

**ผลของการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริง
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**The Effects Design and Development of Constructivist Augmented Reality Learning
Environment to Promote Analytical Thinking on Topic Implementation
of Computer Software for Grade 8 Students**

ปรียานันท์ อัครวงศ์¹ และจารุณี ซามาตย์²

Preeyanan Oakkarawong¹ and Charuni Samat²

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น¹

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น²

Corresponding author, E-mail : Preeyanan28373@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่องการใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้จำนวน 5 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านแฮดศึกษา จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คนเป็นการวิจัยเชิงพัฒนาซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาประกอบด้วย 3 กระบวนการตามลำดับ คือ กระบวนการออกแบบกระบวนการพัฒนาและกระบวนการประเมินโดยนำหลักการตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีซึ่งประกอบด้วย พื้นฐานบริบท พื้นฐานหลักการทฤษฎี พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีและระบบสัญลักษณ์ของสื่อ พื้นฐานด้านการคิดวิเคราะห์พื้นฐานทางด้านศาสตร์การสอน การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า

กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้คือสถานการณ์ปัญหา คุณยู่สารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ห้องส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ฐานความช่วยเหลือ และการโค้ช และผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้พบว่า มีประสิทธิภาพในด้านผลผลิตโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และผลด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 82.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)เท่ากับ 3.76 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 70% ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริง ; เทคโนโลยีเสมือนจริง ; การคิดวิเคราะห์ ; การออกแบบและพัฒนา ; คอนสตรัคติวิสต์



ABSTRACT

The purpose of this research was to design and develop constructivist augmented reality learning environment to promote analytical thinking on the topic implementation of computer software for grade 8 students. The target group consisted of 5 expert reviewers for learning environment design and 30 students studying during the first semester of academic year 2016 at Banhaed-suksa School, Khonkaen. The developmental research was employed in this study. The research methodology is design and development process consisted of 3 processes which were designing process, developing process, and evaluate process. The theoretical framework consists of Context base, Psychological base, Pedagogical base, Analytical thinking base and Technological (AR-Technology) base and media theory. The research result revealed that there were crucial components which were Problem base, information center, Collaboration, Analytical Thinking Room, Scaffolding and Coaching. They were cooperated with augmented Reality (AR), they were also cooperated with the media symbol system and media attribute, The Augmented Reality Learning Environment, the efficiency in the aspect of expert reviews, the aspect of learners' opinions, the aspect of Analytical Thinking score of 70%, equivalent to 82.01 percent of the average scores of students (\bar{X}) of 21.89, standard deviation (S.D) of 3.76 and higher achievement.

Keywords : Constructivist Augmented Reality Learning Environment ; augmented Reality ; Creative Thinking ; Design and development ; constructivist.

บทนำ

ยุคโลกาภิวัตน์อันแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของความสัมพันธภาพ เศรษฐกิจ การเมือง เทคโนโลยี และวัฒนธรรม ที่ก้าวเข้าสู่ในสังคมโลกปัจจุบันอันเป็นผลจากการปฏิวัติด้านดิจิทัล (Digital Revolution) และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่ทำให้โลกทั้งโลกเชื่อมโยงและสื่อสารถึงกันได้อย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นแนวคิดที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลก และเป็นผลกระทบมาจากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมหากาล ส่งผลให้สังคมเป็นสังคมฐานความรู้รวมทั้งส่งผลให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลก ต้องกลับมาทบทวนพัฒนาหลักสูตรและการจัดการศึกษา รวมทั้งการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนในฐานะพลเมืองของชาติ ทั้งนี้ การสร้างให้ผู้เรียนมีศักยภาพ ทักษะการเรียนรู้ และความรู้พื้นฐานนั้น จะต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิด การเรียนรู้ในรูปแบบของการค้นคว้าด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิตรวมถึงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศใน

การแสวงหาความรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก [1]

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553) ที่ให้ความสำคัญในการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยหมวด 4 มาตรา 22 หลักการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้ตรงกับความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกัน สำหรับประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศให้หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาให้ผู้เรียนก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่

21 โดยมีการกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหา มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม มีความเป็นไทย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และจากสภาพบริบทของการเรียนการสอนในปัจจุบันพบว่า ผลจากการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สมศ.รอบสาม 2554 - 2558 ทั่วประเทศด้านการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และพบว่าการศึกษาวิเคราะห์ โรงเรียนบ้านแฮดศึกษามีผู้เรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เฉลี่ยร้อยละ 40.38 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของจังหวัด 57.00 [1] จึงมีความจำเป็นที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถการคิดวิเคราะห์ได้ และเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดผู้วิจัยจึงหาวิธีการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์มากขึ้น จึงจำเป็นอย่างมากที่ต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้อันเนื่องมาจากศตวรรษที่ 21 [11]

