

การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา

Design and Development of Constructivist Web-Based Learning Environment Model to Enhance Creative Problem Solving for Vocational Diploma Students

พรวุฒิ คำแก้ว และ สุมาลี ชัยเจริญ*

Pornwut khamkaew and Sumalee Chaijaroen*

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

*ติดต่อผู้เขียน sumalee@kku.ac.th

ส่งบทความ 8 มกราคม 2561 | แก้ไข 10 พฤษภาคม 2561 | ตอรับ 16 พฤษภาคม 2561 | เผยแพร่ 28 มีนาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับอนุปริญญา วิทยาลัยชุมชนมุกดาหาร ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 คน และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คน รูปแบบการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ คือ การวิจัยโมเดล model research ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล model development ซึ่งประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร document analysis การวิจัยเชิงสำรวจ survey research โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) การศึกษาหลักการและทฤษฎี 2) การศึกษาสภาพบริบท 3) สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย 4) การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย และ 5) การประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. การออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยใช้ ID Theory ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ศูนย์การเรียนรู้ 3) กรณีใกล้เคียง 4) ฐานความช่วยเหลือ 5) ศูนย์แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 6) เครื่องมือทางปัญญา 7) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 8) ศูนย์ให้คำแนะนำ
2. ผลการประเมินประสิทธิภาพโมเดลสิ่งแวดล้อม โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ใช้ ID Theory พบว่า มีความเหมาะสมทั้ง 3 ด้าน มีเนื้อหาที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการเรียนรู้ ในด้านสื่อบนเครือข่ายมีการออกแบบที่เหมาะสมตามหลักการ ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการสร้างความรู้และส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย, คอนสตรัคติวิสต์, การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์, การสร้างความรู้

Abstract

The purpose of this research was to design and develop the constructivist web-based learning environment model to enhance creative problem solving for vocational diploma students. The target groups consisted of 30 students of Mukdahan Community College who registered the course of life and environment and 6 experts to examine the learning environment model to enhance creative problem solving. The Model Research phase I: Model development was employed in this study. Several methodology used in this study were document analysis and survey research. The procedures were as followings: 1) to examine the principles and theories, 2) to explore the instructional context, 3) to synthesize designing framework of the constructivist web-based learning environment model to enhance creative problem solving for vocational diploma students, 4) to design and develop the constructivist web-based learning environment model to enhance creative problem solving according to above mentioned designing framework, and 5) to evaluate the efficiency of the constructivist web-based learning environment model to enhance creative problem solving.

The result revealed that:

1. The design and development of constructivist web-based learning environment model to enhance creative problem solving comprised of 8 components as followings: 1) Problem bases, 2) Learning center, 3) Related case, 4) Scaffolding, 5) Creative problem solving center, 6) Cognitive tools, 7) Collaborative center, and 8) Coaching center.
2. The efficiency of the constructivist web-based learning environment model to enhance creative problem solving showed 3 the appropriated dimensions: The content is appropriate for learning. The characteristic of web base was appropriate for supporting the learners to learn and access information easily. The design of eight components were congruent with the underlined theories.

Keywords: web-based learning environments, constructivist learning environment, creative problem solving, construct knowledge

■ บทนำ

ในโลกปัจจุบันที่เป็นสังคมฐานความรู้ เป็นสังคมที่ต้องอาศัยความรู้มาเป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นจึงมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ขึ้นมาอย่างมากมาย สำหรับใช้เป็นพลังขับเคลื่อนการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน ความรู้และนวัตกรรมที่สร้างขึ้นนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมส่วนต่าง ๆ และขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่อการแข่งขัน แต่ก็ส่งผลให้เกิดปัญหาสังคมในหลายด้านอันเนื่องมาจากการพัฒนาในเชิงวัตถุอย่างรวดเร็ว ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นที่สุด คือ การพัฒนาคนให้มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียน พร้อมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาที่เผชิญได้อย่างสร้างสรรค์ แต่จากแผนพัฒนาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 (2555-2559) ระบุปัญหาไว้ว่า เด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมาตรฐานความสามารถยังได้คะแนนต่ำ ทั้งในเรื่องของการคิดแก้ปัญหาซึ่งมีความสอดคล้องกับรายงานผลการประเมินระดับชาติ หรือระดับนานาชาติอย่าง PISA ยังชี้ให้เห็นจากการทดสอบ พบว่านักเรียนไทยอยู่ในอันดับที่ 42 มีคะแนน 436 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2017) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนไทยยังอยู่ในระดับที่ต้องพัฒนาอีกมาก ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงต้องเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (paradigm) จากที่เน้น “การสอน” (teaching) เปลี่ยนมาเป็น “การเรียนรู้” (learning) ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากที่สุด โดยกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ มุ่งเน้นที่การพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สุมาลี ชัยเจริญ, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ในมาตรา 7 ที่ต้องการให้คนไทยมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง

