

บทความวิจัย (ก.ค. – ธ.ค. 2563)

**การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

ฐิติมาภรณ์ โชคสัมฤทธิ์ผล  
โรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/802) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่าน การเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ อปท.เทศบาลเมืองวารินชำราบ อำเภовารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้แก่ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ  $(E_1/E_2) = 84.86/84.28$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก  $(\bar{X}) = 4.39$

**คำสำคัญ:** กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E), สะเต็มศึกษา, ทักษะทางวิทยาศาสตร์

**Received:** December 6, 2020, **Revised** December 9, 2020, **Accepted** December 14, 2020

## The development of learning package by using the inquiry cycle method (7e) with stem education to improve scientific skills, and also reading and writing skills of scientific language for prathomseuksa 3 students

*Thitimaporn Choksumritpon*

*Ban Suksumran Municipality School*

### Abstract

The purpose of this research were 1) to improve and to meet the effective of learning package by using inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomseuksa 3 students to meet required criteria 80/80 2) to compare the student learning scores through the inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomseuksa 3 students. 3) to evaluate the students' satisfaction toward learning package by using inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomseuksa 3 students. The study sample of 35 Prathomseuksa 3 students who studied in the 1st semester, the Academic year 2018 from Ban Suk Samran Municipal School, WarinChamrap district, UbonRatchathani province. They were selected by purposive technique. The research instruments consisted of 1) learning package by using inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomsueksa 3 students. 2) achievement test for students. 3) student satisfaction survey. The basic statistics used for analyzing the collected data were percentage. Means and standard deviation; and the statistic used for testing hypothesis were t-test.

The results were as follows: 1) learning package by using inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomseuksa 3 students. The effectiveness index was  $(E_1/E_2) = 84.86/84.28$  which higher than the criteria that had determined 80/80 2) student achievement with learning package by using inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomseuksa 3 students after learning than before learning at the .01 level of significance. 3) the student's satisfaction towards the learning package by using inquiry cycle method (7E) with stem education to improve Scientific skills, and also reading and writing skills of Scientific Language for Prathomseuksa 3 students had the average at the highest level ( $\bar{X}$ ) = 4.39

**Keywords:** *Inquiry cycle method (7E), STEM education, Scientific skills*

**คำขอบคุณ:** งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ

## บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2555) มนุษย์พยายามศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าและการแก้ปัญหาผ่านการสังเกต การสืบสอบ การสำรวจ การตรวจสอบข้อมูลอย่างเป็นระบบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ใหม่อยู่เสมอทั้งยังส่งผลให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดให้คิดอย่างมีเหตุผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและสามารถตรวจสอบได้(สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2555) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น และสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม สามารถพึ่งตนเองได้ และสามารถใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่น่าวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการศึกษา การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นเครื่องมือในการนำพาตนเองไปสู่เป้าหมาย กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความรู้ ความสามารถรวมทั้งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและในอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี่ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ซึ่งปัจจุบันการจัดการศึกษาของประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเป็นอย่างมาก เห็นได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ผลคะแนนสอบ NT (National Test) ใน 3 ด้าน ด้านภาษา (Literacy) ด้านคำนวณ (Numeracy) ด้านเหตุผล (Reasoning Abilities) ผลการประเมิน พบว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ยังทำไม่ได้เท่าที่ควรโดยเฉพาะด้านเหตุผล การเรียนการสอนส่วนใหญ่เน้นให้ผู้เรียนท่องจำเน้นการจดแต่ไม่ได้สอนให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดที่จะทำให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่เกิดกระบวนการคิด(ปัญญาพัฒนา โคตรบุตร ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และสมาน เอกพิมพ์, 2559)กระทรวงศึกษาธิการซึ่งมีหน้าที่หลักในการจัดการศึกษาจึงกำหนดแผนการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ. 2558-2564) เพื่อพัฒนากำลังคนที่มีขีดความสามารถและศักยภาพในการแข่งขันบนเวทีโลก มีแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนเพื่อเพิ่มศักยภาพ การสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของชาติ (พ.ศ.2557) ที่ให้ความสำคัญในการพัฒนาคนอย่างยั่งยืน รัฐบาลให้ความสำคัญต่อการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐานในการพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ อีกทั้งการเตรียมนักเรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21เป็นเรื่องสำคัญให้สอดคล้องกับกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่จะส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กมีความรู้ความสามารถ

และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ตามแผนการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ.2558-2564) ยังเน้นการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมนักเรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (สสวท, 2558) จากการศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรเท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประถมศึกษาในระดับประเทศปีการศึกษา 2560 ประเมินโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีรายวิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปรับปรุงเรียงจากน้อยไปมากได้ดังนี้ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ (วรรณขุนศรี, 2552) และจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ อปท. เทศบาลเมืองวารินชำราบ อำเภовารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2560 มีระดับผลการเรียน 3 - 4 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 14.70 ระดับผลการเรียน 1 - 2.5 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.30 ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ของโรงเรียนที่กำหนดไว้ระดับ 3 - 4 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ขึ้นไป จากปัญหาด้านการเรียนรู้นักเรียน ผู้วิจัยยังทำการศึกษาปัญหาการสอนของจันทร์เพ็ญ จันทร์ไข (2547) ครูวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมเพื่อเป็นการนำร่องในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าปัญหาการสอนของครูวิทยาศาสตร์มี ดังนี้ปัญหาด้านครูผู้สอนได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ขาดประสบการณ์ ขาดความรู้ ทักษะ ไม่นิยมใช้แผนการสอนขาดการวางแผนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่ยังไม่ได้นำมาดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม จึงทำให้นักเรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่โรงเรียนกำหนด ยังบกพร่องในด้านการวางแผนการดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยพบว่า การจัดการเรียนการสอนยังไม่เป็นไปตามเวลาที่กำหนด รวมทั้งในด้านการใช้นวัตกรรมและการใช้แนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียนยังไม่ถูกต้องตามหลักการ จึงทำให้การดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรปัญหาด้านตัวผู้เรียน ได้แก่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่เป็นที่น่าพอใจไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีเท่าที่ควร ขาดทักษะในการเรียนรู้และทักษะในการประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองนักเรียนบางคนมีปัญหาทางด้านครอบครัว ทำให้ขาดการเอาใจใส่ในการเรียน และไม่สนใจเรียนปัญหาด้านสื่อและนวัตกรรม ได้แก่ สื่อการเรียนรู้ที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียนการสร้างสื่อการเรียนรู้ยังขาดหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่ถูกต้อง และไม่สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาในการสร้างสื่อที่มีคุณภาพ ดังนั้นจึงทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เท่าที่ควร และสื่อการเรียนรู้มีจำนวนจำกัด ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนปัญหาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้แก่ นักเรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ขาดแคลนแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ขาดแบบอย่างที่ดีในการเรียนรู้ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ขาดการส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จากสภาพปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องปรับกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และมีส่วนร่วม จะเห็นได้ว่าในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาและแก้ปัญหาจากสภาพจริง โดยคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่สัมพันธ์กับความเป็นจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวผู้สอนควรใช้การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Problem-based learning) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning) ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสืบเสาะหาความรู้จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้จากบริบทที่เป็นจริง โดยผู้เรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างซับซ้อนในชีวิตประจำวันจึงได้ศึกษาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาลักษณะการเรียนของนักเรียน พบว่าชุดกิจกรรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาชนิดหนึ่งที่นำเอาสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและจัดกิจกรรมสำหรับการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม

กับนักเรียน ในแต่ละชุดประกอบด้วยแผนการสอน สื่อการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะเป็นสื่อประสมกิจกรรมการเรียนการสอน แบบวัดและประเมินผล ชุดกิจกรรมจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ครูและนักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของรัตนภรณ์ เข็มนาจิตร (2552) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านม่วงชุม อำเภอสรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ มีประสิทธิภาพ 83.75/88.10 นักเรียนที่เรียนชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่าง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้อัตนศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยบูรณาการสอดแทรกกับรายวิชาที่สอนเพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ดังนั้นการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM education) เป็นอีกหนึ่งทางเลือกโดยเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ อย่างครบถ้วนและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาคนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 เป็นการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science:S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาการค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์ในโลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกัน เพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้นไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษายังเป็นการบูรณาการด้านบริบท (Context integration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการทำงานการเพิ่มมูลค่าและสามารถสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจได้และเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ อย่างครบถ้วน เช่น ด้านปัญญา จะให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา ด้านทักษะการคิดโดยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯด้านคุณลักษณะจะส่งเสริมผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มมีทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเกิดความเป็นผู้นำตลอดจนการยอมรับคำวิจารณ์จากผู้อื่น (พรทิพย์ศิริภัทธชัย, 2556) และจากการศึกษา งานวิจัยต่างประเทศและในประเทศพบว่านักเรียนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาแล้ว ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนและนอกจากนี้ (Laboy-Rush, 2012) การบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์และการเรียนรู้ของนักเรียน (Becker and Park,2011) การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้นสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา(อาทิทยาพูนเรือง, 2559) และความคิดสร้างสรรค์ (สุชานาฏสุวรรณพิบูลย์, 2559, เบญจกาญจน์ไล่ละม้ายและชลธิษสมาธิโต, 2558) พบว่า การสอนโดยการบูรณาการสะเต็มเป็นการสอนที่จะสะท้อนให้เห็นกระบวนการในการแก้ปัญหานักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อให้สร้างความรู้ของตนเองและการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (พลศักดิ์แสงพรหมศรีและคณะ, 2558 ; สุชานาฏสุวรรณพิบูลย์, 2559, ศิริลักษณ์ชาวุ่มบัวและสุนีย์เหมะประสิทธิ์,2558 , อาทิทยาพูนเรืองและคณะ, 2559) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจสนุกกับการเรียนและสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้มาสร้างเป็นประสบการณ์ของตนเอง (ศศิธร เวียงวงละ, 2556) รุ่งระวีศิริบุญนาม (2551) จิรนนท์จันทยุทธ (2554) ธัญญะสมองดี (2556) พบว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแสดงให้เห็นว่าวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเชื่อว่าพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่าน การเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่านการเขียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ก่อนและหลังเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. หลังเรียนนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่านการเขียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3โรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ อปท. เทศบาลเมืองวารินชำราบ อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ที่เรียนรายวิชา ว13101 ปีการศึกษา2561จำนวน 82 คน

#### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 โรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ อปท. เทศบาลเมืองวารินชำราบ อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ที่เรียนรายวิชา ว13101 ปีการศึกษา2561จำนวน 35 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

#### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ชุด ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 2 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 3 สิ่งแวดล้อมกับทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

ชุดที่ 4 น้ำเพื่อชีวิต

ชุดที่ 5 อากาศรอบตัวเรา

โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงในตาราง 1

**ตารางที่ 1** แสดงการแบ่งเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการอ่านการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

| ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้                           | จำนวนชั่วโมง |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| ชุดที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต | 4            |
| ชุดที่ 2 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต                | 4            |
| ชุดที่ 3 สิ่งแวดล้อมกับทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น   | 4            |
| ชุดที่ 4 น้ำเพื่อชีวิต                              | 4            |
| ชุดที่ 5 อากาศรอบตัวเรา                             | 4            |
| <b>รวม</b>                                          | <b>20</b>    |

2.1.2 คู่มือการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่านการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับครูผู้สอนจำนวน 1 เล่ม

## 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชุดรวม 1 ชุด มีข้อทดสอบจำนวน 40 ข้อ และรายชุด จำนวน 5 ชุด ชุดละ 10 ข้อ เพื่อนำไปให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่านการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 1 ฉบับ มีรายการข้อคำถาม จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปให้นักเรียนที่ใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่านการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตอบแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

## 3. การสร้างเครื่องมือ และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และหาคุณสมบัติภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

### 3.1 วิธีการสร้างรูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.1 ศึกษาตำรา หนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ใช้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วย สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น และผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา

3.1.3 กำหนดสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ประสงค์จะพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยมีความประสงค์จะพัฒนาการรูปแบบจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ว13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.1.4 กำหนดหัวข้อย่อยของรูปแบบการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ และขอบเขตเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้หลักที่กำหนดขึ้นโดยผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ชุดได้แก่