จากสาระสำคัญข้างต้น มีแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่พัฒนามาจากปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์แนวคิดของทฤษฎีนี้มุ่งเน้นการสร้างมากกว่าการรับความรู้ โดยเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง Construct โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความของตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ที่ประกอบด้วย สู่โครงสร้างทางปัญญาและการปรับโครงสร้างทางปัญญา เพื่อให้โครงสร้างปัญญาของแต่ละบุคคลเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือเกิดจากการเรียนรู้ตนเอง [13] จากหลักการการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้จากการเผชิญหน้ากับสถานการณ์ปัญหา มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นควรมีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากวิธีการสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิด และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยกรลงมือกระทำ ที่ผ่านกระบวนการคิดของตนเอง [17]

แนวทางดังกล่าวจึงมีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มุ่งเน้นทักษะการคิด ผู้เรียนสามารถ

วิเคราะห์ได้และแก้ปัญหาเป็น ที่เป็นกระบวนการทางสติปัญญา เพื่อการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นทักษะที่ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ ที่ยังสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [15] รวมทั้งเกณฑ์การประเมินของ สมศ.ที่ประเมินการคิดวิเคราะห์นั้นว่า ผู้เรียนต้องสามารถแยกแยะเรื่องต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถค้นพบสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นได้ง่าย ตามองค์ประกอบดังนี้ 1) สามารถจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ 2) สามารถระบุความสัมพันธ์ซึ่งเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นได้ และ 3) สามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ได้ซึ่งสรุปได้ว่า ทักษะที่เน้นการคิดวิเคราะห์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งในการนำมาใช้ในเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการเชื่อมโยงความรู้กับทักษะด้านการคิด เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ [12]

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีได้เข้ามาสืบทอดเป็นอย่างมากในการเรียนการสอนในปัจจุบัน ทางผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่นำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อันเนื่องมาจากการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นการขยายองค์ความรู้ของผู้เรียนและสามารถต่อยอดส่วนที่มีอยู่ให้เกิดองค์ความรู้ในเรื่องการจำแนกแยกแยะ จัดหมวดหมู่ต่างๆได้ สามารถประยุกต์องค์ความรู้ที่มีไปสู่ทักษะที่ต้องการมุ่งเน้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะเห็นจากผลการวิจัยของ นิดา วุฒิปรีดี [7] เทคโนโลยีเสมือนจริงได้ถูกรวมเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมประจำวันมีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในด้านการศึกษารวมทั้งการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้บนโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่าระบบเสมือนบนโทรศัพท์มือถือและแนวโน้มของการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในอนาคตจะมีความนิยมอย่างมากในการนำมาใช้ในด้านการศึกษาเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยนำคุณลักษณะของเทคโนโลยีเสมือนจริงที่เป็นภาพสามมิติเสมือนจริงภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งการเชื่อมโยงหลายมิติ สื่อหลายมิติ จะช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น และคุณสมบัติที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีเสมือนจริงนี้ ไปใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา จึงเป็นสื่อที่ตอบสนองต่อความสามารถในการปรับตัวเข้ากับความต้องการทางการเรียนรู้ของรายบุคคลได้เป็นอย่างดีและเหมาะสมกับการดำรงชีวิตใน



ปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [18] ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะทางการเรียนรู้และทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์การคิดวิเคราะห์และคุณลักษณะของเทคโนโลยีเสมือนจริงมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ที่มีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยเน้นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำในการวิจัย เรื่อง ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนมีระดับที่เพิ่มขึ้นจากงานวิจัยที่ผ่านมา โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับ พรบ.การศึกษา พ.ศ.2542 ผลการวิจัยครั้งนี้จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่องการใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตการวิจัย

ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ในครั้งนี้จะประกอบด้วย การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ได้แก่ พื้นฐานบริบท พื้นฐานหลักการทฤษฎีพื้นฐานทางด้านศาสตร์การสอนพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีและระบบสัญลักษณ์ของสื่อ และพื้นฐานด้านการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาและการประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตาม

กระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงพัฒนา ระยะที่ 1 แบบ Type I ของ Richey and Klein [24] วิธีการศึกษาหลายรูปแบบได้แก่ การวิจัยเอกสาร และการวิจัยเชิงสำรวจ [20]

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านแฮดศึกษา อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คนเพื่อทดลองเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เทคโนโลยีเสมือนจริง

เครื่องมือการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีกระบวนการในการพัฒนาดังนี้ การศึกษาหลักการ และทฤษฎี การศึกษาสภาพบริบท การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ [13]

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สำหรับการพัฒนากลุ่มการเรียนรู้

2.2 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบ สำหรับการพัฒนากลุ่มการเรียนรู้[16]

2.3 แบบประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ดังนี้ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และด้านประเมินผล

2.4 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ สร้างขึ้นโดยอาศัยกรอบของ สุมาลี ชัยเจริญ [12] ประกอบด้วยความสามารถของการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบได้แก่การจำแนกแยกแยะการระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและการจัดหมวดหมู่

2.5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย พร้อมทั้งสร้างแนวทางการให้คะแนน ของข้อสอบแต่ละข้อโดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่บรรยายถึงคุณภาพในภาพรวม ซึ่งประยุกต์มาจากแนวทางการให้คะแนนแบบรูบริค [19]

2.6 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียน เกี่ยวกับการเรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ประกอบด้วย 3 ประเด็นหลัก คือ เนื้อหาการเรียนรู้อ ลือ และการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ พร้อมทั้งเขียนแสดงเหตุผลและความคิดเห็นเพิ่มเติม ตลอดจนข้อเสนอนะอื่น ๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. การวิจัยเอกสาร โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานบริบท พื้นฐานหลักการทฤษฎี ทางด้านเทคโนโลยีและระบบสัญลักษณ์ของสื่อเครือข่าย ด้านการคิดวิเคราะห์ ทางด้านศาสตร์การสอน เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสำหรับการพัฒนาสิ่งแวดลอมมา

2. ศึกษาสภาพบริบท เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ตามกรอบคิดวิเคราะห์ของกรอบของ สุมาลี ชัยเจริญ [12] เพื่อศึกษาพื้นฐานเดิมเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่มีมาก่อน และนำผลดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ

3. สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ โดยศึกษาวิเคราะห์พื้นฐาน หลักการทฤษฎี งานวิจัยรวมทั้งการศึกษาศภาพบริบทเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน และสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ

4. สร้างสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ

5. นำสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินตามแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหาด้านการออกแบบสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ด้านลือ และด้านการวัดและประเมินผล

และนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะเพื่อมาปรับปรุง [10]

6. นำสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ทดลองใช้กับผู้เรียนในบริบทจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพและนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยจัดแบ่งนักศึกษาจำนวน 30 คนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 - 4 คน จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จำนวน 3 กลุ่ม เพื่อประเมินประสิทธิภาพและปรับปรุงสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ให้มีความสมบูรณ์โดยอาศัยพื้นฐานจากผลงานวิจัยของ สุมาลี ชัยเจริญ [14] และ นิตดาพร แสนรินทร์ [8] และหลังจากเรียนด้วยสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ให้ผู้เรียนทำแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนฯ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ โดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาจากแบบประเมินสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ที่มีลักษณะปลายเปิด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสรุปตีความ

2. ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ที่ได้จากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีลักษณะปลายเปิด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสรุปตีความ

3. การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ที่ได้จากแบบวัดการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยายคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลของการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดลอมทางการเรียนรู้อเทคโนโลยีเสมือนจริงฯ ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเสนอผลเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. องค์ประกอบของสิ่งแวดลอมการเรียนรู้อ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ศูนย์สารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้อ ห้องส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ฐานความช่วยเหลือ การโต้ช ซึ่งได้มาจากพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 6 พื้นฐานคือ พื้นฐานบริบท ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา



ขึ้นพื้นฐาน 2551 สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการประเมินของ สมศ. ผลการประเมิน
ระดับเขตพื้นที่การศึกษาพื้นฐานหลักการทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญานิยมพื้นฐานทางด้าน
เทคโนโลยีและระบบสัญลักษณ์ของสื่อ ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี
ด้านระบบสัญลักษณ์ของสื่อพื้นฐานทางด้านศาสตร์การสอน
โมเดลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้พื้นฐานด้านการคิดวิเคราะห์
คือ การจำแนกแยกแยะ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล
การจัดหมวดหมู่จากข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น
สามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดใน
การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1.1 การกระตุ่นโครงสร้างทางปัญญาและการคิด
วิเคราะห์ มุ่งองค์ประกอบที่สำคัญคือ สถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริม
การคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย คือ การจำแนกแยกแยะ การระบุ
ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การจัดหมวดหมู่

