



การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ
ด้วยกลไกการแจ้งเตือน กรณีศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

The Improvement of Monitoring and Evaluation System for Project
Progress with Notification Alert Mechanism : A Case Study of
Information Technology, Hatyai Technical College

สมยศ โกรรัมย์
SOMYOS GORAM

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of
the Requirements for the Degree of Master of
Science Program in Management of Information Technology
Prince of Songkhla University

2564

ชื่อสารนิพนธ์ การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ
ด้วยกลไกการแจ้งเตือน กรณีศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิค
หาดใหญ่

ผู้เขียน นายสมยศ โกรรัมย์

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการสอบ

.....
(ดร.สุรีนา มะตาหยง)

.....ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.สุนทร วิฑูรพจน์)

.....กรรมการ
(ดร.สุรีนา มะตาหยง)

.....กรรมการ
(ดร.น้ำทิพย์ ตระกูลเมธี)

.....
(ผศ.ดร.วัชรพล ตั้งคุปตานนท์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อสารนิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยกลไกการแจ้งเตือน กรณีศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ผู้เขียน	นายสมยศ โกรรัมย์
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยกลไกการแจ้งเตือน กรณีศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จัดทำขึ้นเพื่อแก้ปัญหาค่าใช้จ่ายของการดำเนินงานวิชาโครงการเนื่องจากไม่มีระบบจัดเก็บเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการติดตามและการประเมินผลความก้าวหน้า ขาดเครื่องมือในการติดต่อเพื่อประสานงานในการรายงานเกี่ยวกับการติดตามและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความก้าวหน้าของโครงการได้อย่างทันท่วงที ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถจัดทำโครงการได้ตามกรอบเวลาที่กำหนดและไม่สามารถสำเร็จการศึกษาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ งานวิจัยชิ้นนี้ประยุกต์ใช้ 1) กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ออกแบบและพัฒนาระบบเพื่อจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิชาโครงการ 2) ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มาช่วยในส่วนของการแจ้งเตือนและติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ และ 3) การจัดการแบบลีน (LEAN) เพื่อจัดการการลดขั้นตอนและการวัดประสิทธิภาพในการทำงานด้วยวิธีการก่อนและหลัง ผลการประเมินประสิทธิภาพหลังจากการทำสัปดาห์ที่ 1) การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม ส่วนที่ 1 ในช่วง 4 สัปดาห์แรก (Planning) ลดลง 420 นาที คิดเป็นร้อยละ 8.5 ส่วนที่ 2 ในช่วงระหว่างดำเนินงาน 7-10 สัปดาห์ (Process) ลดลง 90 นาที คิดเป็นร้อยละ 19 ส่วนที่ 3 ในช่วงสิ้นสุดการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Product) ลดลง 1,425 นาทีคิดเป็นร้อยละ 9 2) การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา ส่วนที่ 1 ในช่วง 4 สัปดาห์แรก (Planning) ลดลง 420 นาที คิดเป็นร้อยละ 8.5 ส่วนที่ 2 ในช่วงระหว่างดำเนินงาน 7-10 สัปดาห์ (Process) ลดลง 930 นาทีคิดเป็นร้อยละ 3.7 ส่วนที่ 3 ในช่วงสิ้นสุดการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Product) ลดลง 530 นาทีคิดเป็นร้อยละ 9 จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ พบว่าความพึงพอใจในด้านการใช้งานระบบโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.57 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุดและความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบเฉลี่ยอยู่ที่ 4.67 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด

Minor Thesis Title	The Improvement of Monitoring and Evaluation System for Project Progress with Notification Alert Mechanism : A Case Study of Information Technology, Hatyai Technical College
Author	Mr. Somyos Goram
Major Program	Management of Information Technology
Academic Year	2020

Abstract

The improvement of monitoring and evaluation system for project progress with notification alert mechanism: a case study of information technology, Hatyai Technical College was conducted to solve problems as follows: the process for the project was delayed since there is no storage system to save relevant information in monitoring and evaluating the project, the lack of tools to coordinate when reporting, monitoring and encouraging students to make timely project progress. As a result, students are unable to complete the project within the specified time frame and are unable to complete the program as required. This research applied 1) Google Apps for Education to designed and developed a system to store information about project subjects 2) Line Notification API to notify of activities for monitoring and evaluation process; and 3) Lean Management used to manage process reductions and measure work efficiency with pre and post lean process. The results showed that evaluation of invention/innovation projects, part 1 during the first 4 weeks (Planning) decreased by 420 minutes or 8.5 percent; part 2 during 7-10 weeks of work (Process) decreased 90 minutes, representing 19 percent; part 3 at the end of the 4-week operation (Product), decreased by 1,425 minutes, accounting for percent 2) evaluation of the experimental/development research project, part 1, during the first 4th week (Planning) decreased 420 minutes, equivalent to 8.5 percent; part 2 during the 7-10 weeks of operation (Process) decreased 930 minutes, equivalent to 3.7 percent; part 3 at the end of the 4-week operation (Product), a decrease of 530 minutes or percent. Based on the user satisfaction assessment of the system. It was found that the average satisfaction in using the system was 4.57 at the most satisfied level. And the average satisfaction with the system performance was 4.67, at the most satisfied level.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จไม่ได้เลยหากไม่ได้รับความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งจาก ผศ.ดร.สุรีนา มะตาทอง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุนทร วิฑูรสุพจน์ และ ผศ.ดร.น้ำทิพย์ ตระกูลเมธี คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ตรวจสอบ ชี้แนะ และให้แนวทางอันเป็นประโยชน์ ทำให้สารนิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้ให้ความรู้แนะนำ สอน ประสิทธิ์ประสาทวิชา และชี้แนะแนวในการจัดทำวิจัยเล่มนี้ขึ้น

ขอขอบคุณครูและบุคลากรแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ให้ความช่วยเหลือระหว่างดำเนินงาน ให้ความร่วมมือและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาปริญญาโทสาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้คำแนะนำ กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือกันมาตลอด

ขอพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ ด้วยดีตลอดมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถกล่าว นามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูทเวที่แต่บิดามารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน รวมทั้งผู้มีพระคุณทุกท่าน

สมยศ โกรรัมย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	2
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ข้อมูลรายวิชาโครงการ รหัสรายวิชา 20901-8501 หลักสูตรตามมาตรฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556	4
2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา	4
2.1.2 สมรรถนะรายวิชา	4
2.1.3 คำอธิบายรายวิชา	4
2.1.4 ความหมายของโครงการ	5
2.1.5 ความสำคัญของโครงการ	5
2.1.6 ประเภทของโครงการ	5
2.1.7 ขั้นตอนการปฏิบัติการสอนรายวิชาโครงการ	6
2.1.8 การวัดและประเมินผลรายวิชาโครงการ	10
2.2 วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC)	12
2.3 ทฤษฎีแนวความคิดการจัดการแบบลีน (Lean)	13
2.4 Line Notification API	15
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	25
3.1 สํารวจและวิเคราะห์สภาพปัญหาจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน	25
3.1.1 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์กระบวนการทำงานปัจจุบัน (Information Gathering and Process Analysis)	25
3.1.2 การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม Pre- Lean & Post-Lean	26
3.1.3 การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา Pre- Lean & Post-Lean	27
3.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30
3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	30
3.3 ออกแบบและพัฒนาระบบ	32
3.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้	32
3.3.2 พัฒนาระบบ	34
3.3.3 พัฒนาส่วนแจ้งเตือนด้วย Line Notification API	37
3.3.4 ทดสอบระบบ	38
3.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ Pre Lean & Post Lean	40
3.5 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	43
บทที่ 4 ผลการวิจัย	45
4.1 ผลการพัฒนาระบบ	45
4.1.1 ครูผู้สอน มีพึงชันการใช้งาน	45
4.1.2 ครูที่ปรึกษา พึงชันการใช้งาน	49
4.1.3 กรรมการผู้ประเมิน พึงชันการใช้งาน	51
4.1.4 นักเรียน พึงชันการใช้งาน	52
4.2 ผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพขั้นตอนของระบบฯ	52
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ	57
บทที่ 5 บทสรุป	59
5.1 สรุปผลการวิจัย	59
5.2 อภิปรายผล	60

