

การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
ของผู้เรียน เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft Power Point
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Development of Constructivist Web-Based
Learning Environments for Enhancing
Creative Thinking on the Topic of Microsoft Power
Point for Eight- Grade Students.

นิทัศน์ มาสาลี (Nitas Masalee)¹

สุมาลี ชัยเจริญ (Sumalee Chaijaoren)^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft Power Point ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 31 คน ปีการศึกษา 2559 รูปแบบการวิจัยที่ใช้ คือ วิจัยเชิงพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ 2) แบบสำรวจสภาพบริบทการเรียนรู้การสอน 3) แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและแบบสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 4) แบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

¹ นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* Corresponding author: sumalee@kku.ac.th

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ประกอบด้วยกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบรวมทั้งองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ คือ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งการเรียนรู้ (3) ฐานการช่วยเหลือ (4) เครื่องมือทางปัญญา (5) ศูนย์ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (6) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า มีประสิทธิภาพใน 5 มิติ คือ (1) การประเมินผลผลิต ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (2) การประเมินบริบทการใช้ (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียน (4) การประเมินด้านการคิดสร้างสรรค์ และ (5) การประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

คำสำคัญ : สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สื่อบนเครือข่าย การคิดสร้างสรรค์

ABSTRACT

This purpose of this research was to design and develop Constructivist web-based learning environments for enhancing creative thinking of Eight- Grade Students on using Microsoft Power Point Program. The target group was 30 eight- grade students of Demonstration school, Khon Kaen University, in 2016 academic year. Developmental Research was employed in this study. Research instruments were as follows: the synthesis theoretical framework record form, the designing framework record form, the opinionnaire on instructional context and the opinionnaire toward the Constructivist web-based learning environments.

The result revealed that:

1) The constructivist web based-learning environments for enhancing the learners' creative thinking was designed based on constructivist theory and media attributes which its components comprised of 1) Problem bases, 2) Learning resources, 3) Scaffoldings, 4) Cognitive tools, 5) Creative thinking center, 6) Collaborative learning center, 7) Coaching.

2) The learning environments showed efficiency all 5 dimensions as following: 1) product evaluation such as, content, web based design, design of constructivist learning environments, 2) contextual utilization, 3) learners' opinions toward Constructivist web-based learning environment, 4) learners' creative thinking, and 5) learners' achievement scores.

Keywords: learning environment, Constructivist theories, web base, creative thinking

บทนำ

ศตวรรษที่ 21 ถือเป็นช่วงเวลาที่ทำท้าทายความสามารถของมนุษยชาติ เพราะเป็นยุคที่โลกต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และข้อมูลข่าวสารทุกอย่างก็ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงรอบตัวเราอีกต่อไป แค่เพียงคลิกที่ปลายนิ้ว เราก็สามารถก้าวข้ามพรมแดนไปได้ทุกซอกทุกมุมโลก ในแวดวงทางการศึกษาในโลกส่วนใหญ่ต่างก้าวพ้นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ครูเป็นศูนย์กลางและได้นำวิธีการการสอนและสื่อ หรือการเรียนการสอนมาใช้เพื่อพัฒนาตัวผู้เรียน จำเป็นต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นมาใช้เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่คนในสังคมแห่งการเรียนรู้และระบบเศรษฐกิจของประเทศ ให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550) การจัดการศึกษาที่จะให้สอดคล้องกับสังคมในปัจจุบันให้เข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งการคิดสร้างสรรค์กับเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนรู้ ดังจะเห็นได้จากประเทศที่พัฒนานั้น ประชาชนมีความคิดสร้างสรรค์ กล้าคิด กล้าจินตนาการจนสามารถสร้างผลงานที่แปลกใหม่และการจัดการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เมื่อองค์ความรู้ของโลกขยายขอบเขตเพิ่มพูนแบบเท่าทวีคูณ ประกอบกับประสิทธิภาพของ เทคโนโลยีสามารถทำให้ผู้คนเข้าถึงความรู้เหล่านั้นได้ในเวลาเพียงปลายนิ้ว โลกแห่งการศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างมาก ความสามารถและพัฒนาศักยภาพของคน ได้แก่ การศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหมายถึง การให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้ เพิ่มพูนความรู้ตลอดจนพัฒนาศักยภาพของแต่ละคนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยปราศจากข้อจำกัดทั้งระดับสติปัญญาความสามารถในการรับรู้และอื่นๆ อีกทั้งยังหวังว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา สถานที่ ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าอาจมีความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ในทุกระดับ ซึ่งปัญหาที่พบอยู่ในระดับที่น่าห่วงใย ในการสอบ (O-NET) พบว่าทำได้ไม่ถึง 20% สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเรียนรู้ของเด็กในปัจจุบันเด็กไทยส่วนใหญ่เรียนแบบท่องจำทำให้เด็กไทยขาดความคิดสร้างสรรค์ ในด้านคิดริเริ่ม (โกวิท วงศ์สุรวัฒน์, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้

