

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Learning Packages of STEM Education to Enhance Learning
Achievement and Science Process Skills for Matthayomsuksa 1 Students.

อโนทัย ใจบะ*¹ กมรพรรณ ยุระยาต²
Anothai Jaiboe¹ Phamornpun Yurayat²

tangmoanothai@gmail.com*

ส่งบทความ 22 มีนาคม 2564 แก้ไข 13 พฤษภาคม 2564 ตอบรับ 14 พฤษภาคม 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 33 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง บรรยากาศของเราชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ 4) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานใช้ t-test

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ

¹ บัณฑิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University.

² Assistant professor in Department of Educational Psychology and Guidance, Faculty of Education, Mahasarakham University.

เท่ากับ 75.35/76.77

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผ่านตามเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : แนวคิดสะเต็มศึกษา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) study effective of Learning packages of STEM education for Matthayomsuksa 1 students criteria at 70/70, 2) to compare the learning achievement between before and after by Learning packages of STEM education for Matthayomsuksa 1 students, 3) to develop science process skills of Mathayomsuksa 1 students learned by Learning packages of STEM education in order to not lower than the criterion of 70 percent. The sample in this study were 33 Matthayomsuksa 1, during the second semester (2nd semester) of 2020 academic year of Buraphaphitthayakhan Municipal School, Under the Education Division of Maha Sarakham Municipality. The research tools were : 1) 3 sets of Learning packages of STEM education in the subject Our atmosphere for Matthayomsuksa 1 students, 2) 8 lesson plans of Science learning management plan in the subject Our atmosphere for Matthayomsuksa 1 students, 3) 30 items of achievement test test in the subject Our atmosphere for Matthayomsuksa 1 students, and 4) 30 items of test of integrated science skills for Matthayomsuksa 1 students. The statistics used in the study were mean, average, and standard deviation. One sample t-test were used for testing the research hypothesis.

The results are :

1. The learning packages of STEM education for Matthayomsuksa 1 students an effectiveness was equal to 75.35/76.77

2. the learning achievement between before and after by Learning packages of STEM education for Matthayomsuksa 1 students Average score after learned higher than those before at .05 of statistical significance

3. the science process skills of Mathayomsuksa 1 students learned by Learning packages of STEM education of higher than the criterion 70 percent at .05 of statistical significance

Keyword : STEM education science process skills

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 สถานการณ์โลกได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนด้านการศึกษา ซึ่งเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ โดยเฉพาะในด้านการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนามนุษย์ และการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริงของยุคสมัยนี้ จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ได้เล็งเห็นความจำเป็นของการศึกษาในศตวรรษนี้ จึงนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะแห่งอนาคต : การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เล็งเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะสำหรับการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 แต่ละประเทศต้องหันมาปฏิรูปการศึกษาเพื่อสร้างคนให้มีความรู้ มีคุณภาพ โดยเฉพาะการศึกษาของผู้เรียนในศตวรรษนี้ถึงแม้สาระวิชาความรู้ที่เรียนอยู่แม้มีความสำคัญ แต่ยังไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตอยู่ในโลกยุคปัจจุบัน การเรียนการสอนครู อาจารย์ จะมีเพียงบทบาทในเชิงการแนะนำ และการออกแบบกิจกรรมในรูปแบบของการศึกษาและนวัตกรรมเพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะของผู้เรียน การศึกษาในศตวรรษนี้มีกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ โดยมีทักษะที่สำคัญสองประการ ทักษะแรกคือทักษะระดับพื้นฐาน ประกอบด้วย การอ่าน การเขียนและด้านการคำนวณ อีกทักษะหนึ่งคือทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การร่วมมือ และการคิดสร้างสรรค์ รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะด้านสารสนเทศและเทคโนโลยี ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับนักเรียนในยุคนี้ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ และวิทยาศาสตร์มีส่วนในการพัฒนามนุษย์ ทั้งความเจริญทางวัตถุและทางด้านจิตใจ ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

