

การพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ภูษิต สถิตพงษ์^{1*} ทิพย์เกสร บุญอำไพ² และ พงศ์ประเสริฐ ทกสุวรรณ²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2) ศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอน 3) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน 4) เปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอน 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน และ 6) ประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านหลักสูตรการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 11 คน (2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียนต่อระบบการสอน และ (5) แบบประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2 t-test ผลจากการวิจัยพบว่า 1) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.1) การวิเคราะห์บริบท 1.2) การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า 1.3) การเตรียมความพร้อม 1.4) การจัดกิจกรรมการสอน 1.5) การประเมินผล 1.6) การสรุปผลผลการสอน 1.7) ผลผลิต และ 1.8) การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอน E_1/E_2 เท่ากับ 84.06/84.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 3) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) พฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนหลังเรียนผ่านระบบการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการสอน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และ 6) ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอน อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนากระบวนการสอน, พฤติกรรมการสร้างความรู้, การแลกเปลี่ยนความรู้, การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

¹ นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +669 1064 5909 อีเมล: poochit014.pt32@gmail.com



Development of A Geography Ubiquitous Instructional System for Lower Secondary Education in Lower Northeastern Thailand

Phuchit Satitpong^{1*} Tipkesorn Boonumpai² and Pongprasert Hokuwan²

Abstract

The development of the Geography Ubiquitous Instructional System (GUIS) for lower secondary education in lower Northeastern, Thailand, the developmental testing of the instructional system; the students learning progress were studied. The comparison of the knowledge creation behaviors pre- and post- learning via GUIS, the students' satisfaction to GUIS; and the assessment and verification of the qualifications system from the educational experts were examined. The data were provided by (1) the system prototype; (2) the achievement test; (3) the assessment forms for evaluating the students' knowledge behavior creation; (4) the students' satisfaction questionnaire; and (5) the assessment and verification form for the educational experts. The multistage random samples were: (1) 11 educational technology and instructional design specialists; (2) 32 students of lower secondary education in lower Northeastern, Thailand. Descriptive statistics were used to identify percentage, means, standard deviation and E_1/E_2 and t-test (Dependent Samples) were used to analyze the data. The results were 1) The Geography Ubiquitous Instructional for lower secondary education in lower Northeastern comprised of 8 components: 1.1) Context analysis 1.2) Input factors analysis 1.3) Preparation 1.4) Instructional activities 1.5) Evaluation 1.6) Teaching summary 1.7) Results and 1.8) Adjustment. 2) The developmental testing E_1/E_2 value was 84.06/84.17 which met the criterion set. 3) The students had achievement progress at the statistically significant .01 level. 4) The mean of enhance knowledge creation behaviors increased for overall and in separated also increased, statistically of significant at the .01 level. 5) The students were very satisfied with GUIS. 6) The assessment and verification of the qualifications system from the educational experts were highly appropriate.

Keywords: Development of Instructional, Knowledge Creation Behaviors, Knowledge Sharing, Ubiquitous Learning

¹ Doctoral Degree Student, Major Field of Education Technology, Department of Innovation and Education Technology, Faculty of Education, Burapha University

² Associate Professor Ph.D., Department of Innovation and Education Technology, Faculty of Education, Burapha University

* Corresponding Author Tel. +669 1064 5909 e-mail: poochit014.pt32@gmail.com

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสู่ยุคใหม่ อาศัยพัฒนาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน โดยการศึกษาแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) เป็นการผนวกรหว่าง e-Learning กับ m-Learning เข้าร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียน เนื่องจาก ความรู้ได้รวบรวมไว้บนระบบคลังข้อมูลออนไลน์ เพียงเกิดขึ้นได้ด้วยความสนใจ กระตือรือร้น และความพร้อมของผู้เรียน [1]

การศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง การแพร่ กระจาย ทำให้ปรากฏอยู่ทุกแห่ง สามารถรับฟัง รับชม รับรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา เพื่อให้เกิดความรู้ โดยไม่ถูกจำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไป [2] ผู้สอนปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะและกระตุ้นในการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ และต่อยอดแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เกิดความยืดหยุ่น ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และขยายโอกาสการเข้าถึงการเรียนการสอนอย่างแท้จริง [3] แต่การจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจำเป็นต้องคำนึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (ULE) ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ความสามารถการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ความรวดเร็วการเรียกใช้ข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ การคงสภาพสารสนเทศ การตระหนักถึงบริบทผู้เรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพ กระบวนการจัดการเรียนการสอนให้สามารถเข้าศึกษา ทบทวนด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา [4]