1.2 การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาและการ
คิดวิเคราะห์ มุ่งองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ศูนย์สารสนเทศ
สนับสนุนการค้นพบจากการเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

1.3 การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดวิเคราะห์
มุ่งองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการ
สนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขยายมุมมอง
ของการคิด และเกิดการคิดไตร่ตรอง ทั้งยังช่วยในการปรับ
เปลี่ยนและป้องกันการเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หวังส่งเสริมการคิด
วิเคราะห์ที่อาศัยพื้นฐานจากการรอบของ สุมาลี ชัยเจริญ [12]
ประกอบด้วย3องค์ประกอบ คือ การจำแนกแยกแยะ การระบุ
ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การจัดหมวดหมู่ [12]

1.4 การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้และ
การคิดวิเคราะห์ มุ่งองค์ประกอบที่สำคัญ คือฐานการช่วยเหลือ
สนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติ
ภารกิจให้สำเร็จด้วยตนเอง ซึ่งมีฐานการช่วยเหลือ 5 ลักษณะ
คือ ด้านการคิดรวบยอด ด้านการคิดด้านกระบวนการ และด้าน
กลยุทธ์ การได้ช้เป็นการชี้แนะผู้เรียนในการแก้ปัญหา และ
กระตุ้นให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาและค้นหาความรู้อย่างต่อเนื่อง
จากองค์ประกอบพื้นฐานดังกล่าวได้นำมาสร้างและพัฒนาเป็นสิ่ง
แวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงตามแนวคอนสตรัค
ติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่องการใช้งานซอฟต์แวร์

คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังภาพที่
แสดงดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แสดงหน้าหลักของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้



ภาพที่ 2 แสดงสถานการณ์ปัญหา (Problem base)



ภาพที่ 3 แสดงศูนย์สารสนเทศ (Resource Center)



ภาพที่ 4 แสดงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration)



ภาพที่ 5 แสดงห้องส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking center)



ภาพที่ 6 แสดงฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding)



ภาพที่ 7 แสดงการโค้ช (Coaching)

การเรียนรู้ และด้านการประเมินผล พบว่ามีความเหมาะสมการทำลองใช้เพื่อปรับปรุงพบว่า การจัดจำนวนผู้เรียนต่อกลุ่มที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ จำนวน 3 คนต่อกลุ่มการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่าช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์และเป็นโอกาสให้ได้เรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง [14] การประเมินด้านความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์และการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

รายการ	คะแนนที่ได้
จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	30
จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 (คน)	25
ร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70	83.33
ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน (\bar{X})	25.77
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	2.71

จากตารางที่ 1 พบว่าการทำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จำนวน 30 คน โดยคะแนนเต็มจากการทดสอบ 30 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 25 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 21 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็น 25.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ทั้งหมดจึงมีสาเหตุจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกขั้นตอน อีกทั้งยังมีโอกาสได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ จากการจำแนกแยกแยะ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการจัดหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งประสบการณ์และความคิดรวมทั้งมีเทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ ทำให้สามารถขยายโครงสร้างทางปัญญาสำหรับการเรียนรู้

2. ผลของกาออกแบบและพัฒนาล้างแวดล้อมทางการเรียนรู้เทคโนโลยีเสมือนจริงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยอาศัยพื้นฐานกรอบแนวคิดการประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ของสุมาลี ชัยเจริญ [14] เพื่อยืนยันคุณภาพของโมเดลฯ ดังนั้นการประเมินด้านผลผลิตซึ่งแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อม



ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.

