

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Designing and Developing a Learning Environment on a Network Developed in Accordance with Constructivist Concepts to Enhance Creativity in the Development of Mobile Applications for Matthayom 3 Students

โยธิน ธีระนันท์ และ สุมาลี ชัยเจริญ
Yothin Theeranan and Sumalee Chaijaroen

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Department of Educational Technology, Faculty of Education, Khon Kaen University

*ติดต่อผู้เขียน sumalee@kku.ac.th

ส่งบทความ 18 กรกฎาคม 2561 | แก้ไข 22 ตุลาคม 2562 | ตอรับ 28 ตุลาคม 2562 | เผยแพร่ 1 เมษายน 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมายได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย จำนวน 6 ท่าน 2) นักเรียน เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ใช้ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน สำหรับการศึกษาบริบทการใช้งาน รูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงพัฒนา ประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ 1) กระบวนการออกแบบ 2) กระบวนการพัฒนา และ 3) กระบวนการประเมิน โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) โดยศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ 3) ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย 4) ศึกษาสภาพบริบท 5) ประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ คือ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 5) ฐานการช่วยเหลือ และ 6) การโค้ช และผลการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่าย

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, การคิดสร้างสรรค์

Abstract

The objective of the research was to design and develop the learning environment on a network developed in accordance with the constructivist approach to enhance creativity of Matthayom 3 students or Grade 9 students. The target groups were 1) 6 experts in the assessment of the learning environment on the network 2) 35 Matthayom 3 students studying in semester 1 of academic year 2018 at Nam Phong Sueksa School, Nam Phong District, Khon Kaen Province, Thailand in order to investigate the context usage. The model used in this research was developmental research consisting of 3 processes which were 1) design process 2) development process and 3) evaluation process. The processes of data collection were 1) studying the principles, theories, and related researches. 2) synthesizing design concepts, 3) designing the learning environment on the network, 4) studying the context, 5) evaluating the effectiveness of the learning environment on the network, analyzing data by summarizing, interpreting, and analyzing, respectively.

The findings revealed that learning environment on the network consisted of 6 components which are 1) problem situations 2) learning resources 3) exchange of learning 4) creative thinking center 5) support base and 6) coaching. According to the results of the environmental performance assessment on learning on the network, the experts found that it was suitable in all 3 areas, namely, content, media on the network and environmental design on the network.

Keywords: learning environment on a network, Constructivist theory, creative thinking

■ บทนำ

จากสถานการณ์ปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ รวมถึงด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่พัฒนาแบบก้าวกระโดดมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกจึงจำเป็นต้องเตรียมคนให้พร้อมและมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (learning skill) จากแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัยและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ที่รัฐมีหน้าที่ดำเนินการให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพและความสามารถของแต่ละบุคคลตามความถนัด ความต้องการและความสนใจ เพื่อให้มีอาชีพเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข โดยการให้การศึกษาและการเรียนรู้ที่ครอบคลุมคนทุกช่วงวัย เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นพลเมืองที่ดีมีคุณลักษณะ ทักษะ และสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการศึกษาของชาติสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ที่ว่าด้วยการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีความสุข ยึดหลักการที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพและนอกจากนี้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

แม้ว่าตลอดระยะเวลาของการพัฒนาการศึกษาของไทยจะมีภาพความสำเร็จของการจัดการศึกษาปรากฏให้เห็น แต่ส่วนใหญ่เป็นผลสำเร็จในเชิงปริมาณมากกว่าเชิงคุณภาพ แต่ภาพรวมระบบการศึกษายังมีปัญหาด้านคุณภาพ และมาตรฐานในการจัดการศึกษาเด็กวัยเรียนของไทยส่วนใหญ่มี IQ ที่ต่ำกว่าค่ากลางมาตรฐานสากล ขณะที่ EQ มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าระดับปกติ การจัดการศึกษายังขาดคุณภาพ