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพสามารถประยุกต์เข้ากับกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ด้วยการอาศัยคุณลักษณะเฉพาะ ULE คือ การมีปฏิสัมพันธ์ หัวใจการแลกเปลี่ยนความรู้ คือ การใช้เวลา โอกาสบุคคลที่ทำสำเร็จ มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์มานำเสนอ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดให้กับบุคคลอื่นผ่านกลไก โดยการแลกเปลี่ยนความรู้เกิดขึ้นได้กับบุคคลในทุกระดับ สำหรับพื้นที่การแลกเปลี่ยนความรู้มี 2 ลักษณะ คือ พื้นที่จริงแบบเผชิญหน้าและพื้นที่เสมือนแบบออนไลน์ [5] นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนความรู้ส่งผลให้เกิด

กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งช่วยให้มีโอกาสรับฟัง อธิบาย ชักถาม สะท้อนความคิด ตรวจสอบความคิดเห็นผู้อื่นได้โดยไม่ต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้ เกิดองค์ความรู้ใหม่และขับเคลื่อนก้าวเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือเป็นเครื่องมือและช่องทางที่ทำให้การแลกเปลี่ยนความรู้ดำเนินไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และขยายขอบเขตได้อย่างไม่มีข้อจำกัด [6]

จากการศึกษาพื้นที่โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสอบถามปัญหา ความคิดเห็นผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสตร์ และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ 11-15 กรกฎาคม 2559 จำนวน 10 คน พบว่า สภาพปัจจุบัน 1) การจัดการเรียนการสอนเน้นการท่องจำจากหนังสือแบบเรียนเป็นหลัก 2) สื่อการสอนขาดความหลากหลาย 3) นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง เนื่องจาก การไปศึกษาแหล่งเรียนรู้เชิงประจักษ์สูง และ 4) ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ตามหนังสือแบบเรียน หรือตามที่ตนเองรู้เท่านั้น และปัญหาการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) เนื้อหากับเวลาเรียนไม่สอดคล้อง 2) ผลการทดสอบระดับโรงเรียนต่ำกว่ามาตรฐานเทียบเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด 3) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด 4) ผู้สอนไม่เชี่ยวชาญเนื้อหาบางหน่วยการเรียน 5) ผู้สอนไม่ครบชั้นเรียน 6) สื่อการสอนขาดความหลากหลาย 7) นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง และ 8) ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ และรูปแบบการจัดกิจกรรมไม่มีความหลากหลาย

จากข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่สามารถนำมาประยุกต์เข้ากับกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ในปัจจุบันที่พบจากการศึกษาพื้นที่ ผู้วิจัยเห็นว่าหากต้องการแก้ปัญหา ควรปรับ วิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษา ทบทวนให้เกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง และเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งวิธีการแก้ปัญหา คือ พัฒนาระบบการสอนด้วยการนำ

การเรียนการสอนแบบภควัฒนภาพมาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากการเรียนและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสม และหากผู้เรียนกระทำเป็นประจำ ต่อเนื่อง สม่่าเสมอจะกลายเป็นพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ติดตัวผู้เรียน อีกทั้งเกิดทักษะที่จำเป็นในการเรียนศตวรรษที่ 21 คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา โดยการพัฒนากระบวนการสอนได้อาศัยแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบ การออกแบบระบบการสอน การแลกเปลี่ยนความรู้ การเรียนการสอนแบบภควัฒนภาพ และการสร้างความรู้มาประยุกต์กับเนื้อหาสาระภูมิศาสตร์ เพื่อให้นำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์และเกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนที่ยั่งยืนสืบไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอน

2.3 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน

2.4 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอน

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน

2.6 เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนา (R&D) นำแนวคิดการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน ของชัยยงค์ [7] มาประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบระบบการสอน

(1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบ การออกแบบระบบการสอน

การเรียนการสอนแบบภควัฒนภาพ การสอนสาระภูมิศาสตร์ การสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

(2) วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางการเขียนกรอบแนวคิดระบบการสอน
ขั้นตอนที่ 2 สสำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบระบบการสอน

(1) ใช้แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็น ความต้องการ และแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนกับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างจำนวน 10 คน

(2) ใช้แบบสัมภาษณ์ สำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบกับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์และอาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้ มีประสบการณ์การจัดการสอนแบบภควัฒนภาพ การจัดการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้ จำนวน 10 คน

