงค์ในการวิจัยเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน (Pre-test) รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

5.2 หลังจากทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 3 ข้อ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

5.3 การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ระยะเวลาในการสอน 20 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 80 ชั่วโมง หลังจากทำการ

สอนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

5.4 หลังจากทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 3 ข้อ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

5.5 หลังจากทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 6 ด้าน 30 ข้อ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร (E1/E2)

6.2 หาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 โดยใช้สูตรการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้สูตร (E.I.)

6.3 คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 นำมาตรวจให้คะแนน หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test แบบ dependent

6.4 คะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Rubric scoring) ส่วนเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลผู้วิจัยปรับใช้เกณฑ์ของสมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ (2554) ดังนี้

9.75 - 12.00	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก
7.50 - 9.74	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับดี
5.25 - 7.49	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับพอใช้
3.00 - 5.24	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับควรปรับปรุง

หลังจากนั้นนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test แบบ dependent

6.5 คะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Rubric scoring) ส่วนเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลผู้วิจัยปรับใช้เกณฑ์ของสมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ (2554) ดังนี้

26.00 - 32.00	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงในระดับดีมาก
---------------	---------	---

20.00 – 25.99	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในระดับดี
14.00 – 19.99	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในระดับพอใช้
8.00 – 13.99	หมายถึง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในระดับควรปรับปรุง

หลังจากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test แบบ dependent

6.6 คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ใน รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลข้อมูล

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1

จำนวนนักเรียน (n)	ระหว่างเรียน (E_1)		หลังเรียน(E_2)		E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
40	70	2339	40	1303	83.54/81.41

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.54/81.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 (E.I.)

จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม		ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
40	40	506	1303	0.6119

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีก่อนเรียน 506 คะแนน และหลังเรียน 1303 คะแนน เมื่อคำนวณโดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.6119 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 61.19

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (x̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	30	19.20	1.362	33	11.23	.00**
หลังเรียน	40	30	24.70	2.020			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1

การทดสอบ	จำนวน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (x̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	12	8.63	1.785	49	10.98	.00**
หลังเรียน	40	12	10.56	2.504			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1

การทดสอบ	จำนวน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	20	13.77	1.987	41	10.36	00**
หลังเรียน	40	20	19.09	2.341			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5. ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1

รายการเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ระดับเจตคติ			
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล	อันดับที่
1. ด้านความมีเหตุผล	4.74	0.51	มากที่สุด	2
2. ด้านการเป็นบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น	4.65	0.52	มากที่สุด	4
3. ด้านการเป็นบุคคลที่ใจกว้าง	4.71	0.54	มากที่สุด	3
4. ด้านเป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง	4.79	0.45	มากที่สุด	1
5. ด้านความเพียรพยายาม	4.52	0.54	มากที่สุด	6
6. ด้านความละเอียดรอบคอบ	4.64	0.52	มากที่สุด	5
รวม	4.68	0.50	มากที่สุด	

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 โดยภาพรวมนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีเจตคติด้านการเป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลางมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 รองลงมาคือ ด้านความมีเหตุผล โดยมีค่าเฉลี่ย 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และนักเรียนมีเจตคติด้านความเพียรพยายามน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถนำผลการศึกษามาอภิปรายผลที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.54/81.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 หมายความว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ระหว่างเรียน ร้อยละ 83.54 และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 81.41 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ ร้อยละ 2.5 ของ (เผธิญู กิจระการ, 2544) นับได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และจากผลการวิจัย ที่พบว่า คะแนนผลการเรียนระหว่างเรียน (E1) นั้นสูงกว่าคะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะเกิดจากระหว่างเรียนนักเรียนยังคงจดจำเนื้อหาได้อย่างแม่นยำ จากการทำแบบฝึกหัดจึงทำให้ได้คะแนนค่อนข้างดี แต่ช่วงปลายภาคเรียน นักเรียนได้คะแนนน้อยลง อาจเป็นเพราะการเก็บคะแนนปลายภาคจัดขึ้นหลังจากการเรียนการสอนเสร็จแล้วของภาคเรียนนั้นๆ ด้วยระยะห่างของเวลาที่ค่อนข้างนานอาจทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้น้อยลง ส่งผลซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของบุญเกื้อ ควรหาเวช (2556) ชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะจดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนา โดยจะประกอบไปด้วย หน่วยการเรียนรู้โดยจัดเป็นชุด ๆ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ครูผู้สอน เกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน และสอดคล้องกับวีระยา บุญพามา และศิริวิมล พรประไพ (2561) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือจากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีสิริเกศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 42 คน พบว่า ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ E1/E2 เท่ากับ 85.29/75.95

2. ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีก่อนเรียน 506 คะแนน และหลังเรียน 1303 คะแนน เมื่อคำนวณโดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.6119 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 61.19 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองมากกว่าปกติ เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติการจริง บางครั้งครูยังจัดให้นักเรียนได้ลงพื้นที่ทำการทดลองจริงภายในหมู่บ้าน ใกล้เคียง เช่น การลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำประปาภายในหมู่บ้านมาวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำ ทดสอบความเป็นกรด-เบส การลงพื้นที่วิเคราะห์ความเป็นกรด-เบส ของดินในหมู่บ้าน เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมากที่สุด เนื่องมาจากรายวิชาเคมี มีเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมค่อนข้างสูง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ยาก การที่ได้ลงมือทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้มองเห็นภาพเป็นรูปธรรมมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นสามารถนำไปปรับใช้ในการเรียนต่อระดับมหาวิทยาลัยในอนาคตได้ สอดคล้องกับ

เนตรนภิส ตันเทอดทิพย์ (2557) ที่ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง การอ่านจับใจความกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดสื่อประสมกับการสอนแบบ SQ4R พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดสื่อประสมเรื่องการอ่านจับใจความ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.5542 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 55.42 และสอดคล้องกับพรณทิพย์ ไชยทิพย์ (2554) ได้ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดสื่อประสม กิจกรรมเสริมประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6679 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.79 แสดงว่าชุดสื่อประสมกิจกรรมเสริมประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ทำให้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งตรวจสอบได้จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ปรากฏว่าหลังการทดลองนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองโดยมีค่าความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 66.79