อย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) ที่มียุทธศาสตร์การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ ให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะ ความรู้ และความสามารถเพิ่มขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560ก)

จากคุณลักษณะดังกล่าวข้างต้น วิธีการสำคัญที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะที่สนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษาในระดับอนุปริญญาที่ต้องสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นั่นคือ แนวคิดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง และตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับวิธีการสร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการทางพุทธิปัญญา (cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการลงมือกระทำที่ผ่านกระบวนการคิดของตนเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่แล้วขยายโครงสร้างทางปัญญา ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยการผสมผสานทั้งหลักการ ทฤษฎี และคุณลักษณะของสื่อเทคโนโลยีที่สอดคล้องกัน (สุมาลี ชัยเจริญ, 2557) และยังพบว่า การเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งกว่าการเรียนรู้ที่เป็นแค่ผู้รับข้อมูลเพียงอย่างเดียว และยังแสดงให้เห็นด้วยว่าการได้เรียนร่วมกันกับคนอื่นในกลุ่มตามแนวคิดทาง social constructivist จะมีผลกระทบในเชิงบวกต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Akyol และ Fer (2010) และการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลให้มีการสร้างความรู้ได้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย (Gijbels, Watering, Dochy, & Bossche, 2006) นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้

ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาที่เป็นสภาพบริบทจริง จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในบริบทจริงได้ และการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียน ครูผู้สอน จะช่วยในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขยายมุมมองที่หลากหลายและช่วยในการสร้างความรู้ของผู้เรียน (Busbea, 2006; Neo & Neo, 2009)

นอกจากนี้คุณลักษณะของสื่อ ตลอดจนระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่สามารถตอบสนองการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ซึ่งมีคุณลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (hyperlink) ข้อความหลายมิติ (hypertext) และสื่อหลายมิติ (hypermedia) ประกอบด้วยการเชื่อมโยงโหนดของความรู้ ซึ่งช่วยในการปูพื้นฐานสำหรับผู้เรียนที่มีความรู้เดิมไม่เพียงพอและช่วยขยายองค์ความรู้ให้ลุ่มลึกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งระบบสัญลักษณ์ของสื่อจะส่งผลต่อการทำความเข้าใจในกระบวนการรู้คิดของผู้เรียนในขณะที่กำลังเรียนรู้ด้วยสื่ออื่น ๆ ซึ่งก็คือจะส่งผลต่อการสร้างความรู้ของผู้เรียน (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เรื่องผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและมีผลกระทบต่อทุกภาคส่วนในสังคม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความซับซ้อนของปัญหาที่เกิดขึ้น และทุกคนจะต้องเผชิญกับปัญหาดังกล่าว ดังนั้นผู้เรียนจะต้องทำการศึกษาถึงสาเหตุ วิเคราะห์ถึงปัญหาที่แท้จริง และทำการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เพื่อนำมาสู่การเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลายและหาทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ ซึ่งสนองตอบต่อคุณลักษณะของนักศึกษาในระดับอนุปริญญา ที่จำเป็นต้องมีทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์คือสามารถแก้ปัญหาและนำมาสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยนำหลักการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการออกแบบภารกิจในรายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในเนื้อหาปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อม

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) ที่มาจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและนำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งนอกเหนือจากการแก้ไขปัญหาแล้วยังก่อให้เกิดประโยชน์ที่มากขึ้นไปอีก

■ วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา

■ วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในครั้งนี้ คือ การวิจัยโมเดล (model research) (Richey & Klein, 2007) ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล (model development) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการศึกษาหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (document analysis) และการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research)

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ ด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ด้านการออกแบบเพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน ด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่ายฯ จำนวน 3 ท่าน และด้านประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 3 ท่าน 2) นักศึกษา ประกอบด้วยนักศึกษาวិทยาลัยชุมชนมุกดาหาร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาศท 0403 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน เพื่อหาบริบทที่เหมาะสมในการใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่มีประสิทธิภาพ เช่น จำนวนผู้เรียนต่อกลุ่มในกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

