



การพัฒนาบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม
เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
The Development of Online Blended Learning with STEM Activities
for Enhancing the Problem Solving Ability of Matthayom Sueksa
One Students

จีระภา ชินภักดี^{1*}, ยศระวี วายทองคำ² และ ศุภนิต อารีหทัยรัตน์³

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

^{2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Jeerapa Chinpakdee^{1*}, Yotravee Waythongkhum², and Supanit Areehathairat³

E-mail: jeerapa059@gmail.com¹, yotravee.ram@gmail.com², Lee2496@hotmail.com³

¹Educational Technology and Communication, Faculty of Education,

Ramkhamhaeng University, Thailand

^{2,3}Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

Received: July 15, 2020 / Revised: October 29, 2020 / Accepted: November 2, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบ one group pretest-posttest design โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้บทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก จำนวน 45 คน

คำสำคัญ: บทเรียนแบบผสม; การคิดแก้ปัญหา; การสอนแบบสะเต็ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) บทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม (2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (3) แผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.98 (4) แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.98 (5) แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ที่มีค่าความยากง่าย 0.37-0.73 จำนวน 25 ข้อ และมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.68 (6) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่มีค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.27 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t test) แบบ dependent sample ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ประสิทธิภาพบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.00/81.17
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็มเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$)

Abstract

In this one group pretest-posttest design research investigation, the researcher develops and determines (1) the efficiency of online blended learning with STEM activities with the criterion efficiency of 80/80. The researcher compares (2) the problem-solving ability of the students prior to and after the study using online blended learning with STEM activities for Matthayom Sueksa One students. The researcher examines (3) student satisfaction with online blended learning with STEM activities. The research and sample population consisted of forty-five Matthayom Sueksa One students at Wachirathamsatit School studying in the first semester of the academic year 2019. The technique of simple random sampling was used to obtain the sample population.

The research instruments consisted of (1) online blended learning with STEM activities; (2) an evaluation form of the online blended learning with STEM activities with an index of item-objective congruence (IOC) of 1.00; (3) lesson plans of STEM activities with an IOC of 0.98; (4) an evaluation form of the lesson plans of STEM activities with an IOC of



0.98; (5) a 25-item test of the problem-solving ability with the difficulty of 0.37-0.73 and the reliability of 0.68; and (6) a questionnaire eliciting satisfaction with online blended learning with STEM activities with the discriminatory power of 0.27 and the reliability of 0.90. Data were analyzed using mean and standard deviation. The technique of dependent samples *t* test was also employed.

Findings are as follows:

1. The online blended learning constructed exhibited an efficiency of 82.00/81.17.
2. The problem-solving ability of the students under investigation studying with the online blended learning with STEM activities to enhance the problem-solving ability after the study was at a higher level than prior to the study at the statistically significant level of .05.
3. Student satisfaction with the online blended learning with STEM activities on the engineering design process overall was at a high level ($M = 4.24$).

Keywords: Mixed Lessons; Stammer Teaching; Problem Solving

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกันนานาชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 การคิดแก้ปัญหา และพื้นฐานการใช้ชีวิตประจำวัน ของนักเรียนก็ต้องเจอปัญหาของแต่ละวัน มีการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว และการฝึกคิดแก้ปัญหา การฝึกปฏิบัติ กระบวนการแก้ปัญหา ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบมีกระบวนการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาจากความรู้เดิม และความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ทำให้เกิดความรู้ใหม่ และได้นำเทคโนโลยีมาช่วยด้านการเรียนการสอนให้มีความสะดวกรวดเร็วขึ้น

การจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้น การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้ง การพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต การจัดกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎี แต่ยังให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้ง

สามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ แนวทางสะเต็มศึกษาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ช่วยสร้างแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้ (1) ระบุปัญหา (2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ (6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ผู้เรียนสามารถถกเถียงแนวคิดของตนเอง ออกแบบขั้นตอนวิธี และประมวลผลข้อมูลจากการแก้ปัญหา