และมาตรฐานในทุกระดับ คุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทยยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ คนไทยได้รับโอกาสทางการศึกษาสูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณาคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า มีค่าเฉลี่ยต่ำในทุกกลุ่มสาระและผลคะแนนจากการทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) อยู่ในระดับต่ำกว่าอีกหลายประเทศที่มีระดับการพัฒนาใกล้เคียงกัน ปัญหาเหล่านี้เกิดจากข้อจำกัดเรื่องหลักสูตรและระบบการเรียนการสอนที่เน้นการสอนเนื้อหาสาระและความจำมากกว่าการพัฒนาทักษะและสมรรถนะ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ บังคับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนและครูที่มีคุณภาพเพียงกระจายไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล นอกจากนี้ คนไทยส่วนใหญ่ยังไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แม้ว่าอัตราการใช้อินเทอร์เน็ตของคนไทยจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้อ่านเพื่อหาความรู้และอัตราการอ่านเฉลี่ยของคนไทยยังอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้แหล่งเรียนรู้ส่วนใหญ่ที่มีอยู่ยังไม่ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นเพียงแหล่งให้ความรู้ อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างรวดเร็วจะนำสังคมไทยไปสู่สังคมดิจิทัลมากขึ้น ถือเป็นความท้าทายต่อระบบการศึกษา การจัดการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ต้องปรับให้อยู่บนฐานของนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งเอื้อต่อคนทุกกลุ่มให้สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สร้างโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูจำเป็นต้องเปลี่ยนไป จากวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเดิม ๆ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับสารสนเทศให้ได้มากที่สุด โดยการท่องจำ การจัดการเรียนรู้ที่ไม่เอื้อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้ เปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน จัดบรรยากาศและแหล่งการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ (วิจารณ์ พานิช, 2555) การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้มากกว่าการรับ กระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น กับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ มาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา มีการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการดูดซึม (assimilation) ซึ่งเป็นการนำความรู้ใหม่เข้ามาไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับโครงสร้างทาง

ปัญญา (accommodation) ในการรับความรู้ใหม่ โดยการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมเพื่อให้โครงสร้างทางปัญญาของแต่ละบุคคลเข้าสู่สภาพสมดุล (equilibrium) หรือเกิดการเรียนรู้ตนเอง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2557)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านการออกแบบเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการออกแบบสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนอกจากจะพยายามให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ได้ด้วยตนเองแล้ว ยังจำเป็นต้องพัฒนาทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงควบคุมไปด้วยเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ผู้สังคมของโลกยุคดิจิทัล เปลี่ยนจากผู้ใช้เป็นผู้ผลิตคิดค้นสิ่งใหม่ๆ เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าต่อไป

■ วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อพัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

■ วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (developmental research type I) Richey และ Klein (2007) ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้ 1) กระบวนการออกแบบ 2) กระบวนการพัฒนา และ 3) กระบวนการประเมิน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) นักเรียน เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 35 คน สำหรับการศึกษาบริบทการเรียนการสอนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมครั้งนี้ประกอบไปด้วย

1. แบบบันทึกการสังเคราะห์การออกแบบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

2. แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสำหรับออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

3. แบบประเมินการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ออกแบบโดยอาศัยหลักการประเมินของ สุมาลี ชัยเจริญ (2557) ที่ประกอบด้วย การประเมิน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่าย เป็นแบบประเมินสำหรับตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

4. แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสภาพ แนวคิดของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบ โดยอาศัยหลักการออกแบบของ สุมาลี ชัยเจริญ (2557) ตรวจสอบความสอดคล้องของประเด็นคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

การเก็บรวบรวม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย มาเป็นพื้นฐานการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

2. สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สำหรับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

3. ศึกษาสภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยให้นักเรียนทำแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับบริบทการเรียนและนำผลดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4. สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) และองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

บนเครือข่ายฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) และการศึกษาสภาพบริบท และทำการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

5. นำกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดการออกแบบกับการออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ นำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

6. ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

7. นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ นำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

8. นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ จำนวน 2 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านบันทึกผลในแบบประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปและตีความเชิงวิเคราะห์ จากหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2. กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ จากแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

3. สภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนของผู้เรียน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุปตีความ และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ จากแบบสำรวจความคิดเห็นที่เกี่ยวกับบริบทการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

4. การประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความเชิงวิเคราะห์ จากข้อมูลการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายฯ และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสรุปผลรวมเป็น 2 กระบวนการ ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนา (design and development process)

ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่อาศัยพื้นฐานกรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) ประกอบด้วย 1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและการคิดสร้างสรรค์ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ และ 4) การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ โดยผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (expert reviewer) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ พบว่ากรอบแนวคิดการออกแบบมีความตรงเชิงทฤษฎี และนำทฤษฎีสู่การปฏิบัติ โดยการออกแบบองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ คือ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 5) ฐานการช่วยเหลือ และ 6) การโค้ช ดังรายละเอียดในการออกแบบและพัฒนาของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1.1 สถานการณ์ปัญหา เป็นองค์ประกอบที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา ออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (cognitive constructivist) มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget (1964) ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยเชื่อว่าถ้าผู้เรียนได้รับการกระตุ้นที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา จะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (assimilation) หรือการปรับสมดุลทางปัญญา จากหลักการทฤษฎีดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำลงสู่การปฏิบัติโดยออกแบบและพัฒนาเป็นสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในสภาพบริบทที่เป็นจริงที่ท้าทายและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเข้าไปแก้ปัญหาที่อยู่ในภารกิจการเรียนรู้ และผนวกด้วยภารกิจการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) เป็นการกำหนดภารกิจการเรียนรู้หรือคำถามที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยกรอบการคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การคิดคล่อง (fluency) 2) การคิดยืดหยุ่น (flexibility) 3) การคิดริเริ่ม (originality)

4) การคิดละเอียดลอม (elaboration) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหา

1.2 แหล่งข้อมูล เป็นองค์ประกอบของการสนับสนุน การปรับสมดุลทางปัญญา เมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นจาก สถานการณ์ปัญหา และการกิจการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดความ เสียสมดุลทางปัญญาแล้ว ผู้เรียนพยายามปรับโครงสร้างทาง ปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลจนเกิดความรู้ใหม่ โดยที่ผู้เรียนจะ ใช้วิธีการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ (discovery) ที่อาศัย ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information processing theory) รวมทั้งคุณลักษณะของสื่อที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารของการเรียน บนเครือขาย เพื่อใช้ในการจัดหมวดหมู่ของสารสนเทศ ทำให้ ง่ายต่อการจดจำและลดข้อจำกัดในการจดจำสารสนเทศที่มี ปริมาณมาก ให้สามารถบันทึกลงในหน่วยความจำระยะยาว ของผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำลงสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็น สิ่งแวดลอมทางการเรียนรูบนเครือขายฯ ในส่วนแหล่งเรียนรู้ ที่ได้รวบรวมสารสนเทศเพื่อให้ผู้เรียน ได้เป็นแนวทางในการ ศึกษาและค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ ทั้งที่เป็นแหล่งข้อมูลไม่มีการ เปลี่ยนแปลง (statics) เช่น ความรู้ในด้านทฤษฎี โดยออกแบบ แหล่งเรียนรู้นำเสนอสารสนเทศที่มีลักษณะสื่อบนเครือขาย ที่สามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาส่วนต่าง ๆ บนสิ่งแวดลอม และสารสนเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (dynamic) เช่น การพยากรณ์สภาพอากาศ หรือการเข้าสู่แหล่งทรัพยากร เดิมที่อาจจะได้ข้อมูลและสารสนเทศที่แตกต่างกัน ออกแบบ โดยการสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์แหล่งข้อมูลอื่น ๆ

