

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้โปรแกรม SketchUp
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

A Development of Learning Achievements Using Web-based Instruction
on SketchUp Program Together with Peer-Assisted Learning Management
of Students in Mathayomsuksa 2

นางสาวจิตตมาศท์ แจ่มใจ* *

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้โปรแกรม SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้โปรแกรม SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีประสิทธิภาพ 85.04/84.45 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ด้วยโปรแกรม SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนบนเครือข่าย, โปรแกรม SketchUp, การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

*ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นนทบุรี

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop learning achievements using web-based instruction on SketchUp program together with peer-assisted learning management of students in Mathayomsuksa 2. The sample of this study was 41 Matthayom Suksa 2 students in the first semester of the academic year 2019 selected via the Purposive Sampling technique. The instruments used in this study were the web-based instruction, an achievement test and a satisfaction questionnaire. The data were statistically analyzed by mean, standard deviation and t - test for dependent samples.

The results revealed that:

1. The efficiency of web-based instruction on SketchUp program together with peer-assisted learning management was 85.04/84.45, which was higher than efficient standard criterion of 80/80.
2. The learning achievement of Matthayom Suksa 2 students before and after class were significantly different at the .05 level.
3. The students' satisfaction towards web-based instruction on SketchUp program together with peer-assisted learning management was at the highest level.

Keywords: Web-Based Instruction, SketchUp Program, Peer-Assisted Learning Management

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในยุคโลกาภิวัตน์มีการพัฒนาแบบก้าวกระโดด และมีหลากหลายรูปแบบ การจะทำให้ประชากรในวัยเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงจำเป็นต้องนำ วิวัฒนาการและความก้าวหน้าดังกล่าวมาพัฒนาและส่งเสริมภายในกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งเสริมการเรียนรู้การเรียนการสอนในปัจจุบันที่ยัง ไม่มีความหลากหลายเหมาะสมกับผู้สอน ถูกจำกัดเฉพาะในห้องเรียนและอยู่ภายใต้การควบคุมกำกับของผู้สอนเท่านั้น ทั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลมีความรู้ ความเข้าใจประสบการณ์และการมองโลกแตกต่างกันออกไป รวมถึงรูปแบบการจัดชั้นเรียนในปัจจุบันไม่สามารถที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ ในการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์จึงตอบสนองการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยเป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ประยุกต์คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต มาเป็นสื่อกลางเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ รูปแบบของการเรียนการสอนควรเน้นสอนวิธีการเรียนให้ผู้เรียนไม่ใช่สอนแต่เนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว และการเรียน การสอนผ่านเว็บไซต์ยังเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Klaysong, 2010)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้น เพื่อนำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน พัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: น. 3) ซึ่งจะทำให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามเจตนารมณ์ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 65 ได้ระบุไว้ว่า การพัฒนาบุคลากร ทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และมาตรา 66 ได้ระบุว่าเด็กไทยมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ เพื่อให้มีทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา, 2552: น. 37 - 38)

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในรายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ได้มุ่งมั่นจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน แต่จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp นั้นมีลักษณะเป็นการลงมือปฏิบัติ จึงทำให้ยากที่นักเรียนทุกคนจะทำความเข้าใจและปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาที่จำกัด และผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในกลุ่มสาระฯ เกี่ยวกับการสอนเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ ทำให้พบว่าในจัดการเรียนการสอนอาจมีสาเหตุ เช่น กระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนมีความแตกต่างในด้านความสามารถในการเรียนรู้ ประกอบกับนักเรียนไม่สามารถทบทวนความรู้ที่เรียนผ่านมาได้ ไม่สามารถศึกษาหาความรู้ใหม่หรือหัวข้อใหม่ที่เกี่ยวข้องกันมาล่วงหน้าได้ ทำให้ส่งผลต่อความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาของนักเรียน นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนบางคนที่เรียนรู้ได้เร็วต้องคอยเพื่อน ๆ ที่มีการเรียนรู้ได้ช้ากว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าก็จะทำงานไม่เสร็จในชั่วโมงและไม่สามารถกลับไปทบทวนด้วยตนเองได้ และสื่อประกอบจะใช้ลักษณะการสอนแบบสาธิตผ่านจอคอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนไม่สามารถทบทวนความรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ กิดานันท์ มลิทอง (2549: น. 100) ที่กล่าวไว้ว่า สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่จะนำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษาใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนแต่ละชนิด จึงมีคุณสมบัติพิเศษ และมีคุณค่าในตัวของมันเองแสดงความหมายที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเทคนิคการใช้ อย่างมีระบบ ดังนั้น การเลือกสื่อที่เหมาะสมจะส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามความมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาใช้แก้ปัญหาให้นักเรียนให้สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบชิ้นงาน 2 มิติ และ 3 มิติ แล้วนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ หรือชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้

กระบวนการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เรียนจากเพื่อนในวัยเดียวกัน (Peer Tutoring) หรืออาจจะให้นักเรียนที่มีวิสัยทัศน์สูงกว่าเป็นผู้ช่วยสอน นักเรียนที่มีวิสัยทัศน์น้อยกว่าก็ได้ (Cross-Age Tutoring) ครูเป็นผู้วางแผนการสอน เพื่อช่วยเหลือ นักเรียนเท่านั้น ในการจัดกลุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มจะจำแนกเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อนคละกัน โดยให้นักเรียนที่เรียนเก่งเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในรายวิชา ดังกล่าวโดยคาดหวังว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้รายงานพัฒนาขึ้นจะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และผู้เรียนสามารถที่จะเข้าเรียนเวลาไหนก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย ผู้เรียนสนใจและตื่นตื้นอยากเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้น จดจำได้ดี ซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความพร้อมของแต่ละบุคคล ตามหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ยั่งยืนและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ให้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้เรื่องการใช้บทเรียนวิชาอื่น ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้แพร่หลายในวงการศึกษต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบประสมบรรจุข้อมูลในลักษณะที่ประกอบด้วย ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง และวิดีโอ รวมถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยงสามารถเข้าถึงได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต

รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp หมายถึง รายวิชา ที่มีเนื้อหาประกอบด้วย 6 บทเรียน คือ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม SketchUp ส่วนประกอบของโปรแกรมและแถบเครื่องมือ พื้นที่การทำงานกับโมเดลการวาดโครงร่างโมเดล และการสร้างโมเดล 3 มิติ และซัพซอน ในแต่ละบทเรียนประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว เพื่อใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ จากการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติในทางที่ดีของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน โดยวัดค่าเป็นคะแนนจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจทางการเรียนรู้ ที่ผู้รายงานได้สร้างขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชา การออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 87 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน แบ่งออกเป็น 6 บทเรียน ใช้เวลาในการสอน จำนวน 40 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ศึกษาเอกสาร ตำรา สารการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ขอบข่ายเนื้อหาของรายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp นำมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาโดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียน จัดลำดับเนื้อหาความยากง่าย และแบ่งเป็นหน่วยย่อย ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 6 บทเรียน ได้แก่

- บทเรียนที่ 1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- บทเรียนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม SketchUp
- บทเรียนที่ 3 ส่วนประกอบของโปรแกรมและแถบเครื่องมือ
- บทเรียนที่ 4 พื้นที่การทำงานกับโมเดล
- บทเรียนที่ 5 การวาดโครงร่างโมเดล
- บทเรียนที่ 6 การสร้างโมเดล 3 มิติ และซัพซ็อน

1.3 ศึกษาและเลือกโปรแกรมทางด้านกราฟิกที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Google Site เพื่อใช้ในการสร้างเว็บไซต์ โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 เพื่อใช้ในการออกแบบตกแต่งรูปแบบให้สวยงาม โปรแกรม Google form และ Google Sheet เพื่อใช้ในการสร้างแบบสอบถามและบันทึกคะแนนของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นหลัก

1.4 ออกแบบโครงสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ซึ่งเนื้อหาเป็นเรื่องพื้นฐานในการสร้างความรู้ และความเข้าใจด้านโปรแกรม SketchUp โดยออกแบบให้เป็นลักษณะโปรแกรมแบบแตกกิ่งที่สามารถเลือกเรียนเรื่องใดก่อนก็ได้ และในแต่ละหน่วยให้มีรายการให้เลือกได้เช่นกัน

1.5 สร้างแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา โดยแบบทดสอบจะแบ่งตามหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีจำนวน 6 บทเรียน นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ซึ่งปรากฏว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถวัดได้ตรงตามนิยามที่ตั้งไว้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.8 ถึง 1.00

1.6 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และด้านเทคโนโลยี จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมของรูปแบบด้านเทคโนโลยี โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดค่าระดับผลการประเมิน 5 ระดับดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551: น. 144 - 146)