ผู้เรียนมีปัญหากับการอ่านทำความเข้าใจ ปัญหาการเรียนเลข ไม่ถนัดการตอบคำถามปลายเปิด ไม่ชอบการอ่านและการเขียน ไม่กล้าแสดงออก ไม่มีทักษะการจัดการทำให้ไม่เข้าใจคำถาม ตอบการแก้ปัญหา ไม่ได้จึงเป็นสาเหตุผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกมาไม่ดีเท่าที่ควร และจากผลคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ใน PISA 2018 ว่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ จาก PISA 2015 ถึง PISA 2018 คะแนนวิทยาศาสตร์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และเพื่อพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกมาให้ดีขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จะช่วยให้ผู้เรียนฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็มมาใช้ในการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง และการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ก่อนเรียนและ หลังเรียนด้วยการใช้บทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็มอยู่ในระดับมาก



ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ เรียกว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) โดยมีขั้นตอน ดังนี้ (1) ระบุปัญหา (2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ (6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ทั้งหมด 4 ห้องเรียน จำนวน 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่มีความสามารถในระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อนคละกัน โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (independent variable) ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม
2. ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย

ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย คือ จำนวน 4 คาบ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ตั้งคำถามในการแก้ปัญหา ร่วมกันคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และอภิปรายผลสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการจัดประสบการณ์ การแก้ปัญหาตามขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

3. ได้ต้นแบบ ขั้นตอน กิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ให้เป็นผู้ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
4. เป็นแนวทางให้ผู้สอนสามารถนำรูปแบบกิจกรรมการสอนแบบสะเต็มไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาอื่น ๆ ได้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากขึ้น
5. โรงเรียน/ครู หน่วยงานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนแบบสะเต็ม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปพัฒนาการเรียนการสอนและใช้ในสถานการณ์จริง

การทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนาบทเรียน หมายถึง การสร้างเนื้อหาวิชา รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ การถ่ายทอดความรู้เนื้อหาทักษะกระบวนการเรียนรู้ผ่านบทเรียนและกิจกรรมการจัดเรียนรู้การจัดประสบการณ์แบบใหม่ ซึ่งได้นำโปรแกรมประยุกต์มาใช้งานให้บทเรียนนั้นเข้าใจได้ง่ายขึ้น แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน หน้าชั้นเรียนที่มีผู้สอน และผู้เรียน มีเนื้อหาวิชาผู้สอนถ่ายทอดความรู้ความสามารถให้แก่ผู้เรียน จิตมา ศิลปะภักดี (2560) Blended Learning การเรียนรู้แบบผสมผสานในห้องเรียน เป็นการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากันห้องเรียน ปกติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันแนวคิดการผลิตสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้เปลี่ยนจากการพัฒนาบทเรียนขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ระบุว่า สะเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนา กระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ช่วยให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริง และ การทำงานการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียง การท่องจำ ทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และองค์ประกอบของสะเต็ม คือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวข้องกับปัญหา
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
5. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน การปฏิบัติงานสามารถย้อนขั้นตอนการทำงานกลับไปมาและอาจทำงานซ้ำบางขั้นตอนเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น

ศยามน อินสะอาด (2561, หน้า 63) ได้อธิบายการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการเรียนการสอนของ ADDIE Model ประกอบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำไปใช้ และขั้นการประเมินผล โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1. ขั้นการวิเคราะห์ (analysis) มีการวิเคราะห์



ความจำเป็น วิเคราะห์เนื้อหา หรือกิจกรรมการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิเคราะห์สภาพแวดล้อม วิเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. ขั้นตอนการออกแบบ (design) การเขียนผังงาน ออกแบบหน้าจอภาพ 3. ขั้นตอนการพัฒนา (development) ดำเนินการสร้างบทเรียนให้เป็นไปตามแผนงาน 4. ขั้นตอนการนำไปใช้ (implementation) การนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้งาน ควรนำเสนอบทเรียนผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนเผยแพร่บนระบบเครือข่าย 5. ขั้นตอนการประเมิน (evaluation) การประเมินในขั้นนี้จะประเมินในด้านของการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคการนำเสนอ และด้านของเนื้อหาว่า สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทิศนา ขัมมณี (2553, หน้า 137-138) การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยนำปัญหามากระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดและปฏิบัติให้สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่ครูกำหนดให้ซึ่งครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญปัญหาจริง หรือฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา

ทฤษฎีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลจากผลงานเรื่องนักแก้ปัญหาทั่วไป (general problem solver) ของ Ernest and Newell (1969) และ Newell and Simon (1972) ซึ่งเป็นทฤษฎีการแก้ปัญหาของมนุษย์ (human problem solving) ในรูปแบบของโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์จำลอง ผลงานนี้ช่วยวางรากฐานกระบวนการที่สนใจเกี่ยวกับการประมวลผลสารสนเทศสำหรับศึกษาเรื่อง การแก้ปัญหา หลักการของทฤษฎีนี้คือ พฤติกรรม การแก้ปัญหาประกอบด้วย “วิธีการ-ปลายทาง-วิเคราะห์” ซึ่งเป็นการนำปัญหามาแตกออกเป็นองค์ประกอบหรือเป้าหมายย่อย ๆ แล้วจึงจัดการแก้ไขเป้าหมายย่อย ๆ เหล่านั้นทีละเรื่อง แนวคิดนี้ตรงกันข้ามกับ Wertheimer (1959) นักจิตวิทยาในกลุ่มทฤษฎีเกสโตลต์ ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง การแก้ปัญหา และให้ความสำคัญด้านความเข้าใจเรื่องโครงสร้างของปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กล่าวถึง การแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดเงื่อนไข ข้อกำหนด รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของปัญหา ข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตรวจสอบว่า มีข้อมูลเพียงพอหรือไม่ จะหาข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วนต่อการแก้ปัญหได้อย่างไร ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร และจะตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ได้อย่างไร

2. การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการคิดค้นกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ของ ผู้แก้ปัญหา โดยอาจนำวิธีที่เคยแก้ปัญหา หรือค้นหาวิธีการอื่นแล้วนำมาประยุกต์เข้ากับปัญหาที่กำลังแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา สำหรับการพัฒนาโปรแกรม อาจเลือกใช้รหัสจำลอง หรือผังงาน โดยวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เรียกว่า ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (algorithm) ซึ่งเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นแก้ปัญหาจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

3. การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการนำกระบวนการที่ได้วางแผนไว้มาปฏิบัติ หรือพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา โดยอาจใช้ภาษาโปรแกรมช่วยในการดำเนินการ

4. การตรวจสอบและประเมินผล ขั้นตอนนี้จะควบคู่ไปกับขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหา โดยการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ หากผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้อง หรือยังมีส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุงอยู่ ต้องย้อนกลับไปทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นพรัตน์ พลเสน (2556) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง ประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมเรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน ก่อนเรียน กับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมเรื่อง ประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา และ (3) เพื่อศึกษาความพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อบทเรียนแบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) บทเรียนแบบผสมผสาน เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานเรื่องประวัติศาสตร์ กรุงศรีอยุธยา คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละที่กำหนด (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมผสาน เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิญญา บุรีศรี (2557) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัย-เทคนิคนครราชสีมา งานวิจัยเรื่องนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์การประเมิน ประสิทธิภาพบทเรียน 80/80 และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ บทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ 82.27/82.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ความพึงพอใจของผู้เรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อมรินทร์ อำพลพงษ์ (2559) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และ (2) เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี



ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าประสิทธิภาพ สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 85/85 และ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนสายการเรียนศิลป์ มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 (2) ผลการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัญพร เชื้อชัย (2554) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้โปรแกรมทีเอเอซีที่มีต่อทักษะการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะการ คิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมทีเอเอซี และ (2) เพื่อ เปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมทีเอเอซี จะมีทักษะการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อน การทดลอง (2) นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้โปรแกรมทีเอเอซี จะมีทักษะการคิดแก้ ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงพร ข้องเกี่ยวพันธ์ (2553) ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมการคิด เพื่อพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5-6 งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สภาพปัจจุบันของความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการคิด แก้ปัญหาของนักเรียน และ (2) ผลการประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมการคิดที่มีต่อนักเรียนในด้านความสามารถ ในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

(1) สภาพปัจจุบันของความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการพัฒนาความสามารถโดยการประยุกต์ ใช้ชุดกิจกรรมการคิดมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการคิด แก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มที่ 1 และกลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 คาบ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้อง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อนคล้อยกัน จำนวนนักเรียน 45 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วย วิธีจับสลาก

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สร้างบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ด้วยโปรแกรม มูเดิลเป็นแหล่งทรัพยากรที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ สำหรับการจัดการเนื้อหาการเรียนการสอนระหว่างผู้เรียน และผู้สอน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นำบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้นให้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และนำผลตรวจสอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00

2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย นำบทเรียนแบบผสมบนระบบ เครือข่ายที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ผลคุณภาพบทเรียนแบบผสมบนระบบ เครือข่าย ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.81$)

2.3 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นำแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.98

2.4 สร้างแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินผลปรากฏว่า เฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.90$)

2.5 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และนำผลตรวจสอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.83 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลอง (try out) ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำ คะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) การวิเคราะห์ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.37–0.73 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) สูงกว่า 0.20 ขึ้นไปทุกข้อ และค่าความเชื่อมั่น 0.68

2.6 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย เรื่อง กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และนำผลตรวจสอบมาหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 จากนั้นนำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบ เครือข่ายไปทดลอง (try out) ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และได้ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.27 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90

3. การดำเนินการทดลอง

ผู้สอนจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมและดูแลระบบเครือข่าย แล้วเริ่มให้ผู้เรียนเข้าระบบ moodle ตามขั้นตอนดังนี้ (1) ผู้เรียนศึกษาคำชี้แจง คำแนะนำ ก่อนนำไปสู่ การเรียนรู้ขั้นต่อไป (2) กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (3) ผู้เรียนศึกษา เนื้อหาบทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ประกอบไปด้วยรายละเอียด ดังนี้ (3.1) อธิบายสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ระบุปัญหา ตั้งคำถามเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา แล้วหาข้อสรุปปัญหา (3.2) รวบรวมข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหา สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต



สอบถามผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาจากสถานการณ์ที่จริง การทดลองทางวิทยาศาสตร์ (3.3) ออกแบบการแก้ปัญหา ร่างภาพ เขียนผังงาน เขียนแผนภาพ อธิบายเป็นขั้นตอน (3.4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมายและเวลาในการทำงานหรือรับผิดชอบงานในแต่ละขั้นตอนจากนั้นลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ (3.5) ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ทดสอบการทำงานของชิ้นงานตามประเด็นปัญหาและจุดประสงค์ของการแก้ปัญหา บันทึกข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ (3.6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน อภิปรายสรุปร่วมกัน นำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างง่าย หากเกิดข้อผิดพลาดในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนหรือแก้ไขขั้นตอนการทำงานได้ทุกขั้นตอน เพื่อการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด (4) ผู้เรียนศึกษา กระดานข่าว ก่อนทำกิจกรรม (5) หลังจากผู้เรียนศึกษาบทเรียนและกระดานข่าวแล้ว ผู้สอนกำหนดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ด้วยกิจกรรมกระบวนการแก้ปัญหา และสรุปผลร่วมกัน และ (6) วัดผลและประเมินผลด้วยแบบทดสอบหลังเรียน ผลของการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้จริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าร้อยละ และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้บทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ t test แบบ dependent sample
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็มโดยใช้สูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient)

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หลังจากนักเรียนเรียนจบในแต่ละกิจกรรม ได้ 20 คะแนน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนในกิจกรรมระหว่างเรียนจากบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่าย ร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม คิดเป็นร้อยละ 82.00 และคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คิดเป็นร้อยละ 81.17 ดังนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบผสม

บนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการใช้บทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	45	9.00	4.25	44	-9.534	.00*
คะแนนหลังเรียน		14.62	2.81			