อย่างยั่งยืนและการเรียนรู้ตลอดชีวิตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอาจกล่าวได้ว่า ผู้เรียนจะไม่เพียงแต่รับข้อมูล ความรู้เท่านั้น แต่จะต้องจัดกระทำข้อมูล ความรู้ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ และสร้างความหมายหรือสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเองอันจะนำไปสู่ทักษะความรู้และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวรองรับและสอดคล้องกับหลักการและเหตุผลดังกล่าว นั่นคือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า ความรู้ หมายถึงโครงสร้างความรู้ในสติปัญญาของมนุษย์มิใช่ความรู้ในลักษณะทฤษฎีหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในตำรา ดังนั้นเป็นการกล่าวถึงความรู้ที่มีอยู่ในโครงสร้างความรู้ของสมองมนุษย์นั่นเอง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2557) ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ คือ กระบวนการคิดของสมองซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft Power Point ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

การจัดการการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามามีบทบาทด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนและการเรียนรู้ตลอดชีวิตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และในการสร้างชิ้นงานนำเสนอของผู้เรียนที่มุ่งเน้นการคิดสร้างสรรค์ การเรียนการสอนจึงมีการเปลี่ยนแปลงจากผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดแก่ผู้เรียนโดยตรง มาสู่การส่งเสริมให้ผู้เรียนทักษะในการแสวงหา สร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ โดยการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการคิดสร้างสรรค์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาในลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พร้อมทั้งอาศัยคุณลักษณะของสื่อและระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่ายที่มีลักษณะเป็นข้อความหลายมิติ (Hypertext) การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) และสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้และความคิดสร้างสรรค์

ดังนั้นผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft Power Point ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft Power Point ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) รูปแบบที่ 1 (Richey and Klein, 2007) ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้
1) กระบวนการออกแบบ 2) กระบวนการพัฒนา และ 3) กระบวนการประเมิน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) ผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จำนวน 3 คน แบ่งออกเป็น 3 ด้านๆ ละ 1 คน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบ

2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนรายวิชา ง 22201 คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม 2 จำนวน 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้านี้ ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ โดยวิธีการสร้างดังนี้ คือ ศึกษาวิเคราะห์หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และวิธีการสร้างแบบบันทึกฯ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกฯ ที่สร้างขึ้นที่มีลักษณะคำถามให้ระบุความสอดคล้องและไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งให้ระบุเหตุผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข

2) แบบสำรวจสภาพบริบทการเรียนรู้การสอน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ ศึกษาหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และวิธีการสร้างแบบสำรวจ กำหนดกรอบแนวคิดและข้อคำถามเกี่ยวกับการสร้างแบบสำรวจสภาพบริบทการเรียนรู้การสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ร่างประเด็นของแบบสำรวจสภาพบริบทการเรียนรู้การสอนโดยอาศัยพื้นฐานดังกล่าว นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงทางด้านเนื้อหา ความสอดคล้องของประเด็นการสำรวจกับกรอบแนวคิดฯ และความเหมาะสมในการใช้ภาษาในการสื่อความหมายและพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้น จัดการสร้างแบบสำรวจสภาพบริบทการเรียนรู้การสอน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและแบบสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ ศึกษา วิเคราะห์ หลักการทฤษฎีและกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยพื้นฐานของ Guilford (1967) 4 ด้าน คือ การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ ร่างประเด็นคำถามโดยอาศัยพื้นฐานดังกล่าว ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย พร้อมทั้งสร้างแนวทางการให้คะแนนของแบบวัดการคิดสร้างสรรค์แต่ละข้อ โดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนในแต่ละด้านทั้ง 4 ด้าน นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงทางด้านเนื้อหาและพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นสร้างแบบวัดและแบบสัมภาษณ์การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4) แบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยอาศัยพื้นฐานกรอบแนวคิดฯ สมุทสิขย์เจริญ (2557) ประกอบไปด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย และ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยวิธีการสร้างดังนี้ คือ ศึกษาวิเคราะห์หลักการทฤษฎีและขอบข่ายของเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง สร้างกรอบแนวคิดในการสำรวจสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย และ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ จัดร่างแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อ