รวมทั้งวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้ วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการนำกิจกรรมการทดลอง เทคโนโลยี สื่อต่าง ๆ มาประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องที่เข้าใจยากหรือเป็นเรื่องที่เป็นนามธรรม อีกทั้งเรื่องที่ต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีและเข้าใจได้ลึกซึ้ง (สุพรรณิชาญประเสริฐ, 2557) เป้าหมายของการส่งเสริมพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ การยกระดับการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญเพื่อทำให้คนไทยทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำไปสู่การพัฒนาคนอย่างมีคุณภาพให้คนไทยสามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและแข่งขันกับประเทศอื่นและจากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่ยุคศตวรรษ 21 ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะสำคัญยิ่งและจำเป็นต้องให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดไว้ใน สาระที่ 8 ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพิจารณาแล้วจะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ ยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่สำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (อุษา นาคทอง และคณะ, 2550)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศรายวิชาวิทยาศาสตร์ย้อนหลัง 3 ปีคือปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ย 32.28 ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ย 36.10 ปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ย 30.07 ซึ่งโดยรวมแล้วคะแนนเฉลี่ยไม่ถึง 50 คะแนน จากคะแนน 100 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2562) จากผลการทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนทั้งระดับชาติที่ได้นี้จึงเป็นเครื่องชี้วัดถึงการจัดการศึกษาของไทย ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาตามนโยบายระดับชาติ และทางโรงเรียนมีเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ดังนั้น ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน นั่นคือผู้สอนต้องพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทางโรงเรียน และบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญดังนี้ พัฒนาระบบการคิดและจินตนาการ การแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะการสื่อสาร การตัดสินใจ นำความรู้ความเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต รวมทั้งให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม ซึ่งเป้าหมายทั้งหมดนี้สนับสนุนจุดหมายหลักสูตร สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ในการจัดการเรียนการสอน อาจใช้เทคนิค สื่อ หรือใช้นวัตกรรมต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2554) และผลจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข อีกทั้งในการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดการคิดแก้ปัญหา เมื่อพบเจอกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง สรุปผลการทดลองที่ได้ไม่เป็นไม่สามารถแก้ปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมเนื่องจากผู้เรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจ

ไม่สนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ จึงทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีเจตคติ ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านลบส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสถสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกัน เพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้น ต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงาน ทั้งสิ้นไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ (พรทิพย์ ศิริภทราชัย, 2556) สะเต็มศึกษายังมุ่งแก้ไขปัญหที่พบในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ สู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคตเพื่อความมั่นคง และเศรษฐกิจอันดีของประเทศชาติสืบไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่ง ที่เน้นการจัดการกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ ทุกคนมีโอกาสได้ใช้ความคิดอย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระ สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง และชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ และคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ และแสวงหาความรู้ เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่การแก้ปัญหาการตัดสินใจต่อไป (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2550) ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

พบว่า สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง ส่งผลให้ ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น มีความรับผิดชอบ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น (ปิยธิดา ลอเอี่ยม และคณะ, 2557)

จากเหตุผลดังที่ได้กล่าวมา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจจัดทำชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้ดีขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพื่อการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพและเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 และนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ตำบลเวียงอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น จำนวน 4 ห้องเรียน ทั้งหมด 125 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 33 คน ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองมหาสารคาม ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง บรรยากาศของเราชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด

2. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ

4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ

การวิจัยระยะนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาแนวทางในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องบรรยากาศของเรา ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 โดยทดลองใช้ และเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มีขั้นตอนดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ดำเนินการสร้าง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง บรรยากาศของเราชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด เสนออาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็นจากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยปรากฏว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 หมายถึง มีระดับคุณภาพมาก จากการประเมินผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพิ่มเติมการทดลองที่ฝึกทักษะ การวัดและประเมินผล และข้อสอบควรครอบคลุมตามจุดประสงค์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยการเพิ่มเติมกิจกรรมที่ฝึกทักษะ เช่น กิจกรรมการออกแบบสร้างนวัตกรรม กิจกรรมการทดลอง ปรับเปลี่ยนการวัดและประเมินผล แล้วทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขปรับแก้สถานการณ์ของข้อคำถามให้มีความชัดเจนและเหมาะสม รวมไปถึงแก้ไขข้อคำถามที่ยังไม่ชัดเจน ปรับสื่อการเรียนการสอนให้ง่ายและกระชับทันเวลา และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป และเก็บข้อมูลคะแนนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

2. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ดำเนินการสร้าง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องบรรยากาศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน

9 ชั่วโมง เสนออาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็นจากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 หมายถึง มีระดับคุณภาพมาก จากการประเมินผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีการปรับปรุงด้านขั้นการจัดการเรียนรู้ควรเพิ่มเติมสื่อหรือกิจกรรมให้นักเรียนได้เห็นภาพและได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยการเพิ่มสื่อและกิจกรรม เช่น สื่อวีดีโอ กิจกรรมการทดลอง การออกแบบสร้างสิ่งประดิษฐ์ แล้วทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขความเหมาะสมของเนื้อหาให้ครอบคลุมกับเวลาและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ข้อสอบมีค่า (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 แล้วทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.2 ถึง 0.43 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.54 ถึง 0.79 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.68 นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ข้อสอบมีค่า (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 แล้วทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีค่า อำนาจจำแนก รายข้อ (r) ระหว่าง 0.36 ถึง 0.71 ความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.46 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. รวบรวมข้อมูล และนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. วิเคราะห์การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้ผ่านตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 70/70 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 70/70

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
จำนวน (33 คน)	คะแนนรวมระหว่างเรียน			รวม	ทดสอบหลังเรียน
	2970	990	990	(4950)	
รวม	2231	764	735	3730	760
$\bar{x}$	67.61	23.15	22.27	113.03	23.03
S.D.	4.04	1.7	0.88	5.68	1.38
ร้อยละ	75.12	77.17	74.24	75.35	76.77

$$E_1/E_2 = 75.35/76.77$$

ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 75.35 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.77 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 75.35/76.77

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรที่ศึกษา	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	df	Sig.
ผลสัมฤทธิ์	33	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	15.17	32	0.00*
		17.27	2.23	23.03	1.38			

การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
หลังเรียน	33	30	22.64	2.47	3.78	32	0.00*

การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.64 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 75.45 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ร้อยละ 70 กับคะแนนสอบของผู้เรียนหลังเรียน พบว่า ค่า t เท่ากับ 3.78 แปลว่า คะแนนสอบของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลเรียงตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.35/76.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ได้คะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียนได้แก่ ใบงาน การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน และการทำแบบทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 75.35 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนคิดเป็นร้อยละ 76.77 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้และเป็นไปตามความมุ่งหมายของการวิจัย โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่สร้างขึ้นได้มีการบูรณาการระหว่าง 4 ศาสตร์คือ วิทยาศาสตร์ (Science) เน้นความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยการเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเดิม

กับความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้น จากการสืบเสาะความรู้ เทคโนโลยี (Technology) เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ การปรับปรุงและพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) เน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหาเพื่อพัฒนานวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พัฒนานวัตกรรมของตนเอง คณิตศาสตร์ (Mathematics) เน้นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเปรียบเทียบ การจำแนก การบอกรูปร่าง และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เข้ามาแทรกในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นคว้า 3) ขั้นอธิบาย 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน ซึ่งเป็นกระบวนการสืบค้น สืบเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ และสรุปผล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการใช้ทักษะที่ครบทุกด้านในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นนวัตกรรมที่นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ มีโอกาสฝึกการตัดสินใจและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ทุกคนมีโอกาสได้ใช้ความคิดอย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระสามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์และแสวงหาความรู้ เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่การแก้ปัญหาการตัดสินใจต่อไป (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2550) จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (รุ่งทิพา การะกุล, 2559) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.62/84.48 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (ตรีประเสริฐ แสงศรีเรือง, 2563) พบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.08/82.67

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการเรียนการสอนที่เป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายาก และเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสนใจและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (ปราณี นันทะแสน, 2560) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (ณัฐพงศ์ มณีโรจน์, 2560) พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 93.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (Quang et al. 2015) ได้ศึกษาการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการออกแบบ ของเล่นเชิงเทคนิคของนักเรียนในโรงเรียนของเวียดนามผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการสะเต็มศึกษาผ่านการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคสำหรับนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาของเวียดนามทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเห็นประโยชน์ที่เป็นรูปธรรม และแนวทางการบูรณาการสะเต็มศึกษาผ่านการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคมีความเป็นไปได้และมีความสอดคล้องกันกับการพัฒนาความสามารถของนักเรียน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (Sahin et al. 2014) ได้ศึกษาผลของกิจกรรมสะเต็มศึกษาต่อการจัดหลักสูตรสำหรับเด็กหลังเลิกเรียนและศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้ของนักเรียน โดยทำการศึกษาความเข้าใจมุมมองของนักเรียนและความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมสะเต็มศึกษาและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย การสังเกตอย่างเป็นทางการ การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างและการจดบันทึกข้อมูล จากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมสะเต็มศึกษา มีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกัน และการสืบเสาะหาความรู้ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผ่านตามเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนได้เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่สร้างขึ้นได้มีการบูรณาการระหว่าง 4 ศาสตร์คือ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์