ขอบเขตตัวแปรที่ศึกษา

วิธีการออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ ในการศึกษาครั้งนี้คือ วิธีการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎี (ID Theory)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1. แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) สำหรับการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

1.2. แบบบันทึกการสังเคราะห์เพื่อสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) สำหรับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

1.3. แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีประเด็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.4. แบบประเมินโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สร้างขึ้นโดยอาศัยกรอบแนวคิดที่ประกอบด้วยหลักการเกี่ยวกับการประเมินการเรียนบนเครือข่าย หลักการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และหลักการเกี่ยวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ประกอบด้วย 3 ประเด็นหลักคือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพด้านต่างๆ คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย ด้านโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และด้านประเมินผล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิจัยเอกสาร ผู้วิจัยทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วยหลักการทฤษฎีด้านต่าง เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการพัฒนาโมเดลฯ

2. สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ทำการบันทึกในแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

3. ศึกษาสภาพบริบท เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้นักเรียนทำแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับบริบทการเรียนการสอน และนำผลดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

4. สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอน และทำการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

5. นำกรอบแนวคิดในการออกแบบโมเดลฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อประเมินและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6. ทำการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในแต่ละองค์ประกอบ

7. นำโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ด้านสื่อบนเครือข่ายฯ ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

8. นำโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ด้านสื่อบนเครือข่ายฯ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่ายฯ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านบันทึกผลในแบบประเมินโมเดลและนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ จากข้อมูลเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวิจัยเอกสาร (document analysis)

2. กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ จากข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลฯ

3. สภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนของผู้เรียนใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์จากข้อมูลการทำแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับบริบทการเรียนรู้อื่นๆ

4. การประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ จากข้อมูลที่ได้จากการประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายฯ และด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเสนอผลของกระบวนการออกแบบและพัฒนา และการประเมินประสิทธิผลของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ตามลำดับดังนี้

1. กระบวนการออกแบบและพัฒนา (design and development process) ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เริ่มจากการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) พบว่า ประกอบด้วย 1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ นำทฤษฎีสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ คือ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ศูนย์การเรียนรู้ 3) เครื่องมือทางปัญญา 4) กรณีใกล้เคียง 5) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6) ศูนย์แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 7) ฐานความช่วยเหลือ 8) ศูนย์ให้คำแนะนำ ดังรายละเอียดในการออกแบบและพัฒนาแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหา เป็นองค์ประกอบที่เปรียบเสมือนการนำผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาที่ออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎี cognitive constructivism ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยเชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยอาจจะใช้วิธีการดูดซึม (assimilation) หรือการปรับสมดุลทางปัญญา (accommodation) จากหลักการทฤษฎีข้างต้น ผู้วิจัยได้แปลงลงสู่การปฏิบัติโดยออกแบบเป็นสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มาจากบริบทตามสภาพจริง (authentic context) ซึ่งออกแบบโดยใช้เนื้อหาปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบของปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทตามสภาพจริงของเรื่องราวที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับสารสนเทศใหม่ ซึ่งการออกแบบภารกิจอาศัยกรอบแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger, Isaksen, และ Dorval (2006) ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างโอกาส (constructing opportunities) 2) การสำรวจข้อมูล (exploring data) 3) ตีกรอบปัญหา (framing problem) 4) การสร้างแนวคิด (generating idea) 5) พัฒนาแนวทางการแก้ปัญหา (developing solution) และ 6) การสร้างความยอมรับ (building acceptance) หลังจากที่ได้ออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นได้นำไปพัฒนา 4 สถานการณ์ ประกอบด้วย ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมทางดิน ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมทางอากาศ และปัญหาขยะมูลฝอย ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 1 และในแต่ละสถานการณ์ มีภารกิจการเรียนรู้ ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบหน้าจอสถานการณ์ปัญหา