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นการศึกษาข้อมูล มาตรฐาน ตัวชี้วัด จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียน และการจัดกิจกรรมทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบ แนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาทุกขั้นตอน ทำให้ได้เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อีกทั้งผู้สอนได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาสนับสนุนการปฏิบัติการทดลอง ตามกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจอยากเรียน ประกอบกับนักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ หรืออธิบายความสัมพันธ์ของธาตุต่างๆ ได้ สอดคล้องกับนิภาภรณ์ วงศ์สวัสดิ์ (2559) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และสอดคล้องกับอมรพรณ พิชัยภาพ (2554) รายงานการพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้เทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้เทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นสูง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยมีการอภิปรายเพื่อให้ได้เรื่องที่สนใจ แล้วดำเนินการวางแผนการทำงาน มีการสืบค้น การทดลอง แล้วนำความรู้มาเชื่อมโยง ในการทำปฏิกิริยาเคมีและการทำวีสิต์ทำขึ้น นำเสนอผลงานและประเมินผลงานของเพื่อน จนเกิดเป็นทักษะในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น จากการร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้อง ซักถามข้อสงสัย แสดงความคิดเห็น โดยการให้ทฤษฎีหลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนสามารถกำหนดเรื่องที่สนใจจากการอภิปรายกลุ่ม มีการวางแผนและดำเนินการเรื่องที่สนใจด้วยตนเอง มีการทำกิจกรรมการสืบค้น การทดลอง ในการทำการทดลองของนักเรียนถ้ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ครูผู้สอนให้คำปรึกษาแล้วนักเรียนทำการทดลองใหม่เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด การทำบ่อยๆ จะช่วยให้นักเรียนเกิดความชำนาญและสามารถปฏิบัติได้เป็นปกติ อีกทั้งยังมีกิจกรรมลงพื้นที่ทดลองในพื้นจริง ในการเก็บตัวอย่างน้ำและดินของชุมชนโดยรอบ โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับภารกิจในแต่ละชุมชนแตกต่างกัน ซึ่งทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดลอง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลข้อมูล จากการปฏิบัติจริง จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงเพิ่มมากขึ้น สามารถนำไปปรับใช้การศึกษาต่อในอนาคตต่อไปได้ สอดคล้องกับปวีณา ซาลีเครือ (2553) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 โดยภาพรวมนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยให้นักเรียนมีการให้เหตุผลในการเลือกหัวข้อที่สนใจด้วยการอภิปรายกลุ่ม มีแนวทางในการทำงานตามความคิดของตนเอง ตัดสินใจเลือกแหล่งเรียนรู้ที่สนใจจะสืบค้น นำข้อมูลจริงจากการทดลองมาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่สืบค้น โดยมีการพิจารณาอย่างรอบคอบในการเรียบเรียงเป็นผลงาน มีการประเมินผลงานด้วยเกณฑ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับทั้งคะแนนและข้อเสนอแนะต่างๆ อีกทั้งผู้วิจัยยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองปฏิบัติให้มากที่สุด เพราะสร้างรูปธรรมให้เกิดขึ้นในห้องเรียนให้มากที่สุด อีกทั้งการมีกิจกรรมยังช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nasrudin and Azizah (2010) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้น (Group-Investigation) เรื่อง กรด เบส และเกลือ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้นส่งผลให้นักเรียนมี เจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา (สกสค.) ที่มอบทุนการวิจัยสนับสนุนงานวิจัยนี้แก่ข้าพเจ้า จำนวน 50,000 บาท และขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนหนองโสนพิทยาคม ดร.ชุมพล สุวีเชียร ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนการวิจัยด้วยดีเสมอมา อีกทั้งประโยชน์และคุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้เขียนขอมอบเป็นความกตัญญูทดแทนแต่บิดามารดา และอาจารย์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน รวมทั้งขอบพระคุณท่านผู้อ่านทุกท่านที่ให้ความสนใจการวิจัยฉบับนี้ ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ให้ครูผู้สอนวิชาต่างๆ ได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 นี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้
2. การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ผู้ใช้จะต้องศึกษารายละเอียดต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนที่จะนำไปใช้กับนักเรียน โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. จากการสังเกตหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว 30211 เคมีเพิ่มเติม 1 เสร็จสิ้นเมื่อมีการประเมินจากเพื่อนและครูผู้สอนแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มมีแรงจูงใจที่จะปรับแก้ผลงานของตนเองให้ได้เนื้อหาสาระที่ถูกต้อง และลำดับการนำเสนอข้อมูลในผลงาน ตามคำแนะนำของผู้สอนเป็นอย่างดี จึงมีแนวคิดว่าจะมีการทำการวิจัยในเรื่องเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการปรับแก้ผลงาน แรงจูงใจที่มีผลต่อการปรับแก้ผลงาน และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสร้างชิ้นงาน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการ ศึกษา 5(1), 5(1).
- นิภาภรณ์ วงศ์สวัสดิ์. (2559). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. ปีที่ 2(2).
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2556). นวัตกรรมการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: อา.เอส.พรินต์.

- ปวีณา ชาลีเครือ. (2553). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพชัญญ์ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2). วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 7(1).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรม ศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- วีระยา บุญพามา และศิริวิมล พรประไพ. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเป็นอยู่โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์ ปีที่ 14(2).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). แผนปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 – 2564. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม. (2554). การยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่ : เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). สรุปผลการดำเนินงาน 9 ปี ของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ. 2550-2559). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. (2556). หลักสูตรกับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี. นิตยสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 41(180).
- เนตรนภิส ตันเทอดทิตย์. (2557). การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง การอ่านจับใจความกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่4 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดสื่อประสมกับการสอนแบบ SQ4R. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. ปีที่ 6(12).
- พรณทิพย์ ไชยทิพย์. (2554). การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยใช้ชุดสื่อประสมกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อมรพรรณ พิชัยภาพ. (2554). รายงานการพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้เทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- American Association for the Advancement of Science. (1970). American Association for the Advancement of Science Project 2061. Washington, DC: AAAS.
- Haney, Richard E. (1964). The Development of Scientific Attitudes. The Science Teacher, 31(8).

Nasrudin, H., & Azizah, U. (2010). Improvement Thinking Skills and Scientific Attitude Using the Implementation of “Group-Investigation Cooperative Learning” Contextual Oriented at Acid, Base and Salt Topic in Junior High School. Proceedings of the 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia, 2010 (8-10 November).