

การพัฒนาทักษะทางภูมิศาสตร์ ในรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์และแผนที่ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษา
สาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

The Development of Geographical Skills in the Course of SS 2203401
Geographic Information System and Maps with STEM Education
Arrangement for the 4th year Students in Social Science Program
at Thepsatri Rajabhat University

ปนัดดา พาณิชยพันธุ์*
Panadda Panichayapan

Received: June 22, 2021 Revised: September 23, 2021 Accepted: October 15, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบทักษะทางภูมิศาสตร์ระหว่างนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แบบวัดทักษะทางภูมิศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1. นักศึกษาที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีทักษะทางภูมิศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2. นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ 3. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.54)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา, การพัฒนาทักษะทางภูมิศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

* อาจารย์ประจำสาขาวิชาสังคมศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Abstract

The objectives of this research were 1. to compare the geographical skills of students who learned with the STEM educational method and the geographical skills of students who learned with the traditional learning method; 2. to compare learning achievement before and after the learning with the STEM educational method; and 3. to study on the students' satisfaction from learning with the STEM education method in the course of SS 2203401 Geographic Information System and Maps. The samples of the study included 28 students in the 4th-year study of Social Science Program in the 1st semester of 2020 academic year at Faculty of Humanities and Social Sciences, Thepsatri Rajabhat University in Lopburi Province. The purposive sampling was used, and the research instruments were lesson plans for learning activity arrangement according to STEM education, a measurement scale of geographical skills, a test of learning achievement, and a measurement scale of learning satisfaction. The data were analyzed into percentage, means, standard deviation, and t-test.

The research results revealed that 1. the students who learned with the STEM educational method gained higher geographical skills than the students who learned with the traditional learning method with the statistical significance of .05; 2. the students who learned with the STEM educational method had learning achievement in the posttest higher than their learning achievement in the pre-test with the statistical significance of .05; and 3. the students were satisfied with the STEM educational method in the course of SS 2203401 Geographic Information System and Maps in overall of the 3 aspects at the 'most' level ($\bar{x}$ = 4.61, S.D. = 0.54)

Keywords: STEM Education Teaching, Developing Geographical Skills, Learning Achievement

บทนำ

ภูมิศาสตร์ เป็นสาระความรู้หนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมที่ผู้เรียนที่จบการศึกษาจากสาขาวิชาสังคมศึกษา จำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญ เมื่อจบการศึกษาไปแล้วจะสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนของตนเองในอนาคตได้ สาระการเรียนรู้ภูมิศาสตร์นั้น ถือเป็นศาสตร์ทางสังคมศึกษาแขนงหนึ่งที่มีความคล้ายคลึงกับวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะธรรมชาติของพื้นผิวโลก ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติกับสังคมที่ปรากฏในดินแดนต่างๆ ของโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) เนื่องจากการเรียนการสอนในสาระภูมิศาสตร์ มีเนื้อหาหลากหลายและค่อนข้างยาก ซับซ้อน ต้องใช้การคิดวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการเรียนรู้ ดังนั้น ทักษะทางภูมิศาสตร์ (Geographical Skills) จึงมีความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องภูมิศาสตร์ ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางภูมิศาสตร์ โดยสามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ด้วยการสอดแทรกทักษะที่สำคัญ ดังต่อไปนี้ การสังเกต (Observation) การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Interpretation of Geographic Data) การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ (Using Geographic Technique and Equipment) การคิดเชิงพื้นที่ (Spatial Thinking) การคิดแบบองค์รวม (Holistic Thinking) การใช้เทคโนโลยี (Using Technology) การใช้สถิติพื้นฐาน (Using Basic Statistics) ทั้งนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความรู้เรื่องภูมิศาสตร์ให้ผู้เรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมต่อระดับการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้น การจัดกิจกรรมภาคสนาม (Fieldwork) จะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องภูมิศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวเป็นการบูรณาการความรู้ทางภูมิศาสตร์ในประเด็นต่างๆ ผ่านกระบวนการและการใช้ทักษะทางภูมิศาสตร์ ในการตอบและแก้ไข ประเด็นและ/หรือปัญหาที่ผู้สอนได้ตั้งขึ้น ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงในพื้นที่หนึ่งๆ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2560)