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอภารกิจการเรียนรู้

2) ศูนย์การเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนได้เผชิญ โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีจากหลักการทฤษฎีต่างๆ ได้แก่ ทฤษฎีสเก็กมาโดยการออกแบบสารสนเทศในลักษณะที่เป็นเครือข่ายความคิดรวบยอด ทฤษฎีประมวลสารสนเทศที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใส่ใจ ซึ่งเป็นกระบวนการแรกที่รับสารสนเทศเข้าในการบันทึกผัสสะ โดยการออกแบบด้วยการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งภาพจริง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใส่ใจ และทำการเน้นสารสนเทศที่สำคัญ เช่น การใช้สี การใช้ขนาดตัวอักษร รวมทั้งใช้ตัวกระพริบ เพื่อคงสภาพการถูกกระตุ้นการใส่ใจให้คงอยู่ แสดงความเชื่อมโยงกันของสารสนเทศ มีการจัดหมวดหมู่สารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่เป็นเครือข่ายระดับชั้น นอกจากนี้การออกแบบเพื่อลดคอกนิตที่ฟโหลดที่เกิดจากสารสนเทศที่รับเข้าหรือที่เรียกว่า extraneous cognitive load โดยการออกแบบให้มีการนำ

เสนอสารสนเทศในลักษณะที่เป็นการแบ่งกลุ่ม (chunking) ที่มีความสัมพันธ์กัน ในลักษณะที่เป็นเครือข่ายระดับชั้น (hierarchy) และมีลักษณะที่เป็นโมเดลเชิงมโนทัศน์ (conceptual models) ที่แสดงปัญหาสิ่งแวดล้อมได้แก่ ปัญหา ด้านดิน น้ำ อากาศ และขยะมูลฝอย การนำเสนอสารสนเทศที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ และการเลือกใช้สื่อที่คุณลักษณะ และระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่เหมาะสม เช่น สื่อบนเครือข่ายที่มีภาพเคลื่อนไหวที่สามารถแสดง ภาพประกอบต่างๆ ได้อย่างต่อเนื่องและมีเสียงบรรยายประกอบช่วยลดการทำงานของ ความจำขณะทำงานได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถดูภาพเคลื่อนไหวย้อนกลับไปได้ตามความต้องการของผู้เรียน สามารถดูซ้ำหลายรอบได้ในขณะที่การปฏิบัติงานจริงไม่สามารถทำได้ และการนำเสนอในลักษณะของ conceptual models หรือภาพต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างการรับรู้และรูปแบบการทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการออกแบบหน้าจอสุนัขการเรียนรู้

3) เครื่องมือทางปัญญา เป็นองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างความรู้และการแก้ปัญหา ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนในการปฏิบัติภารกิจที่ได้รับเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหา โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีของ OLEs model ของ Hannafin, Land, และ Oliver (1999) มาใช้ซึ่งนำมาออกแบบเป็น 1) seeking tool ซึ่งจะสนับสนุนผู้เรียนในการค้นหาสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง การระบุตำแหน่งของสารสนเทศที่เกี่ยวข้องโดยใช้ search engines เช่น google 2) collecting tool ช่วยผู้เรียนในการเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องโดยใช้การ download และนำไปเรียบเรียงไว้ในรูปแบบเอกสาร 3) organizing tool ช่วยให้ผู้เรียนได้จัดกลุ่มสารสนเทศที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นหมวดหมู่ การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง โดยใช้

การจัดหมวดหมู่ของสารสนเทศและ 4) communicating tool ช่วยให้ผู้เรียนได้สนทนาแลกเปลี่ยนแนวความคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและผู้สอน โดยการใช้กระดานสนทนาใน Facebook และการสนทนา (chat) เพื่อแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมร่วมกัน ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบหน้าจอสุนัขเครื่องมือทางปัญญา

4) กรณีใกล้เคียง เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นกระบวนการในการจัดการกับปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งผู้เรียนสามารถอ้างอิงและเชื่อมโยงประสบการณ์ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์อื่น ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่เรียกว่า CLEs (Constructivist Learning Environments) ของ Jonassen (1999) ที่ได้เสนอแนะไว้ว่า ความเข้าใจในแต่ละปัญหานั้นเป็นการกระตุ้นประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นๆ และสร้างรูปแบบความคิดเกี่ยวกับปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนมีประสบการณ์น้อยทำให้การแก้ปัญหากระทำได้อย่างยาก ดังนั้นการออกแบบตามโมเดลนี้ได้จัดให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งกรณีใกล้เคียงมีส่วนช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนใน 2 ทาง คือ 1) ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้อย่างมีความหมาย ซึ่งกรณีใกล้เคียงนี้จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถนำแนวทางที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในบริบทอื่นๆ ได้โดยการจัดให้มีการนำเสนอประสบการณ์ที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงที่สำคัญที่ให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบกับประสบการณ์ที่ตนเองเคยผ่านมาหรือที่เคยแก้ไขมาแล้ว 2) ช่วยนำเสนอความรู้ที่มีความซับซ้อน ดังนั้นในการออกแบบจึงมีการออกแบบในลักษณะที่เป็นกรณีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านอื่นที่นักศึกษาสามารถประสบได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยง

ข้อความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีสภาพบริบทใกล้เคียงกับกรณีใกล้เคียงได้ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงการออกแบบหน้าจอศูนย์กรณีใกล้เคียง

5) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันแก้ปัญหา (collaborative activity) โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีของ Vygotsky (1978) ที่ว่า “ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านทางที่มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม” ดังนั้นในการออกแบบครั้งนี้ ได้นำพื้นฐานดังกล่าวมาออกแบบโมเดลฯ โดยเน้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเองหรือเพื่อปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ดังนั้นการร่วมมือกันแก้ปัญหาก็จะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการสะท้อนความคิด (reflection) และเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ ดังนั้นในการออกแบบครั้งนี้ได้ออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความรู้บนเครือข่าย เช่น Facebook ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถขยายมุมมองการเรียนรู้และสามารถไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทันทีในขณะที่เรียนรู้ ดังแสดงในภาพที่ 6

6) ศูนย์การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งนอกจากจะแก้ปัญหาแล้วยังช่วยต่อยอดให้เกิดประโยชน์ที่มากขึ้นไปอีก โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger et al. (2006) ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน คือ



ภาพที่ 6 แสดงการออกแบบหน้าจอศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้

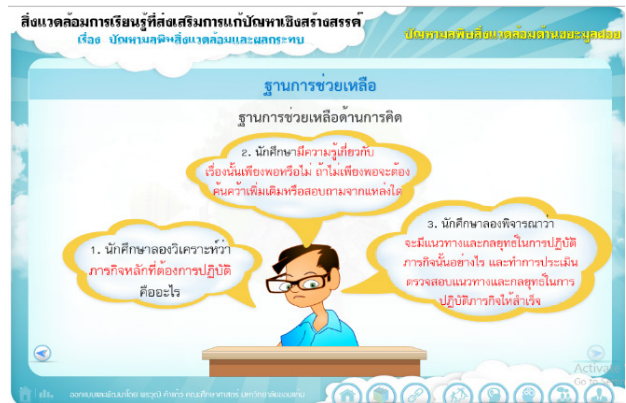
1) การสร้างโอกาส (constructing opportunities) 2) การสำรวจข้อมูล (exploring data) 3) กรอบปัญหา (framing problem) ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ก็เพื่อระบุถึงปัญหา และทำการสำรวจข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหาและสร้างกรอบของปัญหาเฉพาะที่จะนำมาใช้ 4) การสร้างแนวคิด (generating idea) ส่งเสริมการสร้างแนวคิดใหม่ๆ แนวคิดแปลก ๆ หรือแนวคิดที่หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อกรอบปัญหาที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนถึงการคิดในเชิงสร้างสรรค์ที่พยายามให้คิดนอกกรอบ และส่งเสริมให้มีการปรับแนวคิดของคนอื่นเพื่อหาทางใหม่ในการแก้ปัญหาได้ โดยไม่ตีกรอบว่าสิ่งที่เสนอขึ้นมาน่าจะสามารถทำได้หรือไม่ โดยร่วมกันระบุถึงแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดในการแก้ไขปัญหา 5) พัฒนาแนวทางการแก้ปัญหา (developing solution) และ 6) การสร้างความยอมรับ (building acceptance) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา โดยกำหนดภารกิจให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาตามแนวคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงการออกแบบหน้าจอศูนย์การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7) ฐานความช่วยเหลือ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยในการปรับสมดุลทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎี social constructivism ของ Vygotsky (1978) ที่มีแนวคิดที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า zone of proximal development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่าโซนจำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ที่เรียกว่า scaffolding และหลักการของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs model) ที่พัฒนาโดย Hannafin et al. (1999) ได้กล่าวว่า ฐานการช่วยเหลือจะช่วยสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหาหรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จด้วยตนเองได้ ฐานความช่วยเหลือประกอบด้วย 4 ลักษณะดังรายละเอียดต่อไปนี้ (1) ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (conceptual scaffolding) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและการแนะนำหรือบอกใบ้สามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าสู่แหล่งข้อมูลได้ (2) ฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (metacognition scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการกำกับการรู้คิดของแต่ละบุคคล และช่วยชี้แนะวิธีการคิดขณะเรียนรู้วิธีการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้สิ่งที่จะศึกษาและกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ที่ควรพิจารณา (3) ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ (procedural scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่แนะนำวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือจะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน (4) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (strategic scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่เน้นเกี่ยวกับวิธีการที่เป็นทางเลือกที่อาจเป็นสิ่งที่พิสูจน์ว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ ฐานการช่วยเหลือนี้จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์การวางแผนกลยุทธ์ศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจในการแก้ปัญหา ได้แก่ การวิเคราะห์ประเด็นหลักของปัญหา การเน้นเกี่ยวกับการแยกแยะและเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาให้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรู้อื่นๆ ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ของผู้เรียนโดยออกแบบเป็นลักษณะการให้ผู้เรียนวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 8