5.3 ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	63
ประวัติผู้เขียน	75

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงปัญหาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการงานเดิมและผลที่ได้จากการนำระบบมาใช้งาน	15
2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
3 ข้อมูลประกอบการพิจารณาผู้ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาโครงการงาน/งานสำหรับทำวิจัย	29
4 การทดสอบของแดชบอร์ดที่ให้ผลลัพธ์ทดสอบความถูกต้องของข้อมูล	39
5 การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม	41
6 การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา	42
7 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์แรก การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม	53
8 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์แรก การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา	53
9 การเปรียบเทียบ Pre & Post Lean ของการนำระบบมาใช้ 7-10 สัปดาห์ (Process) การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม	54
10 การเปรียบเทียบ Pre & Post Lean ของการนำระบบมาใช้ 7-10 สัปดาห์ (Process) การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา	54
11 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์สุดท้าย การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม	55
12 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์สุดท้าย การประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา	55
13 สรุป Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำกระบวนการทั้ง 3 ขั้นตอนการประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม	56
14 สรุป Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำกระบวนการทั้ง 3 ขั้นตอนการประเมินผลวิชาโครงการงานประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา	56
15 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ	57

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการตามหลักสูตร อาชีวศึกษา	6
2 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนช่วงสัปดาห์ที่ 1-4	7
3 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนช่วงสัปดาห์ที่ 5-14	8
4 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนช่วงสัปดาห์ที่ 15-18	9
5 ขั้นตอนการประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม	10
6 ขั้นตอนการประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา	11
7 กระบวนการทำงานของ Line Notification API	16
8 ศึกษาการดำเนินงานและปัญหาโครงการ แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการที่ใช้เวลามากเกินไป	26
9 ศึกษาการดำเนินงานและปัญหาโครงการ แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการที่ใช้เวลามากเกินไป	
10 กลุ่มผู้เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงการ	28
11 ภาพ Use Case ของเครื่องมือวิจัย	33
12 สถาปัตยกรรมของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ	34
13 การสร้างชั้นเรียนใน classroom	35
14 การเชิญครูและนักเรียนเข้ามาในระบบ	35
15 จัดหมวดหมู่ประเภทกิจกรรมแต่ละสัปดาห์	36
16 การสร้างตารางกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์	36
17 การสร้าง Token line notify	37
18 ตัวอย่างชุดคำสั่ง Token line notify	38
19 ตัวแปรที่วัดการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบติดตามการ ประเมินผลรายวิชาโครงการ	44
20 การสร้างชั้นเรียนในคลาสรูม (Classroom)	46
21 จัดหมวดหมู่ประเภทกิจกรรมแต่ละสัปดาห์	46
22 การสร้างตารางกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์	47
23 แสดง ภูเก็ตฟอร์ม (Google Forms) ที่ต้องการส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมไลน์ LINE	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
24 ชั้นระหว่างดำเนินงาน 7 – 10 สัปดาห์ (Process) Pre & Post Lean	42
24 แสดงการเลือกเมนู < > โปรแกรมสคริปต์	48
25 การสร้างโทเคนไลน์โนติฟาย (Token line notify)	48
26 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)	49
27 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการประเมินกิจกรรมแต่ละสัปดาห์	49
28 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการแจ้งกำหนดการส่งงาน	50
29 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)	50
30 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการประเมินกิจกรรมแต่ละสัปดาห์	51
31 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)	51
32 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการจัดส่งไฟล์งาน	52
33 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันในการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพจะต้องมีการติดตาม เปรียบความพร้อมให้ก้าวทันเทคโนโลยีให้มากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีโดยเฉพาะ การเชื่อมโยงข่าวสารเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัตน์ไร้พรมแดน การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถที่จะพัฒนาตนเองทางด้านวิชาชีพ มีทักษะและพัฒนาศักยภาพของตนเองได้ ซึ่งการจัดทำโครงการเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนนักศึกษาได้ฝึกฝนตนเองจากประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ตามหลักสูตรความรู้ที่ได้รับในห้องเรียน หรือการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม รวมทั้งสร้างจิตสำนึกให้มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน และใช้เวลาให้เกิดประโยชน์นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนสำหรับการพัฒนางานด้านสารสนเทศต่าง ๆ ก่อนที่นักศึกษาจะจบการศึกษาไป เพื่อประกอบอาชีพการทำงาน

การจัดเรียนการสอนของวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ได้ปฏิบัติตามกรอบแนวปฏิบัติของกระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เป็นอีกสาขางานหนึ่งในองค์กรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ใต้นโยบายการบริหารของกระทรวงศึกษาธิการ ที่ต้องปฏิบัติงานสอนในรายวิชาโครงการ เพื่อวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่ต้องมีโครงการในการพัฒนาตามสาขางานอาชีพตามหลักสูตร ทั้งในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งในรายวิชาโครงการ การจัดการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีครูผู้สอนประจำวิชาซึ่งต้องติดตามประเมินผลในรายวิชาโครงการ โดยนักเรียนทุกคนจะต้องเสนอหัวข้อโครงการตามความสนใจเพื่อให้ครูผู้สอนวิชาโครงการพิจารณา ก่อนจัดทำโครงการและนักเรียนจะต้องดำเนินการแต่งตั้งครูที่ปรึกษาโครงการในสาขาประจำโครงการของตนเองหนึ่งท่าน เพื่อติดตามให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาโครงการที่ได้จัดทำดังกล่าว ในการติดตามและดำเนินการในการเก็บข้อมูล และนำเสนอโครงการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ตามสาขางานและมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อให้ผ่านในรายวิชาโครงการ

การจัดการเรียนการสอนด้วยระบบปกติ ซึ่งเดิมครูผู้สอนรายวิชาโครงการจะดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อประเมินการนำเสนอโครงการและติดตามความคืบหน้าโครงการ โดยแบ่งระยะเวลาการติดตามและประเมินออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 จะทำการประเมินในสัปดาห์ที่ 10-12

นักเรียนจะต้องนำเสนอความคืบหน้าโครงการ ซึ่งได้รับการประเมินโดยคณะกรรมการที่ได้มีการแต่งตั้ง อย่างน้อย 3 ท่าน และช่วงที่ 2 จะทำการประเมินในสัปดาห์ที่ 16 นักเรียนจะต้องนำเสนอโครงการที่เรียบร้อยแล้ว และปรับแก้เพื่อวัดผลการเรียนในวิชาโครงการหรือให้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของครูคณะกรรมการให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด ซึ่งปัญหาที่พบจากการทำงาน ได้แก่ ความล่าช้าของการดำเนินงานวิชาโครงการเนื่องจากไม่มีระบบจัดเก็บเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการติดตามและการประเมินผลความก้าวหน้าสำหรับครูผู้สอนและครูที่ปรึกษา ขาดเครื่องมือในการติดต่อเพื่อประสานงานในการรายงานเกี่ยวกับการติดตามและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความก้าวหน้าของโครงการได้อย่างทันท่วงที ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถจัดทำโครงการได้ตามกรอบเวลาที่กำหนดและไม่สามารถสำเร็จการศึกษาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ และเนื่องด้วยผลกระทบที่เกิดจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค โควิด 19 (Covid-19) ที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนที่จะต้องบูรณาการการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งการประสานงานติดตามและประเมินผลรายวิชาโครงการส่งเสริมให้สามารถดำเนินการผ่านระบบออนไลน์เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ ติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ กูเกิล คลาสรูม (Google Classroom) และการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ซึ่งจะทำให้การประเมินความก้าวหน้าของโครงการของนักเรียนระหว่างครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาเป็นไปตามกรอบเวลาที่กำหนด เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ กูเกิล คลาสรูม (Google Classroom) และการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) เพื่อใช้ในการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนรายวิชาโครงการระหว่างครูผู้สอนและครูที่ปรึกษา รายวิชาโครงการ และจัดเก็บข้อมูลโครงการนักเรียนแต่ละรุ่นประจำปีการศึกษาที่เป็นปัจจุบัน และหาแนวทางช่วยเหลือนักเรียนนักศึกษา เพื่อนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนสำเร็จการศึกษาในรายวิชาโครงการ นำไปสู่การลดปัญหาการออกกลางคัน ก่อให้เกิดการช่วยเหลือและติดตาม แก้ไขปัญหาร่วมกันในรายวิชาโครงการต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยการแจ้งเตือนผ่านไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
- เพื่อประเมินผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพขั้นตอนของระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ก่อนและหลังการนำระบบมาใช้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- การนำระบบการแจ้งเตือนด้วย ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) แบบฟรี ทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องของการแสดงสถานะการเตือนได้เพียง 21 หัวข้อเท่านั้น
- กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครูผู้สอนรายวิชาโครงงานครูที่ปรึกษาโครงงาน และนักเรียน ปวช.3 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- มีระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงงาน ด้วยการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)
- เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงงาน
- เพิ่มแรงกระตุ้นให้กับผู้เรียนวิชาโครงงาน ลดกระบวนการในการติดตามและใช้เวลาของครูผู้สอนครูที่ปรึกษา และทรัพยากร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ นั้น มีทฤษฎีและหลักการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ข้อมูลรายวิชาโครงการ รหัสรายวิชา 20901-8501 หลักสูตรตามมาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