เช่น youtube ดังแสดงในภาพที่ 2

1.3 ศูนย์สงเสริมการคิดสร้งสรรค เป็นองค์ประกอบ ของสิ่งแวดลอมทางการเรียนรูบนเครือขายฯ ที่สงเสริม การสร้งความรู้และการคิดสร้งสรรคทำการออกแบบโดย อาศัยพื้นฐานหลักการสิ่งแวดลอมทางการเรียนรูแบบเปิด OLEs Model ของ Hannafin (1999) ที่เน้นเกี่ยวกับการคิด แบบอนกนัย (divergent thinking) ที่แสดงออกถึงความ สามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า ได้หลากหลายวิธี และในมุมมองที่หลากหลาย (multiple perspective) ผสานด้วยกรอบการคิดสร้งสรรคของ Guilford (1967) ประกอบด้วย การคิดคล่อง (fluency) การคิดยืดหยุ่น (flexibility) การคิดริเริ่ม (originality) และการคิดละเอียดลอม (elaboration) ผู้วิจัยได้นำลงสู่การปฏิบัติโดยออกเป็นสิ่งแวดลอม ทางการเรียนรูบนเครือขายฯ ที่เป็นศูนย์สงเสริมการคิด สร้งสรรคในรูปแบบของเกมที่ประกอบด้วย การสงเสริม การคิดคล่องโดยให้ผู้เรียนจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างภาพ เครื่องมือกับหน้าที่การทำงานของโปรแกรมให้ได้มากที่สุด ในเวลาที่กำหนด การสงเสริมการคิดยืดหยุ่น โดยให้ผู้เรียน ระบุเครื่องมือการทำงานที่สามารถนำมาทดแทนได้ พร้อมทั้ง บอกเหตุผลในการนำมาใช้แทน การสงเสริมการคิดริเริ่ม ให้นักเรียนออกแบบหน้าจอบทละครสำหรับการฟังเพลง ที่ไม่ซ้ำแบบใคร โดยลากส่วนประกอบที่ต้องการไปวางบน



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอแหล่งข้อมูล



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

หน้าจอ และการส่งเสริมการคิดละเอียดลออ ให้นักเรียนปรับแต่งเพิ่มเติมรายละเอียดหรือฟังก์ชันการทำงานเพื่อให้อแอปพลิเคชันที่กำหนดให้มีความสมบูรณ์และมีความสามารถมากขึ้นกว่าเดิม ดังแสดงในภาพที่ 3

1.4 เรียนรู้ร่วมกัน เป็นองค์ประกอบการส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ทำการออกแบบโดยอาศัย

แนวคิด social constructivism ของ Vygotsky (1978) ที่ว่า ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ดังนั้น ผู้วิจัยได้นำลงสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็นองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายๆ ที่เป็นการเรียนรู้ร่วมกันโดยจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา ซึ่งการร่วมกันแก้ปัญหา

จะช่วยขยายมุมมองของผู้เรียน ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ และการสะท้อนความคิด ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ เช่น line หรือ facebook ดังแสดงในภาพที่ 4

1.5 ฐานการช่วยเหลือ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียน ทำการออกแบบโดยอาศัยแนวคิด social constructivism ของ Vygotsky (1978) ที่เชื่อว่าถ้าผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า zone of proximal development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือหรือคำแนะนำในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้น ผู้วิจัยได้นำลงสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็นองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่เป็นฐานการช่วยเหลือ (scaffolding) ประกอบด้วย 1) ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (conceptual scaffolding) เป็นการช่วยเหลือผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่จะนำมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหา 2) ฐานการช่วยเหลือด้านการคิด เป็นการแนะนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักรู้เกี่ยวกับวิธีคิดของตนเองอยู่ตลอดเวลา 3) ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ เป็นการแนะแนวทาง

การใช้แหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย และ 4) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ เป็นการแนะนำแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา สนับสนุนการตัดสินใจในกระบวนการแก้ปัญหา จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการเลือกสารสนเทศ ประเมินแหล่งทรัพยากรที่จะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้อันค้นพบกับแนวทางการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เหมาะสม ดังแสดงในภาพที่ 5

1.6 การโค้ช เป็นองค์ประกอบที่ช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียน ทำการออกแบบโดยอาศัยแนวคิดการฝึกหัดทางปัญญา (cognitive apprenticeship) (Collins, Brown, & Holum, 1991) ที่มุ่งเน้นการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถปฏิบัติงานได้ ซึ่งจะมีต้นแบบของการปฏิบัติของผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้น ผู้วิจัยได้นำลงสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็นองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่เป็นการโค้ชให้ผู้เรียนได้เห็นการปฏิบัติจากการสาธิตหรือการแสดงตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกับอธิบายประกอบ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างหน้าจอร่วมกันแก้ปัญหา