สะเต็มศึกษา หรือ STEM Education เป็นคำย่อมาจาก วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชาให้ความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการดำรงชีวิตหรือการประกอบอาชีพเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในชั้นเรียนกับบริบทโลกของความเป็นจริง เกิดทักษะสำคัญเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมและการนำมาซึ่งการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ หรือนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ นอกจากนี้สะเต็มศึกษายังเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 เพราะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้ดีในศตวรรษที่ 21 สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และทักษะอื่นๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า สร้างและพัฒนาความคิดค้นสิ่งต่างๆ ในโลกปัจจุบันที่เน้นความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนกับข้อมูลเครื่องมือทางเทคโนโลยี การสร้างความยืดหยุ่นในเนื้อหาวิชา ความท้าทาย ความสร้างสรรค์ ความแปลกใหม่ และการแก้ปัญหาในโลกอนาคตได้อย่างแท้จริง (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556)

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ของนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ในภาค

การศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 (ปนัดดา พาณิชนันท์, 2561) ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมาก บางคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง บางคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่เข้าใจในเนื้อหาสาระ แต่สิ่งที่นักศึกษาส่วนใหญ่ยังขาดคือ ทักษะทางภูมิศาสตร์ที่มีความจำเป็นในการศึกษาในรายวิชาที่ต้องปฏิบัติกับเครื่องมือทางภูมิศาสตร์เช่นนี้ เมื่อขาดทักษะที่จำเป็นทำให้นักศึกษาไม่สามารถวิเคราะห์เนื้อหา และนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาปฏิบัติการกับเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ได้ ทั้งนี้เองก็อาจเป็นเพราะว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่เห็นความสำคัญของการศึกษาในรายวิชาภูมิศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนต่อผู้เรียนน้อยเกินไป กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติทำความเข้าใจกับเครื่องมือยังไม่มากพอ ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน เพราะการเรียนการสอนในกลุ่มรายวิชาภูมิศาสตร์ผู้สอนมักจะใช้สื่อพาวเวอร์พอยท์ประกอบการสอนเป็นส่วนใหญ่และเน้นเนื้อหาโดยการท่องจำมากกว่ากระบวนการแสวงหาความรู้ ขาดการลงมือปฏิบัติการจริงในภาคสนาม การขาดการดึงเอาศักยภาพของผู้เรียนออกมาใช้ เป็นการปิดกั้นศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไม่สมบูรณ์และไม่บรรลุจุดมุ่งหมายของรายวิชา ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษา 6 ขั้นตอน (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2557) ได้แก่ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไขปัญหาหรือแก้ไขชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) โดยผ่านการสร้างแผนที่ท้องถิ่นจากการลงมือปฏิบัติการจริงในภาคสนาม

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะผู้สอน จึงต้องการที่จะพัฒนาทักษะทางภูมิศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้กับนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่เรียนในรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ขึ้นและคาดว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังกล่าวจะช่วยพัฒนาทักษะทางภูมิศาสตร์ที่จำเป็นรวมถึงพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น สามารถสร้างองค์ความรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ของตนเองในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะทางภูมิศาสตร์ ระหว่างนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 56 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน หมู่เรียน 601157101 ทั้งหมด 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยให้หมู่เรียน 601157102 จำนวน 28 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติ

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 - กันยายน 2563 จำนวน 16 สัปดาห์ คาบเรียนละ 3 ชั่วโมง รวม 48 ชั่วโมง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ตามขั้นตอนการจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษา 6 ขั้น (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2557) ได้แก่ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไขปัญหาหรือแก้ไขชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) จำนวน 16 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 48 ชั่วโมง โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Congruence: IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิศาสตร์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

3.2 แบบวัดทักษะทางภูมิศาสตร์ ตามแนวคิดของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560) 7 ด้าน ดังนี้ 1) การสังเกต (Observation) 2) การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Interpretation of Geographic Data) 3) การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ (Using Geographic Technique and Equipment) 4) การคิดเชิงพื้นที่ (Spatial Thinking) 5) การคิดแบบองค์รวม (Holistic Thinking) 6) การใช้เทคโนโลยี (Using Technology) 7) การใช้สถิติพื้นฐาน (Using Basic Statistics) ข้อสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ 28 คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องได้ค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิศาสตร์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubric) ดังนี้

- 4 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก
- 3 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์ อยู่ในระดับดี
- 2 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้
- 1 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 15 คะแนน และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ 15 คะแนน รวม 30 คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Congruence: IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิศาสตร์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 5 ได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.41 - 0.85 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