(3) ใช้แบบสัมภาษณ์ สำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบกับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน

(4) วิเคราะห์ สังเคราะห์ผลจากการสอบถามและการสัมภาษณ์ เพื่อนำมาออกแบบกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน
(1) พัฒนา (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนจากการศึกษาเอกสารขั้นตอนที่ 1 และสำรวจประเมินความต้องการขั้นตอนที่ 2 โดยพัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนได้อ้างอิงระบบ CIPOF Model ของชัยยงค์ [7] ประกอบด้วยการวิเคราะห์บริบท, กำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้า, กำหนดองค์ประกอบกระบวนการ, กำหนดองค์ประกอบผลลัพธ์ และองค์ประกอบผลย้อนกลับ อีกทั้ง (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนที่ออกแบบใช้หลักการดังนี้

(1.1) ใช้หลักการสร้างบันทึกรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน และการค้นหาความรู้แล้วจัดเก็บ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ เชื่อมโยงความรู้ จนเกิดเป็นการสร้าง หรือการประยุกต์ใช้ความรู้

(1.2) ใช้หลักกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันในรูปแบบของการแสดงความคิดเห็น การให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากมุมมองที่หลากหลาย ส่งผลให้เกิดเป็นการสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ และพฤติกรรมสื่อสาร

(1.3) ใช้หลักการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน จากกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ตามขั้นตอนที่กำหนด ซึ่งกระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน เพื่อนำไปพัฒนาผลงาน

(1.4) ใช้หลักการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ตามทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) แบ่งเป็น 4 ส่วน ของ Nonaka, Toyama and Konno [8] คือ Socialization, Externalization, Combination และ Internalization

(2) ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 สอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

(1) นำเสนอ (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรและการสอน การสอนสังคมศึกษา)

(2) ปรับปรุงตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญและได้ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน

นำ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนมาดำเนินการสร้างต้นแบบระบบให้มีความสมบูรณ์ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของสารภูมิตาสตร การจัดการเรียนการสอนแบบภาควันตภาพ และกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบไว้ และให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และตามวัตถุประสงค์ระบบ

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและรับรองต้นแบบชิ้นงาน

(1) ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (แบบหนึ่งต่อหนึ่ง) กับนักเรียน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ

(2) ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (แบบกลุ่มเล็ก) กับนักเรียน จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ

(3) ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (แบบภาคสนาม) กับนักเรียน จำนวน 31 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ

(4) ทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

(5) เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพและการทดลองจริง

(6) นำเสนอข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพและการทดลองจริง เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ประเมินรับรองระบบการสอนที่พัฒนา (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หลักสูตรและการสอน การสอนสังคมศึกษา) ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงต้นแบบระบบ

ปรับปรุงต้นแบบระบบการสอนเพื่อให้ได้ระบบการสอนที่พร้อมใช้งานและเขียนรายงานเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยและคำถามการวิจัยที่ได้ตั้งไว้ และเพื่อเผยแพร่

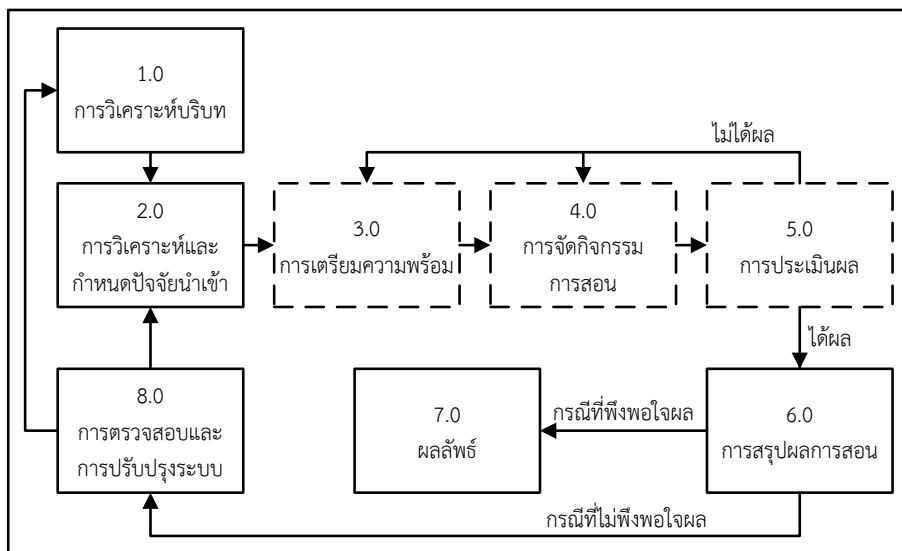
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือวิจัยต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภาควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4.2 เครื่องมือวิจัยประเมินบริบทและสำรวจความต้องการ ได้แก่ 1) แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ 2) แบบสัมภาษณ์ผู้สอนและนักเรียน เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและองค์ประกอบ

