การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น

Design and Development of Learning Environment to Promote Media and Information Literacy for High School Students Based on Local Knowledge

ณัฐวุฒิ จารุวงศ์ (Natthawut Charuwong)[1]* ดร.อนุชา โสมาบุตร (Dr.Anucha Somabut)**

(Received: *March 22, 2018*; Revised: *June 6, 2018*; Accepted: *June 11, 2018*)

บทคัดย่อ

การรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) เป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ในบริบทของการเรียนรู้จึงได้มีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศจากฐานองค์ความรู้ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยได้ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ให้ผู้เรียนที่เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เกิดทักษะการเรียนรู้และสารสนเทศ และนำแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้นำไปพัฒนาและต่อยอดในการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางและเหมาะสม

ABSTRACT

Media and Information Literacy was one of the skills needed to live in the 21st century. In the context of learning, a learning environment that promotes literacy and information literacy is developed. Local knowledge for high school students by designing and developing a learning environment that can be used in the learning process of high school students. Let learners learn from learning environment to enhance media and information literacy skills and bring the ideas learned from it to develop and expand the learning to be widely and appropriately.

คำสำคัญ: การรู้สื่อและสารสนเทศ การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ กรอบแนวคิดการออกแบบ

Keywords: Media and information Literacy, Design and development of learning Environment, Designing Framework

[1]*Correspondent author: nattja@kku.ac.th*

** นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

*** อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บทนำ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environments) ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยการนำเนื้อหาหรือรายวิชาที่อยู่ในบริบทจริง ได้แก่ องค์ความรู้ท้องถิ่น อาทิ ประวัติศาสตร์ ชาติพันธุ์ และวัฒนธรรมประเพณี นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environments) ที่ผสานร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน (Resource-Based Learning) โดยใช้รูปแบบออนไลน์ การสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้ใช้สื่อและสารสนเทศให้มีความหลากหลาย และมีคุณภาพในการใช้งานในบริบทต่างๆ เพื่อสร้างการเรียนรู้ รวมไปถึงการเข้าถึงแหล่งข้อมูล จัดการการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถแบ่งปันกันได้ [1]

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environments) ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) นำแนวทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theories) ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองและอย่างมีความหมายจากประสบการณ์ และการลงมือปฏิบัติ [2] พร้อมการใช้สื่อที่ง่ายต่อการรับรู้เป็นการเพิ่มองค์ความรู้ รวมไปถึงการต่อยอดและพัฒนาสู่การเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงและมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environments)

ในศตวรรษที่ 21 สื่อและสารสนเทศมีอย่างหลากหลายรูปแบบ เผยแพร่ผ่านหลายช่องทางโดยเฉพาะทางออนไลน์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมการรู้และสารสนเทศให้ผู้คนในสังคม โดยเริ่มจากในระดับเด็กและเยาวชนได้มีความเข้าใจ และนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม [3-4] โดยเฉพาะกับนักเรียนในช่วงมัธยมศึกษาเป็นช่วงที่สำคัญในการเรียนรู้และเตรียมพร้อมสู่การศึกษาเรียนรู้ต่อไปในอนาคต รวมถึงมีช่องทางส่งเสริมให้เกิดการรู้สื่อและสารสนเทศมากขึ้น [5] เปิดกว้างให้ทุกพื้นที่เป็นแหล่งการเรียนรู้ เสริมทักษะ กระบวนการทางความคิด เชื่อมโยงกับความสามารถและทักษะอื่นๆ ที่นับเป็นทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 [6] จากข้างต้นผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศจึงมีการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environments) ให้กับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น

วิธีการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศมีรูปแบบการวิจัยจากแนวคิดการวิจัยการออกแบบและพัฒนา (Design & Developmental Research) แบบการวิจัยผลิตภัณฑ์และเครื่องมือ (Product and Tools Research) [7] ประกอบด้วยการวิจัย 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การออกแบบภาพรวมและการพัฒนาโครงการ (Comprehensive Design and Development Project) ระยะที่ 2 การดำเนินโครงการแบบเจาะจง (Specific Project Phases) และระยะที่ 3 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ (Design and Development Tool)