(Engineering) คณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้ามาแทรกในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นคว้า 3) ขั้นอธิบาย 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน ซึ่งเป็นกระบวนการสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ และสรุปผล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการใช้ทักษะวิทยาศาสตร์ครบทุกด้านในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นกระบวนการพื้นฐานสำหรับค้นคว้าหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ หรือผู้ที่ค้นคว้าหาความรู้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและเวลา การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ เพื่อการเสาะแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหา โดยพฤติกรรมเหล่านี้เกิดจากการฝึกฝนทางด้านความคิดและการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ จนเกิดการสังสมเป็นทักษะทางสติปัญญาทำให้สามารถพิจารณาเลือกใช้ได้เหมาะสมในกระบวนการเสาะแสวงหาข้อเท็จจริง จนเกิดเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ (นัจริธรณ์ สิมมารุณ, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (รัตนด้าว วรรณปะเถาว์, 2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 13.92 คิดเป็นร้อยละ 69.58 มีนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 70 จำนวน 8 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คนวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนที่เรียนด้วย

วิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่ได้พัฒนาปรับปรุงจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 แล้วนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.92 คิดเป็นร้อยละ 79.17 ผ่านตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (พลศักดิ์ แสงพรหมศรี, 2558) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนอาจจะไม่คุ้นเคยกับการเรียนในขั้นตอนต่างๆ เช่นขั้นการทดลอง ซึ่งผู้เรียนต้องศึกษาวิธีการทดลองดังนั้นครูผู้สอนจะต้องคอยชี้แนะและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ในแต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมที่หลากหลาย มีความจำเป็นที่ต้องใช้สื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีร่วมด้วยเพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลในการพิจารณา วิเคราะห์ สังเคราะห์ในการแก้ปัญหาด้วยเวลาที่จำกัด ทำให้นักเรียนไม่สามารถสืบค้นข้อมูลมาเพื่อใช้แก้ปัญหาได้ทันท่วงที ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนล่าช้าออกไปไม่เป็นไปตามกิจกรรมที่ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาอื่น ๆ เพื่อเป็นการศึกษาว่ากิจกรรมข้างต้นมีความเหมาะสมกับระดับชั้นอื่นและ

เนื้อหาอื่นหรือไม่

2.2 ควรศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มร่วมกับวิธีสอนแบบอื่น เพื่อศึกษาว่ากิจกรรมข้างต้น มีความเหมาะสมกับวิธีการสอนอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ณัฐพงศ์ มณีโรจน์. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ตรีประเสริฐ แสงศรีเรือง. (2563). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัย และประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นัจริณ สิมมารุณ. (2559). *การพัฒนาโปรแกรมสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ความสามารถในการวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยบูรณาการ การประเมินตามสภาพจริง : การวิจัยผลงานวิธี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา วิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปราณี นันทะแสน. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ แตกต่างกันวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยธิดา ลอเอี่ยม และคณะ. (2557). “การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องมหัศจรรย์ปฏิกิริยาเคมี เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น,” *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว*, , 30(2) 57-75.
- พรทิพย์ ศิริภักทรชัย. (2556). “STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21,” *วารสารนักบริหาร*. 33(2), 49-56.
- พลศักดิ์ แสงพรหมศรี. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เคมีศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตน์ด้าว วรรณปะเถาว์. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็ม ศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งทิวา การะกุล (2559). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง*. กรุงเทพฯ :

- โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน) (2562). "รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>. [สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2563].
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. (2557). "สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21,"
วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 42(186), 3-5.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ :
ห้างหุ้นส่วน จำกัด ภาพพิมพ์.
- อุษา นาคทอง และคณะ. (2550). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในเรื่องเซลล์และกระบวนการของเซลล์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Quang, L.T., and others. (2015). "Integrated Science, Technology, Engineering and
Mathematics (STEM) Education through Active Experience of Designing Technical
Toys in Vietnamese Schools," *British Journal of Education, Society & Behavioral
Science*. 11(2) : 1-12.
- Sahin, A., M. Ayar and T. Adiguzel. (2014). "STEM Related After-school Program Activities
and ssociated Outcomes on Student Learning," *Educational Sciences :
Theory and Practice*. 14(1) : 309-322.