**ตารางที่ 2** แสดงหน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

| หน่วยการเรียนรู้                 | รายละเอียดของเนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                             | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต | ชุดที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต <ul style="list-style-type: none"> <li>- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่สู่ลูก</li> <li>- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม</li> <li>- เกรเกอร์เมนเดล</li> </ul>                                              | 4                 |
|                                  | ชุดที่ 2 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต <ul style="list-style-type: none"> <li>- การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต</li> <li>- สาเหตุการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต</li> <li>- การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต</li> </ul>                                                      | 4                 |
|                                  | ชุดที่ 3 เรื่อง สิ่งแวดล้อมกับทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</li> <li>- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต</li> <li>- ทรัพยากรธรรมชาติ</li> <li>- ปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและ</li> </ul> | 4                 |

| หน่วยการเรียนรู้               | รายละเอียดของเนื้อหา                                                                                                                                                                         | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                | แนวทางการอนุรักษ์                                                                                                                                                                            |                   |
| กระบวนการเปลี่ยนแปลง<br>ของโลก | ชุดที่ 4 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต <ul style="list-style-type: none"> <li>- แหล่งน้ำในท้องถิ่น</li> <li>- สมบัติของน้ำ</li> <li>- ประโยชน์ของน้ำ</li> <li>- คุณภาพของน้ำและการอนุรักษ์</li> </ul> | 4                 |
| กระบวนการเปลี่ยนแปลง<br>ของโลก | ชุดที่ 5 เรื่อง อากาศรอบตัวเรา <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนประกอบของอากาศ</li> <li>- สมบัติของอากาศ</li> <li>- ประโยชน์ของอากาศ</li> <li>- คุณภาพของอากาศ</li> </ul>        | 4                 |
| รวม                            |                                                                                                                                                                                              | 20                |

3.1.5 วิเคราะห์ปัญหาที่ผ่านมาของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในบันทึกหลังสอน และวิเคราะห์ผู้เรียน ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม รวมทั้งทักษะที่ผู้เรียนเคยได้รับฝึกฝนมาก่อน ตลอดจนวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความสนใจของผู้เรียน

3.1.6 กำหนดผลการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง และกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ผ่านมาของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวิเคราะห์ผู้เรียนแล้วจัดทำเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.1.7 วางโครงร่างขอบเขตเนื้อหาสาระที่จะใช้เป็นเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ย่อย ให้สอดคล้องกันกับผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และวางแผนเลือกหรือกำหนดขอบเขตเนื้อหาให้ทั้ง 5 ชุดให้มีลำดับเนื้อหาสาระ ก่อนหลังจากง่ายไปหายาก เพื่อเตรียมลงมือเขียนที่จะต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน

3.1.8 ดำเนินการเขียนชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามที่ได้วางโครงร่างของขอบเขตเนื้อหาสาระในแต่ละหัวข้อ ของชุดย่อยให้สอดคล้องกันกับตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรส่วนที่เป็นคู่มือครูหรือแผนการจัดการเรียนรู้ มีโครงสร้าง ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. สาระการเรียนรู้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด
3. สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้
4. แบบทดสอบก่อนเรียน
5. ใบความรู้

6. กิจกรรมชวนคิดลองทำ
7. กิจกรรมเสริมเพิ่มเทคโนโลยี
8. กิจกรรมสะเต็มศึกษา
9. กิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
10. กิจกรรมเสริมเพิ่มอ่าน เขียนประกอบด้วยกิจกรรมอ่านคำศัพท์ กิจกรรมเขียนได้ เขียนสวย กิจกรรมแต่งประโยคจากคำศัพท์
11. แบบทดสอบหลังเรียน
12. บรรณานุกรม
13. แหล่งที่มาของภาพ

### 3.2 วิธีการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

3.2.1 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่านการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ชุด ที่จัดทำเป็นรูปเล่มเสร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมกับแบบประเมิน จำนวน 1 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ พิจารณา และให้ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบของกับรูปแบบและเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

3.2.2 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.98 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (0.5 ขึ้นไป)

3.2.3 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำต้นฉบับนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ครั้ง ดำเนินการสอนและจัดกิจกรรมด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