1. ระยะที่ 1 การออกแบบภาพรวมและการพัฒนาโครงการ (Comprehensive Design and Development Project) [7] มุ่งเน้นการออกแบบภาพรวม และพัฒนาเค้าโครงของการวิจัย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ เป็นการออกแบบภาพรวมและการพัฒนาโครงการ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Document analysis) ที่มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงคุณภาพ ใช้เป็นแนวทางในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการออกแบบภาพรวมและการพัฒนาโครงการ ทำการบันทึกในแบบบันทึกการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์เชิงลึก รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจากการ และสรุปตีความจากแบบบันทึกการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาโครงการการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

2. ระยะที่ 2 การดำเนินโครงการแบบเจาะจง (Specific Project Phases) [7] เน้นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พัฒนา และประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศโดยใช้วิธีการ ประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร (Document analysis) ที่มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงคุณภาพ ใช้เป็นแนวทางในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พร้อมการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ด้าน [2] ได้แก่ 1) การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) เนื้อหา 3) การประเมินผล 4) การใช้สื่อออนไลน์ และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ทำการบันทึกในแบบบันทึกการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแบบบันทึกการสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

3. ระยะที่ 3 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ (Design and Development Tool) [7] เน้นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่ผ่านการออกแบบและประเมินคุณภาพ โดยนำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ทดลองกับผู้เรียน ประเมินคุณภาพและศึกษาผลของการใช้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

ผลการวิจัย

ผลของการวิจัยประกอบด้วยกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้และการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ มีดังนี้

1. กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้ทำการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และ การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน มีดังนี้

1.1 การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อออกแบบสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ โดยมาจากแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ของเพียเจต์ (Piaget, 1985) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นด้วยปัญหา ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ดังนั้นผู้เรียนจะมีการปรับโครงสร้างทางปัญญาเพื่อให้เกิดภาวะสมดุล (Eqilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสร้างความรู้ใหม่ นำมาซึ่งการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยอาศัยองค์ประกอบ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา และ ภารกิจการเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาได้นำพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการใช้บริบทสถานการณ์จริง ร่วมออกแบบ

สถานการณ์ปัญหาภายใต้สภาพบริบทจริง โดยมีเนื้อหาในเรื่อง อีสานนิทัศน์ มาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้เป็นปัญหาให้ผู้เรียน พร้อมทั้งมีการออกแบบภารกิจที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ มีแนวคิดดังนี้ Media & Information Literacy [3-4], Open Learning Environments (OLEs) [4], Information Processing [2], Cognitive Constructivism [2], Constructivist Learning Environments (CLEs) [2], Resource-Based Learning [1]

1.2 การสนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าสู่สภาวะสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อออกแบบ แหล่งเรียนรู้ ร่วมมือเรียนรู้ พบปะผู้เชี่ยวชาญ เมื่อผู้เรียนได้รับสถานการปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ นำไปสู่การเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนพยายามมีการปรับโครงสร้างทางปัญญา ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Eqilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลหรือเกิดการเรียนรู้ในองค์ความรู้ใหม่ มีองค์ประกอบในการนำมาออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แหล่งเรียนรู้ ซึ่งนำพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนหากอยู่ในภาวะเสียสมดุลทางปัญญาแล้ว จำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ได้นำหลักการและแนวคิด ของ Cognitive Constructivism, Information Processing และ Resource-based Learning มาใช้ประกอบการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ โดยให้ผู้เรียนได้ปรับสู่ภาวะสมดุลโดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ และการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่จัดเตรียมให้ นอกจากนี้ยังนำหลักการออกแบบสารสนเทศมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบของผู้เรียน พร้อมเป็นการจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศให้ง่ายต่อการประมวลผล อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถจัดระเบียบและบูรณาการข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้รับมาเข้ากับข้อมูลความรู้เดิมที่มีอยู่ 2) ร่วมมือเรียนรู้ ได้รับพื้นฐานจากแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) ของ Vygotsky โดยกล่าวไว้ว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการร่วมมือเรียนรู้นี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิด ข้อเรียนรู้ พร้อมขยายมุมมองและพูดคุยกับเพื่อร่วมชั้นได้ รวมถึงปรึกษาหารือในกลุ่มของผู้เรียนได้ อีกทั้งยังสามารถซักถามข้อสงสัยกับผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้ ซึ่งการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้จะอยู่ในส่วนของ “ปราชญ์” มีแนวคิดดังนี้ Information Processing [2], Advance Organization Model [2], Media & Information Literacy [3-4], Open Learning Environments (OLEs) [8]