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดทั้ง 3 ด้านข้างต้น มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended form) ที่ให้ระบุ ความสอดคล้อง/ไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมิน จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงทางด้านเนื้อหา ด้านภาษา และการสื่อความหมาย และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล (Data collection and analysis)

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กระบวนการออกแบบ (Design process)

1) ทบทวนวรรณกรรม (Literature review) ศึกษา วิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย (1.1) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งเชิงปัญญาและเชิงสังคม (1.2) ทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม ได้แก่ การประมวลสารสนเทศและโดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งคุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่าย เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุปตีความและการบรรยายเชิงวิเคราะห์

2) ศึกษาสภาพบริบท (Contextual study) ของโรงเรียน ได้แก่ นโยบายของสถานศึกษา สภาพการจัดการเรียนการสอนในวิชาคอมพิวเตอร์ในบริบทจริง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบสำรวจสภาพบริบทการเรียนการสอนฯ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

3) สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบโดยนำผลจากการศึกษา วิเคราะห์ หลักการทฤษฎี จากข้อ 1 มาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และผลการศึกษาสภาพบริบท (Contextual study) และบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

4) สังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบฯ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ โดยการแปลงทฤษฎีลงสู่การปฏิบัติในการออกแบบทุกองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์

5) ผู้วิจัยพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ทั้ง 7 องค์ประกอบ โดยอาศัยกรอบแนวคิดในการออกแบบและการออกแบบในทุกองค์ประกอบ ดังกล่าวข้างต้น

6) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วในข้อ 6 เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบทั้ง 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

7) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในข้อ 7 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อตรวจสอบทั้ง 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุปตีความและการบรรยายเชิงวิเคราะห์

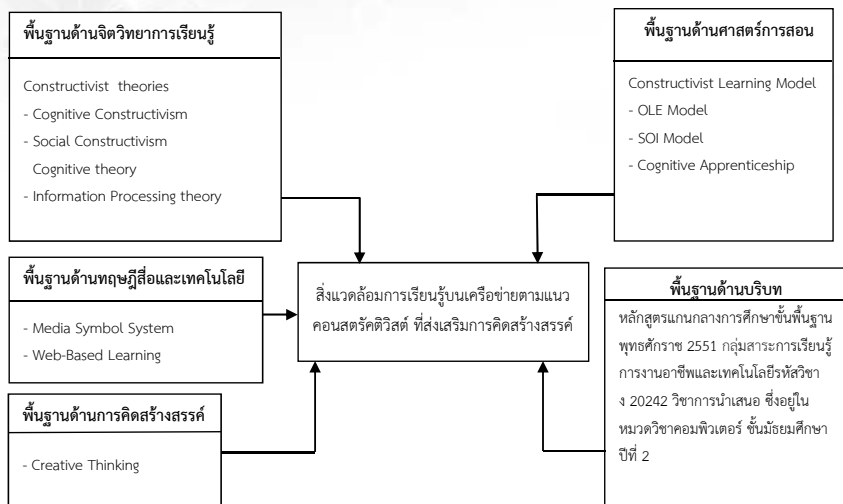
8) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในข้อ 7 ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาบริบทการใช้ที่เหมาะสม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุปตีความและการบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ประกอบด้วย กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ และองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