(1) ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 (กลุ่มเดียว) กับนักเรียน 3 คน ระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพมีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 61.46/67.50 และมีข้อแก้ไขปรับปรุง ดังนี้ เท่ากับ

- 1) เนื้อหาบางชุดมีมากเกินไป ทำให้นักเรียนใช้เวลาในการอ่านนาน
- 2) คำถามยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีความลังเลในการตอบคำถาม
- 3) คำถามที่นำมาถามในแบบทดสอบและแบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้ไม่มีในเนื้อหา

(2) ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดทำรูปเล่มเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินความถูกต้องและเหมาะสมตามแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

- 1) ด้านความถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 2) ด้านความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- 3) ด้านการใช้ภาษา
- 4) ด้านการพิมพ์และรูปเล่ม
- 5) ด้านคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อการนำไปใช้
- 6) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีประโยชน์ต่อนักเรียน

(3) ผลการประเมินความถูกต้องเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยผู้เชี่ยวชาญ เฉลี่ยมีค่า 4.95อยู่ในระดับ

(4) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

(5) ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 (กลุ่มเล็ก) กับนักเรียน 10 คน เป็นนักเรียนที่มีระดับคะแนนเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน ผลการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 77.16/77.00 ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

(6) ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

(7) ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครั้งที่ 3 (ภาคสนาม) กับนักเรียน 30 คน ผลการทดลองพบว่าค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.16/80.70 สูงกว่าที่กำหนด 80/80 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพพอที่จะนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลทำการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยลำดับ ดังนี้

### 3.2.4 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(1) ศึกษาเอกสารวิชาการที่เกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ 4 ตัวเลือกจากตำรา หนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(3) กำหนดจุดประสงค์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

(4) ออกแบบกรอบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดเอาไว้

(5) วางโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะเขียน ให้สัมพันธ์กันกับจุดประสงค์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กำหนดเอาไว้

(6) ดำเนินการเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดรวม 1 ชุด มีข้อทดสอบจำนวน 60 ข้อ ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 40 ข้อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

### 3.2.5 วิธีการหาประสิทธิภาพ

(1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญผลการประเมินพบว่า ความสอดคล้อง (IOC) 0.94-1 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (0.5 ขึ้นไป)

(2) จัดทำต้นฉบับไปทดลอง (Try out) กับนักเรียน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับนักเรียนที่ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 3 (ภาคสนาม) ปรากฏผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

(3) นำคะแนนจากการทดสอบไปหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏ (ดังตารางผนวก 11 ภาคผนวก ค หน้า 165) ค่าความยากง่ายมีค่า 0.31 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนก มีค่า 0.21 - 0.65 มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแสดงว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปเก็บข้อมูลต่อไป จากนั้นคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kuder Rechardson 20 (KR - 20) ได้เท่ากับ 0.846

(4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $E_1$ /  $E_2$ ) เท่ากับ 84.86/84.28 สูงกว่าที่กำหนด 80/

### 3.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 วิธีการสร้าง

(1) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนจากตำรา หนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2) กำหนดจุดประสงค์ของแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

(3) เลือกและกำหนดประเภท รูปแบบ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการประเมินความพึงพอใจในเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มีระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 1 ฉบับ มีข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 10 ข้อ

(4) นิยามรายการข้อคำถามที่จะเขียน โดยนิยามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนที่เป็นการแสดงถึงความรู้สึกในเชิงบวก ซึ่งมีลักษณะของความรู้สึก คือ พอใจ ชอบ และมีความสุข

(5) วางโครงสร้างแบบประเมินความพึงพอใจให้สัมพันธ์กันกับจุดประสงค์

(6) เขียนแบบประเมินความพึงพอใจในตามโครงสร้าง

(7) จัดทำต้นฉบับแบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ จำนวน 1 ฉบับ

#### 3.3.2 วิธีการหาประสิทธิภาพ

(1) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างขึ้นทั้ง 15 ข้อ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 10 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

(2) แก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ

(3) นำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความถูกต้องเหมาะสม ภาษาครอบคลุมและเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์

(4) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินความพึงพอใจกับข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

