



การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Development of Lesson on the Internet to Constructivism Theory

อมรินทร์ อัมพลพงษ์¹

Amarin Umponpong¹

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3) วัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้องเรียน แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และแผนการเรียนศิลป์ แผนละ 1 ห้องเรียน ในภาคเรียน 2/2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ฯ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพ 85.30/86.71 สูงกว่ามาตรฐาน และนักเรียนแผนการเรียนศิลป์ มีค่าประสิทธิภาพ 76.68/76.09 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 ส่วนด้านเจตคติของนักเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเทียบผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3.5 โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert)

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ / การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต / เทคโนโลยี /

การส่งเสริมการออกแบบเทคโนโลยี

Article Info: Received 4 October 2016; Received in revised form 16 November 2018; Accepted 19 March, 2019

¹ พนักงานมหาวิทยาลัย (AD) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม อีเมล: uamarin1@hotmail.com

University Officer (AD), Chulalongkorn University Demonstration Secondary School Email: uamarin1@hotmail.com

Abstract

This research aims to study, assess, and develop online IT lessons involved with Constructivist Theory to boost learners' confidence, ability and attitude in design technology. In the academic year 2/2015, two Grade 4 classes: Mattayom 4/3 (Science-Maths-programme students) and Mattayom 4/7 (Language-Social-Science-programme students) of Chulalongkorn University Demonstration Secondary School were targeted due to the different study programs and mixed abilities in computers and IT. Three instruments were applied to this research consisting of online lessons used Constructivist Theory, pre- and post-tests, along with attitude tests. The online lessons aim to make standardised IT lessons owing to their validity, degrees of difficulty, variance, and reliability of contents. If students reach 75 percent, they meet the requirements. Pre- and post-tests are utilized to assess students' performances before and after the lessons. An attitude test is applied to measure student satisfaction and viewpoints on the online lessons. The average number of students' test results ($\bar{x}$) and standard deviation (S.D.) were used for analysis and as tools in the case study.

The results represent the effectiveness of the above-mentioned online lessons for both Science-Math and Language & Social Science classes to supplement their IT studies. Apparently, study programs will not make a lot of difference in the tests even though the Science-Maths programme students met the higher efficiency of 85.30/86.7 while the Language-Social Science programme students' performances were 76.68/76.09. In summary, both groups were at least 75 percent, which is satisfactory, i.e. 3.5. In other words, it is equal to Level 5 (Well-qualified in school IT lessons) according to the Likert scale.

KEYWORDS: CONSTRUCTIVIST THEORY / ENCOURAGE OF ABILITY THE DESIGN TECHNOLOGY / DEVELOPMENT OF INTERNET / TECHNOLOGY / DESIGN PROMOTION TECHNOLOGY

บทนำ

ยุคศตวรรษที่ 21 เป็นช่วงเวลาที่โลกเกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว เป็นการเปลี่ยนแปลงที่โลกก้าวเข้าสู่ยุคของความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นได้ส่งผลกระทบต่อทุก ๆ ประเทศ เทคโนโลยีมีความจำเป็นและมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ประเทศไทยยังเป็นผู้ที่นำเทคโนโลยีจากประเทศอื่นมาใช้ภายในประเทศมากกว่าการเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีขึ้นเอง และเมื่อกล่าวถึงการผลิตเทคโนโลยี หรือการสร้างเทคโนโลยี จะพบว่ายังมีเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่ผลิตโดยฝีมือคนไทยจำนวนน้อยมาก หน่วยงานระดับชาติที่กำกับดูแลการพัฒนาเทคโนโลยี ได้มีความพยายามในการผลักดันพัฒนา ให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีพื้นฐาน ทักษะ และความรู้ความสามารถการเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถพัฒนานวัตกรรมที่เกิดประโยชน์กับประเทศไทยโดยตรง ซึ่งก็มีหลายหน่วยงานที่ร่วมผลักดันการผลิตเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจากฝีมือของนักเรียน เช่น ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) อยู่ภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (สอวน.) โดยเมื่อปี พ.ศ. 2551 กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้โรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาและระดับจัดการเรียนการสอน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสาระที่ 2 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้มีการจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ ธรรมชาติของเทคโนโลยี กระบวนการเทคโนโลยี และการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ความรู้และเกิดพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางด้านการออกแบบและเทคโนโลยีให้กับนักเรียน