ระดับคะแนน 5 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การพิจารณาระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551: น. 144 - 146)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายถึง นวัตกรรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 นำนวัตกรรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขและผ่านความเห็นชอบของผู้เชี่ยวชาญ ดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

1.7.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Tryout) โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนของนักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อน ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อศึกษาครบทั้ง 6 บทเรียน ทำแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อศึกษาความบกพร่องด้านต่างๆ เช่น ภาษา ขนาดตัวอักษร ความคมชัดของภาพ การแสดงผลคะแนนในการทำแบบทดสอบ ความเหมาะสมของเนื้อกับเวลา โดยระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์นักเรียน และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

1.7.2. ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Tryout) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อน กลุ่มละ 3 คน ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อศึกษาครบทั้ง 6 บทเรียน ทำแบบทดสอบหลังการเรียน ตลอดจนการตอบคำถามของนักเรียนอย่างใกล้ชิด และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขบทเรียน ก่อนนำไปทดลองภาคสนาม

1.7.3. ทดลองภาคสนาม (Field Tryout) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อศึกษาครบทั้ง 6 บทเรียน ทำแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน

1.7.4 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ที่ผ่านการประเมินและแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษเชิงทดลอง โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 โดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประเมินเทคนิคนักเรียนเกี่ยวกับรายละเอียดของรายวิชา วิธีการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิกของบทเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp (ฉบับทดสอบก่อนเรียน) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ใช้วิธีการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมุ่งการจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยตัวผู้เรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถต่ำกว่า เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านกิจกรรม เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วย ใช้เวลาทั้งหมด 36 ชั่วโมง

4. สรุปเนื้อหาโดยย่อ เกี่ยวกับกับเรื่องที่เรียนทั้งหมด ใช้เวลา 40 นาที

5. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp (ฉบับทดสอบหลังเรียน) ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน (หมายเหตุ: แบบทดสอบแบบสลับข้อ) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

6. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที

สรุปผลการวิจัย

ตาราง 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน

รายการ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	41	60	51.02	0.65	85.04
หลังเรียน	41	40	33.78	2.10	84.45

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Sketch up ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า ร้อยละของค่าเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 85.04 และร้อยละของค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 84.45 แสดงว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่า 85.04/84.45 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Sketch Up ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ผลการทดสอบ	n	\bar{X}	S.D	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	41	21.41	3.22	507	6813	21.441
หลังเรียน	41	33.78	2.10			

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

ตาราง 3 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ภาษา ตัวอักษร และสีสันทที่ใช้ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าใจง่าย	4.61	0.49	มากที่สุด
2	รูปภาพขั้นตอนที่ใช้ประกอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยให้เข้าใจในการเรียนรู้ดีขึ้น	4.53	0.59	มากที่สุด
3	รูปแบบ และกราฟิกของหน้าจอ ที่ใช้ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต น่าสนใจ	4.36	0.69	มาก
4	นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.51	0.63	มากที่สุด
5	เวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความเหมาะสม	4.82	0.38	มากที่สุด
6	นักเรียนสามารถให้เพื่อนช่วยได้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	4.68	0.52	มากที่สุด
7	ชอบช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนรู้ได้ไม่ทัน	4.51	0.74	มากที่สุด
8	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.34	0.65	มาก
9	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ทั้งความรู้ ความเพลิดเพลิน ทำให้เกิดความตื่นตัวและน่าสนใจ	4.51	0.55	มากที่สุด
10	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนมีอิสระกว่าการเรียนตามปกติ	4.41	0.80	มาก
11	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามต้องการ	4.68	0.47	มากที่สุด
12	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันได้	4.14	0.79	มาก
13	เนื้อหา รายวิชา การออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Sketch up เหมาะสมที่จะเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.53	0.50	มากที่สุด
14	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยทำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา	4.80	0.40	มากที่สุด
15	นักเรียนมีความพึงพอใจเมื่อศึกษาด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.82	0.38	มากที่สุด
ผลเฉลี่ยโดยภาพรวมทั้งหมด		4.55	0.57	มากที่สุด