3.4 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ใน 3 ด้าน คือ ด้านความพึงพอใจด้านเนื้อหา ด้านความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรม และด้านความพึงพอใจด้านการออกแบบ จำนวน 12 ข้อ โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิศาสตร์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ด้วยวิธีการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 5 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก
- 3 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 ให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

4.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ จำนวน 35 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

4.3 ดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ระยะเวลาในการสอนสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 16 สัปดาห์ รวม 48 ชั่วโมง

4.4 หลังทำการสอน ให้นักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่

จำนวน 35 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง แล้วให้นักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบวัดทักษะทางภูมิศาสตร์ เป็นแบบ
อัตนัย จำนวน 10 ข้อ 40 คะแนน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.5 เมื่อนักศึกษาทำแบบวัดทักษะทางภูมิศาสตร์หลังเรียนเสร็จ ให้นักศึกษากลุ่มทดลองทำแบบวัด
ความพึงพอใจแบบออนไลน์ จำนวน 12 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะทางภูมิศาสตร์รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์และแผนที่ นำมาตรวจให้คะแนน และแปลผลข้อมูล โดยผู้วิจัยปรับใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring
Rubric) ของ สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2554) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 22.75 – 28.00 หมายถึง	นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 17.50 – 22.74 หมายถึง	นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์อยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย 12.25 – 17.49 หมายถึง	นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย 7.00 – 12.24 หมายถึง	นักศึกษามีทักษะทางภูมิศาสตร์ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

5.2 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์และแผนที่ นำมาตรวจให้คะแนน

5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่
ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D.) และทดสอบค่า T-test แบบ Dependent Samples

5.4 คะแนนที่ได้จากความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลผลข้อมูล โดยผู้วิจัยปรับใช้เกณฑ์การแปลผลของ
บุญชม ศรีสะอาด (2556) โดยแบ่งเป็น 2 เกณฑ์ คือ

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง	นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง	นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง	นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง	นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง	นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะทางภูมิศาสตร์ ระหว่างนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา กับ นักศึกษาที่จัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะทางภูมิศาสตร์ ระหว่างนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับ นักศึกษาที่จัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

รูปแบบการสอน	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	df	t	Sig.
แนวคิดสะเต็มศึกษา	28	36.24	1.508	53	10.58	00**
รูปแบบปกติ	28	25.31	2.002			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีทักษะทางภูมิศาสตร์ สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	28	19.25	2.201	49	11.12	00**
หลังเรียน	28	28.62	1.456			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 3 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่

รายการประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหา			
1.1 รายวิชามีความทันสมัยสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	4.54	0.36	มากที่สุด
1.2 รายวิชาสามารถพัฒนาทักษะทางภูมิศาสตร์ให้กับนักศึกษาได้	4.57	0.27	มากที่สุด
1.3 รายวิชามีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักศึกษา	4.48	0.42	มาก
1.4 รายวิชามีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อจบการศึกษาได้	4.56	0.51	มากที่สุด
รวม	4.55	0.42	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านการออกแบบการจัดกิจกรรม			
2.1 กิจกรรมมีการเชื่อมโยงและบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ	4.61	0.48	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.62	0.44	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้คิดวิเคราะห์ และปฏิบัติในสถานที่จริง	4.68	0.32	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาการคิด ได้อภิปรายซักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.66	0.47	มากที่สุด
รวม	4.64	0.51	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล			
3.1 มีการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการศึกษา	4.73	0.21	มากที่สุด
3.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน	4.66	0.38	มากที่สุด
3.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล	4.59	0.45	มากที่สุด
3.4 มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการศึกษา	4.55	0.54	มากที่สุด
รวม	4.67	0.43	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.61	0.54	มากที่สุด