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน ได้เกิดการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางด้านการออกแบบเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ที่หลายประเทศชั้นนำได้มีการจัดการเรียนการสอน และใช้เป็นพื้นฐานของการผลิตนวัตกรรมที่เกิดขึ้นภายในประเทศ โดยมีการจัดการเรียนการสอนผ่านทางเว็บไซต์ ผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Learning management system) ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารได้ ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น โปรแกรม

Moodle โดยการนำเสนอผ่านบริการเว็ดไซต์เวิร์ดเว็บ ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บต้องคำนึงถึงความสามารถและการบริการที่หลากหลาย และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

ธนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) กล่าวถึง การจัดการสอนบนเว็บว่า สามารถทำได้ใน 3 ลักษณะ ได้แก่ (1) การจัดการสอนบนเว็บโดยที่ไม่ต้องเข้าชั้นเรียน (2) การสอนบนเว็บเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ยังมีการนัดหมายมาเข้าชั้นเรียนบ้างหรือ และ (3) การจัดการสอนบนเว็บเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติก็ได้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2551 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลัก คือ ต้องการพัฒนาคนให้มีศักยภาพ คือ การปฏิรูปการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากยึดครูเป็นศูนย์กลาง มาเป็นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมี การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้ ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติจริง คิดเป็น และร่วมกันแก้ปัญหา

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ (ม.ป.ป.) ให้คำจำกัดความของบทเรียนออนไลน์ไว้ว่า คือ การเรียนรู้แบบออนไลน์ การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่านเว็บ โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย เช่น Email, Web board, Chat จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่

การจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นเป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวเป็นการเรียนรู้ที่อาศัยทั้ง การเรียนรู้ในห้องเรียนและการเรียนรู้ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการนำเอา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วย บุคคล เรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน อาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้าง ทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน คือ รากฐานสำคัญของ

การสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพราะต้องอาศัยความรู้ในการเรียนรู้คำศัพท์ ความหมาย ผสมผสานประสบการณ์เดิม และประสบการณ์ใหม่ เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้ (ทิตนา เขมมณี, 2552)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้ยังมุ่งให้นักเรียนสร้างความรู้จากการช่วยกันแก้ปัญหา โดยการจัดให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ จากสถานการณ์ที่สร้างให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากคิดแก้ปัญหาพร้อมมือกันเรียนรู้ โดยมีแหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาหรือสามารถค้นหาข้อมูล (Search) ด้วยตนเองอย่างอิสระ มีฐานการช่วยเหลือที่ให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษา และนำข้อมูลที่ได้อภิปรายร่วมกันทั้งระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนต่างกลุ่มและอาจารย์ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ และสรุปร่วมกันอีกครั้งในท้ายชั่วโมงเพื่อป้องกันซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้ ก่อให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้นักเรียน มีพัฒนาการในทุก ๆ ด้าน เต็มตามศักยภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด คิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สามารถถ่ายทอดความรู้ สรุปแนวคิด ทฤษฎี หลักการ มโนมติของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ แล้วนำหลักการเหล่านี้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ออกแบบกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนจะเป็นผู้ที่เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการไตร่ตรอง แก้ปัญหาทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม อีกทั้งยังเป็นการฝึกทักษะกระบวนการคิด และการร่วมมือกันในการแก้ปัญหา นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อันจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี และเห็นคุณค่าของวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. เพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแผนการสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดบทเรียนเป็นเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี โดยใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลางสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี
2. กระบวนการเทคโนโลยี
3. การใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย (1) ธรรมชาติของเทคโนโลยี (2) กระบวนการเทคโนโลยีและ (3) การใช้เทคโนโลยี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