- เข้าใจหลักในการจัดทำโครงการ กระบวนการในการวางแผนพัฒนาและจัดทำโครงการ
- สามารถประมวลความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพตามกระบวนการ วางแผน ดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงานและนำเสนอผลงาน
- มีเจตคติและกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ชยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.2 สมรรถนะรายวิชา

- แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการวางแผน จัดทำโครงการ ดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน
- เขียนโครงการสร้างและหรือพัฒนางานตามหลักการ
- ดำเนินงานตามแผนงานโครงการตามหลักการและกระบวนการ
- ประเมินผลการดำเนินงานโครงการตามหลักการ
- รายงานผลการปฏิบัติงาน

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการจัดทำโครงการ การวางแผน การดำเนินงาน การแก้ไข ปัญหาการประเมินผล การจัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน โดยปฏิบัติจัดทำโครงการสร้างและ

หรือพัฒนางานที่ใช้ความรู้และทักษะ ในระดับฝีมือ สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่ศึกษา ดำเนินการเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามลักษณะของงานให้แล้ว เสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

2.1.4 ความหมายของโครงการงาน

โครงการงาน (Project) เป็นการคิดสร้างและแก้ปัญหาในเรื่องของประโยชน์ทางวิชาโครงการงาน และมีส่วนช่วยให้เกิดการศึกษาค้นคว้า การวางแผนการทำงาน การริเริ่มหาวิธีการเครื่องมือในการปฏิบัติงานใหม่ๆ ซึ่งโครงการจะมีบทบาทและความสำคัญต่อการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์และลดขั้นตอนการทำงานหรือแก้ไขขั้นตอนกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นโครงการจึงมีความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องศึกษาเพื่อประโยชน์ในอนาคตต่อไป

โครงการงานเป็นการกำหนดขั้นตอนกระบวนการทำงาน พร้อมทั้งได้มีแนวทางในการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของแผนงานที่กำหนด โดยความหมายของโครงการงานจากสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและอาชีวศึกษาหมายถึงการประดิษฐ์คิดค้นการสร้างผลงาน ที่ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจที่จะดำเนินการ โดยการนำเทคโนโลยี ความรู้และประสบการณ์มาบูรณาการในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ ซึ่งมีกระบวนการที่เป็นระบบชัดเจนและสามารถนำไปใช้ในประโยชน์ในชีวิตจริง หรือจะกล่าวได้ว่าโครงการงานเป็นแผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีขั้นตอน เป็นกิจกรรมหรือกลุ่มกิจกรรมร่วมกัน ต้องใช้ทรัพยากรในการดำเนินงาน โดยในการดำเนินงานจะต้องมีวัตถุประสงค์ เป้าหมายที่ชัดเจนในการดำเนินงาน

2.1.5 ความสำคัญของโครงการงาน

โครงการงานเป็นการดำเนินงานที่เรียงเรียงขึ้นเป็นขั้นตอนและมีแผนปฏิบัติ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นโครงการงานจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการดำเนินงานของหน่วยงานทุกแห่ง การวางแผนโครงการงานมีกระบวนการและขั้นตอนประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล การพิจารณาถึงอุปสรรค ปัญหา ค้นหาโอกาส เลือกแนวทางการปฏิบัติที่เป็นไปได้ หรือวิถีทางที่ดีที่สุดและกระบวนการสุดท้าย คือ การตรวจสอบ ทบทวน และการประเมินผลโครงการงาน

2.1.6 ประเภทของโครงการงาน สามารถแบ่งรูปแบบของโครงการงานได้ 2 รูปแบบคือ

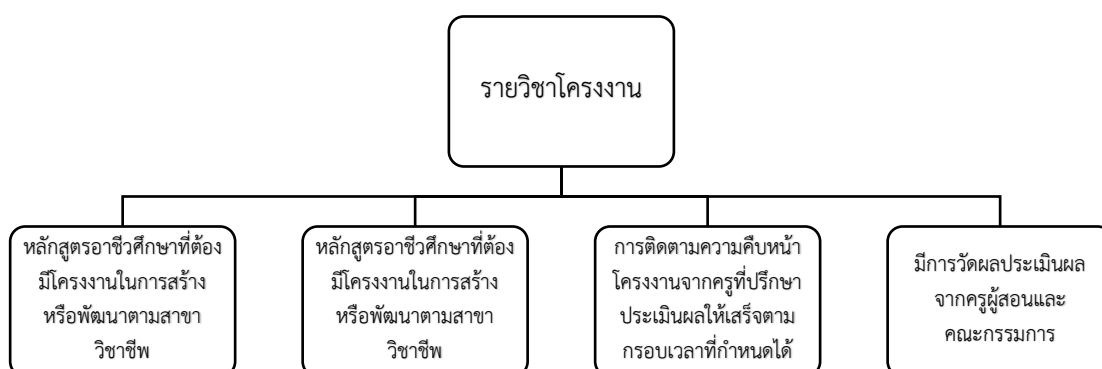
- **โครงการงานสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม** คือ รูปแบบโครงการงาน ที่เกิดจากการพิจารณาจากความถนัดและความสนใจรายบุคคล เป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม ๆ 2-3 คน โดยนักเรียนจะนำเสนอเพื่อพิจารณาขอคำปรึกษาและขอความเห็นชอบจากครูผู้สอน ซึ่งลักษณะของโครงการงานจะต้องเป็นการทำสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ประสบการณ์และทักษะที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสาขางาน สาขาวิชา ที่สามารถออกแบบขึ้นมาใหม่ (**นวัตกรรม**) หรือประยุกต์จากสิ่งที่มีให้ดีขึ้น

เหมาะสม สวยงาม เพื่อสามารถนำไปสร้างประโยชน์พัฒนาความรู้ ในการนำไปประกอบอาชีพในสาขา งาน สาขาวิชา ได้

- **โครงการวิจัยทดลอง วิจัยพัฒนา** คือ รูปแบบโครงการ ที่เกิดจากการพิจารณาจาก ความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคล เป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม ๆ 2-3 คน โดยนักเรียนจะนำเสนอ เพื่อพิจารณาขอคำปรึกษาและขอความเห็นชอบจากครูผู้สอน ซึ่งต้องเกิดจากสมมุติฐานและความ คาดหมายผลที่อาจเกิดขึ้น ตามหลักวิชา ทักษะ และประสบการณ์ในสาขางานที่มีความเป็นไปได้และ เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือประกอบอาชีพได้