(5) ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.96-1.00 และพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ .05 -1.00 คัดเลือกไว้ 10 ข้อ เพื่อจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

#### 4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.1 แจกและทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหมายถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน จุดประสงค์ของการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในครั้งนี้

4.1.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

4.1.3 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างจนครบทุกกิจกรรม และทำการบันทึกผลคะแนนจัดกิจกรรม ซึ่งใช้ระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด จำนวน 20 ชั่วโมง

4.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้เป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

4.1.5 รวบรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน

4.1.6 คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนระหว่างเรียน (คะแนนกระบวนการ) ที่ได้จากการวัดผล การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละชุด และใบงานของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปทำการคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการศึกษาต่อไป

#### 4.2 แบบประเมินความพึงพอใจ

4.2.1 แจกและทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและชี้แจงวิธีการทำแบบประเมินความพึงพอใจในครั้งนี้

4.2.2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างจนครบทุกกิจกรรมระยะเวลาในการวิจัยทั้งหมด จำนวน 20 ชั่วโมง

4.2.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างประเมินหลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในประเมินก่อนเรียน ผลการประเมิน มีค่าเฉลี่ยรวม  $\bar{X} = 4.39$  , S.D. = 0.59 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.2.4 นำผลการประเมินความพึงพอใจไปทำการคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการศึกษาต่อไป

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

5.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที แบบ t-test dependent

5.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจ

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยทดลองกับนักเรียน (กลุ่มเดียว) จำนวน 3 คน พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของนักเรียน ด้วยการปรับเนื้อหากระชับ เปลี่ยนสีและภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และนำมาใช้ทดลองกับนักเรียน (กลุ่มเล็ก) จำนวน 10 คน พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.16/77.00 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของนักเรียน ในด้านการออกแบบให้เข้าใจง่ายขึ้น ปรับเนื้อหาเพิ่มเติมให้มีความเหมาะสม มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ครั้งที่ 3 ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน (ภาคสนาม) จำนวน 30 คน ใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง พบว่า นักเรียนมีความสุขในการเรียน แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.16/80.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้นำไปสอนจริงกับนักเรียน(กลุ่มทดลอง) จำนวน 35 คน ซึ่งพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.86/84.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 จากผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 84.86/84.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรมรายชุด 5 ชุดคิดเป็นร้อยละ 84.86 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.28 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้สร้างขึ้นอย่างมีระบบโดยคำนึงถึงความสอดคล้องของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ปรับปรุง พ.ศ. 2545) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยคำแนะนำการใช้ จุดประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบก่อนเรียน มีกิจกรรม การสำรวจสืบค้นข้อมูล การจัดการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการสอนของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ และสรุปผล โดยมีทั้งหมด 7 ขั้นตอนได้แก่ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase) 2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase) 3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration phase) 4. ขั้นอธิบาย (Explanation phase) 5.ขั้นขยายความรู้ (Elaboration phase) 6. ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension phase) และสอดแทรกกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM education) ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) เข้าไปในขั้นตอนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการใช้ทักษะที่ครบทุกด้าน ตามแนวคิดดังกล่าวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งจัดกิจกรรมเสริมเพิ่มอ่านเขียนให้นักเรียนทบทวนการอ่าน การเขียนโดยบูรณาการระหว่างสาระวิทยาศาสตร์ กับสาระภาษาไทย จากการสังเกตการสอน พบว่า การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความสนใจ และมีความตื่นตัวในการทำกิจกรรม นักเรียนมีอิสระในการค้นหาข้อมูล สามารถใช้เครื่องมือแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ ในการหาข้อมูลทฤษฎี เพื่อนำมาออกแบบ และสร้างสรรค์ชิ้นงาน ยอมรับในการตัดสินใจของเพื่อนร่วมกลุ่ม และร่วมมือกันแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายอย่างตั้งใจ มีการช่วยเหลือกันทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ในการสร้างชิ้นงานเพื่อที่จะนำมาแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย มีความกล้าที่จะพูด อธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม และสามารถนำเสนอผลงานอย่างมีเหตุผล ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้ตลอดเวลาได้มีโอกาสฝึกคิดฝึกการกระทำ จึงทำให้นักเรียนมีอิสระในการเข้าถึงข้อมูล (ภพเลาไพบุลย์,2542) เมื่อนำมาจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาแล้วทำให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้ข้ามกลุ่มสาระวิชา ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนได้นำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา และการ

พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ (พรทิพย์ศิริภทรชัย, 2556)จากผลวิจัยที่สอดคล้องกันดังกล่าว แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ได้มีการทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริงและพัฒนาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำในแต่ละครั้ง จนได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.86/84.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 จึงสามารถนำไปใช้ป็นสื่อต้นแบบและเพื่อเผยแพร่ในการเรียนการสอนได้จริง

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน สามารถช่วยให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษาเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3พบว่า ผลการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ อย่างครบถ้วนการจัดการกิจกรรมทำให้นักเรียนสนใจมีความกระตือรือร้น รู้สึกท้าทาย และเกิดความมั่นใจในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนสามารถใช้ทักษะความรู้ เพื่อที่จะแก้ปัญหาในชีวิตจริงและยังสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น Diana (2012) และนักเรียนได้นำจุดเด่นของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนา สิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน เพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้นไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ (พรทิพย์ ศิริภทรชัย, 2556) สอดคล้องกับที่ Scott (2012) ได้ศึกษาบทบาทของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในโรงเรียนมัธยม 10 แห่งทั่วสหรัฐอเมริกา พบว่านักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมห้องเรียนสะเต็มศึกษา มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ไม่ได้เข้าร่วมห้องเรียนสะเต็มศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ทุกขั้นตอน และปฏิบัติตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีขั้นตอน กิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียน ดังนี้ มีการตรวจสอบความรู้เดิม สร้างความสนใจ ให้สำรวจและค้นหา อธิบายและลงข้อสรุป ขยายความรู้ ประเมินผล และขึ้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จึงทำให้นักเรียนได้วางแผนปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของอับราฮัม และ เรนเนอร์ (Abraham and Renner,1986)ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ใน วิชาเคมีระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน และ เบิร์นดท์(Berndt, 1994)ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในเมืองRamdolph, West Verginiaผลการวิจัย สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ของครูกับนักเรียนจากผลวิจัยที่สอดคล้องกันดังกล่าว แสดงว่าจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน ช่วยให้นักเรียนมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียน มีการให้ผลป้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบที่ช่วยกระตุ้นการตอบสนองความสนใจของ

นักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียน มีความอิสระที่จะตัดสินใจ ถ้าที่จะลองผิดลองถูก นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาโดยการอ่านภาพแทนตัวหนังสือได้ในบางจุด ตลอดจนภาพที่ใช้ประกอบยังช่วยให้เนื้อหาในบทเรียนมีความเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นดังกล่าว

สำหรับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากเท่ากับ 4.39 เมื่อพิจารณาสามารถแยกรายละเอียดได้ดังนี้ นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน เมื่อได้เรียนด้วยชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมมีภาพประกอบ รูปเล่มน่าสนใจ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้มีผลการเรียนดีขึ้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และชุดกิจกรรมทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น มีความขยันและตั้งใจเรียนมากขึ้น เกิดความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเรียน ชอบเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมมากกว่าเรียนในหนังสือ ชุดกิจกรรมทำให้เข้าใจเรื่องที่ศึกษาได้เร็วขึ้น สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมทำให้มีความรู้สึกที่ดีและมั่นใจในการทดสอบแต่ละครั้ง พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผู้วิจัยสังเกตนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจและทำแบบฝึกหัดด้วยรอยยิ้ม เพราะต้องการทราบผลความก้าวหน้าของตนเองโดยแจ้งคะแนนผลการทำแบบฝึกหัดทันที ในขณะที่เรียนนักเรียนจะไม่คุยกัน และตั้งใจเรียนตามคำแนะนำของผู้วิจัยทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเต็มไปด้วยความสุขทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ มีความพึงพอใจในการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.39 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้จิตวิทยา และให้ความสำคัญหรือเน้นไปที่ความพร้อมของผู้เรียนกับความต้องการที่จะเรียนรู้แล้วได้เรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนนั้นย่อมเกิดความพอใจเมื่อเขาพร้อมที่จะเรียนรู้แล้วได้เรียนรู้ ซึ่งหลักการดังกล่าวจะเน้นเรื่องความพร้อม ทั้งทางร่างกายและทางจิตใจไปพร้อม ๆ กัน ความพร้อมที่มีความสำคัญในการจูงใจในการเรียนรู้ เช่น การเตรียมตัวผู้เรียน การเตรียมบทเรียน และการเตรียมสื่อการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนและก็ทำให้การเรียนการสอนจะดำเนินไปได้ด้วยดีจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนตามมาสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตนภรณ์ เข็มนาจิตร์ (2552) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านม่วงชุม อำเภอสรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ มีประสิทธิภาพ 83.75/88.10 นักเรียนที่เรียนชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติจากผลวิจัยที่สอดคล้องกันดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจและสนใจมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน เพราะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่แสดงภาพ สีสวยงาม จึงทำให้การเรียนเป็นไปอย่างมีความสุข