4.3 เครื่องมือวิจัยประเมินผลกระทบ ได้แก่ 1) แบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอน 2) แบบประเมินเว็บไซต์ระบบการสอน 3) แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบประเมินกระบวนการ 6) แบบประเมินผลงาน 7) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน 8) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบการสอน และ 9) แบบประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.4 เครื่องมือวิจัยทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ร้อยละ, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, E_1/E_2 t-test (Dependent Samples)



รูปที่ 1 แสดงแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

หมายเหตุ: - - - หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบภควัฒนาภาพ

5. ผลการวิจัย

5.1 ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาภาพ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) ประกอบด้วย 1) สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ 2) ความพร้อมอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3) ความพร้อมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 5) หลักการและเหตุผลระบบการสอน 6) วัตถุประสงค์ระบบการสอน และ 7) ผู้ใช้ระบบ

องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis) ประกอบด้วย 1) แนวทางการจัดการสอน ประกอบด้วย วิเคราะห์นักเรียน, วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุนวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น, วิเคราะห์หลักสูตรฯ สาระภูมิศาสตร์, วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒนาภาพ, กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้, กำหนดสาระการเรียนรู้, กำหนดวิธีการจัดการเรียนการสอน, กำหนดสื่อ, กำหนดการวัดและประเมินผล 2) ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒนาภาพ ประกอบด้วย กำหนดอุปกรณ์เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสาร, ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, ระบบบริหารจัดการสอนแบบภควัฒนาภาพ, สร้างช่องทางสนับสนุนการจัดการสอน 3) กำหนดคุณลักษณะผู้สอน และ 4) กำหนดคุณลักษณะนักเรียน

องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation) ประกอบด้วย 1) การปฐมนิเทศ 2) การทดสอบก่อนเรียน 3) การแบ่งกลุ่ม การจัดกิจกรรมกลุ่ม และ 4) การทดลองใช้เครื่องมือผ่านช่องทางระบบ

องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Instructional activities) ใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย 1) กำหนดเป้าหมาย (Goal) 2) แสวงหาความรู้ (Searching) 3) แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing) 4) ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming) และ 5) นำเสนอผลงาน (Presentation) ผ่านช่องทางระบบ

องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย 1) การทดสอบหลังเรียน 2) การประเมินผลงาน และ 3) การประเมินผลความพึงพอใจผ่านช่องทางระบบ

องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลการสอน (Teaching summary) ประกอบด้วย 1) สรุปผลการจัดการสอน และ 2) รายงานผลการจัดการสอน



องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Results) ประกอบด้วย 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ผลงาน และ 3) พฤติกรรมการสร้างความรู้

องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjustment) เป็นการตรวจสอบและปรับปรุงระบบการสอนจากผลการใช้ของผู้ใช้ระบบการสอน

ผลการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน พบว่า ระบบการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมระบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านบริบท	4.45	.16	มาก
ด้านปัจจัยนำเข้า	4.62	.08	มากที่สุด
ด้านกระบวนการ	4.56	.02	มากที่สุด
ด้านผลลัพธ์	4.52	.00	มากที่สุด
ด้านผลย้อนกลับ	4.55	.00	มากที่สุด
ด้านภาพรวมระบบฯ	4.70	.02	มากที่สุด
โดยรวม	4.57	.06	มากที่สุด

5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอน E_1/E_2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06/84.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 (เกณฑ์ที่ยอมรับได้ค่าอยู่ระหว่าง 82.50-87.50)

5.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบฯ (N=32)

ผลการทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	12.66	2.71	33.57	.000**
หลังเรียน	25.25	2.86		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical

Value of t) One-tailed test = 2.452

และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.72 แสดงว่านักเรียนที่เรียนผ่านระบบการสอนมีความรู้และความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72

5.4 พฤติกรรมการสร้างความรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนผ่านระบบการสอน พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนเรียน ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบฯ (N=32)