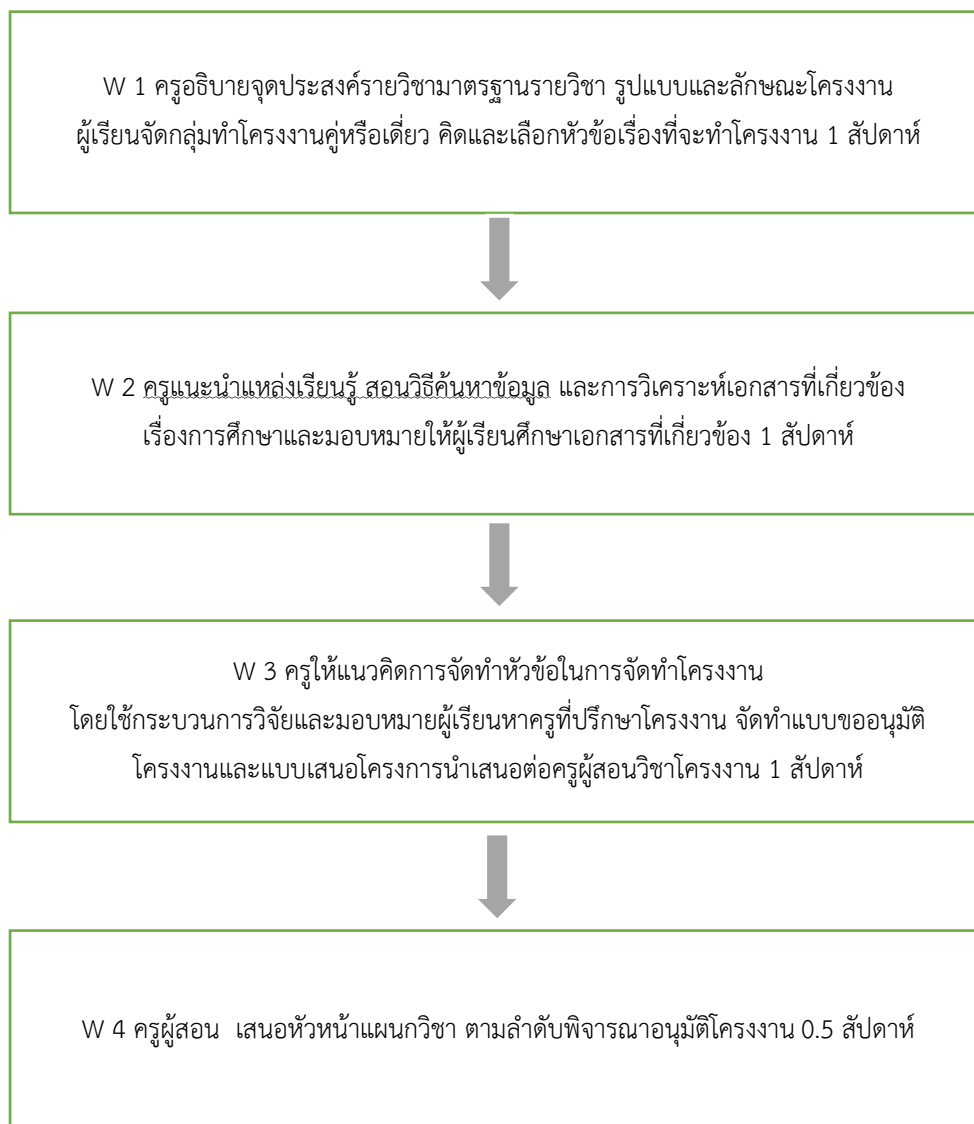
2.1.7 ขั้นตอนการปฏิบัติการสอนรายวิชาโครงการ

สิ่งสำคัญที่สุดของครูผู้สอนวิชาโครงการ คือ การกระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการดำเนินงานจัดทำโครงการตามกรอบเวลาที่กำหนด ซึ่งมีขั้นตอนการสอนและการ ประเมินดังนี้



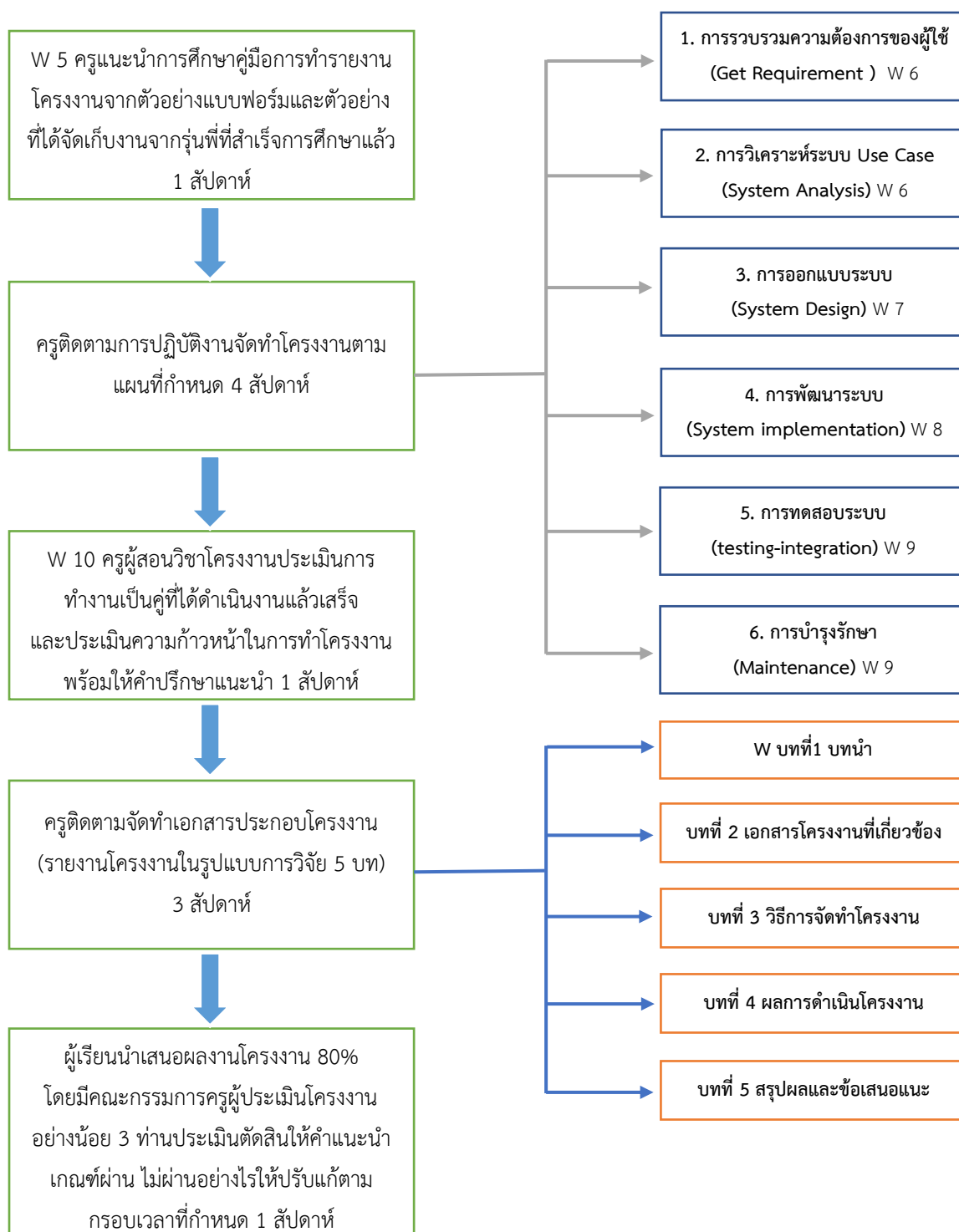
ภาพที่ 1 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการตามหลักสูตรอาชีวศึกษา

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Planning)



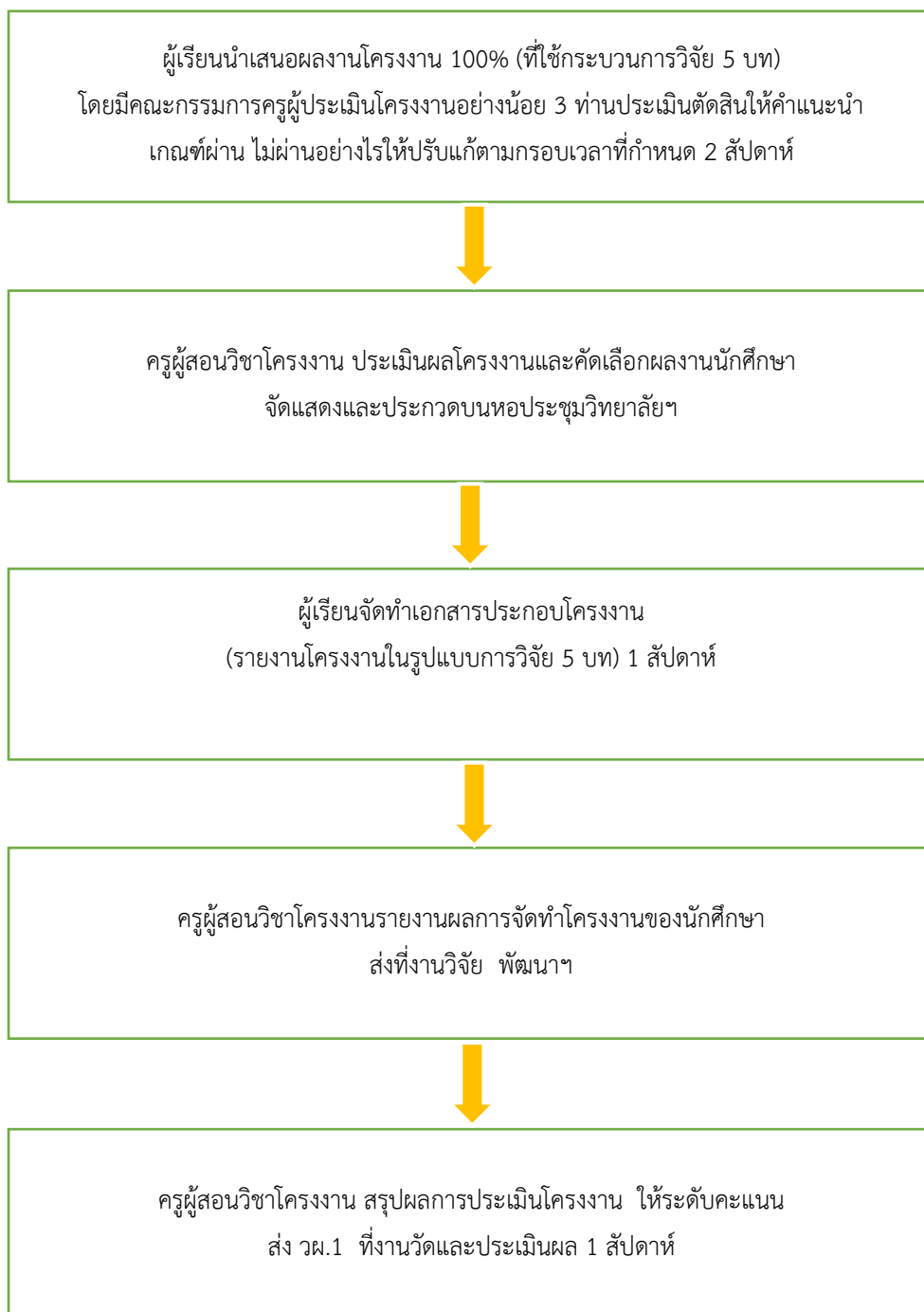
ภาพที่ 2 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนช่วงสัปดาห์ที่ 1-4