ดังนั้น การจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้ผลิตขึ้นนี้ มีคุณภาพและประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ จึงส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาลบ้านสุขสำราญ ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นที่น่าพอใจ และนักเรียน มีการพัฒนาเรียนรู้ทักษะมากขึ้น มีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้ (7E) ผสานสะเต็มศึกษา เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน การเขียน และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### เอกสารอ้างอิง

- \_\_\_\_\_กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- จิรนนท์ จันทยุทธ. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่องพันธะเคมีและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เบญจกานันท์ ไส่ละม้าย และชลธิศ สมหิโต. (2558). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องอาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา*.
- บุญญพัฒน์ โคตรบุตร ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และสมาน เอกพิมพ์. (2559). *การบูรณาการแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) ในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2549). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ : เฮาส์เคอร์มัส.
- พลศักดิ์ แสงพรมศรี. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 9 (ฉบับพิเศษ), 401-418.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*. 33(2)(เมษายน-มิถุนายน 2556), 49-56.
- รัตนภรณ์ เข็มนาจิตร. (2552). *ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านม่วงชุม อำเภอสรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัย การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วรรณ ขุนศรี. (2552). *การจัดการเรียนรู้พัฒนาทักษะการคิดในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. *วิชาการ* 12 (3) 60.
- วิไล ทองแผ่. (2542). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย*. ลพบุรี : สถาบันราชภัฏเทพสตรี.
- ศศิธร เวียงวิลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์.
- ศิริลักษณ์ ขาวลุ่มบัว และสุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2558). *การพัฒนาหลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*.

- สุชานาฏ สุวรรณพิบูลย์. (2559). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง บ้านพักเชิงนิเวศสถาน แนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
- สุภาภรณ์ สุริวงค์ษา.(2548). การพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนที่เน้นสื่อในชีวิตประจำวัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550) ผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : อีเค บุคส์.
- สสวท. (2558). รายงานประจำปี 2558 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) 42(185). 10-13.
- อาทิตยา พูนเรือง. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การประชุมวิชาการระดับคุรุศาสตร์ ครั้งที่ 1.
- Abraham, M. R. and Renner, J. W ( 1 9 8 6 ) . The sequence of learning cycle activities in high school chemistry”, *Journal of research in science teaching*. 23(2) : 121-143 ; February.
- Becker, K. & Park, K. (2011). “Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students’ learning: A preliminary meta-analysis.” *Journal of STEM Education*, Volume 12.
- Berndt, J. A. (1994). *The effects of the learning cycle in teaching natural resources. Science in the elementary school classroom*, Dissertation abstracts international.A; May,
- Diana, L. R. (2012). *Integrated STEM education through project-based learning*. Retrieved on January 28, 2014, from <http://www.rondout.k12.ny.us/-commonpages/DisplayFile.aspx?itemld>.
- Laboy-Rush, Diana. (2012). *Integrated STEM education through project-based learning*. STEM solutions manager at learning.com.
- Scott, C. (2012). An investigation of science, technology, engineering and mathematics(STEM) focused high school in U.S. *Journal of STEM education*, 13(5), 30–39.