8) ศูนย์ให้คำแนะนำ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้ผู้เรียนที่เป็นมือใหม่กลายเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีการฝึกงานทางปัญญาของ Collins, Brown, และ Holum (1991) ซึ่งมีหลักการที่ว่า การฝึกงานทางปัญญาเป็นวิธีการที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนที่เป็นมือใหม่ให้กลายเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ แม้ว่าคุณลักษณะของเนื้อหาวิชา



ภาพที่ 8 แสดงการออกแบบหน้าจอฐานความช่วยเหลือด้านการคิดที่ซับซ้อน (complex domain) และการฝึกงานทางปัญญาในขณะทำงาน จะช่วยพัฒนาความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาได้ดี โค้ช (coach) จะคอยสังเกตผู้เรียนในขณะที่ผู้เรียนพยายามทำภารกิจให้สมบูรณ์และจัดเตรียมการบอกใบ้และช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ การโค้ชที่มีประสิทธิภาพคือการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนเพื่อป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน แต่จะให้เวลาผู้เรียนในการสำรวจและแก้ปัญหาในชั้นเรียน การช่วยให้ผู้เรียนในการสะท้อนการปฏิบัติของตนเองและเปรียบเทียบการปฏิบัติของตนเองกับผู้อื่นได้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบโมเดลฯ ครั้งนี้ได้กำหนดบทบาทให้ผู้สอนทำหน้าที่วิเคราะห์ผู้เรียนสื่อสารและสะท้อนผล หรือชี้แนะในกระบวนการเรียนรู้ และกระตุ้นกระบวนการรู้คิดรวมทั้ง แนวทางการแก้ปัญหา รวมทั้งกระทำภารกิจการเรียนรู้อย่างตื่นตัวของผู้เรียนซึ่งจะช่วยปรับการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะเรียนและปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโมเดลฯ ที่เป็นโค้ชในห้องเรียนและการโค้ชทางออนไลน์ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถสอบถามหรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมได้ ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงการออกแบบหน้าจอศูนย์ให้คำแนะนำ

2. การประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ผลการประเมินประสิทธิภาพโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา ใช้การประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยการตรวจสอบคุณภาพของโมเดลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2557) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ที่มีปริมาณสารสนเทศที่จัดไว้ให้มีความเพียงพอต่อการแก้ปัญหาตามภารกิจที่กำหนด และการเรียนรู้รายละเอียดต่างๆ เนื้อหาที่มีความถูกต้อง เหมาะสม ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย ด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่ายมีการออกแบบเครื่องนำทางและไอคอนที่มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันและมีความคงที่ ทำให้เข้าใจได้ง่าย การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศต่างๆ มีความหลากหลายทั้งภายในและภายนอกสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สามารถค้นคว้าได้ตามที่ต้องการ ได้ความรู้ในการตอบภารกิจมากขึ้น ถ้าม-ตอบผ่านระบบเครือข่าย สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน และด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การออกแบบองค์ประกอบทุกองค์ประกอบเป็นไปตามหลักการทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐาน โดยภาพรวมมีความเหมาะสม และช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการประเมินด้านบริบทการใช้ พบว่า จำนวนผู้เรียน 3 คนต่อกลุ่ม มีความเหมาะสมที่สุด