1.3 การสนับสนุนและช่วยเหลือการสร้างความรู้และส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อออกแบบ ฐานการช่วยเหลือ พบปะผู้เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมการ ซึ่งได้รับแนวคิดมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) พร้อมกับการออกแบบฐานการช่วยเหลือ ซึ่งมาจากพื้นฐานแนวคิดการช่วยเหลือ (Scaffolding) ซึ่งมี 4 ด้าน ของ OLEs [8] มาใช้เป็นส่วนประกอบในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ และฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ องค์ประกอบที่สำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ที่สำคัญคือ “ปราชญ์” ซึ่งหมายถึงการโค้ชหรือการที่ผู้สอนหรือผู้ที่ให้ความรู้ทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน พร้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ รวมทั้งต่อยอดองค์ความรู้เดิม มีแนวคิดดังนี้ Information Literacy Resource-Based Learning [1] Social Constructivism [2], Media & Information Literacy [3-4]

2. การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยอาศัยกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) และใช้สื่อออนไลน์ในการออกแบบและพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เรื่อง อีสานนิทัศน์ (http://njtop315.wixsite.com/isanlearning) มี 7 องค์ประกอบดังนี้

2.1 สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ ออกแบบตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยการกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา และการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) โดยนำพื้นฐานแนวคิดมาจากคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด OLEs [2] รวมทั้งแนวคิดในการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) เป็นการสร้างความรู้ความสามารถและทักษะของบุคคลในการเข้าถึงสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศที่ค้นมาได้ และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ทำภารกิจการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทชีวิตจริง โดยได้นำสาระสำคัญของเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นใช้การออกแบบและพัฒนา มี 3 สถานการณ์ปัญหา ได้แก่ ประวัติศาสตร์ ชาติพันธุ์ และประเพณีวัฒนธรรม



ภาพที่ 1 หน้าหลักสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้

2.2 ค้นหาข้อมูล การสืบค้นข้อมูลผ่าน Search Engine เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการสืบค้น แสวงหาและการเลือกสื่อและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ พร้อมการนำมาส่งเสริมการตอบคำถามและแก้ไขสถานการณ์ปัญหารวมถึงภารกิจการเรียนรู้ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง [9] โดยผู้วิจัยให้เครื่องมือสืบค้นข้อมูลด้วยเว็บไซต์ Google ซึ่งเป็น Search Engine โดยผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูล สื่อ และสารสนเทศที่ต้องการ และเหมาะสมกับการเรียนรู้ และเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนรู้จากทุกแห่งทั่วโลก พร้อมสามารถเรียกดูข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ขยายมุมมองการเรียนรู้