**p* < .05

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในภาพรวมด้านเนื้อหา สื่อบุคคลอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.25) ภาพรวมด้านภาพและเสียง อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.21) และภาพรวมด้านเทคนิคอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.29) โดยรวมพบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.00/81.17 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการออกแบบระบบการสอนของ ADDIE Model ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นการนำไปใช้และขั้นการประเมินผล ร่วมกับการสอนแก้ปัญหา ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การตรวจสอบและประเมินผล และนำเสนอ (problem based learning) การใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการแก้ปัญหา ผสมกับการเรียนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน โดยที่เนื้อหาส่วนใหญ่ส่งผ่านระบบออนไลน์ ศึกษาหลักการออกแบบหน้าจอบทเรียนที่น่าสนใจ การใช้ภาพ และเสียง และด้านเทคนิคได้อย่างเหมาะสม มีหลักการเลือกสีโทนเย็นหน้าจอที่สมดุลกัน ในการพัฒนาบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม โดยได้ดำเนินการวางแผนการพัฒนารูปแบบเป็นระบบเป็นขั้นตอน



มีการปรับปรุงแก้ไข ผ่านการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสื่อ ด้านภาพและเสียง และด้านเทคนิค เนื้อหามีความกะทัดรัด ชัดเจน เป็นลำดับง่ายต่อการทำความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับ ความรู้ใหม่ ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความน่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหาและส่งเสริม การเรียนรู้และภาษาที่ใช้สื่อได้ตรงกับเรื่องที่เรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ในห้องเรียน นำข้อดีของเทคโนโลยีและเครือข่ายมาใช้งานให้เกิดประโยชน์ให้ผู้เรียนใช้ความคิด วิเคราะห์ วิจารณ์ญาณในการตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (1) ผู้เรียนศึกษาคำชี้แจง คำแนะนำ ก่อนนำไปสู่การเรียนรู้ขั้นต่อไป (2) กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน (3) ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนระบบเครือข่าย เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ประกอบไปด้วยรายละเอียด ดังนี้ (3.1) อธิบายสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ระบุปัญหา ตั้งคำถาม เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา แล้วหาข้อสรุปปัญหา (3.2) รวบรวมข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหา สืบค้น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต สอบถามผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาจากสถานการณ์ที่จริง การทดลองทาง วิทยาศาสตร์ (3.3) ออกแบบการแก้ปัญหา ร่างภาพ เขียนผังงาน เขียนแผนภาพ อธิบายเป็นขั้นตอน (3.4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมายและเวลาในการทำงานหรือรับผิดชอบงานในแต่ละ ขั้นตอนจากนั้นลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ (3.5) ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ทดสอบการทำงานของชิ้นงานตามประเด็นปัญหาและจุดประสงค์ของการแก้ปัญหา บันทึกข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ (3.6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน อภิปรายสรุปร่วมกัน นำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างง่าย หากเกิดข้อผิดพลาดในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมผู้เรียนสามารถ ย้อนกลับไปทบทวนหรือแก้ไขขั้นตอนการทำงานได้ทุกขั้นตอน เพื่อการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม ที่สุด (4) ผู้เรียนศึกษา กระดานข่าว ก่อนทำกิจกรรม (5) หลังจากผู้เรียนศึกษาบทเรียนและกระดานข่าวแล้ว ผู้สอนกำหนดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ด้วยกิจกรรมกระบวนการแก้ปัญหา และสรุป ผลร่วมกัน (6) วัดผลและประเมินผลด้วยแบบทดสอบหลังเรียน ผลของการทดสอบความสามารถในการคิด แก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการ วิจัยของ ปรมภรณ์ เวียงวิเศษ (2559) พบว่า ผลของบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีโครงสร้างกลุ่มต่างกันเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สัดส่วนการเรียนรู้ แบบปกติร้อยละ 30 และแบบออนไลน์ ร้อยละ 70 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน สามารถเพิ่มความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นพรัตน์ พลเสน (2556) พบว่า การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม เรื่อง ประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง บทเรียนแบบผสมผสาน เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา มีค่าเท่ากับ 85.78/84.22 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็น ไปตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัญชพร เชื้อชัย (2554) พบว่า การพัฒนาโมดูลนำ เสนอภาพนิ่งสำหรับมูเตลล์ สรุปได้นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่เอเอซีมีทักษะ การคิดแก้ปัญหาสูงกว่าการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน หลังเรียนด้วยการใช้บทเรียนแบบผสมนระบบ เครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากบทเรียนแบบผสมนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม มีเนื้อหา เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสมบูรณ์ถูกต้อง และด้วยกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียน ปฏิบัติงาน ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้ สามารถตอบคำถามตรงประเด็นปัญหา เรียนรู้ ที่จะคิดวิเคราะห์ผล และการประเมินผลพร้อมทั้งอภิปรายผลการแก้ปัญหาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ทำให้ ผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกได้เกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้น เข้าใจง่ายและสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด วิเคราะห์จากการเรียนรู้ศึกษาปัญหา สามารถถ่ายทอดปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ มีแนวความคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสามารถแก้ปัญหาได้มากกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ ดวงพร ช้องเกียรติพันธ์ (2553) พบว่า การประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมการคิดเพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5-6: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม จากนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการพัฒนาความสามารถด้วยการ ประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมการคิดมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มที่ 2 และกลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มที่ 1 ที่ได้ผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปรมภรณ์ เวียงวิเศษ (2559) พบว่า ผลของบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานสูงกว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบผสมนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอน แบบสะเต็ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ระดับมาก เนื่องจาก บทเรียนแบบผสมนระบบเครือข่ายร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เรื่องกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เป็นบทเรียนที่ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ต่อผู้เรียนจึงเกิดความพึงพอใจต่อบทเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นพรัตน์ พลเสน (2556) พบว่า บทเรียนแบบผสมผสาน เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปรางทิพย์ เสยกระโทก (2555) พบว่า การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตรายวิชาบัญชีเบื้องต้น 2 โดยใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ นักศึกษามีความคิดเห็นต่อบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