พฤติกรรม การสร้างความรู้	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
Socialization	2.16	.13	2.75	.07
Externalization	1.72	.02	2.66	.09
Combination	1.38	.01	2.59	.01
Internalization	1.59	.15	2.69	.06
โดยรวม	1.71	.07	2.67	.03

และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายด้าน (Socialization, Externalization, Combination, Internalization) พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังการเรียนผ่านระบบการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการเรียนในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.5 กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน (N=32)

ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเตรียมความพร้อม	4.55	.07	มากที่สุด
ด้านกำหนดเป้าหมาย	4.50	.03	มากที่สุด
ด้านแสวงหาความรู้	4.57	.04	มากที่สุด
ด้านแลกเปลี่ยนความรู้	4.55	.05	มากที่สุด
ด้านประมวลผลระดมสมอง	4.51	.05	มากที่สุด
ด้านนำเสนอผลงาน	4.56	.03	มากที่สุด
ด้านการประเมินผล	4.57	.04	มากที่สุด
ด้านภาพรวมระบบฯ	4.61	.04	มากที่สุด
โดยรวม	4.55	.01	มากที่สุด

5.6 ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ประเมินรับรองระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ปรากฏดังตาราง



ตารางที่ 5 ผลการประเมินความเหมาะสมระบบฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านบริบท	4.50	.53	มากที่สุด
ด้านปัจจัยนำเข้า	4.57	.08	มากที่สุด
ด้านกระบวนการ	4.57	.09	มากที่สุด
ด้านผลลัพธ์	4.63	.00	มากที่สุด
ด้านผลย้อนกลับ	4.56	.01	มากที่สุด
ด้านภาพรวมระบบฯ	4.64	.04	มากที่สุด
โดยรวม	4.57	.07	มากที่สุด

6. อภิปรายผลการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยมีการศึกษา วิเคราะห์สังเคราะห์เอกสาร สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาและทดลองใช้ระบบ และประเมินรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีประเด็นหลักที่นำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

6.1 การพัฒนาระบบการสอนได้พัฒนาตามกรอบแนวคิดของการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษาของชัยยงค์ [7] และนำแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบ การออกแบบระบบการสอน การสอนสาระภูมิศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนแบบภควัฒนาการ การสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การสร้างความรู้มาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้างแนวทางการจัดการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒนาการ และหลักสูตรฯ พ.ศ. 2551 ที่มุ่งเน้นการแลกเปลี่ยนความรู้และกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้จากกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดองค์ประกอบ และขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน โดยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

6.1.1 องค์ประกอบระบบการสอนประกอบด้วย 8 องค์ประกอบหลักตามแนวคิดการจัดการระบบ และ CIPOF Model โดยการพัฒนาการสอนจะคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนที่เชื่อมโยงเพื่อให้สอดคล้องและตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ โดยเริ่มต้นจากองค์ประกอบที่ 1 การวิเคราะห์บริบท เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันและความพร้อมการจัดการสอน

นักเรียนก่อนนำระบบการสอนไปใช้ โดยงานวิจัย ได้แก่สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ ความพร้อมอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทักษะการใช้งานอุปกรณ์ฯ เบื้องต้น หลักการและเหตุผลระบบวัตถุประสงค์ ระบบ และผู้ใช้ระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของจางรุณี และ สุมาลี [9], Yahya et al. [10], Junqi et al. [11], Watson and Plymale. [12], Chiu et al. [13] คือ การจัดการเรียนการสอนควรตระหนักถึงบริบทของการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม ผู้เรียน และความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งส่งผลถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน องค์ประกอบที่ 2.0 วิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้าระบบ ซึ่งเป็นการกำหนดส่วนที่ทำให้เกิดการแปรผันผลผลิตในการจัดการเรียนการสอนตามระบบการสอนให้ประสบผลสำเร็จได้จำเป็นต้องวิเคราะห์และกำหนดสิ่งจำเป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ แนวทางการจัดการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการ สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒนาการ คุณลักษณะผู้สอน และคุณลักษณะนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดชัยยงค์ [2], Yahya et al. [10]. Junqi et al. [11], Watson and Plymale [12] คือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษา ทบทวนได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาและสะดวกในการติดต่อสื่อสารร่วมกันผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางเข้าถึงการใช้งานจากนั้นเป็นองค์ประกอบส่วนกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนการสอนตามระบบ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผลที่สามารถกระทำผ่านช่องทางของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นได้แบบภควัฒนาการและองค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผล การสอน ซึ่งระหว่างกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้มีช่องทางสำหรับการติดต่อสื่อสารและการติดตามผลอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ทราบความก้าวหน้า ความสำเร็จในการเรียน และสามารถสร้างสรรค์ผลงานตามที่กำหนดได้ สอดคล้องกับแนวคิด และหลักการของชัยยงค์ [14] กล่าวคือ กระบวนการเรียนการสอนเป็นการนำตัวป้อนซึ่งเป็นวัตถุดิบมาปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยต้องมีวางแผน เตรียมความพร้อม

ดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ส่วนการประเมินผล เพื่อตรวจสอบความรู้และความเข้าใจตามเงื่อนไข การสรุปผลการสอน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนครั้งต่อไป เมื่อดำเนินการครบทุกขั้นตอนต่อมาเป็นองค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในงานวิจัยนี้เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการสร้างความรู้ และผลงานที่นักเรียนสร้างสรรค์ขึ้นในรูปแบบรายงาน โดยจบกระบวนการในทุกขั้นตอน องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ เป็นการให้ผลป้อนกลับ คือ ผลการใช้ระบบ ผลคะแนน และผลความพึงใจ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขให้ระบบมีความสมบูรณ์ โดยการพัฒนาระบบการสอนในลักษณะนี้จะสอดคล้องกับแนวคิดของ Bertalanffy [15] กล่าวคือ แนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญานิยม โดยนำมาเป็นพื้นฐานการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยองค์ประกอบที่ใช้ในการพัฒนาระบบการสอน ได้แก่ ตัวรับเข้า กระบวนการ ตัวแสดงผล และข้อมูลป้อนกลับ ดังที่ ซัยยงค์ [14], Bittel [16], Smith [17] กล่าวคือ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบระบบการสอนในการออกแบบระบบการสอน ควรประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ข้อมูลป้อนกลับ และบริบท/สภาพแวดล้อม ส่งผลให้ระบบการสอนมีความสัมพันธ์กัน เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

6.1.2 ขั้นตอนระบบการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การจัดการกิจกรรมการสอน ประกอบด้วย 2.1) กำหนดเป้าหมาย (Goal) 2.2) แสวงหาความรู้ (Searching) 2.3) แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing) 2.4) ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming) และ 2.5) นำเสนอผลงาน (Presentation) 3) การประเมินผล 4) การสรุปผลการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้ เนื่องจาก มีความสอดคล้องตามทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) Nonaka,

Toyama and Konno [8], Nonaka and Takeuchi [18] ประกอบด้วย Socialization ซึ่งสอดคล้องกับขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ และขั้นประมวลผลระดมสมอง โดยนักเรียนนำความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่ตนเองมีหรือสร้างขึ้นจากขั้นแสวงหาความรู้มาใช้ในการแลกเปลี่ยนแบ่งปันร่วมกัน Externalization ซึ่งสอดคล้องกับขั้นแสวงหาความรู้ โดยนักเรียนต้องมีการรวบรวมความรู้ทั้งหมดในประเด็นที่รับผิดชอบแล้วนำมาวิเคราะห์สังเคราะห์ สรุปผลเป็นความรู้ของตนเองก่อนการนำไปแลกเปลี่ยนความรู้ และระดมสมองร่วมกัน Combination ซึ่งสอดคล้องกับขั้นกำหนดเป้าหมาย ขั้นแสวงหาความรู้ โดยนักเรียนค้นหาความรู้ตามประเด็นแล้วนำมาวิเคราะห์สังเคราะห์ และสรุปผลเพื่อจัดหมวดหมู่ความรู้ของตนเองให้ถ่ายทอดการนำไปใช้งาน และ Internalization ซึ่งสอดคล้องกับขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ ขั้นประมวลผลระดมสมอง และขั้นนำเสนอผลงาน โดยนักเรียนนำความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ทั้งหมดที่มีหรือที่สร้างขึ้นใหม่มาใช้ในการพัฒนาผลงานตามโครงร่างที่กำหนด เพื่อนำเสนอผลผลิตที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนการสอน

6.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอนตามเกณฑ์ E_1/E_2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน พบว่า ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06 /84.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อันเป็นผลจากการพัฒนาระบบการสอนอย่างต่อเนื่องที่เป็นผลจากการทดลองใช้เบื้องต้นทั้ง 3 ครั้ง และจากการเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสนทนากับแบบออนไลน์ผ่านทางช่องทางที่พัฒนาขึ้นและติดตามผลกระบวนการจัดกิจกรรมอย่างใกล้ชิดแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ส่งผลให้ประสิทธิภาพระบบการสอนสูงขึ้นเป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 ผลเป็นเช่นนี้เนื่องจากกระบวนการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามหลักการ ทฤษฎีการกำหนดองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดการระบบการสอนอย่างเป็นระบบ เริ่มจากกำหนดปัจจัยนำเข้าที่สอดคล้องกับบริบทสภาพแวดล้อมและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับแนวคิดซัยยงค์ [14] และหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บไซต์ของกิดานันท์ [19] กล่าวในหลักการเลือกโครงสร้างการออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนบนเว็บไซต์ให้มีความเหมาะสมและนำหลักการ Arvanitis

[20] มาใช้ในการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทำการทดลองใช้แบบเดี่ยว แบบกลุ่มเล็ก แบบภาคสนาม เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไขให้ระบบการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง อีกทั้งนำหลักการของ Doherty [21] มาประยุกต์ใช้ด้วยการนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยของเครือข่ายสังคมออนไลน์มาเป็นส่วนประกอบกระบวนการจัดการเรียนการสอน คือ Facebook และ Google Hangout เพื่อให้ นักเรียนติดต่อสื่อสารได้อย่างสะดวกจากแอปพลิเคชันที่ใช้ในชีวิตประจำวันและถือเป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีช่องทางและประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

6.3 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมสร้างความรู้หลังทดลอง ($\bar{X} = 2.67$) เมื่อเทียบเกณฑ์แปลผลระดับพฤติกรรมสร้างความรู้อยู่ในระดับมากยอมรับได้ สูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนทดลอง ($\bar{X} = 1.71$) เมื่อเทียบเกณฑ์แปลผลระดับพฤติกรรมสร้างความรู้อยู่ในระดับน้อย ไม่สามารถยอมรับได้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายด้าน พบว่า หลังทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนทดลองในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ขั้นตอนและกิจกรรมในกระบวนการมุ่งเน้นไปที่การแสวงหาความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้และการประมวลผลระดมสมองที่สอดคล้องกับทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) Nonaka, Toyama and Konno [8] กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมให้มีการปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่ฝังลึกภายในตัวบุคคล (Socialization) ได้ ถอดออกมาอยู่ในรูปแบบที่สามารถถ่ายทอดและเข้าใจได้ง่าย โดยใช้การบันทึกความรู้ภายนอก (Externalization) แล้วนำความรู้ที่บันทึกมารวบรวมเพื่อจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ (Combination) เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการเรียกใช้งาน หรือดึงไปใช้ (Internalization) ในการพัฒนาผลงานจึงส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับทฤษฎีเกลียวความรู้ อีกทั้งกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมซ้ำกันอย่างต่อเนื่อง เช่น การค้นหาความรู้ การบันทึกความรู้ การประมวลผลระดมสมอง เป็นต้น ส่งผลให้นักเรียนได้

แสดงพฤติกรรมซ้ำอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ และกลายเป็นพฤติกรรมสร้างความรู้ที่ติดตัวนักเรียน และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ได้ฝึกให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองแล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผลเป็นแนวความคิดตนเองแล้วนำไปเขียนบันทึกและจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างเกิดทักษะที่ในการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ได้อีกด้วย ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ ดังที่ Nonaka and Takeuchi [18] กล่าวว่า การสร้างความรู้ต้องอาศัยความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับความรู้และการมีปฏิสัมพันธ์แล้วนำความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมของตนเองที่มีอยู่ ซึ่งการสร้างความรู้มีลักษณะเป็นเกลียวความรู้ที่จุดเริ่มต้นอยู่ที่กิจกรรมจากรายบุคคลไปสู่รายกลุ่มผ่านความรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคลในการสร้างความรู้รวมถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การเชื่อมโยง การปรับเปลี่ยนของแต่ละบุคคล และความรู้นั้นจะกลายมาเป็นสติปัญญาที่ติดตัวในที่สุด

7. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

7.1 การนำระบบการสอนไปใช้ควรเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน อาทิ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการให้ความรู้เบื้องต้นการใช้งานอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

