

การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น Desingning of online Learning Environment to Enhance Higher order Thinking for Computer Student Program in Faculty of Education, Khonkean University

อภิขยา มีเพียร (Apichaya Meepian) *

ณมน จีรังสุวรรณ (Namon Jeerungsuwan) **

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอน ด้านสื่อ และด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง จำนวน 5 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งคัดจากผู้มีประสบการณ์และมีผลงานวิจัยในเรื่องดังกล่าวอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงฯ ที่สังเคราะห์ขึ้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงฯ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการอธิบายตีความและสรุปผล จากผลการศึกษาพบว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงฯ มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำไปประยุกต์ใช้สู่การปฏิบัติจริงอยู่ในระดับมากที่สุด มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะคิดขั้นสูงและบริบทการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด ความถูกต้องเชิงหลักการวิชาการอยู่ในระดับมากที่สุด โดยรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงฯ มีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญคือ พื้นฐานด้านการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พื้นฐานด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง พื้นฐานด้านคุณลักษณะการเรียนรู้ออนไลน์ พื้นฐานด้านคุณลักษณะของผู้เรียน

คำสำคัญ: การออกแบบการเรียนการสอน สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ การเรียนรู้ออนไลน์ การคิดขั้นสูง การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

Keywords: Instructional System Design, Learning Environment, Online Learning, Higher Order Thinking, Constructivism Learning Environment

* นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Abstract

The purpose of the research study was to design of online learning environment to enhance higher order thinking (OLEHOT) for computer student program in Faculty of Education, Khon Kean University. The target group consisted of 5 experts; content expert instructional design expert media expert and higher order thinking expert. The research procedures were as followings: (1) to examine the principles and theories regarding constructivism, higher order thinking, online learning characteristics, and learners' characteristics, (2) to synthesize designing framework of OLEHOT, (3) to evaluate of OLEHOT by experts review. The research instrument was OLEHOT evaluation form. The statistics used in this research were $\bar{x}$ and S.D. The result show that OLEHOT have appropriately put feasibility into practice, consistent with higher order thinking learning and higher education context, accurate in academic, and the four components to design OLEHOT for effective were: constructivist learning base, higher order thinking learning base, online learning characteristics base, and learners' characteristics base.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ที่เป็นทรัพยากรอันทรงคุณค่าของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกคนในชาติจะต้องสามารถปรับตัวเข้ากับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพลวัตนี้ให้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ ซึ่งเข้ามามีอิทธิพลต่อการดำรงชีพของมนุษย์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้น การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้และพัฒนาการจัดการศึกษาให้สนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน จึงต้องมีการพัฒนาคนให้สามารถใช้ความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐานปัจจัยการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอันจะนำไปสู่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคมของประเทศให้มั่นคงต่อไป จะเห็นได้จากการที่รัฐบาลมีการกำหนดแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) ของประเทศไทย พ.ศ. 2552-2556 โดยมุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนด้าน ICT และบุคคลทั่วไปให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์ ผลิตและใช้สารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณและรู้เท่าทันมีสาระสำคัญเพื่อเร่งพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอที่จะรองรับ

การพัฒนาประเทศสู่สังคมฐานความรู้ และนวัตกรรมทั้งบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT Professional) และบุคลากรในสาขาอาชีพต่าง ๆ รวมถึงเยาวชน ผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการ และประชาชนทุกระดับ ให้มีความรู้ ความสามารถในการสร้างสรรค์ ผลิตและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม วิจารณญาณ และรู้เท่าทัน (Information Literacy) ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ตนและสังคมโดยรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุทธศาสตร์ e-Society, e-Industry, e-Commerce, e-Education และ e-Government ผ่านนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ (Government procurement) รัฐพึงกำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาต้องให้ความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลของตนเองที่ทันสมัยอยู่เสมอ โดยผู้เรียนและผู้ปกครองมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลอุดมศึกษาที่มีความถูกต้องและทันสมัย สนับสนุนอุดมศึกษาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเข้าถึง (Access) และการลดช่องว่างดิจิทัล (Digital divide) เพื่อการเรียนรู้เฉพาะตัว (Customization) ไปจนถึงการเรียนรู้ของมวลชน (Massification) ลงทุนการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รัฐลงทุนให้อุดมศึกษาเป็นแหล่งเรียนรู้ วิจัย ทดลอง และสาธิตจัดทำสื่อการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยออกสู่สาธารณะ