■ อภิปรายผล

จากผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล (model development) ซึ่งมีกระบวนการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี นำมาพัฒนาเป็นโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่า มี 8 องค์ประกอบ คือ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ศูนย์การเรียนรู้ 3) เครื่องมือทางปัญญา 4) กรณีกัลไลเคียง 5) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6) ศูนย์แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 7) ฐานความช่วยเหลือ 8) ศูนย์ให้คำแนะนำ โดยการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ อิศรา ก้านจักร (2552) จารุณี ชามาตย์ (2552) สุชาติ วัฒนชัย (2553) Yampinij และ Chaijaroen (2012) Gamlunglert และ Chaijaroen (2012) Neo และ Neo (2009) Akyol และ Fer (2010) ที่ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและ

พัฒนาเพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น มีความแตกต่างจากงานวิจัยในครั้งนี้นี้ที่มุ่งเน้นส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งไม่ใช่แต่เพียงการแก้ปัญหาเท่านั้น นอกจากช่วยแก้ปัญหาแล้วยังได้รับประโยชน์หรือมูลค่าเพิ่ม เช่น การแก้ปัญหาขณะในชุมชน นอกจากจะจะถูกกำหนดหมดไปแล้วยังนำไปทำปุ๋ยหมักหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เพื่อมาใช้และจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ โดยมีการมุ่งเน้นการออกแบบองค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินว่า การออกแบบโมเดลฯ มีความตรงเชิงทฤษฎี และช่วยในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน ในการออกแบบยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการปฏิบัติภารกิจ และฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ออกแบบโดยอาศัยหลักการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger et al. (2006) นอกจากนี้ยังพบว่า โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพโดยสามารถแสดงได้จากผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่พบว่า เนื้อหาที่มีความถูกต้องเหมาะสมทันสมัยและครอบคลุมเรื่องที่ศึกษา การออกแบบด้านสื่อบนเครือข่ายช่วยสนับสนุนในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้และสนับสนุนในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ มีความตรงเชิงหลักการทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบในแต่ละองค์ประกอบ และการประเมินด้านบริบทการใช้ พบว่า จำนวนผู้เรียน 3 คนต่อกลุ่ม มีความเหมาะสมที่สุด

■ กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางปัญญา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบพระคุณที่ได้ให้การสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้

■ เอกสารอ้างอิง

- จารุณี ชามาตย์. (2552). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560, พฤศจิกายน 1). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559. สืบค้นจาก http://www.nesdb.go.th/ewt_news.php?nid=5748&filename=develop_issue

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560, ธันวาคม 1). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564. สืบค้นจาก http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422
- สุชาติ วัฒนชัย. (2553). *การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้* (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สมาลี ชัยเจริญ. (2547). *เอกสารประกอบการสอนเทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน*. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. (2557). *การออกแบบการสอน: หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์แอนนาออฟเซต.
- อิสรา ก้านจักร. (2552). *การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ* (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- Akyol, S., & Fer, S. (2010). Effects of social constructivist learning environment design on 5th grade learners' learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 948-953.
- Busbea, S. D. (2006). *The effect of constructivist learning environments on student learning in an undergraduate art appreciation course* (Doctor Dissertation). University of North Texas, Texas.
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). Cognitive apprenticeship: Making thinking visible. *American Educator*, 6(11), 38-46.
- Gamlunglert, T., & Chaijaroen, S. (2012). Scientific thinking of the learners 'learning with the knowledge construction model enhancing scientific thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3771-3775.
- Gijbels, D., Watering, G., Dochy, F., & Bossche, P. (2006). New learning environments and constructivism: The students' perspective. *Instructional Science*, 34, 213-226.
- Hannafin, M. J., Land, S., & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 215-39). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Neo, M., & Neo, K. T. (2009). Engaging students in multimedia-mediated constructivist learning students' perceptions. *Educational Technology & Society Journal*, 12(2), 254-266.
- OECD (2017). *PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative problem solving, PISA*. Paris: OECD Publishing.
- Richey, R. C., & Klein, J. (2007). *Design and developmental research*. New Jersey: Lawrence.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2006). *Creative problem solving: An introduction* (4th ed). Waco, Texas: Prufrock Press.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of high psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University press.
- Yampinij, S., & Chaijaroen, S. (2012). The validation of knowledge construction model based on constructivist approach to support Ill-structured problems solving process for industrial education and technology students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5153-5157.