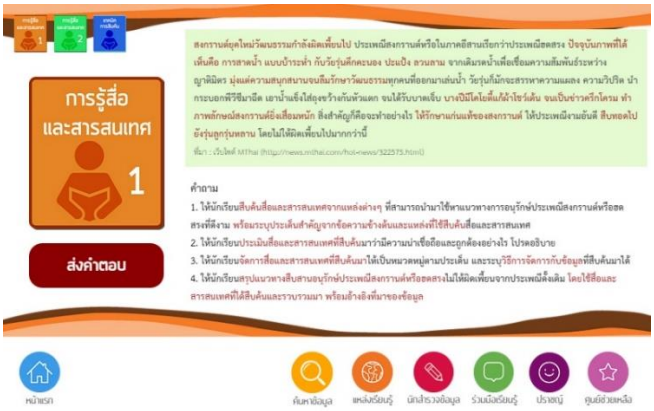
2.3 แหล่งเรียนรู้ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ ประกอบด้วยสื่อ เนื้อหา รูปภาพ ข้อความที่จะช่วยและส่งเสริมผู้เรียนในแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ ซึ่งจากสถานการณ์ปัญหา รวมถึงการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมให้และการสืบค้นจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ มานำมาข้อมูลและสารสนเทศที่จำเป็นและเหมาะสมนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ การออกแบบแหล่งเรียนรู้ ได้มีการนำทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing) [10] ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการบันทึกผัสสะความจำระยะสั้น และนำไปสู่การบันทึกเป็นความจำระยะยาว โดยมีการออกแบบสื่อและสารสนเทศหลายรูปแบบ อาทิ รูปภาพ ข้อความ วีดิทัศน์ เสียงประกอบ นำคุณสมบัติของสื่อบนเครือข่ายมาร่วมในการออกแบบ เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก แผนภูมิ ไทม์ไลน์ คลิปวิดีโอ พร้อมนำแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน (Resource-based Learning) ซึ่งเป็นการใช้งานและการประยุกต์ใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้หลากหลายแขนงและเชื่อมโยงกันใช้สื่อได้อย่างหลากหลายและมีความเหมาะสมกับแหล่งเรียนรู้ ประกอบด้วย 1)

แหล่งเรียนรู้ (Resource) 2) บริบท (Context) 3) เครื่องมือ (Tools) และ 4) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolds) [1] ในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีแหล่งเรียนรู้ 3 แหล่งเรียนรู้ ได้แก่ ประวัติศาสตร์ ชาติพันธุ์ และประเพณีวัฒนธรรม



ภาพที่ 2 หน้าหลักแหล่งเรียนรู้

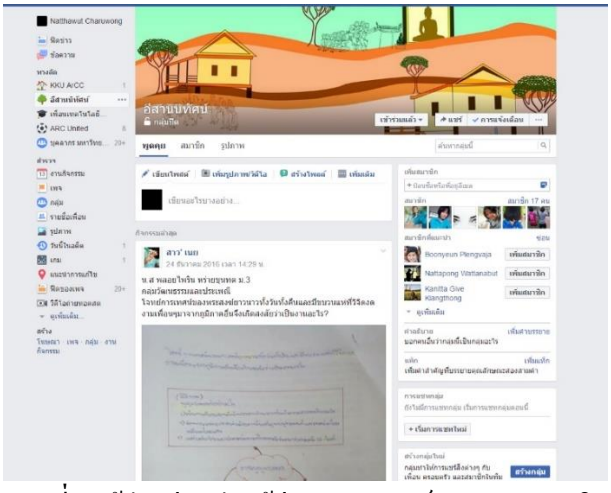
2.4 นักสำรวจข้อมูล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต และเรียนรู้อย่างเหมาะสม เกิดประสิทธิภาพ ใช้สื่อและสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องและเกิดประโยชน์กับการเรียนรู้ โดยผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศตามแนวคิดการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) ได้แก่ 1. เข้าถึงและสืบค้นสื่อและสารสนเทศ (Access / Retrieval of Media and Information), 2. ประเมินและทำความเข้าใจสื่อและสารสนเทศ (Evaluation / Understanding of Media and Information) และ 3. ใช้และสื่อสารสื่อและสารสนเทศ (Use / Communicate Media and Information) [3-4] มีส่วนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะและความรู้ในด้านการสืบค้นข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเหมาะสม ประกอบด้วยแบบฝึกหัด 2 ข้อ พร้อมรายละเอียดเพื่อใช้ในการทำแบบฝึกหัด และเกร็ดความรู้แนะนำการสืบค้นสื่อและสารสนเทศอย่างเหมาะสม