2. ชั้นระหว่างดำเนินงาน 10 สัปดาห์ (Process)



ภาพที่ 3 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนช่วงสัปดาห์ที่ 5-14

3. ขั้นสิ้นสุดการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Product)

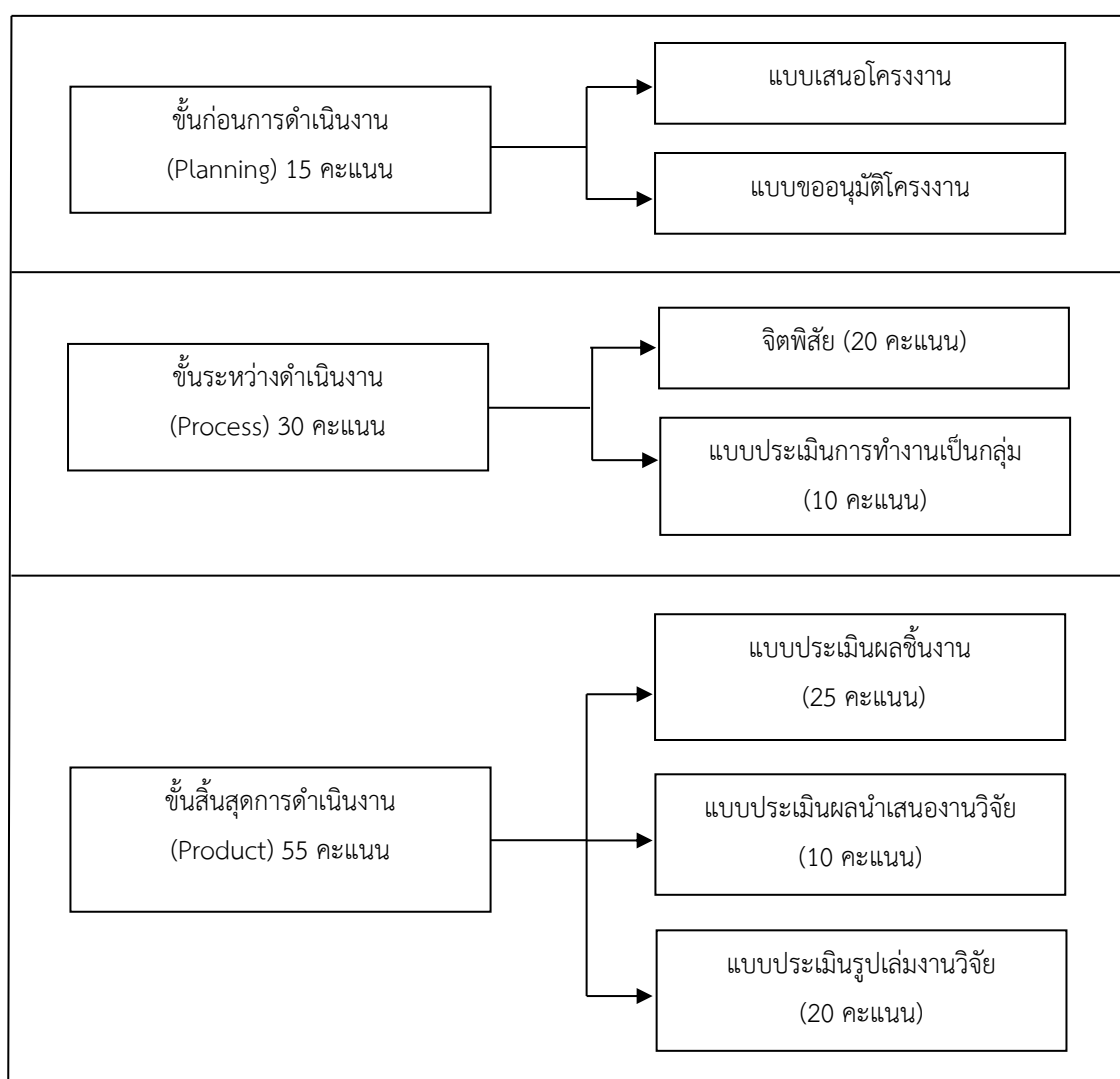


ภาพที่ 4 กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนช่วงสัปดาห์ที่ 15-18

2.1.8 การวัดและประเมินผลรายวิชาโครงการ

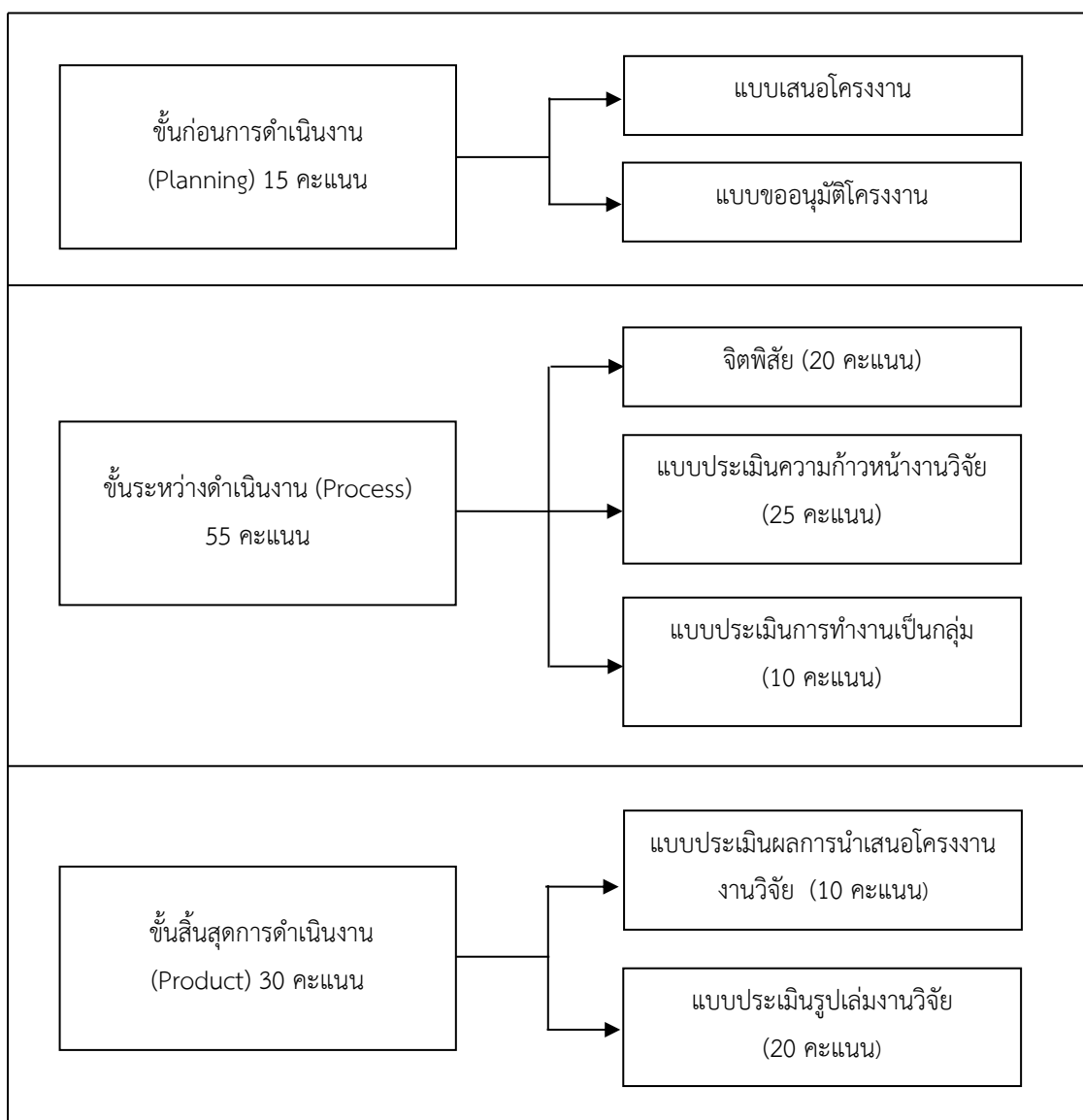
การประเมินในรายวิชาโครงการครูผู้ประเมินจะต้องบอกเกณฑ์ข้อกำหนด ข้อควรปฏิบัติในการดำเนินงานและเกณฑ์การให้คะแนนในรายวิชาโครงการเพื่อให้นักเรียนได้ทราบและเข้าใจ ข้อควรปฏิบัติเพื่อให้สามารถดำเนินงานให้สำเร็จตามกรอบเวลาบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ และครูผู้สอนวิชาโครงการ คณะกรรมการผู้ประเมิน จะมีแนวปฏิบัติการประเมินชิ้นงานและการให้คะแนน ดังนี้

การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม

การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา

รายวิชาโครงการ การจัดการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีครูผู้สอนประจำวิชาซึ่งต้องติดตามประเมินผลในรายวิชาโครงการ โดยนักเรียนทุกคนจะต้องนำเสนอโครงการตามความสนใจเพื่อให้ครูผู้สอนวิชาโครงการพิจารณาก่อนจัดทำโครงการและนักเรียนจะต้องดำเนินการแต่งตั้งครูที่ปรึกษาโครงการในสาขาประจำโครงการของตนเองหนึ่งท่าน เพื่อติดตามให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาโครงการที่จัดทำดังกล่าว ในการติดตามและดำเนินการในการ

เก็บข้อมูล และนำเสนอโครงการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ตามสาขางานและมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อให้ผ่านในรายวิชาโครงการ

การจัดการเรียนการสอนด้วยระบบปกติ ซึ่งเดิมครูผู้สอนรายวิชาโครงการจะดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อประเมินการนำเสนอโครงการและติดตามความคืบหน้าโครงการ โดยแบ่งระยะเวลาการติดตามและประเมินออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 จะทำการประเมินในสัปดาห์ที่ 10-12 ดำเนินการประเมินการนำเสนอโครงการของนักเรียนโดยคณะกรรมการที่ได้มีการแต่งตั้งอย่างน้อย 3 ท่าน และช่วงที่ 2 จะทำการประเมินในสัปดาห์ที่ 15-16 เพื่อวัดและประเมินผลการเรียนในวิชาโครงการที่เสร็จสิ้นแล้วหรือให้ปรับปรุงแก้ไขให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด

2.2 วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวน หมายถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการพัฒนากระบวนสารสนเทศเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานหรือเพื่อแก้ปัญหาจากสภาพงานที่เกิดขึ้น ซึ่งวงจรในการพัฒนากระบวนจะประกอบไปด้วยกิจกรรมตั้งแต่การรวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานจนถึงกระบวนการติดตั้งระบบเพื่อนำไปใช้จริง [1]

วงจรการพัฒนากระบวนจะประกอบไปด้วยกิจกรรมทั้งหมด ดังต่อไปนี้

- การรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ เป็นกิจกรรมที่นักวิเคราะห์ระบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อที่จะศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนากระบวน

- การวิเคราะห์ระบบ เมื่อรวบรวมข้อมูลจากทางผู้ใช้งานเรียบร้อยแล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะนำข้อมูลความต้องการผู้ใช้งานส่วนต่าง ๆ ทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับสภาพการทำงานในปัจจุบันและระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ว่ามีกระบวนการทำงานที่สามารถนำไปผสานกันกับกระบวนการทำงานหรือแก้ไขปัญหาในกระบวนการทำงานได้อย่างไรบ้าง

- การออกแบบระบบ เมื่อนักวิเคราะห์ระบบทำการวิเคราะห์ระบบจากข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานมาเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบก็จะนำกระบวนการทำงานในระบบต่าง ๆ มาทำการออกแบบระบบใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

- การพัฒนากระบวน เป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาในการทำงานมากที่สุดในวงจรกระบวนการทำงาน เมื่อระบบที่ถูกวิเคราะห์และออกแบบมาเรียบร้อยแล้ว นักพัฒนาระบบจะทำการพัฒนากระบวนสารสนเทศตามกระบวนการทำงานที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ผ่านมา

- ในการทดสอบระบบ หลังจากการพัฒนากระบวนที่สมบูรณ์แล้ว ในระหว่างการพัฒนานั้นก็มีการทดสอบระบบเบื้องต้นโดยผู้พัฒนาซึ่ง หลังจากโปรแกรมถูกพัฒนาโดยสมบูรณ์ก็จะถูกทดสอบ

ด้วยกระบวนการทำ Black-box Testing เป็นการทดสอบกระบวนการทำงานของระบบในภาพรวม โดยที่ผู้ทดสอบไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงกระบวนการทำงานภายในของระบบ ซึ่งในกระบวนการทดสอบนั้นผู้ทดสอบจะนำเงื่อนไขในการทดสอบที่ได้จากความต้องการของระบบที่ต้องนำมาแบ่งเป็นกรณีและกำหนด ผลลัพธ์หรือผลที่ได้ ว่าควรเกิดขึ้นหลังจากกระบวนการทำงานของระบบเพื่อให้ทราบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าควรเป็นอย่างไร

- การบำรุงรักษา เป็นกิจกรรมสุดท้ายในกระบวนการพัฒนาระบบ หลังจากที่ได้ทำการพัฒนาระบบออกมาให้สามารถใช้งานได้เรียบร้อยแล้ว นักพัฒนาระบบและผู้ที่เกี่ยวข้องก็จะนำระบบเข้าไปติดตั้งในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง เมื่อทำการติดตั้งระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็เกิดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฝึกอบรมต่าง ๆ การให้บริการระบบหลังจากการติดตั้งระบบใหม่นั้นสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ หรือหากมีปัญหาตรงส่วนไหนก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ในทันที

2.3 ทฤษฎีแนวคิดการจัดการแบบลีน (Lean)

ลีนเป็นแนวคิดของกระบวนการระบุและการกำจัดของเสียหรือความสูญเปล่าของกระบวนการทำงาน ในแนวคิดของลีนนั้นอาจกล่าวได้ว่า [2] ความสูญเปล่าคือตัวการที่จะทำให้การผลิตต้องใช้ระยะเวลาและต้นทุนมากขึ้น ดังนั้นลีนเป็นแนวคิดที่ใช้สำหรับการขจัดความสูญเปล่า กิจกรรมที่เกิดขึ้นในการผลิตหรือกระบวนการทำงานสามารถแยกออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

- กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า คือกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหรือกระบวนการทำงานที่ทำให้วัตถุดิบเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสินค้าตรงตามความต้องการของลูกค้า

- กิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่า คือกิจกรรมที่ไม่ได้มีส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้า หรือสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ซึ่งจะเรียกว่าความสูญเปล่า สามารถแยกได้ 2 ประเภทดังนี้

○ กิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ เป็นกิจกรรมที่ไม่สามารถกำจัดได้ในทันที แต่สามารถลดให้เหลือเท่าที่จำเป็นได้

○ กิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าที่ไม่จำเป็นต้องทำ เป็นกิจกรรมที่สามารถกำจัดออกจากกระบวนการผลิตได้ทันทีและไม่กระทบกับกิจกรรมหลักในกระบวนการทำงาน