จากตาราง 3 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ โดยภาพรวม ทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.43) รองลงมาคือความพึงพอใจด้านการออกแบบการจัดกิจกรรม ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.51) และความพึงพอใจด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.42) ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะทางภูมิศาสตร์ ระหว่างนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีทักษะทางภูมิศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 6 ขั้น (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2557) ได้แก่ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไขปัญหหรือแก้ไขชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) โดยผ่านการสร้างแผนที่ท้องถิ่นจากการลงมือปฏิบัติการจริงในภาคสนาม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชาเข้าด้วยกัน โดยผู้วิจัยได้บูรณาการหลายศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาเกิดทักษะตามที่ต้องการ มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง สถานที่จริง ลักษณะทางภูมิประเทศของจริง โดยอาศัยเทคโนโลยีในปัจจุบันเข้ามาศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ลงพื้นที่ศึกษา โดยเริ่มจากการสังเกต (Observation) ซึ่งจะให้นักศึกษาลงพื้นที่สังเกตการณ์สิ่งแวดล้อมทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น โดยการจดบันทึก วาดภาพ สอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่นั้นๆ โดยใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ (Using Geographic Technique and Equipment) อาทิ การชักตัวอย่าง (Sampling) การวาดภาพร่างในภาคสนาม การใช้รูปถ่าย ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ และเครื่องมือต่างๆ เช่น เครื่องจับพิกัดจุด (GPS) คอมพิวเตอร์ และโดรนในการถ่ายภาพมุมสูงในการรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ จากนั้นทดลองแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Interpretation of Geographic Data) ผู้วิจัยจะให้นักศึกษาร่วมกันแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โดยทดลองวาดแผนที่ลงบนกระดาษ ต้องอาศัยหลักการคิดเชิงพื้นที่ (Spatial Thinking) และใช้ความรู้ทางภูมิศาสตร์ในการระบุ วิเคราะห์ ในการทำความเข้าใจประเด็นเกี่ยวกับที่ตั้ง ทิศทาง มาตรฐาน แบบรูป พื้นที่ และแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ทางภูมิศาสตร์กับเวลา และการคิดแบบองค์รวม (Holistic Thinking) เป็นการมองภาพรวมของระบบต่างๆ ทางภูมิศาสตร์ ที่ผ่านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความสัมพันธ์ของสรรพสิ่ง ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งต้องใช้สถิติพื้นฐาน (Using Basic Statistics) เป็นการใช้สถิติอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเข้าใจลักษณะการกระจาย (Dispersion) และความสัมพันธ์ (Correlation) ของข้อมูลทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์แบบรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Analysis of Spatial Pattern) สร้างออกเป็นแผนที่ฉบับร่าง จากนั้นใช้เทคโนโลยี (Using Technology)

ในการสร้างแผนที่ฉบับจริงขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม QGIS 3.12 เพื่อให้ให้นักศึกษาได้สร้างแผนที่ของตนเองขึ้นมา จากนั้นให้นักศึกษาลงพื้นที่จริงอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่เป็นครั้งสุดท้าย การวิจัยนี้สอดคล้องกับ พิมพา นวลสุวรรณ (2557) ที่ได้ศึกษาการสร้างแผนกิจกรรมเสริมความรู้และทักษะทางภูมิศาสตร์โดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 มีทักษะทางภูมิศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับ ชิตชนก วันทวี (2557) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และ ทักษะทางภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน พบว่า คะแนนทักษะทางภูมิศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม ศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์และออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับระดับความรู้ของ ผู้เรียนและการเรียนการสอนในรายวิชา ทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบ แนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา ตรวจสอบทุกขั้นตอน ทำให้ได้เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร อีกทั้งผู้สอนยังได้ สอดแทรกทักษะทางภูมิศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2560) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชี่ยวชาญ ในด้านภูมิศาสตร์มากขึ้น ประกอบกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2557) ซึ่งการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นในการศึกษาแล้วพิจารณาเลือกศาสตร์ในแขนงต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชา มาบูรณาการกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยไม่จำเป็นต้องครบทุกรายวิชาแต่มีจุดเน้น ให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะ ต่างๆ โดยเฉพาะทักษะทางภูมิศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทักษะที่สำคัญที่นำมาบูรณาการร่วมกับทักษะทาง ภูมิศาสตร์ที่จะต้องกล่าวถึง ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ข้อมูล แปลผลข้อมูล เป็นต้น ทักษะทางคณิตศาสตร์ ในการคำนวณต่างๆ ทั้งมาตราส่วน ขนาดของแผนที่ เป็นต้น และทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการคิด เช่น การคิดเชิงพื้นที่ การคิดแบบองค์รวม เป็นต้น ทักษะการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การใช้โปรแกรม การใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น ทักษะการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญ กับปัญหาในการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล และทักษะการสื่อสาร ซึ่งต้องอาศัยการทำงานร่วมกับสมาชิกในทีม การสื่อสารกับคนในท้องถิ่น การนำเสนอผลงาน เป็นต้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ปิยะบุตร ถิ่นธา, ชรินทร์ มั่งคั่ง, และเชษฐภูมิ วรรณไพศาล (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้วิชาภูมิศาสตร์ โดยใช้สะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนา ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตเทศบาลบ้านเขตวัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้เรื่อง วิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต เทศบาลบ้านเขตวัน หลังเรียนโดยใช้สะเต็มศึกษา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้อง กับงานวิจัยของ นงนุช เอกตระกูล (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ STEM เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนแบบการจัดการเรียนรู้ STEM Education