(Open courseware) ลงทุนและจัดการในการจัดระบบเครือข่ายห้องสมุดและแหล่งเรียนรู้ ศึกษาและเตรียมการรองรับผลกระทบเชิงลบ (Discordance) อันเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จัดตั้งกองทุนพัฒนาโครงสร้างทางกายภาพของสถาบันอุดมศึกษา ประการสุดท้ายในการรักษาผลิตภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จ อุดมศึกษาควรจัดทำกรอบนโยบายการพัฒนา ระบบ “การเรียนรู้ตลอดชีวิต” ของอุดมศึกษา วางระบบธรรมาภิบาลของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับภาคส่วนต่าง ๆ ในสังคม ประสานหลากหลาย (Multispectral approach) การบริหารจัดการโดยยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญคือหัวใจสร้างกรอบการประกันคุณภาพการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ รูปแบบเทคนิค และวิธีการเรียนการสอน วิชา รัตนเพียร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ตลอดชีวิต กระทั่งศึกษาธิการ การออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการเรียนรู้ จึงต้องปรับเปลี่ยนให้เกิดสนับสนุนการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ โดยที่ครูเป็นผู้ออกแบบลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคล ด้วยกระบวนการร่วมมือกัน ปัญหา (Collaboration) ในลักษณะออนไลน์ Cameron วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังกล่าวที่ตอบสนองต่อลักษณะการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้แนวโน้มเทคโนโลยีการศึกษา ในปัจจุบันได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการนำหลักการและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ อันจะช่วยส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียน สุมาลี ชัยเจริญ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่เน้นในเรื่องการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้

ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) สุมาลี ชัยเจริญ เมื่อมีการขยายโครงสร้างทางปัญญา จึงเกิดเป็นการพัฒนาความคิด เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งจุดมุ่งหมายหนึ่งที่สำคัญของการจัดการศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills) เป็นทักษะที่มีความลึกซึ้งและซับซ้อน ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจข้อมูล สถานการณ์ และแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนได้

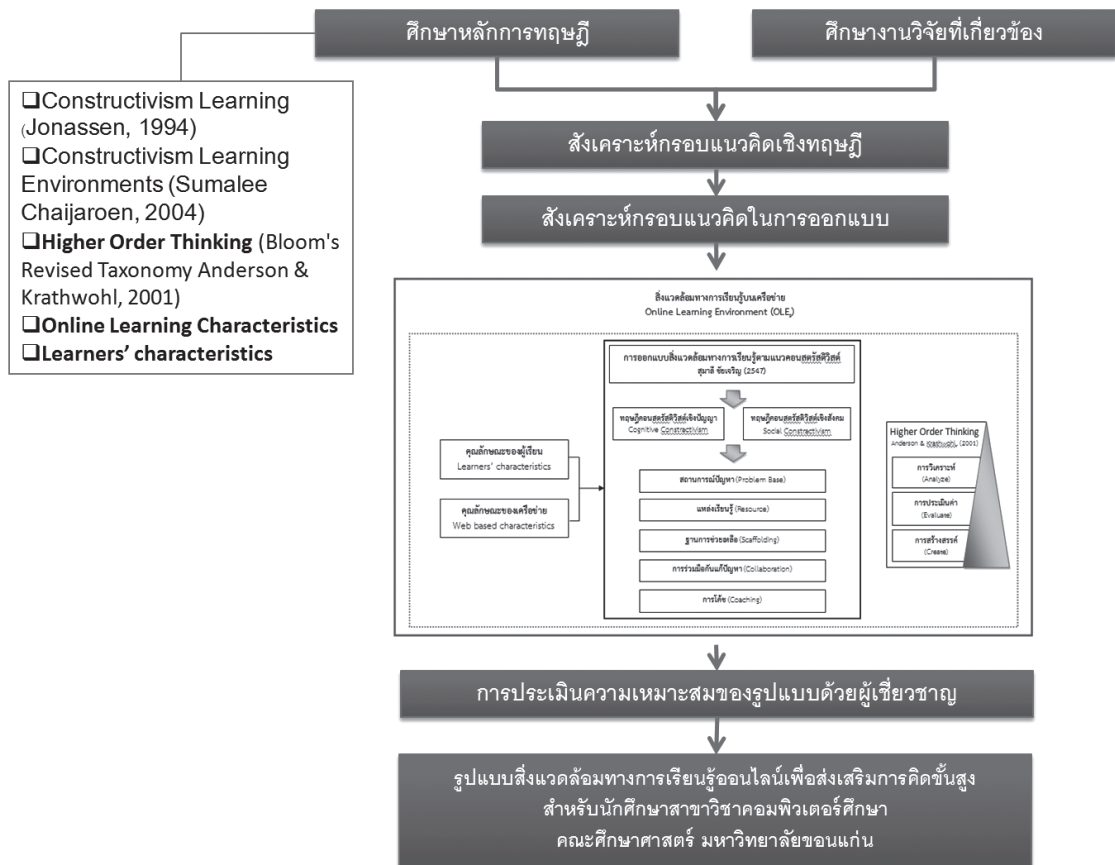
จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง เพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบและพื้นฐานสำคัญในการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ให้มีความสมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดังแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอน ด้านสื่อ และด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง จำนวน 5 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งคัดจากผู้มีประสบการณ์และมีผลงานวิจัยในเรื่องดังกล่าวอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. รูปแบบการวิจัย ใช้การวิจัยเชิงสำรวจที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงฯ ที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงฯ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลที่ได้จากการประเมินรูปแบบมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการอธิบายตีความ และแปลผลการประเมินใน 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด 1-1.90 น้อย 1.91-2.70 ปานกลาง 2.71-3.50 มาก 3.51-4.30 และมากที่สุด 4.31-5.00