การผลิตแบบลีนเป็นระบบการผลิตที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกที่สามารถลดต้นทุนและลดความสูญเปล่า อีกทั้งมีแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง ความสูญเปล่าในระบบการผลิตแบบลีนมีทั้งหมด 7 ประการดังนี้ [2]

- ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป หมายถึง การผลิตสินค้าเกินความต้องการลูกค้า และการผลิตอื่น ๆ ที่มากเกินไปจนจำเป็น ซึ่งการผลิตมากเกินไปนั้นทำให้เกิดการใช้วัตถุดิบและทรัพยากรเกินความจำเป็นตามไปด้วย ส่งผลถึงต้นทุนในการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

- ความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป หมายถึง การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปหรือสินค้าระหว่างกระบวนการผลิตมากเกินไป ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการผลิตสินค้ามากเกินไป จากความต้องการของลูกค้าหรือการจัดเก็บสินค้าที่ไม่จำเป็นทำให้เกิดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าที่เกินความจำเป็น

- ความสูญเปล่าจากการขนส่ง หมายถึง การจัดส่งวัตถุดิบหรือสินค้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต กระบวนการจัดเก็บสินค้าต่าง ๆ ที่เกินความจำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนการขนส่งหรือต้นทุนเวลาที่ควรจะเป็น

- ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว หมายถึง การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิตและการทำงานต่างๆ ที่อาจจะส่งผลให้กระบวนการผลิตดำเนินไปได้ช้ากว่าที่ควรจะเป็น เช่นการออกแบบเครื่องจักร กระบวนการไหลของงานต่าง ๆ หรือ การวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสมกับการผลิต ทำให้เกิดของเสียต่าง ๆ

- ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต หมายถึง ของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการผลิตพลาด ทำให้เกิดการใช้วัตถุดิบและแรงงานที่ไม่จำเป็น ซึ่งส่งผลในเรื่องของต้นทุนการผลิตและการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตที่ล่าช้าออกไปเนื่องจากต้องเสียเวลาในการเข้าไปแก้งานต่าง ๆ

- ความสูญเปล่าจากการรอคอย หมายถึง ได้แก่การรอคอยวัตถุดิบหรือกระบวนการทำงานต่าง ๆ ในแง่ของการผลิตเช่น การจัดเตรียมเครื่องจักร การจัดเตรียมวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิต ซึ่งความสูญเสียดังกล่าวมีส่วนที่สัมพันธ์กันกับกระบวนการจัดเตรียมวัตถุดิบ หากจัดเตรียมวัตถุดิบในแนวคิดแบบทันเวลา จะช่วยลดความสูญเสียดังกล่าวได้

- การสูญเปล่าเนื่องจากของเสีย หมายถึง ผลที่เกิดจากความผิดพลาดจากกระบวนการผลิต

ตารางที่ 1 ตารางแสดงปัญหาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการเดิมและผลที่ได้จากการนำระบบมาใช้งาน

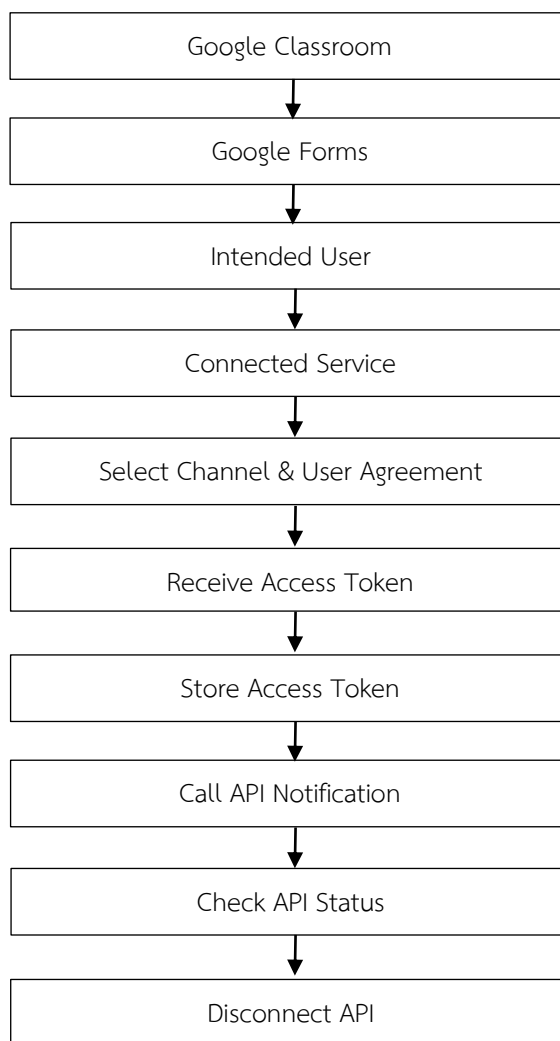
ลำดับ	สภาพปัญหาก่อนนำระบบเข้ามาใช้งาน	ผลลัพธ์หลังจากการนำระบบเข้ามาใช้งาน
1.	ไม่มีระบบจัดเก็บข้อมูลหรือค้นคืนโครงการงานนักเรียนย้อนหลัง	มีระบบการจัดเก็บข้อมูลโครงการงานนักเรียนย้อนหลัง
2.	ครูผู้สอนไม่มีมาตรฐานในการติดตามการประเมินผลในรายวิชาโครงการงานที่เป็นระบบ	ครูผู้สอนสามารถติดตามผลการประเมินโครงการงานได้ภายในระบบฯ
3.	ครูผู้สอนรายวิชาโครงการงานไม่สามารถตรวจสอบความคืบหน้าให้เป็นไปตามแผนกรอบเวลาที่กำหนดได้	ระบบสามารถกำหนดเวลาและตารางงานนัดหมายการปรับแก้ให้เป็นไปตามเวลาจากครูผู้สอน
4.	ไม่มีระบบที่จะช่วยแจ้งเตือนนักเรียนในช่วงของการดำเนินการแก้ไขโครงการงานที่ได้รับการตรวจสอบจากครูที่ปรึกษาโครงการงานหรืออาจารย์ผู้สอนที่อาจให้ดำเนินการแก้ไขตามกรอบเวลา	ระบบสามารถแจ้งเตือนความคืบหน้าและข้อมูลต่าง ๆ ไปยังครูผู้สอนและนักเรียนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้
5.	นักเรียนไม่สามารถติดต่อครูผู้สอนได้ผ่านช่องทางที่สะดวกทำให้เมื่อติดปัญหาเกิดความล่าช้าในการทำงาน	ครูผู้สอนสามารถสื่อสารไปยังนักเรียนภายในชั้นเรียนกลุ่มที่รับผิดชอบผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพกระบวนการทำงานและปัญหาที่พบในการดำเนินการแต่ขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการงานซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนเดิมที่มีกระบวนการและปัญหาที่ผลจากการทำงานดังตารางแสดงปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงการเดิมและผลที่ได้จากการนำระบบมาใช้งาน

2.4 ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) เป็นผลิตภัณฑ์บริการจาก ไลน์คอร์ปอเรชัน (Line Corporation) ซึ่งเป็นบริการสำหรับการส่งข้อความ และการแจ้งเตือนต่าง ๆ จากแอปพลิเคชันหรือเซอร์วิสต่าง ๆ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยในการจัดทำเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ ได้แก่ กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom), กูเกิลฟอร์ม (Google Forms), ในการออกแบบและพัฒนา

ระบบที่มีการเชื่อมต่อไปยังผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องผ่านทางช่องทาง ไลน์ เอพีไอ (Line API) ที่ทางผู้พัฒนาได้กำหนดไว้ โดยกระบวนการทำงานของ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มีกระบวนการทำงานในภาพรวมดังนี้



ภาพที่ 7 กระบวนการทำงานของ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

จากภาพที่ 7 กระบวนการทำงานของ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มีรายละเอียดดังนี้

- การกำหนดตารางกิจกรรมแต่ละสัปดาห์ด้วย กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) ผู้พัฒนาจะต้องออกแบบกำหนดตารางกิจกรรมขึ้นตอนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการแต่ละสัปดาห์ผ่าน กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)