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแผนที่ โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และตามหลักการและองค์ประกอบของทักษะทางภูมิศาสตร์อย่างครบถ้วน พร้อมทั้งได้อธิบายและแนะนำชี้แจงวัตถุประสงค์และแนวทางการจัดการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือศึกษาด้วยตนเอง ผ่านการปฏิบัติในการลงพื้นที่จริง ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ได้ลงมือทดลองใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ต่างๆ ที่ผู้วิจัยจัดหามาให้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้จริง จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปต่อยอด ทั้งการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ หรือการจัดการเรียนรู้ของตนเองเมื่อสำเร็จการศึกษาในอนาคต สอดคล้องกับงานวิจัย ไปรยาลภัส สหพัฒนสมบัติ (2562) ที่ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาประเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีคะแนนมากที่สุด คือ การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาประเทศเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต พัฒนาระบวนการคิด ทักษะแก้ปัญหา และช่วยฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนัญดา ภูโปร่ง (2560) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ผลการศึกษาพบว่า การส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการทำงาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และความสามัคคีในการทำงาน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคงทนและมีเจตคติที่ดีในการเรียน จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา ในขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) นั้น ผู้สอนเองจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนเกิดการตระหนักและเห็นความสำคัญของการศึกษา ทำความเข้าใจปัญหาและเป็นผู้เสนอปัญหาของแต่ละพื้นที่ด้วยตนเอง และการกำหนดขนาดพื้นที่ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต้องมีขอบเขตที่ไม่กว้างมากเกินไป แต่ควรกำหนดมาตราส่วน ให้เป็นมาตราส่วนใหญ่ 1: 50,000 เพื่อให้ผู้เรียนเก็บรายละเอียดได้ดีขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา ในขั้นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) การลงพื้นที่ในการจัดทำแผนที่ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเพียงพอสำหรับใช้ใน

การเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานที่จริง เพราะไม่อย่างนั้นผู้เรียนจะไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญจำเป็นในการออกแบบและสร้างแผนที่ได้ และการลงพื้นที่ ควรตรวจสอบสภาพอากาศก่อนลงพื้นที่ เพราะว่าจะส่งผลต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากเครื่องมือบางอย่างมีข้อจำกัดในการใช้งาน เช่น GPS, โดรน ฯลฯ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับรูปแบบการจัดการศึกษาอื่นๆ ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์อื่นๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัย การพัฒนาทักษะทางภูมิศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ว่าจะเป็นไปตามเกณฑ์หรือแตกต่างไปจากการทดลองที่ผู้วิจัยศึกษาทำมาแล้วหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560). กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.
- ชนัญดา ภูโปรง. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัทยมหาสารคาม.
- ชิดชนก วันทวี. (2557). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะทางภูมิศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัทยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นงนุช เอกตระกูล. (2558). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ แบบ STEM เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปิยะบุตร ถิ่นถา, ชรินทร์ มั่งคั่ง, และเชษฐภูมิ วรรณไพศาล. (2560, กันยายน-ธันวาคม). การจัดการเรียนรู้วิชา ภูมิศาสตร์ โดยใช้สะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตเทศบาลบ้านเขววัน. Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 10(3), 819-835.
- ปนัดดา พาณิชนพันธุ์. (2561). รายงานผลการดำเนินการ มคอ. 5 รายวิชา สศ 2203401 ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์และแผนที่ สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ไพบรียาลภัส สหพัฒนสมบัติ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาเรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาประเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัทยบูรพา.
- พิมพ์ นวลสวรรค์. (2557). การสร้างแผนกิจกรรมเสริมความรู้และทักษะทางภูมิศาสตร์โดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัทยเชียงใหม่.
- ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ. (2557). สะเต็มศึกษาประเทศไทย. สืบค้น มีนาคม 20, 2564 จาก <http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/03/newIntro-to-STEM.pdf>.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม. (2554). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระภูมิศาสตร์**
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.

อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556, พฤศจิกายน-ธันวาคม). เทคโนโลยีและวิศวกรรมคืออะไรในสะเต็มศึกษา. สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 42(185), 35-37.