จากตาราง 3 แสดงผลความพึงพอใจทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เมื่อพิจารณาผลเฉลี่ยโดยภาพรวมทั้งหมด อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดและมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเอง และนักเรียนมีความพึงพอใจเมื่อศึกษาด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ($\bar{X} = 4.82$) รองลงมา คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยทำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา ($\bar{X} = 4.80$) เวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความเหมาะสมและบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันได้ ($\bar{X} = 4.68$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.04/84.45 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ใน ข้อที่ 1 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปรีชณ สุริยะ (2559: น. บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบปรับเปลี่ยนการนำเสนอ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายแบบปรับเปลี่ยนการนำเสนอที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 82.78/81.73 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Sketch Up ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ผู้วิจัยใช้ในการจัดการเรียนการสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอย่างมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน คือ ทำการศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย การวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา กระบวนการจัดการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ และวิธีการประเมินผลที่ยึดถือความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์ในการเรียน จึงทำให้บทเรียนบนเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีเนื้อหาให้ผู้เรียนได้อ่านทบทวนและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

1.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนนำไปใช้จริง ผู้วิจัยได้ทดลองหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นตอน โดยเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด

เพื่อหาจุดบกพร่องเบื้องต้นและได้ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม จึงนำไปทดลองจริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพดีขึ้น ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้จริงหรือไม่เพียงใด ก่อนที่จะนำไปผลิตออกไปใช้จริง

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ข้อ 2 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนนั้นจะช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นนี้มีการผสมผสานสื่อในรูปแบบต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ซึ่งช่วยให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเพลิดเพลินกับการศึกษาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จผู้เรียนจะทราบผลทันที หากผู้เรียนได้คะแนนน้อยก็สามารถกลับไปทบทวนเนื้อเรื่องดังกล่าวในบทเรียนและมีเพื่อนที่ได้คะแนนมากคอยช่วยเหลือ เมื่อกลับมาทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธาดา ศรีเกตุ (2556: น. 76-77) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์นคร โดยวิธีสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญญวรรษ สุวรรณทัต (2557: น. บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิกโดยใช้กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.3 ห้อง CC201 วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 12.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 5.34 คะแนน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตตามหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการออกแบบบทเรียนที่น่าสนใจ ใส่รูปภาพ กราฟิกที่สวยงาม มีภาพเคลื่อนไหวประกอบไม่ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย สร้างความกระตือรือร้นให้แก่ผู้เรียน ให้ทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างเรียนและจบบทเรียน มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยแจ้งผลการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ มีกิจกรรมหลายรูปแบบให้นักเรียนทำ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา สามารถทบทวนเนื้อหาในบทเรียนซ้ำได้จนกว่าจะเข้าใจ และรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน เช่น ความต้องการ ความพร้อม ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ บทเรียนบนเครือข่ายสามารถสร้างความสนใจของนักเรียนได้ดี องค์ประกอบดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาตินีย์ จิตรธาดู (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบบทเรียนบนเว็บรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง Tense สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง Tense อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สามารถนำบทเรียนไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิชาอื่นๆ ได้ โดยผู้สอนต้องวิเคราะห์เนื้อหาให้เหมาะสมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนนำไปใช้

1.2 ในการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและได้ช่วยเหลือกันนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอธิบายให้ชัดเจน เพื่อเป็นการเรียนอย่างถูกต้องและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพิ่มเติมในสาระอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรวมทั้งข้อดีและข้อด้อยของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่ละเนื้อหาหรือแต่ละระดับชั้นเรียน

2.2 ควรพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับหลายๆ โรงเรียนเพื่อจะได้ข้อสรุปผลการศึกษากว้างขวางมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2549). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ชาตินิยม จิตริธาตุ. (2554). **การออกแบบบทเรียนบนเว็บรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง Tense สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญญวรรช สุวรรณทัต. (2557). **การพัฒนาทักษะการออกแบบโปรแกรมกราฟิกโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติของนักเรียนระดับชั้น ปวช 3**. สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพ และบริหารธุรกิจ.
- ปรีชณี สุริยะ. (2559). **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบปรับเปลี่ยนการนำเสนอ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พิสุธา อารีราษฎร์. (2551). **การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา**. มหาสารคาม: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุธาดา ศรีเกตุ. (2556). **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์**. ปริญญา นิพนธ์ ค.อ.บ. สาขานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2552). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 - 2559**. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.
- Klaysong, J. (2010). **Research Project of Website and Electronic learning for E-Learning Instruction in Higher Education**. Bangkok: Office of the Higher Education Commission. [in Thai].