รายการ	คะแนนที่ได้
จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	30
จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์	24
ร้อยละ 70 (คน)	
ร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์	80
ร้อยละ 70 (35 คะแนน)	
ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน (\bar{X})	41.06
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	7.58

จากตารางที่ 2 พบว่าจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 30 คน โดยคะแนนเต็มจากการทดสอบ 50 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 24 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 35 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 73.91 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็น 41.06 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.58 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้จากผลการศึกษากลับมาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

พบว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ 6องค์ประกอบ คือ สถานการณ์ปัญหา ศูนย์การเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ห้องส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และฐานความช่วยเหลือ การโค้ชผลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของใจทิพย์ณ สงขลา [4] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [2] สุมาลี ชัยเจริญ [12] ชูลิทธิ ทินบุตร [5] รัชณี ศรีสองเมือง [9] รณณี ศรีบุญเรือง [10] ชลลิกา ธรรมเทศ [6] จีรวรรณ พันสีทุม [3] นิตดาพร แสนรินทร์ [8] Alex Koohang, et all [18] ; Charuni and Sumalee [20] ที่ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่อาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้เพิ่มองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังพบว่าการตรวจสอบคุณภาพการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพครบ

ทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การจำแนกแยกแยะ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การจัดหมวดหมู่ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่มีองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ตามกรอบประกอบด้วยทั้ง 3 องค์ประกอบ โดยประกอบด้วยคำสำคัญ (Keywords) การจำแนกแยกแยะ การระบุความสัมพันธ์ จัดหมวดหมู่ ซึ่งในการออกแบบในครั้งนี้ได้นำคำสำคัญต่างๆ มาประกอบในศูนย์สารสนเทศ พื้นฐานที่นำไปสู่การออกแบบโดยกำหนดภารกิจการเรียนรู้ตั้งหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการผลการแก้ปัญหาตามภารกิจในแต่ละสถานการณ์ปัญหา และในระหว่างการแก้ปัญหา ปรากฏว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ การจำแนกแยกแยะ พบว่า นักเรียนสามารถจำแนกแยกแยะซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้ ระบุความสัมพันธ์ของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ พบว่า นักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้ว่าซอฟต์แวร์แต่ละประเภทมีคุณลักษณะเฉพาะในการทำงานเป็นอย่างไร และสามารถระบุเกณฑ์ในการจำแนกการใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้ จัดหมวดหมู่ พบว่านักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการทำงานแต่ละประเภทได้เป็นอย่างดียิ่งขึ้นได้รวมทั้งค่าคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสูงคะแนนขึ้นด้วย นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีการออกแบบที่เอื้อต่อการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ดังจะเห็นได้จากองค์ประกอบของห้องส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งภายในห้องส่งเสริมจะมีห้องย่อยๆ อีก 3 ห้องเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 องค์ประกอบตามกรอบได้แก่ห้องส่งเสริมการจำแนก แยกแยะ [12] ที่มุ่งเน้นส่งเสริมวิเคราะห์ โดยได้ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถจับคู่ภาพซอฟต์แวร์ลากไปไว้ในกล่องช่องประเภทของซอฟต์แวร์ดังตัวอย่างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนว่า "ทำให้หนูสามารถจำซอฟต์แวร์ตามภาพและสามารถจำแนกประเภทของซอฟต์แวร์นั้นๆได้เป็นอย่างดีรวมทั้งมีการออกแบบให้อยู่ในรูปแบบของเกมส์ทำให้น่าสนใจและตื่นเต้นมากเลยคะ" ห้องส่งเสริมระบุความสัมพันธ์ ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้นักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์ของการทำงานซอฟต์แวร์แต่ละ

ประเภทโดยมีกล่องข้อข้อซอฟต์แวร์แต่ละประเภท และอีกฝั่งมีการเรียงข้อเป็นความสามารถของซอฟต์แวร์แต่ละตัว โดยออกแบบเป็นเกมส์จับคู่ข้อซอฟต์แวร์และความสามารถเฉพาะของแต่ละซอฟต์แวร์ ดังตัวอย่างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนว่า “ทำให้หนูสามารถเข้าใจการทำงานของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แต่ละประเภท และสามารถระบุความสัมพันธ์ของซอฟต์แวร์แต่ละซอฟต์แวร์ที่มีคุณลักษณะในการทำงานที่คล้ายคลึงกัน” ห้องส่งเสริมการจัดหมวดหมู่ ที่มุ่งเน้นส่งเสริมด้านการจัดหมวดหมู่ให้นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่องค์ความรู้ที่ได้รับกับการทำงานของซอฟต์แวร์แต่ละประเภทว่าซอฟต์แวร์ไหนอยู่หมวดหมู่เดียวกัน ซอฟต์แวร์ไหนที่มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากซอฟต์แวร์อื่นๆดังตัวอย่างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนว่า “ผมใช้ห้องนี้เป็นหลักเพราะผมชอบแนวคิดการออกแบบที่แตกต่างจากคนอื่น และรูปแบบที่แปลกใหม่ผมชอบเพราะมีโปรแกรมหลายหลายโปรแกรมแล้วให้เราสามารถจัดหมวดหมู่ได้โดยอาศัยเกมส์ที่เป็นเอ็นิเมชันที่ไม่เหมือนใคร” จากที่กล่าวข้างต้นจึงสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมาลี ชัยเจริญ[12]เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [2] ; ชลลิกา ธรรมเกตู [6] ; จีรวัดณ์ พันสีทุม [3] ; รมณี ศรีบุญเรือง [10] ; AlexKoohang,etal [18] ; Dewey, J [21] ; Gott, R. and Duggan, S[22] ;Charuni and Sumalee [20]

