

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้า
ในโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยการสอนบน Padlet
Development analytical thinking skill for industrial program and
inventory systems of undergraduates by teaching on padlet

สุนิพันธ์ ศรีสุพจนานนท์^{1*} และปวิณวงศ์ บำรุงจันทร์²

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพฯ 10260

²ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ 10110

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล เรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม ผ่านการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ของสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ ปีการศึกษา 2559 โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กลุ่มละ 30 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet แผนการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ Paired Sample t-test ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ พบว่าการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.24/80.11 นักศึกษากลุ่มที่จัดการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีคะแนนความสามารถ

คิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษา
กลุ่มที่ไม่ได้จัดการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

คำสำคัญ : เว็บเครือข่าย Padlet, การคิดวิเคราะห์,
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The research for development and analysis of industry system for undergraduate with method of teaching on Padlet network by using writing on Visual program. How to writing program for industry and warehouse system that this research studied and analyzed thinking from the result of students who studied on Padlet network for continuously program of freshmen to sophomore. There are 2 groups, 30 students per group. Group 1, they are students who studied on Padlet network but group 2 they didn't study, from Computer business Thonburi University Sriwattana Business Administration Technological Education Center year 2016. The material for this research is

teaching on Padlet network, learning management, ability for analyst test and accomplishment test 30 items. For analysis of statistic, Paired Sample t-test can analyst to be average 80.24/ 80.11 (E_1/E_2) that the students who studied on Padlet network have the scoring more than other students 0.05.

Keywords : Padlet network, Analytical thinking, Learning achievement

1. บทนำ

ด้วยเป้าหมายของ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ คนไทยทุกคนจะได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างเท่าเทียมกัน และจะมีความสามารถในทักษะกระบวนการ เรียนรู้ด้วยตนเองทำให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยในส่วนของ การศึกษาปัจจุบัน เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้เข้ามามี บทบาทสำคัญ ร่วมไปถึงความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ และนโยบายในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเครื่องมือ สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) [1] ด้วยระบบการจัดการ เรียนการสอน ที่ถือว่ายืดหยุ่นและรวดเร็ว เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องไม่จำกัดสถานที่และเวลา ดังนั้นเทคโนโลยีบนเครือข่ายเป็นการศึกษาที่ผู้เรียน สามารถ เลือกเวลาเรียน และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความ สะดวกและรวดเร็ว [2-3] บนการเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้สอนผ่าน เทคโนโลยีเว็บ มีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับ ผู้สอน และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเทคโนโลยีเครือข่ายมี ความสำคัญมากต่อการศึกษา สามารถเป็นกระบวนการ ขับเคลื่อนทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ ช่วยในการถ่ายทอดการศึกษา สำหรับยกระดับคุณภาพ การจัดการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ

นอกจากนี้ เทคโนโลยีเครือข่าย ยังมีระบบติดตามบันทึก ข้อมูลของผู้เรียน เช่น เวลาเข้าเรียน คะแนนเก็บ และ คะแนนทดสอบ ดังนั้นผู้เรียนสามารถตรวจสอบตัวเองได้ ตลอดเวลา ส่วนทางด้านผู้สอนก็สามารถติดตามความ เคลื่อนไหวของผู้เรียนได้อย่างละเอียดตามความต้องการ ด้วยการสอนบนเทคโนโลยีเครือข่าย เป็นกระบวนการ ของนวัตกรรมในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อผู้เรียนโดยใช้ เว็บเป็นสื่อกลาง สำหรับการจัดการเรียนการสอนในโลก สมัยใหม่ เพื่อกำหนดการเรียนรู้ ข่าวสาร ข้อมูล ตลอดจน การจัดกิจกรรมที่รวดเร็ว และเข้าถึงได้ง่าย สะดวกต่อ ผู้สอนและผู้เรียน สำหรับการบรรลุถึงความสำเร็จของ เป้าหมายการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยยุคปัจจุบันนี้มีการ พัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Courseware) เครือข่าย ออนไลน์ทางการศึกษา ในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนได้เลือกตาม ความสามารถและความถนัด ตามความต้องการในการ พัฒนาของตน โดยเนื้อหาบทเรียนจะประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างการจัดการเรียนการสอน [4] รวมทั้งผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ระหว่างผู้เรียนกันทั้งรายบุคคลและแบบกลุ่ม หรือแม้แต่ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน จะส่งผลให้เกิดการพัฒนา กระบวนการคิด วิเคราะห์ให้กับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ เกิดการเรียนรู้อย่างมีกระบวนการคิด วิเคราะห์และ แก้ปัญหา รวมถึงการพัฒนาสติปัญญา การคิดวิเคราะห์ เชิงลึก สามารถจำแนกจัดหมวดหมู่ อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถตัดสินใจ [5-6] ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายบนเว็บ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยีเครือข่ายออนไลน์บนเว็บเป็นข้อได้เปรียบ สำคัญประการหนึ่งของการพัฒนาการคิดวิเคราะห์กับ ผู้เรียน [7] ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นการ นำเทคโนโลยีเครือข่ายออนไลน์บนเว็บ เป็นเครื่องมือ มุ่งเน้นที่จะพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยทำการเรียนผ่าน