ดังนั้น การพัฒนาบทเรียนแบบผสมนระบบเครือข่าย ร่วมกับกิจกรรมการสอนแบบสะเต็ม เพื่อ ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กระตุ้นการเรียนรู้ ของผู้เรียนสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง



ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ด้านการเรียนรู้ผ่านบทเรียนแบบผสมบนระบบเครือข่ายเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา นักเรียนต้องเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งต้องมีอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยีพร้อม คือควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์และลำโพงหรือหูฟัง ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน จึงจะเกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียน
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเตรียมกำหนดปัญหาให้ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อให้การแก้ปัญหาเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดคิดรอบด้านมากขึ้นกว่าเดิม
2. ควรพัฒนาบทเรียนแบบผสมที่มีวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ (Student Teams Achievement--STAD)

เอกสารอ้างอิง

- กัญชพร เชื้อชัย. (2554). ผลของการใช้โปรแกรมทีเอเอซีที่มีต่อทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จตุมา ศิลปภักดี. (2560). การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่มีผลต่อความสามารถในการเขียนข่าวเพื่อการประชาสัมพันธ์ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดวงพร ข้องเกี่ยวพันธ์. (2553). การประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมการคิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิจารณ์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5-6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แหมมณี. (2553). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพรัตน์ พลเสน. (2556). การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง. วารสารวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 7(3), 454-463.
- ปรมาภรณ์ เรียงวิเศษ. (2559). ผลของเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีโครงสร้างกลุ่มต่างกันเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- ศยามล อินสະอาด. (2561). *การออกแบบบทเรียน e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อภิญญา บุรีศรี. (2557). รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. นราธิวาส: มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, วิทยาลัยเทคนิคนราธิวาส.
- อมรินทร์ อ่ำพลพงษ์. (2559). รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.
- Ernest, G., & Newell, A. (1969). *GPS: A case study in generality and problem solving*. New York: Academic Press.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Wertheimer, M. (1959). *Productive thinking*. New York: Harper & Row.