7.2 การสร้างพฤติกรรมสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนต้องอาศัยเวลาฝึกฝน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งนักเรียนที่เข้าร่วมควรเป็นผู้มีวินัย มีความรับผิดชอบ และมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม และควรเป็นผู้ที่ค้นหาความรู้อยู่เป็นประจำ เพื่อนำมาใช้แลกเปลี่ยน ระดมสมอง หรือนำไปประยุกต์ใช้

7.3 ควรมีการแนะนำนักเรียนให้เรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ที่ได้จากการค้นหา แลกเปลี่ยน หรือระดมสมอง จึงควรมีการให้ความรู้ส่วนของทักษะการฟัง การพูด การจดบันทึก เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างถูกต้องและเกิดประโยชน์



8. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ครั้งที่ 1 ปีงบประมาณ 2560

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Fraser. (2005). [Online]. Ubi-Learning Integrating Indoor and Outdoor Learning Experiences. [cited August 5, 2016]. Available from : <https://pdfs.semanticscholar.org/a582/3aafaa1b718c889871969badfd7f3ad1dd48.pdf>
- [2] Chaiyong Brahmawong. (2012). Future of Education in Thailand: Ubiquitous Learning. Bangkok : Office of the Basic Education Commission. (in Thai)
- [3] Jaitip Nasongkhal. (2007). Methodology of Electronic Instructional Design. Bangkok : Chulalongkorn University. (in Thai)
- [4] Ku, D. T. and Chang, C. (2010). "Framework of PBL Strategy Integrated in LMS and Ubiquitous Learning Environment." Proceedings of Sixth International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management (NCM). Seoul Korea. (722-726).
- [5] Prapon Phasukyud. (2010). [Online]. Innovation for Learning. [cited August 5, 2016]. Available from : <http://km.oae.go.th/index.php/about-us-m/120-2014-09-03-09-12-10> (in Thai)
- [6] Knapp, L.R. and Glenn, A.D. (1996). Restructuring schools with technology. Massachusetts : A Simon and Schuster Company.
- [7] Chaiyong Brahmawong. (2013). [Online]. Research and Development of Educational Innovation. [cited August 5, 2016]. Available from : http://www.duc.suac.th/2013/images/stories/210655_01.pdf (in Thai)
- [8] Nonaka, I., Toyama, R. and Konno, N. (2000). SECI, BA and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. Long Range Planning. Vol.33 No.1 : 5-34.
- [9] Charuni Samat and Sumalee Chaijaroen. (2016). "Synthesize the Designing Framework of Constructivist Web-based Learning Environment to Enhance Problem Solving Process and Transfer of Learning for Computer Education Student." Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Vol.7 No.1 : 191-201. (in Thai)
- [10] Yahya, S., Ahmad, E. and Jalil, K. (2010). "The Definition and Characteristics of Ubiquitous Learning: A Discussion." International Journal Education and Development using Information and Communication Technology. Vol.6 No.1 : 117-127.
- [11] Junqi, W., Yumei, L. and Zhibin, L. (2010). "Study of Instructional design in Ubiquitous Learning." In Second International Workshop On Education Technology and Computer Science. Vol.3 : 518-523.
- [12] Watson, C.E., and Plymale, W.O. (2011). "The Pedagogy of Things: Ubiquitous Learning, Student Culture, and Constructivist Pedagogical Practice." cited in Kidd, T and Chen, I. (Eds.), Ubiquitous Learning: A Survey of Applications, Research, and Trends. Charlotte, NC : Information Age Publishing.
- [13] Chiu, P.S., et al. (2008). "A Meaningful Learning based U-Learning Evaluation Model." In Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. (77-81).



- [14] Chaiyong Brahmawong. (1980). Media System for teaching. Bangkok : Chulalongkorn University. (in Thai)
- [15] Bertalanffy, L.V. (1968). General System Theory. New York : George Braziller, Inc.
- [16] Bittel, L.R. (1978). Encyclopedia of Profession Management. New York : McGraw-Hill.
- [17] Smith, W.A (1982). Management systems : Analysis and Application. Japan : CBS College publishing.
- [18] Nonaka, I and Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford : Oxford University.
- [19] Kidanand Malithong. (2000). Educational Technology and Innovation. Bangkok : Aroon Printiog. (in Thai)
- [20] Arvanitis, T.N. (1997). [Online]. Innovation for Learning. [cited August 5, 2016]. Available from : http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2
- [21] Doherty, A. (1998). “The Internet: Destined to Become a Passive Surfing Technology.” Journal of Educational Technology. Vol.38 No.5 : 61-63.