เครือข่ายออนไลน์บนเว็บที่มีชื่อ Padlet สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี(หลักสูตรต่อเนื่อง) ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมแบบวิซวล ทางด้านงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก

2. วัตถุประสงค์

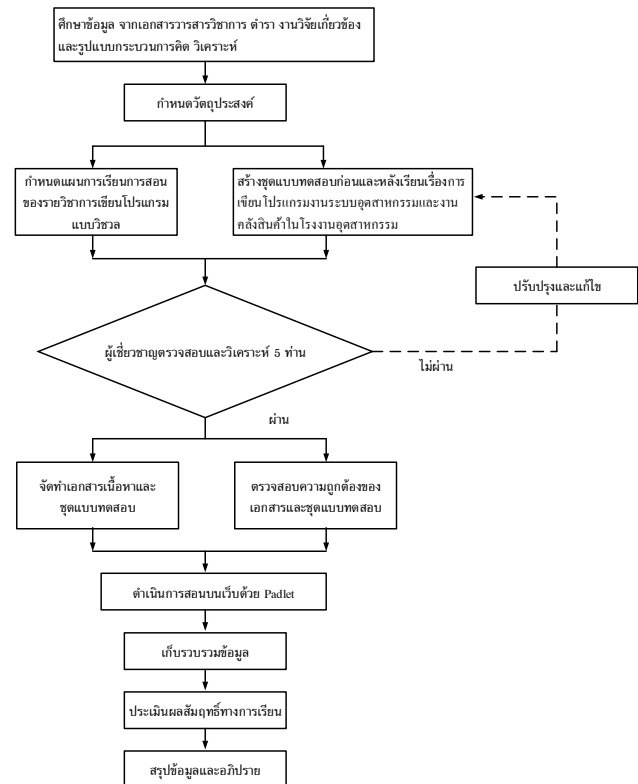
2.1 เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับที่ไม่ได้ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับที่ไม่ได้ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 30 คน ของศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2559 โดยกลุ่มที่ 1 ใช้การเรียนการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และกลุ่มที่ 2 ไม่ได้ใช้การเรียนการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet



รูปที่ 1 แผนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การเรียนการสอนโดยใช้ การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 การคิดวิเคราะห์

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3.3 สมมติฐานของการวิจัย

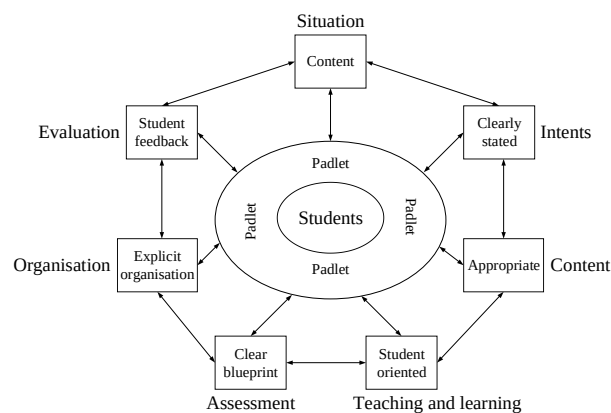
3.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาการ เขียนโปรแกรมแบบวิซวล ทางด้านการเขียนโปรแกรม งานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงาน อุตสาหกรรมระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการสอนบนเว็บ เครือข่าย Padlet กับกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ได้สอนด้วยบน เว็บเครือข่าย Padlet มีความแตกต่างกัน

3.3.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ วิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล ทางด้านการเขียน โปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าใน

โรงงานอุตสาหกรรม ระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ได้สอนด้วยบนเว็บเครือข่าย Padlet มีความแตกต่างกัน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดเครื่องมือได้ดังนี้

3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 2 แผนการเรียนรู้ ซึ่งยึดตามหลักการโมเดลรูปแบบของ Prideaux, (2003)



รูปที่ 2 รูปแบบการผสมผสานการเรียนรู้ของ Prideaux ร่วมกับ Padlet

3.4.2 การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet ของวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม

3.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 – .90 ค่า

อำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .13–.95 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

3.4.4 แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 5 ท่าน มีค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00

3.4.5 ศึกษาและทดสอบความสัมพันธ์ของทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อใช้วิเคราะห์ Paired Sample t-test

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผ่านกระบวนการทางสถิติ เพื่อได้การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งใช้สูตร $E1/E2$

3.5.2 เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ระหว่าง 2 กลุ่ม ที่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และไม่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet วิเคราะห์โดยใช้ t-test (Paired Sample t-test) และประเมินผลเป็นร้อยละ

3.5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ระหว่าง 2 กลุ่ม ที่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และไม่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet วิเคราะห์โดยใช้ t-test (Paired Sample t-test)