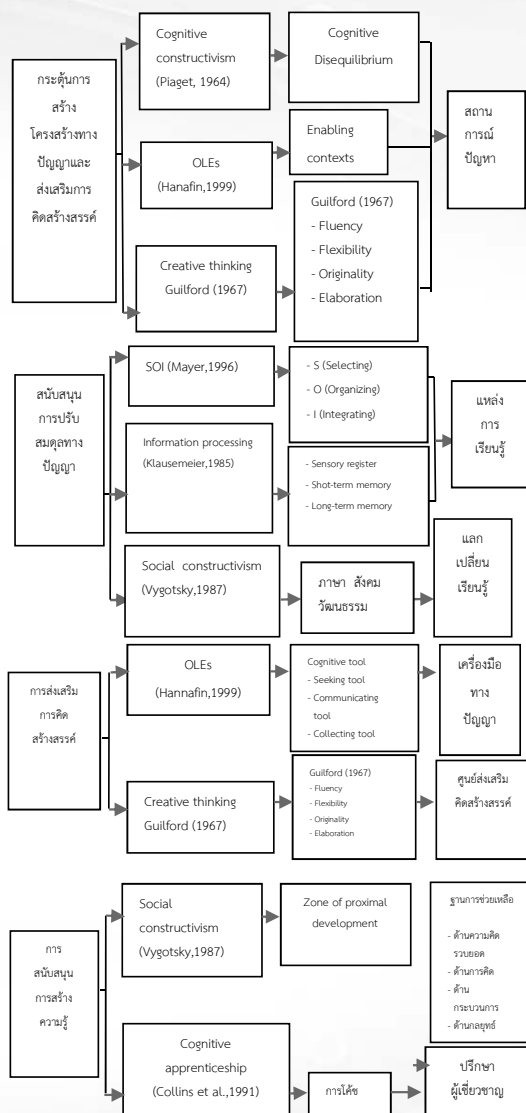
1. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนฯ พบว่า พื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 5 ด้าน ดังนี้ 1) พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base)

2) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogical base) 3) พื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) 4) พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี (Media and Technological base) 5) พื้นฐานด้านการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking base) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

2. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน
เครือข่ายฯ ประกอบด้วย 4 กระบวนการ 1) กระตุ้นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาและ
ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 2) สนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การสนับสนุนและ
ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 4) การสนับสนุนการสร้างความรู้ซึ่งประกอบด้วยหลักการทฤษฎี
ต่างๆ ที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบในแต่ละกระบวนการ ดังแสดงในภาพที่ 2 และ
นำทฤษฎีสู่การปฏิบัติดังแสดงในกระบวนการออกแบบพัฒนา

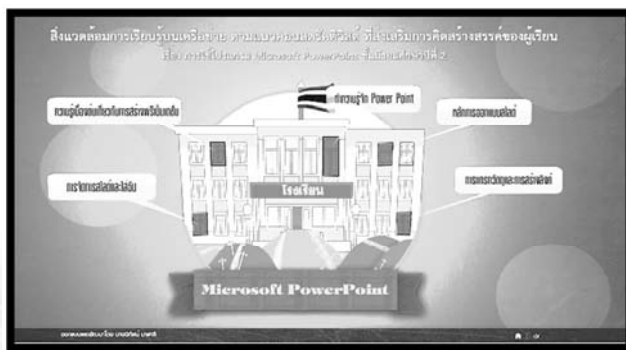


ภาพที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดการออกแบบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

1) กระบวนการออกแบบและพัฒนา (Design and development process)

จากกรอบแนวคิดการออกแบบฯ 2 ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี
ดังปรากฏในภาพที่และได้นำทฤษฎีสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็น 7 องค์ประกอบ
ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **สถานการณ์ปัญหา** ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สำคัญ โดยอาศัยทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาของเพียเจต์ ที่เชื่อว่าเมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการ
เสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) จะต้องปรับเข้าสู่สมดุลโดยการดูดซึม (Assimilation)
หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถ
ปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถสร้างความรู้ใหม่หรือ
เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบเป็นสถานการณ์ปัญหาที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้
ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละสถานการณ์ปัญหาจะมีการกระตุ้นให้เกิดปัญหา
พร้อมทั้งส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยออกแบบเป็น ภารกิจเรียนรู้ที่ช่วยในการส่งเสริม
การคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยพื้นฐาน Guilford, (1967) ซึ่งประกอบด้วย 1) การคิดคล่อง
2) การคิดยืดหยุ่น 3) การคิดริเริ่ม 4) การคิดละเอียดลออ ดังแสดงการออกแบบดังภาพ
ที่ 3-4



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอหลักของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์



ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบหน้าจอของสถานการณ์ปัญหา
และภารกิจการเรียนรู้เรื่อง ทำความรู้จัก Microsoft Power Point