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

สำหรับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับสภาพบริบทของผู้เรียนสถานศึกษา เนื้อหาวิชาและคุณลักษณะของสื่อที่มีความเหมาะสม สำหรับประเด็นที่ควรพิจารณานำไปศึกษาต่อจากการวิจัยในครั้งนี้ คือ การศึกษา ลักษณะและกระบวนการวิเคราะห์ของผู้เรียน คักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนปัจจัยด้านอื่นๆ เช่นสังคม เศรษฐกิจ สถานศึกษา ฯลฯ เพื่อที่จะได้นำมาออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับสภาพบริบทสำหรับการจัดการศึกษา เพื่อให้ตอบสนองกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไข รวมทั้งให้ข้อ

เสนอแนะในการวิจัยและเขียนบทความนี้ให้แล้วเสร็จและบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. (2533). **หลักสูตรการศึกษา พุทธศักราช 2521**. (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- [2] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). **การคิดเชิงวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย.
- [3] จีรวัดณ์ พันสีทุม.(2557). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พิช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. รายงานการศึกษานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [4] ใจพิพัฒน์ สงขลา. (2542). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวล์เว็บ. **วารสารครุสภา**, 27(3),18
- [5] ชูสิทธิ์ ทินนุตร. (2556). **การพัฒนาแบบจำลองสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถการคิดวิเคราะห์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ดุขุภินบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [6] ชลลิกา ธรรมเกตู. (2557). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. รายงานการศึกษานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [7] นิดา วุฒิปรี.(2556). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. รายงานการศึกษานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- [8] นิตดาพร แสนรินทร์.(2557). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** รายงานการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [9] รัชณี ศรีสองเมือง.(2550). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน.** วิทยานิพนธ์ สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : มหาลัยวิทยาลัยของแก่น.
- [10] รมนิ ศรีบุญเรือง. (2556). **สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** รายงานการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [11] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.**
- [12] สุมาลี ชัยเจริญและคณะ.(2550). **ศึกษาศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียนที่เรียนจากนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิด.** รายงานการวิจัย โครงการวิจัย ประเภทอุทิศทุนทั่วไป. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [13] สุมาลี ชัยเจริญ.(2551). **การออกแบบการสอนหลักการทฤษฎีปฏิบัติการปฏิบัติ.** ขอนแก่น : โรงพิมพ์ แอนนาออฟเซต.
- [14] สุมาลี ชัยเจริญ.(2547). **เอกสารประกอบการอบรมเรื่องทฤษฎีหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้ตามแนว Constructivism.** ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [15] สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- [16] อักษรไทย แสงอุ่นอุทัย. (2557). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เรื่อง พีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** รายงานการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [17] อิศรา ก้านจักร.(2547). **ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism : Open learning Environment (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาศาชาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา.** วิทยานิพนธ์ สาขาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [18] Alex Koohang, et al. (2009). **Enterprise information security Strategies.** Computers Security, 27(1-2), 22-29.
- [19] Campese and Campese.(1998). **Experimental and Quasi-Experimental design for research.** Chicago : Rand McNally.
- [20] Chajareon Sumalee and Charuni Samat. (2012). **The Learner's Creative Thinking Learning with Learning Innovation to Encourage Human Thinking. Educational Technology.** Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand.
- [21] Dewey, J. (1993). **How we Think : A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process.** Boston: D.C. Heath and Company
- [22] Gott, R. and Duggan, S. (1988). **Investigative Work in The Science Curriculum.** Suffolk: StEdmundsbury Press.
- [23] Guilford, J.P. (1967). **The Nature of Human Intelligence.** New York : McGrawHill.
- [24] Richey, R.C and Klein J.D. (2007) **Instructional Design Theories and Model : A New Paradigm Of Instructional Theory Volume II.** Ner Jersey : Lawrence.