ภาพที่ 3 รายละเอียดแบบฝึกหัดในนักสำรวจข้อมูล

2.5 ร่วมมือเรียนรู้ เป็นส่วนที่ใช้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหา โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการออกแบบมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองต่างๆ และพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมถึง

ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ เป็นส่วนสำคัญในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดความเข้าใจร่วมกันในทิศทางเดียวกัน และเกิดการไตร่ตรองและยังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันการเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นจากการเรียน นำคุณลักษณะของเทคโนโลยีบนเครือข่ายมาใช้ โดยให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่ายผ่านเฟซบุ๊ค (Facebook)



ภาพที่ 4 ผู้เรียนร่วมเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ

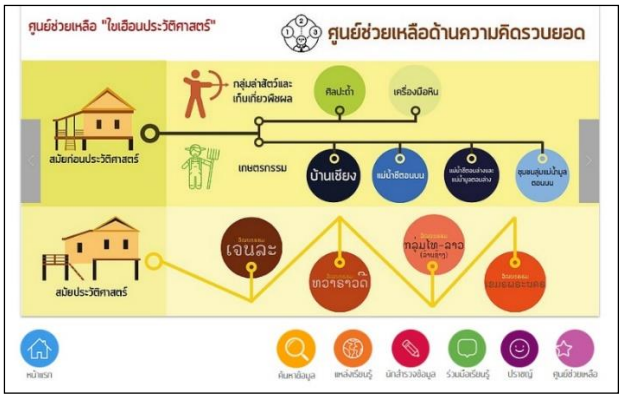
2.6 ปราชญ์ หรือการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เป็นการเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนหรือวิทยากรในบทบาทของโค้ช โดยผู้สอนหรือวิทยากรคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน พร้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเมื่อผู้เรียนมีความสงสัยในระหว่างเรียนทั้งภายในชั้นเรียนและภายนอกชั้นเรียน รวมทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญได้อย่างสะดวก โดยนำเอาคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย คือการติดต่อผ่านเฟซบุ๊ค (Facebook) มีความสะดวก และความเหมาะสมในการใช้งาน



ภาพที่ 5 หน้าหลักปราชญ์ หรือการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2.7 ศูนย์ช่วยเหลือ มีพื้นฐานการออกแบบมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) มีแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่มีข้อจำกัดในด้านการพัฒนาของแต่ละบุคคลหรือช่วง

ของการพัฒนา หรือ Zone of Proximal Development หากผู้เรียนที่ต่ำกว่าโซน ต้องได้รับความช่วยเหลือ จึงมีการเตรียมศูนย์ช่วยเหลือให้ผู้เรียน การสนับสนุนและช่วยเหลือในการสร้างความรู้ของผู้วิจัยได้นำหลักการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลัก OLEs ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ฐานการช่วยเหลือด้านการคิดรวบยอด 2) ฐานการช่วยเหลือด้านการคิด 3) ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ 4) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ โดยในงานวิจัยนี้ได้แบ่งศูนย์ช่วยเหลือจากสถานการณ์ปัญหา



ภาพที่ 6 รายละเอียดภายในศูนย์ช่วยเหลือ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น สำหรับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ได้อาศัยกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ รวมถึงการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญนำมาเป็นแนวทางปรับปรุงและพัฒนาให้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ มีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น ดังกล่าว ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา ซึ่งในงานวิจัยใช้คำว่า “เฮือน” และแบ่งตามเนื้อหาของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่ เฮือนประวัติศาสตร์อีสาน เฮือนชาติพันธุ์อีสาน และเฮือนวัฒนธรรมและประเพณี พร้อมด้วยภารกิจการเรียนรู้ 2) ค้นหาข้อมูล 3) แหล่งเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ ในงานวิจัยใช้คำว่า “นักสำรวจข้อมูล” 5) ร่วมมือเรียนรู้ 6) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ในงานวิจัยใช้คำว่า “ปราชญ์” และ 7) ศูนย์ช่วยเหลือ

