



การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในวิชาวิทยาศาสตร์

Development of Web-based Learning Environment to Enhance Science Process
Skill and Media and Information Literacy Skills in 21st Century of Grade 8
Students in Science

นันท์กานต์ ปักโคทานัง^{1*} และ อนุชา โสมาบุตร²

Nanthikarn Pakkothanang^{1*} and Anucha Somabut²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Master of Education Program in Educational Technology, Faculty of Education, Khon Kaen University

²อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Lecturer, Educational Technology Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนเขาสวนกวางวิทยานุกูลและโรงเรียนศรีภระนวนวิทยาคม จำนวน 20 คน โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์
จากรูปแบบการวิจัยรูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) Richey, Klein, and Nelson (2004) ซึ่งเป็น
รูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ
สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and Development) ระยะที่ 2
การประเมินคุณภาพ (Evaluation) ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่
ผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน
ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
ทางการเรียนรู้ฯ และความคิดเห็นของผู้เรียน โดยผลการวิจัยพบว่า

1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้คือ 1) สถานการณ์ปัญหา (Problem
Base) 2) แหล่งเรียนรู้ (Resource) 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration) 4) ศูนย์ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ
(Media and Information Literacy Skills Center) 5) ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process
Skills Center) 6) ศูนย์ช่วยเหลือ (Scaffolding) 7) การโค้ช (Coaching)

2) ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70
ที่กำหนดไว้

*Corresponding author. Mobile: +66 (0) 9 3532 1056

Email address : tongmeme@gmail.com

3) ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามกรอบทักษะการการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21

4) ผลการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายพบว่าผู้เรียนร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

5) ผลการศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย มีการออกแบบที่เหมาะสมและช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการสร้างความรู้ และช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

Abstract

This study is the Development of Web-based Learning Environments to Enhance Science Process Skills and Media and Information Literacy Skills in 21st Century of Grade 8 Students in Science which purposed to design and develop web-based learning, to study the learner's achievement with web-based learning, to study the media and information literacy skills and Science Process Skills of the learner. The target group of grade 8 students, 20 students of Khao Suan Kwang Withayanukul School and 20 students of Srikrnuan wittayakom school, Khon Kean Province. The research was Development Research Type1 (Richey, Klein, and Nelson, 2004) comprised of 3 phases which were Phase 1 Design and development, Phase 2 Evaluation and Phase 3 Validation.

The results showed that:

1) Development of Web-based Learning Environments to Enhance Science Process Skills and Media and Information Literacy Skills in 21st Century of Grade 8 Students in Science As the base design has 7 major components as follows: 1) Problem base 2) Resource 3) Collaboration 4) Media and Information literacy skills center 5) Science Process Skills center 6) scaffolding 7) Coaching.

2) The result of the Science Process Skills of learners' passed the 70% criterion of the specified scores.

3) The result of learners' media and information literacy skills was found that the learners' has media and information literacy skills occurred in accordance with the purposes.

4) The result of the achievement score of the learner who learned with the Web-based learning environments, was found learners' passed the 70% criterion of the specified scores.

5) The learning's opinions to Web-Based Learning found that: the design and development of Web-Based Learning were appropriated in all aspects such as learning contents, web-based learning environments and supporting and encouraging them to enhancing knowledge construction and Enhance Science Process Skills and Media and Information Literacy Skills in 21st Century.

Keywords: Web-Based Learning Environments, Constructivist, Science Process Skills, Media and Information Literacy Skills

บทนำ

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว เข้าสู่โลกในยุคศตวรรษที่ 21 ที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญ ซึ่งในการพัฒนาประเทศถือเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพัฒนา โดยเฉพาะการปฏิรูปการเรียนรู้คือต้องสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้รู้สื่อและสารสนเทศเพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงและเตรียมความพร้อมก้าวเข้าสู่ทักษะ ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้น ซึ่งการเรียนรู้จะไม่ใช้การเรียนรู้ ที่ให้เกิดความรู้ แต่ต้องเรียนให้เกิดทักษะซึ่งมีทักษะ ที่จำเป็น 3 กลุ่ม คือ ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี Partnership for 21st Century Skills (2007)

เนื่องด้วยในปัจจุบันคุณภาพการศึกษาของไทยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน และมีแนวโน้มต่ำลงทุกปีจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานานาชาติ และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะเห็นได้ว่าผู้เรียนยังขาดทักษะและให้ความสนใจในการเรียนน้อย รวมทั้งครูผู้สอนยังขาดทักษะหรือความรู้ในการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจ หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนจึงเป็นบทบาทสำคัญที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหามาก ซึ่งผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด ศึกษา ค้นคว้า ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย

ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ในการที่จะพัฒนาให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้น เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่แล้วขยายโครงสร้างทางปัญญาของตนเอง จากหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

ดังกล่าว ได้มีนักการศึกษาหลายท่านนำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สุมาลี ชัยเจริญ (2551) ซึ่งในการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และศึกษาจากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้ เช่น สื่อบนเครือข่าย (Web based)

การเรียนการสอนบนเครือข่ายโดยการใช้เว็บไซต์ช่วยสอนนั้นจะมีวิธีการจัดที่ต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ โดยสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู ผู้เรียนกับผู้เรียนได้ และยังสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนในศตวรรษที่ 21 ในการเรียนรู้ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy Skill) ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 โดยนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบประสานร่วมกับคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ทั้งนี้เพื่อที่จะนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

3. เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
4. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
5. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **กลุ่มเป้าหมาย** กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1
 - 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน
 - 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขาสวนกวางวิทยานุกูล จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน และ โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน
 - 3) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขาสวนกวางวิทยานุกูล และโรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จำนวน 2 คน

1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2

- 1) ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่ายจำนวน 3 คน (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมจำนวน 3 คน (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขาสวนกวางวิทยานุกูล จำนวน 20 คน

1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน

2. รูปแบบการวิจัย

โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยรูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ประกอบด้วย การวิจัย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and Development) ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation) ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

3.1 ระยะที่ 1 ประกอบด้วย

- 1) แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร
- 2) แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้
- 3) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี
- 4) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

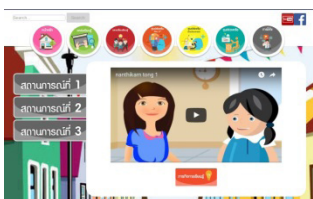
3.2 ระยะที่ 2 ประกอบด้วย

- 1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
- 3) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านความสามารถทางสติปัญญา (แบบวัดทักษะ)
- 4) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- 5) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านความคิดเห็นของผู้เรียน

3.3 ระยะที่ 3

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีผ่านการออกแบบและพัฒนา ตลอดจนการประเมินคุณภาพ ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 แล้ว และมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบในระยะที่ 2 ทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่

1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามกรอบแนวคิด AAAS (1970) ได้นำมาใช้ 2 ทักษะคือ ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำสื่อความหมาย ข้อมูล ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ Partnership for 21st Century Skills (2007) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงหน้าสถานการณ์ปัญหา
แหล่งเรียนรู้ เป็นแหล่งรวบรวม

2) เนื้อหา ข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศจากแหล่งต่างๆ อย่างหลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 2



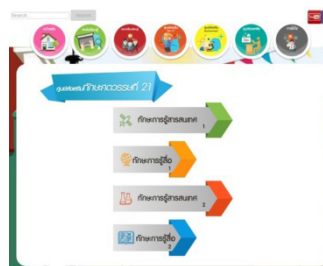
ภาพที่ 2 แสดงหน้าแหล่งเรียนรู้

3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ถึงประเด็นที่สงสัยและได้แลกเปลี่ยนระหว่างเพื่อนกับครู รวมไปถึงการขยายมุมมองมองต่างๆ และพูดคุยกับเพื่อนคนอื่นๆ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนมุมมองและป้องกันการเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงหน้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4) ศูนย์ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ได้นำข่าวสารที่เกิดขึ้นจริงมาให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษากรณีที่เกิดขึ้นในข่าว ให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศตามกรอบการรู้สารสนเทศ และคลิปวิดีโอ มาให้ผู้เรียนได้ชม นอกจากนั้นยังมีการกิจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงหน้าศูนย์ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ
และสารสนเทศ

5) ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ส่งเสริมทักษะที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งได้แก่ ทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ ดังแสดงในภาพที่ 5



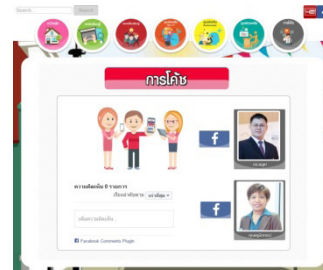
ภาพที่ 5 แสดงหน้าศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6) ศูนย์ช่วยเหลือ (Scaffolding) จะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติการกิจ การเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตัวเองได้ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงหน้าศูนย์ช่วยเหลือ

7) การโค้ช เป็นการเปลี่ยนบทบาทของครูผู้สอนให้มาเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำ คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้หากผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือไม่เข้าใจ สามารถสอบถามปรึกษาผู้เชี่ยวชาญได้ทันที ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าการโค้ช

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในระยะที่ 3 ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของผู้เรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบ จากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในภาพจริง โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร

4.2 จัดแบ่งผู้เรียน จำนวน 3-4 คน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ

4.3 ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

4.4 สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง โดยขณะที่ผู้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยบันทึกการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในแบบบันทึกการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

4.5 หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

5.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

5.3 ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and Development) พบว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานทางด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านเทคโนโลยี และพื้นฐานด้านบริบท ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มาออกแบบและพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ 5) ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6) ศูนย์ความช่วยเหลือ 7) การโค้ช

ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation) ในระยะการประเมิน เป็นการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของ สุมาลี ชัยเจริญ(2554) ซึ่งประกอบด้วย 1) การประเมินด้านผลผลิตสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ 2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน 3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียน และ 4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) การตรวจสอบหาความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เป็นกระบวนการประจักษ์ ที่แสดงถึงประสิทธิผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในสภาพจริงในการศึกษาเป็น ดังนี้

1) ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า ผลการวัดทักษะกระบวนการจากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ มีจำนวน 17 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีความตรงและช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล (Communication)

2) ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า 1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่าผู้เรียนจากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ มีจำนวน 15 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ 2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่าผู้เรียนจากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ มีจำนวน 16 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ จากผลการประเมินทำให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีความตรงตามวัตถุประสงค์

ที่ตั้งไว้และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

3) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ของผู้เรียนทุกคนคิดเป็นร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า 1) ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่น่าสนใจครบถ้วนตามบทเรียน ภายในเนื้อหามีความชัดเจน เนื้อหาครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ เพียงพอต่อการนำมาใช้ตอบคำถามในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ การออกแบบเมนู ในการนำทางง่ายต่อการใช้งาน มีจุดเด่นทำให้เห็นได้ชัดเจน การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ทำให้การใช้งานมีความสะดวกยิ่งขึ้น มีการจัดห้องในการสนทนาทำให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนคนอื่นๆ ได้สะดวก มีการใช้ภาพประกอบที่สวยงามและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ พบว่า องค์ประกอบทั้งหมดที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนให้เกิดทักษะในการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในการศึกษาในระยะที่ 2 ผลการทดสอบเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

บนเครือข่ายฯ ทั้งหมด 20 คน พบว่า ผู้เรียนทั้งหมดจำนวน 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง มีคะแนนผ่านเกณฑ์ทั้งด้านการจำแนกประเภทและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 15 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามที่กำหนด จากผลการศึกษา พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนอยู่ที่ 27.25 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.14 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าผู้เรียนร้อยละ 75 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ในระยะที่ 3 ผลการทดสอบเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เรียนทั้งหมด 20 คน พบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง มีคะแนนผ่านเกณฑ์ทั้งด้านการจำแนกประเภทและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 17 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด จากผลการศึกษา พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนอยู่ที่ 29.05 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.46 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าผู้เรียนร้อยละ 90 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีความตรงตามวัตถุประสงค์ และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีประสิทธิภาพอีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล

3. ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในการศึกษาในระยยะที่ 2 กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขาสวนกวางพิทยานุกูล จำนวน 20 คน และในการศึกษาในระยยะที่ 3 กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จำนวน 20 คน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าในการศึกษาผลของการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนได้มีการกำหนดเกณฑ์การวัดทักษะการรู้สื่อของผู้เรียน คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะตามที่กำหนด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนในระยยะ ที่ 2 พบว่า จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนด จำนวน 12 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด จากผลการศึกษา พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนอยู่ที่ 13.75 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.86 ผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระยยะที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 13 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะการรู้สารสนเทศตามที่กำหนด

จากผลการศึกษา พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนอยู่ที่ 23.25 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.89 จากผลดังกล่าวจึงสามารถสรุปผลการประเมินในระยยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ยังไม่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศตามเกณฑ์ที่กำหนดได้

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนในระยยะที่ 3 พบว่า จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนด จำนวน 15 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ซึ่งผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะการรู้สื่อตามที่กำหนด จากผลการศึกษาพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนอยู่ที่ 15.8 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.16 ผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระยยะที่ 3 สามารถสรุปได้ว่า จากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 16 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด จากผลการศึกษาพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนอยู่ที่ 24.45 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94

สามารถสรุปผลการประเมินในระยยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศได้ตรงตามวัตถุประสงค์

4. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในระยยะที่ 2 จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด 20 คน โดยมีคะแนนเต็มจากการทดสอบเท่ากับ 20 คะแนน มีผู้เรียนจำนวน 18 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 14 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 15.90 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.68 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนร้อยละ 90 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ในระยยะที่ 3 จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด 20 คน โดยมีคะแนนเต็มจากการทดสอบเท่ากับ 20 คะแนน มีผู้เรียนจำนวน 20 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 14 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 16.05 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนร้อยละ 90 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ตามที่กำหนด

5. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลลิกา ธรรมเกตุ (2557) ที่ได้ศึกษาเรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่เรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภิษฐ์ ลินลั่น สุมาลี ชัยเจริญ และ จารุณี ชามาตย์ (2558) ที่ได้ศึกษา ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านเนื้อหา ผู้เรียนมีความคิดเห็นตรงกันว่า เนื้อหาที่จัดเตรียมให้กับผู้เรียนมีความชัดเจน สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ สามารถนำเนื้อหาที่อยู่ภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายไปใช้แก้สถานการณ์ปัญหาได้ ตัวอักษรอ่านง่าย ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหา มีความสวยงามและสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ การเน้นสีและข้อความในส่วนหัวข้อทำให้อ่านง่าย สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เรียนได้มากยิ่งขึ้นเมื่อมีภาพประกอบมีการยกตัวอย่างเนื้อหาในบทเรียนทำให้มีความรู้เพิ่มชิ้นการใช้งานในการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นใช้งานได้สะดวก การนำเสนอทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหา มีสีสันสวยงาม สะดุดตา ทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายผู้เรียนมีความเห็นว่า 1) สถานการณ์ปัญหา ในการออกแบบให้มีสถานการณ์ปัญหาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ทำให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบเพื่อคลายข้อสงสัยในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ ในสถานการณ์ปัญหามีความ

ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน และในส่วนของการกิจยังช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ 2) แหล่งเรียนรู้ เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบมาใช้ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้จากแหล่งเรียนรู้ได้และมีเนื้อหาเพียงพอที่ผู้เรียนจะนำมาใช้ในการทำภารกิจต่างๆ แหล่งเรียนรู้มีความสวยงาม สีสันสบายตา อ่านง่าย นอกจากนี้ยังสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ได้ง่าย 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นช่องทางให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ ร่วมชั้นเรียน ใช้งานได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถใช้เป็นห้องสนทนาในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี 4) ศูนย์ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า ช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าได้อย่างหลากหลาย สามารถนำไปใช้ในการทำภารกิจได้ มีเนื้อหาที่เป็นไปในทางเดียวกัน ช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้นในการหาคำตอบในการทำภารกิจ เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นเพราะมีการอธิบายแนวคำตอบหลังจากที่ผู้เรียนส่งคำตอบ 5) ศูนย์ส่งเสริม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลและสามารถเข้าไปใช้ศูนย์ส่งเสริมฯ ในการฝึกฝนและหาแนวทางในการตอบคำถามในภารกิจ 6) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือ ในศูนย์ช่วยเหลือแบ่งออกเป็นส่วนๆ ใช้งานง่าย ตรงตามเนื้อหาที่เรียน ใช้เป็นแนวทางในการทำภารกิจได้ 7) การโค้ช มีช่องทางสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญได้อย่างสะดวกสบาย การใช้งานไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยมีปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญทั้งทางอีเมลล์และช่องทางอื่นๆ สามารถติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญได้หลากหลายช่องทาง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

1.2 ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับกรอบ
การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะ
การจำแนกและทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งแวดล้อม
ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่
ส่งเสริมทักษะอื่นๆ เช่น การเชิงคิดวิเคราะห์ การเชิงคิด
สังเคราะห์ การคิดเชิงระบบ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่าง
มีวิจารณญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ชลลิกา ธรรมเกต. (2557). ผลของสิ่งแวดล้อม
ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิด
วิเคราะห์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. รายงานการศึกษา
อิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โสภีษฐ์ สิ้นล้าน สุมาลี ชัยเจริญ และ จารุณี ชามาศย์.
(2558). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริม
การคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9(4), 220-227.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษาหลักการ
ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น: คลังนาวิทยา.

_____. (2554). เทคโนโลยีการศึกษา หลักการทฤษฎี
สู่การปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: คลังนา
วิทยา.

American Association for The Advancement of
Science (AAAS). (1970). **Science Process
Approach**. New York: Comantary for
Teacher.

Partnership for 21st Century skills. (2007a). **21st
Century Skills Map Science**. Retrieved
December 13, 2013, from <http://www.21stcenturyskills.org>.

_____. (2007b). **Information Literacy**.
Retrieved December, 13, 2013, from
[http://www.p21.org/about-us/p21-frame-
work/264](http://www.p21.org/about-us/p21-framework/264).

_____. (2007c). **Media Literacy**. Retrieved
December, 13, 2013, from [http://www.p21.
org/about-us/p21-framework/349](http://www.p21.org/about-us/p21-framework/349).