4. สรุปผล

4.1 การเรียนการสอนบนเว็บเครือข่ายด้วย Padlet ของวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล เรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม ได้ผลทดลองจากภาคสนาม (Field Tryout) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 คนได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.65/80.21 และ

จากการนำการสอนบนเว็บเครือข่ายด้วย Padlet ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริงจำนวน 30 คน พบว่าผลการหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สื่อการสอนเท่ากับ 80.24/80.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

4.2 นักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ของกลุ่มที่ผ่านการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีคะแนนความสามารถการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

4.3 นักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการคิด วิเคราะห์ของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2

รายการ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กลุ่มที่สอนบน Padlet	30	10.57	1.45	88.53
กลุ่มที่ไม่ได้สอนบน Padlet	30	5.23	1.08	64.77

หมายเหตุ: $p \leq .05$

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2

รายการ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	%	t
กลุ่มที่สอนบน Padlet	30	10.72	1.54	91.27	24.5
กลุ่มที่ไม่ได้สอนบน Padlet	30	6.33	1.28	79.88	17.4

หมายเหตุ: $p \leq .05$

5. อภิปรายผล

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาการสอนบนเว็บเครือข่ายเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดวิเคราะห์และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 โดยแบ่งออกเป็นประเด็นได้ดังนี้

5.1 ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สำหรับพัฒนาการสอน ที่มีการวางแผนและลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ กลุ่มผู้เรียนจากการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีพัฒนาการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ ไพรัช นพ วิริยวรกุล และคณะ ถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายออนไลน์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอน

5.2 จากการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 2 กลุ่ม ทำให้ทราบว่ากลุ่มที่ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีระดับคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สอนบนเว็บเครือข่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการเรียนการสอนผ่านเว็บเครือข่าย Padlet ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนรวมถึงกับผู้ร่วมเรียนด้วยตนเอง ได้ทุกที่ทุกเวลา เกิดกระบวนการคิดที่กว้างมากขึ้น และวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเองและแก้ปัญหาเป็นกลุ่มได้ในเวลาเดียวกัน ต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้สอนบนเว็บเครือข่าย ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหากระบวนการคิดได้เพียงตนเอง อย่างเดียว จึงส่งผลให้ผู้เรียนต้องดำเนินการแก้ปัญหาได้ในเฉพาะเวลาเรียนเท่านั้น

5.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีระดับคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สอนบนเว็บเครือข่ายอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการสอนบนเว็บเป็นตัวกลางที่ช่วยถ่ายทอดและนำความรู้จากผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถถามตอบในส่วนของเนื้อหาที่สงสัย หรือโจทย์งานคำถามที่สงสัยได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ วิจารณ์ ใหญ่สมบูรณ์และคณะ (2554) ที่พบว่า การสอนบนเว็บทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และการสอนบนเว็บทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับดี

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยธนบุรีและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ให้การสนับสนุน รวมถึงอาจารย์ปิติพร รุ่งนเวช คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Michael R. Harwell, Amanuel Medhanie, and Thomas R. Post, "Preparation of Students Completing a Core-Plus or Commercially Developed High School Mathematics Curriculum for Intense College Mathematics Coursework". *THE JOURNAL OF EXPERIMENTAL EDUCATION*, No. 1, Vol. 80, pp. 96-112, 2012.
- [2] Harwell, M. R., Post, T. P., Cutler, A., Maeda, Y., Anderson, E., Norman, K. W., & Medhanie, A. , "The preparation of students from National Science Foundation-funded and commercially developed high school mathematics curricula for their first university mathematics course". *American Educational Research Journal*, Vol. 46, pp. 203-231, 2009.
- [3] ปวีณวงศ์ บำรุงขันท์, ฤชงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน และปัญญพงษ์ เจริญศรี, "การพัฒนาการเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่องการคิด วิเคราะห์เพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี", *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, ปีที่ 10 ฉบับที่ 2, พ.ศ.2559, หน้า 9-19.
- [4] วิจารณ์ ใหญ่สมบูรณ์และวชิระ อินทร์อุดม, "ผลของการสอนบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2", *วารสารศึกษาศาสตร์*, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2, พ.ศ.2554, หน้า 107-112.
- [5] ไพรัช นพ วิริยวรกุล และดวงกมล โพธิ์นาค, "Google Apps for Education นวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัล", *วารสารวิจัย มสท สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 7 ฉบับที่ 3, พ.ศ.2557, หน้า 103-112.
- [6] มนต์ชัย เทียนทอง, *นวัตกรรม: การเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์*, สำนักพิมพ์แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น กรุงเทพฯ, พ.ศ.2556.
- [7] ใจทิพย์ ณ สงขลา, *วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนรู้การสอนอิเล็กทรอนิกส์*, สำนักพิมพ์ศูนย์ตำราและเอกสารทางราชการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ.2550.