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอฐานการช่วยเหลือ



ภาพที่ 6 แสดงหน้าการโค้ช

2. การประเมิน (evaluation process)

กระบวนการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ได้ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพโดยประยุกต์จากการประเมินประสิทธิภาพและการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของ

สุมาลี ชัยเจริญ (2557) ซึ่งประกอบด้วย 1) การประเมินกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย 2) การประเมินด้านผลผลิต 3) การประเมินด้านประสิทธิภาพใช้ 4) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การประเมินกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อม

ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ ผลการประเมินพบว่า มีความตรงเชิงทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบกรอบแนวคิดการออกแบบ ประกอบด้วย 1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและการคิดสร้างสรรค์ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ 4) การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ และในการออกแบบแต่ละองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ มีการนำหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานซึ่งปรากฏอย่างชัดเจนทุกองค์ประกอบ

2.2 การประเมินด้านผลผลิต เป็นการตรวจสอบคุณภาพการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การออกแบบมีความตรงเชิงทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบทั้งกรอบแนวคิดการออกแบบและการออกแบบประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 4) เรียนรู้ร่วมกัน 5) ฐานการช่วยเหลือ และ 6) การโค้ช และการออกแบบในแต่ละองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การออกแบบทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานที่ระบุไว้ข้างต้นที่ปรากฏอย่างเด่นชัด

2.3 การประเมินด้านบริบทการใช้ การประเมินด้านบริบทการใช้เพื่อหาบริบทที่เหมาะสมในการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การจัดกลุ่มผู้เรียน 3 คนต่อกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มที่มีจำนวนสมาชิก 2 คน น้อยเกินไปที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและไม่มีคนกลางที่สามารถตัดสินใจและกลุ่ม 4-5 คน มากเกินไปที่จะรวมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการสรุปผล การหาข้อสรุปร่วมกันที่เป็นไปค่อนข้างยากและจากการสอบถามการใช้งานผู้เรียน พบว่า มีเพื่อนมากเกินไป บางคนมักไม่ให้ความร่วมมือ ไม่ตอบคำถาม

2.4 การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียน เป็นการศึกษานวนคิดของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่าย สื่อสารได้ตรงประเด็น แหล่งเรียนรู้มีสารสนเทศที่จัดไว้ให้ครอบคลุมสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและเพียงพอต่อการแก้ปัญหา ตามภารกิจการเรียนรู้ที่กำหนด 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบหน้าจอดีความเหมาะสม เครื่องนำทางที่ช่วย

ให้สามารถค้นหาสารสนเทศได้สะดวก ง่าย และตรงกับการใช้งาน การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศต่าง ๆ ทั้งในและนอกสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ อย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า สถานการณ์ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการแก้ปัญหา แม้จะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ค่อนข้างยากแต่ก็มีสารสนเทศเพียงพอที่จะค้นพบคำตอบหรือความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ช่วยส่งเสริมให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยสนับสนุนให้ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ได้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนเองผ่านเว็บ ฐานการช่วยเหลือ ช่วยแนะแนวทางการแก้ปัญหา วิธีการเรียนรู้และการใช้สิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความพยายามในการเรียนรู้ ปกป้องผู้เชี่ยวชาญ คอยช่วยชี้แนะ แนะนำวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหา และกระตุ้นให้ทำกิจกรรมในการหาคำตอบในสถานการณ์