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง มีพื้นฐานการออกแบบที่สำคัญดังนี้

1) คุณลักษณะการเรียนรู้ออนไลน์ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกันเกิดการสื่อสารร่วมกัน มีการนำเสนอเนื้อหาแบบมัลติมีเดีย มีการเอาระบบการจัดการชั้นเรียนรู้เข้ามาใช้ มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกที่ทุกเวลาและมีส่วนในการช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

2) คุณลักษณะผู้เรียน โดยพิจารณาจากรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ คือ ด้านพุทธิปัญญา ด้านสังคม ด้านร่างกาย และคุณลักษณะของผู้เรียนส่วนบุคคล

3) การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประสานร่วมกันระหว่าง “สื่อ” (Media) กับ “วิธีการ” (Methods) โดยให้นำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบร่วมกับสื่อ ซึ่งมีคุณลักษณะของสื่อและระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่สนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยมีองค์ประกอบ และหลักการสำคัญที่ใช้ในการออกแบบดังนี้ สุมาลี ชัยเจริญ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) ฐานการช่วยเหลือ 4) การร่วมมือกันแก้ปัญหา และ 5) การโค้ช สำหรับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคิดอย่างอิสระและ สร้างความรู้ได้ด้วยตนเองของผู้เรียน

4) การคิดขั้นสูง เป็นทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้น และต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและ

ทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น เน้นความสามารถในการวิเคราะห์รวบรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกันเพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมด และอาศัยพื้นฐานจากความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ถึงผลประโยชน์และข้อเสีย และการประเมินค่า จากนั้นจึงพัฒนาเป็นองค์ความรู้ใหม่สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ต่อไป

2. ผลการประเมินความเหมาะสมในการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1) ความเหมาะสมของหลักการและองค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบผลที่ได้ พบว่าความเหมาะสมของการนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นองค์ประกอบในรูปแบบฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75) ทั้งทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism)

2) ความเหมาะสมของคุณลักษณะการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ในการออกแบบผลที่ได้ พบว่าความเหมาะสมของคุณลักษณะการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ในการออกแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60) โดยเฉพาะคุณลักษณะการเรียนรู้ออนไลน์ด้านการสื่อสารร่วมกัน ด้านระบบการจัดการชั้นเรียน และด้านการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกที่ทุกเวลา ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75)

3) ความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงที่ใช้ในการออกแบบผลที่ได้ พบว่าการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย มีการนำหลักการในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดขั้นสูง ในส่วนของการวิเคราะห์ (Analyze) การประเมินค่า (Evaluate) และการสร้างสรรค์ (Create) ตามหลักการของ Anderson & Krathwohl

[8] มาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00, 4.25 และ 4.25 ตามลำดับ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก

4) ความเหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนผลที่ได้ พบว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน โดยด้านสังคม ด้านร่างกายและด้านส่วนบุคคล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านพุทธิปัญญา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ตามลำดับ

5) ความเหมาะสมขององค์ประกอบสำหรับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผลที่ได้ พบว่า องค์ประกอบในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านความสอดคล้ององค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะคิดขั้นสูงของผู้เรียน และกรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้มีผลการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีและผลงานวิจัยเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