2) แหล่งการเรียนรู้ เป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาความรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำเสนอสารสนเทศเหล่านี้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่เผชิญในสถานการณ์ปัญหา ทำการออกแบบโดยอาศัยทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory) ของ Klausmeier (1985) เพื่อส่งเสริมการประมวลสารสนเทศและจัดเก็บข้อมูลลงในความจำระยะยาวของผู้เรียน นอกจากนี้ยังอาศัยหลักการ SOI Model (Mayer, 1996) เพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ที่เรียนรู้โดยผ่านตัวอักษร ซึ่งประกอบด้วย การเลือกสารสนเทศที่เข้ามา (Selecting: S) การจัดหมวดหมู่ (Organizing: O) และการบูรณาการ (Integrating: I) ในการจัดการกับข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้เพื่อที่จะช่วยให้การประมวลสารสนเทศในความจำระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองจากสารสนเทศที่หลากหลายและผู้วิจัยได้นำทฤษฎีสู่การปฏิบัติโดยการออกแบบเป็นแหล่งการเรียนรู้ แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอการออกแบบแหล่งการเรียนรู้

3) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยสนับสนุนการขยายโครงสร้างทางปัญญาโดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนในรูปแบบการสื่อสารทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยผ่าน Social Network-Facebook ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นและได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างเพื่อน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในภาพ 6



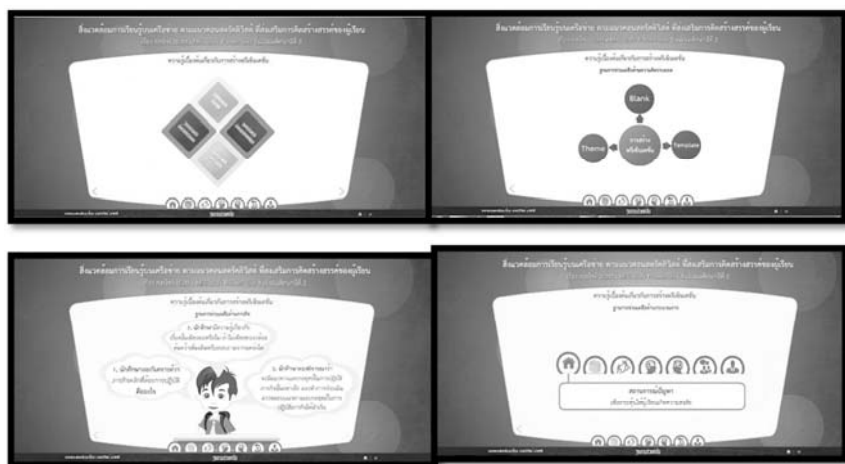
ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้

4) **ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์** เป็นศูนย์ที่ช่วยในการสนับสนุนการคิดสร้างสรรค์ โดยผ่านการปฏิบัติการกิจ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกและพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยพื้นฐานหลักการคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) ประกอบด้วย การคิด 4 ด้าน 1) **การคิดคล่อง (Fluency)** หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิดเพื่อหาคำตอบ หรือหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว มีปริมาณมากในเวลาที่กำหนด โดยออกแบบให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบภายในเวลาที่จำกัด 1 นาที 2) **การคิดยืดหยุ่น (Flexibility)** หมายถึง เป็นความสามารถในการสร้างแนวคิดที่หลากหลายได้อย่างเป็นประโยชน์ หรือสามารถเปลี่ยนกฎ หลักการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันได้ โดยออกแบบให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดให้โดยการเปลี่ยนแปลงแนวคำสั่งจากเดิม ให้มีความสะดวกและรูปแบบที่หลากหลาย 3) **การคิดริเริ่ม (Originality)** หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา โดยออกแบบให้ผู้เรียนออกแบบและสร้างงานเป็นแนวทางของตัวเองโดยไม่ซ้ำแบบใครและ 4) **การคิดละเอียดลออ (Elaboration)** หมายถึง ความสามารถในการคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยออกแบบให้ผู้เรียนทำการเพิ่มหรือแต่งเติมแนวคิดขึ้นมาใหม่ จากการปรับเปลี่ยนงานเดิมของผู้เรียนให้เป็นสิ่งใหม่ โดยผู้วิจัยออกแบบเป็นองค์ประกอบของ **ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์** ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงการออกแบบหน้าจอศูนย์ ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