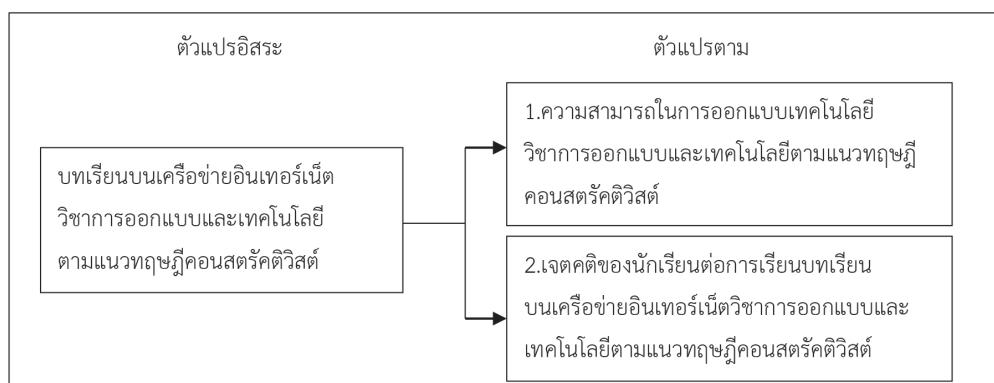
1. **ประชากร** การวิจัยนี้ ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่เรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ในภาคเรียนปลาย ปีการศึกษา 2558 รวม 7 ห้องเรียน จากแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ 5 ห้องเรียน และแผนการเรียนศิลป์ 2 ห้องเรียน

2. **กลุ่มตัวอย่าง** การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive) ได้เป็นนักเรียนที่เรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านกระบวนการจัดกลุ่มแผนการเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย (1) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้เกรดเฉลี่ยวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ไม่ต่ำกว่า 3.0 และ (2) แผนการเรียนศิลป์ ได้เกรดเฉลี่ย วิชาภาษาไทยไม่ต่ำกว่า 3.0 และสังคมศึกษา ไม่ต่ำกว่า 2.0

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์แผนการเรียนละ 10-15% จากนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ 140 คน ได้นักเรียนจำนวน 1 ห้อง และจากนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนศิลป์ จำนวน 75 คน ได้นักเรียนจำนวน 1 ห้อง ทำให้ได้นักเรียน 2 กลุ่มจากเรียนแผนการเรียนแตกต่างกัน เพื่อศึกษาประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนที่แตกต่างกัน

กรอบแนวคิด หรือทฤษฎีพื้นฐานในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีองค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบ ดังนี้

- 1.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem bases)
- 1.2 แหล่งเรียนรู้ (Resource)
- 1.3 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)
- 1.4 การโค้ช (Coaching)
- 1.5 การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 3 ชุด ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน
 - 2.2 แบบวัดเจตคติ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. วางแผนการพัฒนาคู่มือ
2. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียน หลักสูตร เนื้อหา เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดขั้นตอนและดำเนินการจัดทำเว็บ
4. พัฒนาคู่มือคอมพิวเตอร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ
5. นำเครื่องมือการวิจัยทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
6. นำบทเรียนและเครื่องมือการวิจัยไปทดลองใช้ (Try out) และปรับแก้ไขตามผลที่ได้รับ

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำบทเรียนไปใช้จัดการเรียนการสอน ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ขั้นเตรียม
 - 1.1 วางแผนการปฏิบัติการ
 - 1.2 ศึกษาสภาพปัญหาในการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี รวมทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.3 กำหนดระยะเวลาในการทดลอง
 - 1.4 นัดหมายวัน เวลาและสถานที่กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.5 เตรียมห้องทดลองและเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 1.6 นำบทเรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการทดลองใช้
2. ขั้นทดลองใช้บทเรียนและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้
 - 2.1 แนะนำวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงข้อตกลงต่าง ๆ
 - 2.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
 - 2.3 นักเรียนศึกษาคู่มือตามลำดับขั้นตอนบนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามเวลาที่กำหนด