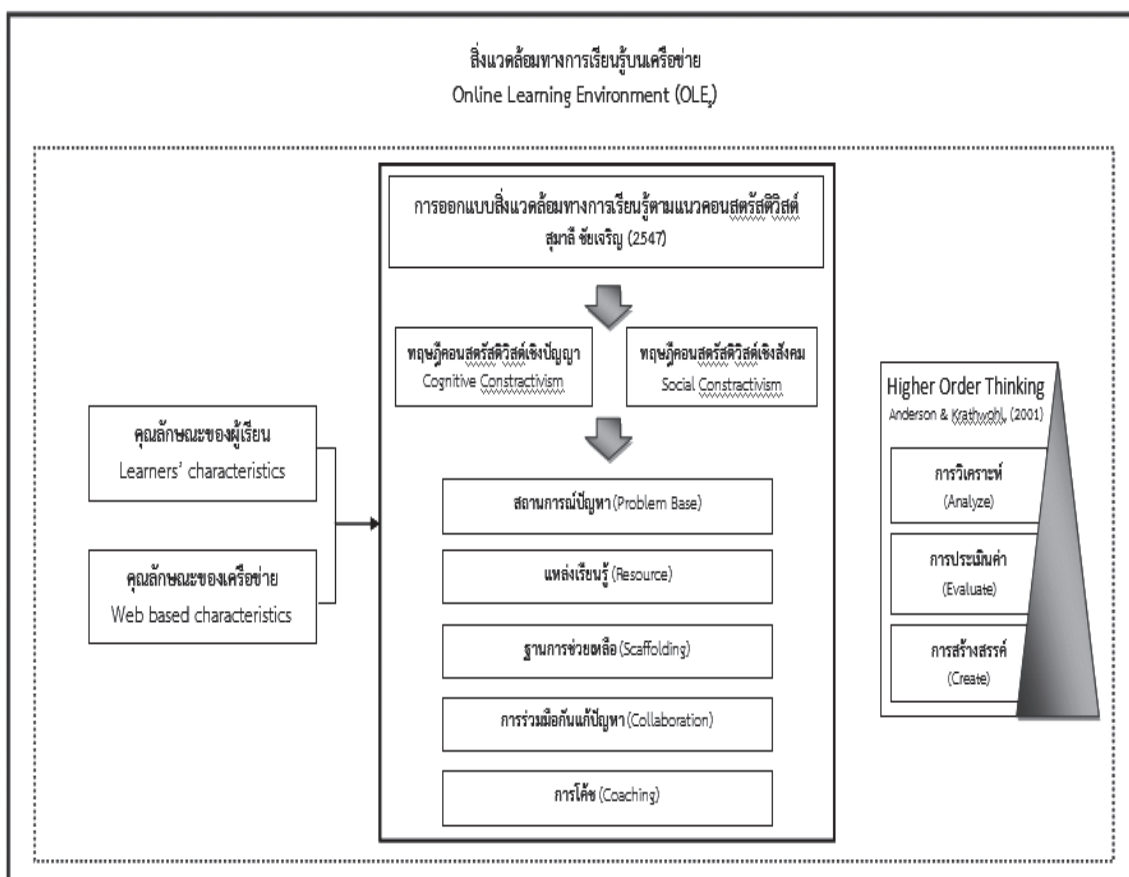
6) ความเป็นไปได้ของรูปแบบและการนำไปประยุกต์ใช้จริงผลที่ได้ พบว่า การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีความเป็นไปได้ในการนำไปสู่การปฏิบัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยที่ด้านความง่ายต่อการนำไปใช้จริง และความคุ้มค่าในการนำไปใช้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

ความเหมาะสมในการพัฒนาตัวแปรตามจากผลการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษา

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สามารถช่วยพัฒนาการคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้ ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์อธิบายได้ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสร้างความรู้ อย่างตื่นตัวด้วยตนเอง โดยพยายามสร้างความเข้าใจ (Understanding) นอกเหนือจากเนื้อหาความรู้ที่ได้รับ โดยการสร้างสิ่งแทนความรู้ (Representation) ขึ้นมา ซึ่งต้องอาศัยความเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของตนเอง Jonassen ซึ่งการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคิดอย่างอิสระ และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองของผู้เรียน สุมาลิ ชัยเจริญ ผลจากการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการจดจำสารสนเทศอย่างมีความหมายได้ และยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ อีกทั้งยังสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนขยายความคิดและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผกายดาว สีหามาตย์ และ สุมาลิ ชัยเจริญ และได้รูปแบบการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้
จากผลการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง สามารถนำผลการวิจัยไปพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาแนวทางและพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูง

2) ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการคิดขั้นสูงที่เหมาะสม โดยใช้เป็นเครื่องมือเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการคิดของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิค.
- ผกายดาว สีสยามตย์ และ สุมาลี ชัยเจริญ. (2552). กระบวนการรู้คิดของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อม
ทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้หนังสือเป็นฐาน เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 1. **วารสารเทคโนโลยีทางปัญญา**, 5(2), 39 - 47.
- วิชิตา รันตเพียร. (2548). **การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ (Introduction to Web-Based Instruction)**.
กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2547). **การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**.
ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ. (2550). รายงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Cameron, L. (2007). Teaching with technology: Using online chat to promote effective in-class
discussions. In **Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Australasian Society
for Computers in Learning in Tertiary Education: "Who's Learning? Whose Technology?"**,
3-6 December, 2006, Sydney.
- Jonassen, D.H. (1991). Evaluating Constructivist Learning. **Educational Technology**, 31(9), 28 - 33.
- Krathwohl, D.R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. **Theory into practice**, 41(4),
212-218.