5) **ฐานการช่วยเหลือ** เป็นเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่นำเสนอหรือจัดหาแนวคิดที่สนับสนุนการเรียนรู้และการปฏิบัติการของผู้เรียน ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความพยายามในการเรียนรู้ ออกแบบโดยอาศัยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของ Vygotsky (1978) ที่เชื่อว่า ผู้เรียนมีช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of proximal development ถ้านักเรียนอยู่ต่ำกว่า Zpd จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการแนะนำแนวทางและสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา และนำทฤษฎีสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็นองค์ประกอบที่เรียกว่า ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) นำสู่การออกแบบในลักษณะของ การช่วยเหลือผู้เรียน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงการออกแบบหน้าจอ ฐานการช่วยเหลือ

1) **ฐานการช่วยเหลือด้านการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual scaffolding)** ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดและเป็นการแนะนำหรือบอกใบ้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าสู่แหล่งข้อมูลหรือแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่นได้โดยนำเนื้อหามาสรุประเด็นสำคัญแล้วจัดทำในรูปแบบของแผนผังโน้มนามที่ให้ผู้เรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นที่สำคัญของเนื้อหา

2) **ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic scaffolding)** สนับสนุนการวิเคราะห์การวางแผนกลยุทธ์การแก้ปัญหาระหว่างการเรียนรู้ จะเน้นเกี่ยวกับการแยกแยะและเลือกสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาให้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ที่มีมาก่อน โดยออกแบบให้ผู้เรียนวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและมีการนำเสนอในลักษณะที่เป็นภาพความสัมพันธ์ของ กระบวนการในการแก้ปัญหา

3) **ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognitive Scaffolding)** เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของแต่ละคน แนะนำวิธีการกำกับติดตามการกระบวนการทางพุทธิปัญญาของตนเอง ในขณะที่เรียนรู้ จัดการแนะแนวสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานหลักการเมตะคอกนิชัน ของ Flavell (1979) ซึ่งประกอบด้วย บุคคลภารกิจและกลยุทธ์ โดยออกแบบแนะแนวสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้กำกับตรวจสอบและตระหนักรู้เกี่ยวกับวิธีการคิดของตนเองตลอดเวลาในกระบวนการเรียนรู้

4) **ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ** เป็นการแนะนำวิธีการใช้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เกี่ยวกับลักษณะและระบบการทำงาน ช่วยแนะแนวผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ เช่น ปฏิทินเทคนิคการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ การระบุตำแหน่งของสารสนเทศที่ต้องการ รวมถึงเครื่องมือต่างๆ ที่จัดไว้ให้

6) **เครื่องมือทางปัญญา** เป็นการใช้เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างความรู้ผ่านกิจกรรมออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานตามหลักการของ OLEs (Hannafin,1995) ประกอบด้วย 1) Seeking tool ซึ่งช่วยผู้เรียนในการค้นหาและระบุสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ Search engines เช่น Google, You tube 2) Collecting tool เป็นการจัดหมวดหมู่สารสนเทศที่ประกอบความสัมพันธ์กับแนวคิดของตนเอง 3) Communication tool ช่วยให้ผู้เรียนติดต่อ สื่อสาร แลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างเพื่อนหรือครูผู้สอน โดยออกแบบ**เครื่องมือทางปัญญา** ในลักษณะของการกระตุ้นกิจกรรมพุทธิปัญญาหรือเป็นตัวกลางที่สนับสนุนหรือเพิ่มความคิดรวบยอดดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงการออกแบบหน้าจอเครื่องมือทางปัญญา

7) **ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ** เพื่อให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเองอาจทำให้ผู้เรียนมีการสร้างมโนคติที่คลาดเคลื่อนจึงต้องได้รับการช่วยเหลือเมื่อผู้เรียน จึงจำเป็นที่ต้องมีการโค้ชที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างหรือปรับเปลี่ยนเป็นมโนคติที่ถูกต้องออกแบบโดยอาศัยหลักการทฤษฎีการฝึกงานทางปัญญา (Cognitive apprenticeship) (Collins et al., 1989) ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงการออกแบบหน้าจอ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2) กระบวนการประเมิน (Evaluation process)

การประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ซึ่งประกอบด้วย 1. การประเมินด้านผลผลิต 2. การประเมินด้านบริบทการใช้ 3. การประเมินด้านความคิดเห็น 4. การประเมินการคิดสร้างสรรค์ 5. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การประเมินด้านผลผลิตเป็นการตรวจสอบคุณภาพการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ พบว่า มีความตรงทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ ทั้งกรอบแนวคิดการออกแบบฯ และองค์ประกอบทั้ง 7 รวมทั้งการออกแบบในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า การออกแบบในทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานที่ระบุในข้างต้นทุกองค์ประกอบและช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์

2.2 การประเมินด้านบริบทการใช้จากผลการศึกษาบริบทการใช้ พบว่าจำนวนสมาชิกของกลุ่มที่เหมาะสมในการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ คือ 3 คน โดยระบุเหตุผลว่า สามารถการร่วมมือกันแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าจำนวน 2 คน จะทำให้การแบ่งหน้าที่กันน้อย ทำให้การปฏิบัติภารกิจช้าลงและไม่ทันเวลาและการแสดงแนวคิดที่หลากหลายก็จะลดลง และถ้ามากกว่า 3 คนขึ้นไปจะทำให้แต่ละคนใส่ใจในการแก้ปัญหาลดลง และขาดการมีส่วนร่วมในการทำงานหรืออาจจะเกิดการเรียนรู้ที่น้อยลง

2.3 การประเมินด้านความคิดเห็นในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ จากแบบสำรวจความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ด้าน คือ 1) **ด้านเนื้อหา** พบว่าเนื้อหาที่น่าสนใจและเป็นลำดับขั้นตอนง่ายต่อการทำความเข้าใจมีความชัดเจน ครบถ้วนและมีเพียงพอสำหรับนำมาประกอบในการคิดสร้างสรรค์ภาษาที่ใช้ในการนำเสนอต่อการเข้าใจ เนื้อหาที่น่าสนใจมีความทันสมัยและสามารถนำความรู้ 2) **ด้านสื่อ** พบว่า มีการใช้สีที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ สีสันสดใส น่าเรียน สนุกสนาน ตื่นเต้น การใช้ตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน อ่านง่าย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่ใช้ประกอบสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นตอนและสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าหากันได้ สอดคล้องกับเนื้อหา ชัดเจน เข้าใจง่าย ออกแบบสัญลักษณ์ เช่น ปุ่มบอกทิศทางที่สามารถเข้าถึง เนื้อหาสารสนเทศที่ต้องการได้ง่าย การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ตรงกับความต้องการของนักเรียน 3) **ด้านการออกแบบ** พบว่าทุกองค์ประกอบในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสม

2.4 การประเมินด้านการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินการคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน และทำการวิเคราะห์โปรโตคอล โดยอาศัยการคิดสร้างสรรค์ของ กิลฟอร์ด (Guilford, 1967) ซึ่งผลปรากฏ การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้ง 4 ด้าน คือ 1.การคิดคล่อง 2. การคิดยืดหยุ่น 3. การคิดริเริ่ม และ 4. การคิดละเอียดลออ นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$ =93.61, S.D. =2.41) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่สถานศึกษากำหนด

2.5 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียน พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยคือ $\bar{X}$ =93.19, S.D. =1.77 ซึ่งนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์พบว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 5) ฐานการช่วยเหลือ 6) เครื่องมือทางปัญญา 7) ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถพร เตชะพรพงศ์ (2559); จารุณี ชามาศย์ (2559) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า จากการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยใช้กรอบการประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของ สุมาลี ชัยเจริญ (2559) ประกอบด้วย 5 มิติ ดังนี้ 1. การประเมินกรอบแนวคิดการออกแบบ โดยผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ (Expert reviewer) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ 2. การประเมินผลผลิต ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 3. การประเมินบริบทการใช้ ที่แสดงจำนวนคนของกลุ่มละ 3 คน สามารถทำให้การเรียนรู้ดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ 4. การประเมินความคิดเห็นของผู้เรียน ประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อ 3) ด้านการออกแบบ 5. การประเมินการคิดสร้างสรรค์ทั้งผลการคิดสร้างสรรค์

จากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอล ที่พบว่า ผู้เรียนมีการคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน และผลการศึกษาการคิดสร้างสรรค์ ที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดสร้างสรรค์หลังเรียน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด รวมถึงการออกแบบ ที่นักวิจัยได้นำหลักการคิดสร้างสรรค์ Guilford (1967) 4 ด้าน ผลการวิจัยที่ปรากฏ ดังกล่าว อาจเนื่องมาจากการใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา ที่มุ่งเน้นกระบวนการต่างๆ ได้แก่ กระบวนการออกแบบ กระบวนการพัฒนา และกระบวนการประเมิน ซึ่งเป็นกระบวนการ ที่มุ่งเน้นการนำผลการประเมินมาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้น ในกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ได้ผลด้านต่างๆ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านสื่อ มาพัฒนาปรับปรุงตลอดกระบวนการ ข้อค้นพบของการวิจัยครั้งนี้ มีการประสานร่วมกันทั้งหลักการ ทฤษฎีและคุณลักษณะของสื่อ โดยเฉพาะการออกแบบ ที่อาศัยทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการสร้างความรู้ และสถานการณ์ปัญหา ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ตามกรอบของ Guilford (1967) โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน องค์ประกอบ ศูนย์ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ที่มีการออกแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือ ปฏิบัติ ทั้ง การคิดคล่อง คือ ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้มากที่สุดตามเวลาที่กำหนดคือ 1 นาที การคิดยืดหยุ่น คือ การกิจที่ทำให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบที่หลากหลาย การคิดริเริ่ม คือ กำหนดภารกิจที่ทำให้ผู้เรียนต้องค้นหาสิ่งแปลกใหม่ในการคิดออกแบบและสร้าง สิ่งใหม่โดยอาจนำความคิดเดิมมาดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลง แล้วประกอบขึ้นเป็นรูปแบบใหม่สิ่งใหม่ที่มีความสมบูรณ์มากขึ้นไม่ซ้ำแบบใคร และ คิดละเอียดลออ คือ การกำหนดภารกิจที่ช่วยให้ผู้เรียนคัดเลือกวิธีการจากการประเมินหา คำตอบที่จะสร้างขึ้นใหม่ ตามเกณฑ์หรือหลักการที่กำหนดไว้เพื่อนำมาสร้างหรือออกแบบ ให้ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ให้เป็นสิ่งใหม่ที่มีสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งองค์ประกอบทั้งหมด ของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีลักษณะของคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายสามารถที่จะเป็น พื้นฐานในการสร้างความรู้ตลอดจนขยายความคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และมีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลที่ช่วย ส่งเสริมผู้เรียนในการแสวงหาสารสนเทศและสร้างความรู้ รวมทั้งการคิดสร้างสรรค์ อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ กลุ่มวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางปัญญา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุน

เอกสารอ้างอิง

- โกวิท วงศ์สุรวัฒน์. (12 กันยายน 2556). *ไม่น่าแปลกใจเลยที่คุณภาพการศึกษาของไทย อยู่อันดับท้ายของกลุ่มอาเซียน*. กรุงเทพฯ: มติชนออนไลน์.
- จารุณี ชามาตย์. (2559). การออกแบบและพัฒนาห้องเรียนกลับทางตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์รายวิชาหลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาคอมพิวเตอร์ศึกษา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 10 (3), กันยายน-ธันวาคม, 55-66.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2559). พิมพ์ครั้งที่ 2. *การออกแบบการสอนหลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2557). *เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2550*. กรุงเทพฯ: เศรษฐสภาตลาดฟิว.
- อรรธรณ เตชะพรพงษ์. (2559). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์.
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1989). *Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics*. In L.B. Resnick (Ed.). *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser Hillsdale*. New Jersey: Erlbaum.
- Dietrich, A. (2007). *The wavicle of creativity*. Methods, 42

- D., van de Watering, G., Dochy, F., & van den Bossche, P. (2006) New Learning Environments & Constructivism: The Students' Perspective. *Instructional Science: An Instructional Journal of Learning and Cognition*, 34(3), pp 213-226.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-Development inquiry. *America Psychologist*, 34, 906-911
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Hannafin, M.J. (1995). Open-ended learning environments: Foundations, assumptions, and implications for automated design. In R. Tennyson (Ed.), *Perspectives on Automating Instructional Design* (pp.101-129). New York: Springer-Verlag.
- Klausmeier, H.J. (1985). *Educational Psychology*. (5th ed.). New York : Harper & Row.
- Mayer, R. E. (1996). Learning strategies for marking sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. *Educational Technology*, 30(2), 7-14
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of research in science teaching*, 2(3), 176-186
- Richey, R.C., & Klein, J.D. (2007). *Design and Development Research*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.