■ อภิปรายผล

จากการศึกษาการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ออกแบบโดยการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานจากการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี นำมาพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ พบว่า มีองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 4) เรียนรู้ร่วมกัน 5) ฐานการช่วยเหลือ และ 6) การโค้ช โดยการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ อุษณีย์ มณีรัตน์ และ สุมาลี ชัยเจริญ (2559) สุมาลี ชัยเจริญ, ประมะ ขวางเมือง, ปรัชญา แก้วแก่น, และ จารุณี ชามาตย์ (2559) วัชรภรณ์ ถ้ำกลาง และ สุมาลี ชัยเจริญ (2560) Chaijaroen, Kanjug, และ Samat (2012) ที่ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียนโดยผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ ตามภารกิจที่กำหนด และภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนามีองค์ประกอบที่จำเป็นที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ยังมีองค์ประกอบที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการศึกษาของ จารุณี ชามาตย์ (2552) คมสัน เอี่ยมการนา (2554) โสภิษฐ์ สิ้นล้าน (2557) พิธัญญา พิณสุนทร และ สุชาติ วัฒนชัย (2561) ที่ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่าย และที่มืองค์ประกอบที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นมีความแตกต่างจากงานวิจัยครั้งนี้ที่มุ่งเน้นส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งได้นำเอากรอบแนวคิดการคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) ทั้ง 4 ด้านได้แก่ การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ มาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการออกแบบเพื่อพัฒนาเป็นองค์ประกอบหนึ่งในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย มีสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ที่ออกแบบ นอกจากนี้จะให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบแล้วยังแทรกภารกิจที่มีกระบวนการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ยังมีศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ครบทั้ง 4 ด้านสามารถต่อยอดการคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ นอกจากนี้ ยังพบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพโดยแสดงได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่พบว่า มีความตรงเชิงทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ และการประเมินด้านบริบทการใช้พบว่า จำนวนผู้เรียน 3 คนต่อกลุ่มมีความเหมาะสมมากที่สุด และจากการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ การสร้างความรู้ด้วยตนเองและเสริมการคิดสร้างสรรค์

■ ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดการเรียนการสอนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ควรคำนึงถึงสภาพบริบทที่จะนำไปใช้งานในด้านต่างๆ ด้วย เช่น ความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ สถานที่ที่มีความเหมาะสม ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในส่วนของผู้สอนต้องคอยให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางในการใช้งาน การทำภารกิจหรือกิจกรรมอื่น ๆ บนสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและเพื่อป้องกันไม่ให้ความรู้ที่ได้รับคลาดเคลื่อน

■ กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางปัญญา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบพระคุณที่ได้ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

■ เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2553* (ฉบับที่ 3). กรุงเทพฯ: สยามสปอร์ตซินดิเคท.คอมสัน เอัยการนา. (2554). *การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- จารุณี ซามาตย์. (2552). *การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับอุดมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พิชญญา พิรุณสุนทร, และ สุชาติ วัฒนชัย. (2561). การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์. *วารสารวิจัย (ฉบับบัณฑิตศึกษา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 6(2), 80-91.
- วัชรภรณ์ ถักกลาง, และ สุมาลี ชัยเจริญ. (2560). การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเมตาคognition ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 28(3), 1-13.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2557). *การออกแบบการสอน หลักการ ทฤษฎี ผู้การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์แอนนาออฟเซต.
- สุมาลี ชัยเจริญ, ปรมะ แขวงเมือง, ปรัชญา แก้วแก่น, และ จารุณี ซามาตย์. (2559). การออกแบบและพัฒนาวัตกรรมการทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศโดยการบูรณาการระหว่างศาสตร์การสอนกับประสาทวิทยาศาสตร์. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 27(2), 37-50.
- โสภิญัฐ ลินล้าน. (2557). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 9(4), 220-227.
- อุษณีย์ มณีรัตน์, และ สุมาลี ชัยเจริญ. (2559). กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 27(1), 1-8.
- Chaijaroen, S., Kanjug, I., & Samat, C. (2012). Development and efficiency improvement of the learning innovations enhancing learners' thinking potential. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 46, 3460-3464.
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). Cognitive apprenticeship: Making thinking visible. *American Educator*, 6(11), 38-46.

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.

Hannafin, R. D. (1999). Open learning environments: Foundations and models. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models (volume ii)* (pp. 372-389). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176–186.

Richey, R. C., & Klein, J. (2007). *Design and developmental research*. New Jersey: Lawrence.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.