2.4 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมระหว่างเรียนตามลำดับ เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยจนครบเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนในแต่ละหน่วย

2.5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2.6 วัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในคาบสุดท้าย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 การประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การหาคุณภาพแบบประเมิน ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ตามเกณฑ์มาตรฐานซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 75/75

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง E1 และ E2

1.2.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

1.2.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

1.3 วิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เทียบกับเกณฑ์ผ่านจุด 3.5 นั่นคือถ้านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.5 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติต่าง ๆ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2.3 วิเคราะห์แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการหาค่าเฉลี่ย

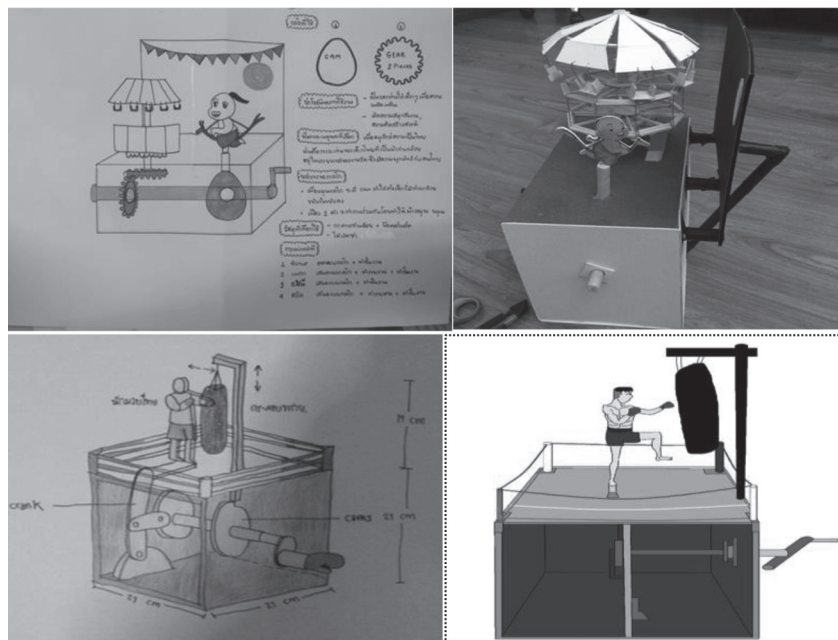
สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ที่ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ระบบ LMS (Learning Management System) คือ ระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีเครื่องมือที่สำคัญสำหรับผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ระบบจัดการรายวิชา ระบบจัดการ ข้อมูลบทเรียน ระบบจัดการการสร้างเนื้อหาวิชา ระบบจัดการเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ระบบจัดการข้อมูลผู้เรียน ระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์และจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสื่อสาร Chat, E-mail, Webboard และการรายงานผลในบทเรียนประกอบด้วย มีการนำเสนอเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ ภาพกราฟิก การสื่อสารเชื่อมโยงภายในและภายนอกบทเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน มีใบงานมอบหมายทุกบท บทละ 1-2 ใบงาน โดยให้นักเรียนทำการส่งออนไลน์ และให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียน การสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต นักเรียนสามารถทราบคะแนนของตนเองได้จากการให้คะแนนของผู้สอน การระดมสมอง ผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงของผู้เรียน และกระบวนการกลุ่มเพื่อเลือกปัญหามลภาวะหลักของโลก มาใช้ตัดสินใจเป็นหัวข้อในการออกแบบ การแก้ปัญหาต่อไป

ลำดับ	ชื่อ	หมวดเวลาทำแบบทดสอบ	ครั้ง
1	Pre-test Design and Technology	เสาร์, 31 พฤษภาคม 2014, 10:20AM	Attempts: 27
9	วิเคราะห์แนวทางการประยุกต์พลังงานไฟฟ้า	พฤหัสบดี, 25 กันยายน 2014, 11:00PM	Attempts: 96
11	แบบทดสอบปลายภาคเรียน รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/1	พฤหัสบดี, 28 สิงหาคม 2014, 09:50AM	Attempts: 25
	แบบทดสอบปลายภาค รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ม.4/2	จันทร์, 29 กันยายน 2014, 02:30PM	Attempts: 28
	แบบทดสอบปลายภาครายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/3	พุธ, 17 กันยายน 2014, 04:00PM	Attempts: 24
	แบบทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/7	จันทร์, 25 สิงหาคม 2014, 02:45PM	Attempts: 31