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ได้เรียนรู้โดยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ การออกแบบและพัฒนามีความครบถ้วนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ องค์ประกอบหลักที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ พร้อมสามารถนำไปพัฒนาในการสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ

1.2 ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมกับและสอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ เนื้อหาครบถ้วน ง่ายต่อการสร้างความเข้าใจ มีสื่อและสารสนเทศ อาทิ ภาพ ข้อความ วิดีทัศน์ที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้

1.3 ด้านสื่อออนไลน์ การออกแบบและพัฒนามีความเหมาะสมตามคุณลักษณะของสื่อ มีความน่าสนใจ เหมาะกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการใช้เครื่องมือในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนได้อย่างเกิดประโยชน์และประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ในบริบทที่หลากหลาย

1.4 ด้านการประเมินผล มีความสอดคล้องกับทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ทั้งนี้มีการปรับปรุงคำถามในแบบวัดให้มีความกระชับและสร้างความเข้าใจกับผู้เรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. ผู้เรียน

2.1 ด้านคุณลักษณะของสื่อออนไลน์ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สร้างความเข้าใจ เข้าถึงเนื้อหา สื่อและสารสนเทศได้ง่าย และตรงตามความต้องการในการเรียนรู้ สามารถค้นหาข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมได้ในอินเตอร์เน็ต มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและส่งเสริมการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจ

2.2 ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ เนื้อหาเพียงพอสำหรับการค้นหาคำตอบและสร้างความเข้าใจในเนื้อหา ผู้เรียนได้ให้ความคิดเห็นในส่วนนี้ว่าเนื้อหามีความเข้าใจง่าย มีความกระชับ ต่อยอดไปสู่การค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมในจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง มีเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ใช้ประกอบการวิเคราะห์

2.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจ เสริมความรู้ให้ตัวเองมากขึ้น เนื้อหามีความครบถ้วนในการนำไปใช้แก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สามารถค้นหาและวิเคราะห์แก้ไขปัญหาในสถานการณ์ปัญหาได้จริง ค้นคว้าคำตอบได้ด้วยตนเอง เกิดทักษะและความสามารถพร้อมนำไปสู่การแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ ช่วยให้มีความกล้าพูดและมีความกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น เกิดการร่วมมือแก้ไขปัญหา ได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น เกิดแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาอื่นๆ สามารถนำไปสร้างสรรค์สื่อเพื่อเผยแพร่อย่างถูกต้อง

ทั้งนี้การศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น โดยผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศฯ พบว่า สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีองค์ประกอบทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้, 2) ค้นหาข้อมูล, 3) แหล่งเรียนรู้, 4) นักสำรวจข้อมูล, 5) ร่วมมือเรียนรู้, 6) ปราชญ์ หรือการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และ 7) ศูนย์ช่วยเหลือ ซึ่งผลการศึกษาและวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของใจจริง จันทพันธ์ [9] ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลในอินเตอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนา 2 แนวคิด ได้แก่ Cognitive Constructivist และ Social Constructivist ซึ่งเป็นหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีหลักการและองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) แหล่งข้อมูล (Resource) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) การฝึกสอน (Coaching) และเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) เช่นเดียวกับ ชัญญา [11] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสีชมพูศึกษา จ.ขอนแก่น พบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ธนาคารความรู้ 3) เครื่องมือทางปัญญา 4) การร่วมมือกันแก้ไขปัญหา 5) ศูนย์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 6) ตัวช่วยคิด และ 7) โค้ช ทั้งนี้สอดคล้องกับ ธีรวัฒน์ [12] ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเอนกนัย เรื่องปัญหาสังคมสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี พบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเอนกนัย และความสามารถในการคิดเอนกนัย มีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ห้องสมุดทางสังคม 3) ฐานการช่วยเหลือ 4) การโค้ช 5) การร่วมมือกันแก้ปัญหา 6) เครื่องมือทางปัญหา และสอดคล้องกับวีรยุทธ มั่นกลาง [13] ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สังกัดเทศบาลนครขอนแก่น และพบว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการ แก้ปัญหาเรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา 4) ฐานความช่วยเหลือ 5) เครื่องมือทางปัญญา 6) ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ เห็นได้ว่าการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ 2) ค้นหาข้อมูล 3) แหล่งเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา 5) ฐานความช่วยเหลือ 6) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 7) ร่วมมือเรียนรู้ และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ทำให้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

สรุปการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศจากฐานองค์ความรู้ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้มีการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้เรียนที่เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาสามารถนำไปเผยแพร่และต่อยอดในการเรียนรู้ได้ อย่างกว้างขวาง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการวิจัยจากแนวคิดการวิจัยการออกแบบและพัฒนา (Design & Developmental Research) แบบการวิจัยผลิตภัณฑ์และเครื่องมือ (Product and Tools Research) รวมถึงองค์ประกอบของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา ซึ่งในงานวิจัยใช้คำว่า “เฮือน” และแบ่งตามเนื้อหาของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่ เฮือนประวัติศาสตร์อีสาน เฮือนชาติพันธุ์อีสาน และเฮือนวัฒนธรรมและประเพณี พร้อมด้วยภารกิจการเรียนรู้ 2) ค้นหาข้อมูล 3) แหล่งเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ ในงานวิจัยใช้คำว่า “นักสำรวจข้อมูล” 5) ร่วมมือเรียนรู้ 6) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ในงานวิจัยใช้คำว่า “ปราชญ์” และ 7) ศูนย์ช่วยเหลือ

2. ผลของการศึกษาการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยอาศัยฐานองค์ความรู้ท้องถิ่น ข้อค้นพบต่างๆ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้อื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องและสอดคล้องได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ดร.อนุชา โสมาบุตร อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในความอนุเคราะห์ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการพัฒนาผลงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Hannafin, MJ, Hill JR. Resource-based learning. In: J.M. Spector, M.D. Merrill, J. van Merriënboer, and M.P. Driscoll. Handbook of research on educational communications and technology third edition. Bloomington: Association for educational communications and technology; 2008. p. 525-536.
2. Sumalee C. Instructional design: principle and theories. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2014.
3. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Media and information literacy curriculum for teachers. Paris: The organization; 2011.
4. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Towards media and information literacy indicators. Paris: The organization; 2011.
5. Wilasinee A. MIL media literacy and information literacy for teacher [Internet]. 2011. [updated 2011; cited 2016 Feb 2]. Available from: http://www.thaihealth.or.th/.
6. Aree C. Information literacy behaviors of Srinakharinwirot University students [PhD thesis]. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2012. Thai.
7. Klein JD, Richey RC. Design and development research methods, strategies, issues. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 2007.
8. Hill J, Hannafin M. Teaching and learning in digital environments: the resurgence of resource-based learning. Educational technology research and development. 2001; 49(3): 37–52.
9. Jaijing J. The Effect of web-based learning environments based on constructivism on information search on the internet for fifth-grade students [MSc thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2006. Thai.
10. Jonassen D. Designing constructivist learning environments. Instructional-design theories and models volume II; 1999. p. 215-239.
11. Chanya S. Development of constructivist web-based learning environments to development critical thinking in science strand substance 2: life and environment for Mathayomsuksa III students at Sichomphusuksa School in Khon Kaen Province [MSc thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2014. Thai.
12. Teerawat S. The effect of constructivist web-based learning environments developed to enhance students' divergent thinking on the topic of "social problems" for undergraduate students [MSc thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2007. Thai.
13. Weerayuth M. The effect of constructivist web-based learning environment to enhance learner's problem solving in introduction to computer for Mattayomsuksa 3 students [MSc thesis]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2014. Thai.