ภาพ 5 การวัดและประเมินผลผ่านโปรแกรมโปรแกรม Moodle ในการจัดการระบบการเรียนการสอนแบบ LMS (Learning Management System)



ภาพ 6 โครงงานการจัดการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การทดลองครั้งนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 โดยนำบทเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 57 คนแบ่งออกเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 คน และนักเรียนแผนการเรียนศิลป์จำนวน 31 คน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้วัด	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
กิจกรรมระหว่างเรียน	25	70	1492.8	59.71	85.30
แบบทดสอบหลังเรียน	25	30	650.33	26.01	86.71

ตาราง 1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.30/86.71 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ ของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 เมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนแผนการเรียนศิลป์

เครื่องมือที่ใช้วัด	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
กิจกรรมระหว่างเรียน	31	70	1664	53.68	76.68
แบบทดสอบหลังเรียน	31	30	707.67	22.83	76.09

ผลจากตาราง 2 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ ของนักเรียนแผนการเรียนศิลป์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.68/76.09 ดังนั้นแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ฯ ของนักเรียนแผนการเรียนศิลป์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 เมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

3. การวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1.	เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเรียนรู้มากขึ้น	4.36	0.76	ผ่าน
2.	ได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ	3.84	0.69	ผ่าน
3.	เข้าใจและเห็นประโยชน์ของเทคโนโลยี	4.16	0.62	ผ่าน
4.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น	3.92	0.76	ผ่าน
5.	เข้าใจระบบของเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.96	0.79	ผ่าน
6.	นักเรียนสามารถใช้ความรู้จากบทเรียนมาเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหา กับชีวิตจริงได้	3.88	0.73	ผ่าน
7.	การเรียนการสอนบทเรียนช่วยให้สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น	3.8	0.71	ผ่าน
8.	นักเรียนมีความเข้าใจในข้อความที่อาจารย์พยายามสื่อในบทเรียน	3.76	0.88	ผ่าน
9.	รูปแบบการเรียนการสอนสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น	3.68	0.90	ผ่าน
10.	ใช้บทเรียนเพิ่มความสะดวกรวดเร็วและช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน	3.96	0.79	ผ่าน
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการ ออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.92	0.86	ผ่าน
12.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	3.96	0.73	ผ่าน
13.	มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีในแต่ละหน่วย อย่างชัดเจน	3.84	0.94	ผ่าน
14.	เรียนรู้รูปแบบกิจกรรมอย่างหลากหลายและสามารถนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	4	0.71	ผ่าน
15.	รู้สึกสนุก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้	3.8	0.87	ผ่าน
16.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่สะอาด	3.84	0.90	ผ่าน
17.	สนใจอยากศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมากขึ้น	4	0.82	ผ่าน

ตาราง 3 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
18.	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมาย หลังจากเรียนจบ บทเรียน	3.8	0.96	ผ่าน
19.	การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้สร้างสรรค์โครงงานได้อย่าง มีประสิทธิภาพ	3.84	0.75	ผ่าน
20.	คิดว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถตอบสนองความสามารถ ที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนได้	3.84	0.99	ผ่าน
21.	ได้ฝึกฝนทักษะทางสังคม ด้านการสื่อสาร และด้านการเรียนรู้ร่วมกับ หมู่คณะมากขึ้น	3.84	0.94	ผ่าน
22.	ได้รับการฝึกคุณลักษณะที่ดีด้านต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ การทำงานอย่างมีระบบ	4.04	0.84	ผ่าน
23.	คิดว่าการเรียนการสอนนี้ ช่วยให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.04	0.93	ผ่าน
24.	สามารถศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองได้ทุกเวลา ทุกสถานที่	4	0.82	ผ่าน
25.	สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการจัดทำ โครงงาน	4	0.76	ผ่าน

ผลการวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์มีต่อการเรียน ฯ ดังตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ระดับเจตคติของนักเรียน ฯ มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ 3.5 หมายถึงนักเรียนมีความพึงพอใจมาก หรือถ้าจะกล่าวอีกในหนึ่งคือ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแผนการเรียนศิลป์

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1.	เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเรียนรู้มากขึ้น	4.29	0.59	ผ่าน
2.	ได้เรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ	3.71	0.64	ผ่าน
3.	เข้าใจ และเห็นประโยชน์ของเทคโนโลยี	4.19	0.79	ผ่าน
4.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนการสอนบทเรียนมากขึ้น	3.55	0.81	ผ่าน
5.	เข้าใจระบบของเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.90	0.75	ผ่าน
6.	นักเรียนสามารถใช้ความรู้จากบทเรียนมาเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาบทชีวิตจริงได้	3.42	0.67	ผ่าน
7.	การเรียนการสอนบทเรียนช่วยให้สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น	3.32	0.87	ผ่าน
8.	นักเรียนมีความเข้าใจในข้อความที่อาจารย์พยายามสื่อในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.48	0.89	ผ่าน
9.	รูปแบบการเรียนการสอนบทเรียนสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น	3.45	0.68	ผ่าน
10.	ใช้บทเรียน เพิ่มความสะดวกรวดเร็วและช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน	3.71	0.69	ผ่าน
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.48	0.72	ผ่าน
12.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	3.68	0.98	ผ่าน
13.	มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีในแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน	3.19	0.83	ผ่าน
14.	ได้เรียนรู้รูปแบบกิจกรรมอย่างหลากหลายและสามารถนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	3.42	0.72	ผ่าน
15.	รู้สึกสนุก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้	3.48	1.00	ผ่าน
16.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่สะอาด	3.55	0.72	ผ่าน
17.	สนใจอยากศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมากขึ้น	3.45	0.93	ผ่าน
18.	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมายหลังจากเรียนจบบทเรียน	3.65	0.95	ผ่าน
19.	การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้สร้างสรรค์โครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.65	0.75	ผ่าน

ตาราง 4 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแผนการเรียนศิลป์

ลำดับ	ข้อความ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
20.	คิดว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถตอบสนองความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนได้	3.68	0.79	ผ่าน
21.	ได้ฝึกฝนทักษะทางสังคม ด้านการสื่อสาร และด้านการเรียนรู้ร่วมกับหมู่คณะมากขึ้น	3.81	0.83	ผ่าน
22.	ได้รับการฝึกคุณลักษณะที่ดีด้านต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ การทำงานอย่างมีระบบ	3.94	0.73	ผ่าน
23.	คิดว่าการเรียนการสอนนี้ ช่วยให้คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.58	0.72	ผ่าน
24.	สามารถศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาทุกสถานที่	3.61	0.92	ผ่าน
25.	สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการจัดทำโครงงาน	3.48	0.96	ผ่าน

ข้อมูลในตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ระดับเจตคติของนักเรียนแผนการเรียนศิลป์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในหัวข้อเรื่องต่าง ๆ มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ 3-3.5 นั้นหมายถึงนักเรียนมีความพึงพอใจปานกลางถึงมาก หรือถ้าจะกล่าวอีกในหนึ่งคือนักเรียนมีเจตคติปานกลางถึงดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ดังนี้

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ และ $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ โดยที่ μ_1 และ μ_2 คือ คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนตามลำดับ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน T-Test แผนการเรียนวิทยาศาสตร์

นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์	T-Test: Paired Two Sample for Mean			
	Mean	t stat	P(T<=t) one-tail	t Critical one-tail
ก่อนเรียน	14.92			
หลังเรียน	26.01	7.09	0.0000001	2.49

ตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ค่า t-Stat (7.0934285) มากกว่าค่า t-Critical One-tail (2.4921595) จึงเป็นการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) นั่นคือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน หรือพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P (T<=t) one-tail มีค่า 0.0000001 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ตั้งไว้คือ 0.01 หรือพูดได้ว่า $p < 0.01$ ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก และยอมรับสมมติฐานรอง ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่าง คะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแผนการเรียนศิลป์ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ ดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ และ $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ โดยที่ μ_1 และ μ_2 คือ คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนตามลำดับ แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ สูงวก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนแผนการเรียนศิลป์

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน T-Test แผนการเรียนศิลป์

นักเรียนแผนการเรียนศิลป์	T-Test: Paired Two Sample for Mean			
	Mean	t stat	P(T<=t) one-tail	t Critical one-tail
ก่อนเรียน	13.48			
หลังเรียน	22.23	10.79	0.00	2.46

ตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่า t-Stat (10.78149388) มากกว่าค่า t-Critical One-tail (2.457261542) จึงเป็นการปฏิเสธสมมุติฐานหลัก(H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง(H_1) นั่นคือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน หรือพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า $P(T \leq t)$ one-tail มีค่า 0.00000000 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ตั้งไว้คือ 0.01 หรือพูดได้ว่า $p < 0.01$ ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก และยอมรับสมมุติฐานรอง แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แผนการเรียนศิลป์ที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 85.30 นักเรียนแผนการเรียนศิลป์คิดเป็นร้อยละ 76.68 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 86.71 นักเรียนแผนการเรียนศิลป์คิดเป็นร้อยละ 76.09 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ รชยา หมอกมาเมิน (2553) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิด การแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 80.67/82.33 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียน จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากการวัดเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสายการเรียนวิทยาศาสตร์และสายการเรียนศิลป์มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯ เห็นความสำคัญของการใช้อินเทอร์เน็ต สามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่สร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนด้วยกันมากขึ้น ผูกทักษะการทำงานต่าง ๆ ทำให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างเต็มที่และเต็มความสามารถ ผลปรากฏว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียน เทียบผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3.5 สอดคล้องกับ ประวีณา นิลนวล (2541) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 58 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Vygotsky (1989, อ้างถึงใน สุนทร สุนันทชัย, 2540) ที่กล่าวว่า บริบททางสังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็ก กระบวนการที่สำคัญที่ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมอยู่โดยตลอด และยังสอดคล้องกับความคิดของ Cobb (1994, อ้างถึงใน จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการประสานสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งยังสอดคล้องกับคำกล่าวของ กรมวิชาการ (2543) ที่กล่าวว่า การที่ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นไม่ว่ากับผู้สอนหรือเพื่อน จะทำให้ความคิดของผู้เรียนมั่นคงขึ้น กล่าวที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 งานที่มอบหมายให้นักเรียนควรมีปริมาณที่พอเหมาะ ไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป

1.2 ควรมีการให้คำแนะนำและผลย้อนกลับกับผู้เรียนเพื่อผู้เรียนจะได้ปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

1.3 ควรตรวจติดตามงานนักเรียนอย่างสม่ำเสมอเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานทักษะการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างห้องเรียนที่เรียนตามปกติและห้องเรียนที่ได้รับการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2 ควรมีการพัฒนาการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับแนวทฤษฎีอื่น

รายการอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2543). *การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism). *วารสารวิชาการ*, 1(9), 37-52.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทศนา แคมมณี. (2552). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประวีณา นิลนวล. (2541). *ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)*. สืบค้นจาก <http://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/89160>
- รชยา หมอกมาเมิน. (2553). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร)*. สืบค้นจาก http://www.edu.nu.ac.th/researches/view_is.php?id=588

สุนทร สุนันท์ชัย. (2540). รากฐานและวิธีการของนิรุตนิยม (Constructivism). *วารสาร
สสวท*, 25(96). 11-15.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. (ม.ป.ป.). *ความหมายของ e-learning*. สืบค้นจาก [http://www.
moe.go.th/moe/upload/news15/htmlfiles/8582-2782.html](http://www.moe.go.th/moe/upload/news15/htmlfiles/8582-2782.html)