- การสร้างการแจ้งเตือนแต่สัปดาห์ด้วย เกิลฟอร์ม (Google Forms) ผู้พัฒนาระบบจะต้องออกแบบฟอร์มที่จะใช้ในการแจ้งเตือนแต่ละกิจกรรมที่สร้างจากฟอร์ม (Forms) นำไปลิงค์ในแต่ละสัปดาห์ ใน กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อไปยัง ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)
- การกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน (Intended User) จะเป็นขั้นตอนของการกำหนดกลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องสำหรับการส่งข้อความผ่านเอพีไอ (API)
- การเชื่อมต่อเซอร์วิส (Connected Service) คือขั้นตอนสำหรับกระบวนการยืนยันตัวตนเข้าเอพีไอ (API) ผ่านขั้นตอน OAuth2
- เลือกช่องทางสำหรับการแจ้งเตือน (Select Channel & User Agreement) และเช็ครายละเอียดผู้ใช้งานหลังจากนั้น ระบบจะทำการเชื่อมต่อเข้าเซอร์วิสที่ใช้งาน
- เมื่อ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ทำการเชื่อมต่อสำเร็จ (Receive Access Token) ระบบก็จะได้รับ โทเคน (Token) ที่ถูกสร้างจาก OAuth2 ซึ่งจะถูกใช้เป็นพารามิเตอร์สำหรับการทำงานในแต่ละขั้นตอนใน ไลน์ เอพีไอ (Line API) และเก็บ โทเคน (Token) สำหรับการใช้งานช่วงเวลานั้น
- การส่งข้อความ (Store Access Token) เมื่อระบบทำการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานแล้ว ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน ไลน์ (Line) ด้วย โทเคน (Token) ที่ได้มาจากการยืนยันตัวตนจากขั้นตอนที่ผ่านมา
- การเช็คสถานะของการแจ้งเตือน คอล เอพีไอ โนติฟิเคชัน (Call API Notification) ในช่วงเวลาของการเชื่อมต่อเซอร์วิสผ่าน ไลน์ เอพีไอ (Line API) ก็จะมีการตรวจสอบตัวตนและการตั้งค่าต่าง ๆ ในระหว่างการเชื่อมต่อขณะนั้น
- การตัดการเชื่อมต่อ (Disconnect API) เมื่อทำการส่งข้อความการแจ้งเตือนตามที่ต้องการแล้ว เมื่อไม่มีการส่งข้อความใด ๆ อีก ระบบก็จะทำการตัดการเชื่อมต่อสำหรับช่วงเวลานั้นออกจากระบบ และทำการลบ โทเคน (Token) ที่ใช้ยืนยันตัวตนออก

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันรูปแบบการเรียนการสอนในระดับต่าง ๆ และสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยมีการนำระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นจำนวนมากเพื่อให้มีการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาโดย ศราวุธ เนียนกระโทกและ อุษานาฏ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ พัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อเข้ามาช่วยในการ

แก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนให้ครอบคลุมความสามารถในการเรียนรู้ การให้คะแนนรวมถึงการส่งการบ้านของนักศึกษา ทำให้ประหยัดทรัพยากรและเวลาในการจัดเก็บเอกสาร โดยใช้เครื่องมือพีเอชพี (PHP) และระบบจัดการฐานข้อมูล เอสคิวแคว (SQL) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นใช้ทรัพยากรบนระบบน้อยทำให้การเข้าถึงระบบได้ง่ายและประหยัดงบประมาณ อีกทั้งช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น [3]

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา สุรินทร์ ได้มีการพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือ CMS (Content Management System) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา โดยระบบจะมีความสามารถในการจัดการข้อมูล บทเรียน ระบบเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์การจัดการกระบวนการเรียนรู้ผ่าน เว็บ บอร์ด (Web-Board) เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้อย่างรวดเร็ว และช่วยทำให้นักศึกษาสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนนักศึกษาได้อย่างสะดวกและง่ายยิ่งขึ้น [4]

ภัทรารจิต ชาวเหนือ มีแนวคิดในการพัฒนาระบบจัดการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เปรียบเสมือนมีนักเรียนได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างนักเรียนกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรงในรายวิชาการรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีองค์ประกอบในระบบย่อย 2 ส่วนคือ ระบบเรียกดูข้อมูลผู้ใช้งานและระบบช่วยสร้างสื่อการสอน ใช้ พีเอชพี สไมล์ (PHP SMILE) และระบบจัดการฐานข้อมูล มาย เอสคิวแอล (MySQL) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา [5]

พรรณธิดา เพชรบุญมี ได้ศึกษาและพัฒนาซอฟต์แวร์ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ที่ใช้สำหรับติดตามและประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยในตัวระบบยังสามารถจัดเก็บสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของไฟล์ เอชทีเอ็มแอล (HTML) ที่ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดข้อมูลไปใช้งานในรูปแบบของไฟล์ พีดีเอฟ (PDF) ได้ ซึ่งจะช่วยในการแก้ไขปัญหาในเรื่องของการเรียนการสอนที่มีบทเรียนจำนวนมากไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนในระยะเวลาที่จำกัดได้ [6] การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์นั้นสามารถแก้ไขปัญหาการในเรื่องของเข้าถึงสื่อการสอนที่เป็นผลดีต่อผู้เรียนในรายวิชานั้น

การพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ผ่าน เคแอลเอ็มเอส (K-LMS) โดย มนต์ชัย เทียนทอง ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อจัดการเรียนการสอนออนไลน์และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยครูผู้สอนสามารถทำการลงทะเบียนรายวิชาที่เปิดสอนภายใต้ความรับผิดชอบของครูผู้สอนแต่ละคน อีกทั้งระบบยังมีความสามารถในการติดตามผู้เรียนได้ [7] ซึ่งระบบดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นด้วย ภาษา เอเอสพี (ASP) ทำงานที่อยู่บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server ทำงานคู่กันกับ Microsoft SQL Server 2000 โดยระบบที่พัฒนานั้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ได้

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษามา ผู้วิจัยมีความสนใจในเรื่องของการนำแนวคิดในการพัฒนาเว็บไซต์ที่ใช้เทคโนโลยี ซิงเกิลเว็บเพจ แอปพลิเคชัน (Single Web-Page Application) มาใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถบริหารและจัดการโครงการของนักเรียนเพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลที่เป็นไปตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด และใช้ในการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนในรายวิชาโครงการซึ่งจะเห็นได้ว่าการออกแบบและพัฒนาระบบที่นำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือในการช่วยติดตามหรือนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการสอนรายวิชาโครงการที่มีการพัฒนาระบบที่มีความหลากหลายอีกทั้งระบบยังสามารถจัดเก็บข้อมูลโครงการนักเรียนในแต่ละปีการศึกษาที่สามารถจัดเก็บเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าและเผยแพร่ให้กับนักเรียนนักศึกษาในรุ่นต่อ ๆ ไปได้

การพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มความสามารถการแจ้งเตือนให้กับระบบเฝ้าระวังเครือข่ายฟิอาร์ทิจิผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ โดย ญัฐพัฒน์ สรนนท์ และจิระศักดิ์ นำประดิษฐ์ [8] ได้จัดทำระบบเฝ้าระวังติดตามเครือข่ายเพื่อใช้ในการตรวจสอบปัญหาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานของระบบเครือข่าย เช่น ความผิดปกติของอุปกรณ์หรือปัญหาคอขวดในระบบเครือข่าย ผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ที่สามารถทำได้โดยไม่มีค่าบริการเพื่อแก้ปัญหาและข้อจำกัดจากการส่งอีเมลที่มีความล่าช้าและการส่งข้อความ เอสเอ็มเอส (SMS) ที่มีข้อจำกัดในเรื่องของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหภายในกระบวนการทำงานและสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่น่าสนใจในเรื่องของการพัฒนาระบบแจ้งเตือนและโต้ตอบอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน แคคติ (Cacti) ผ่าน ไลน์ เอพีไอ (Line API) [9] โดยสันติพงศ์ รัตนกุล เพื่อพัฒนาระบบการแจ้งเตือนการทำงานให้มีความหลากหลายและมีความรวดเร็วมากขึ้น โดยมีการประยุกต์ใช้ ไลน์ เอพีไอ (Line API) ร่วมกันกับแคคติ (Cacti) บนเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบระบบเครือข่ายและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยการทำงานของแอปพลิเคชันจะตรวจจับการทำงานบนระบบเครือข่าย 2 ส่วนคือ สถานะของเครือข่ายที่เปลี่ยนไป และการแจ้งเตือนการใช้ทรัพยากรในระบบเครือข่ายเกินค่าที่กำหนด

ยุทธรณ์ธิ โต๊ะเร๊ะ ได้ศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันไลน์ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและประเมินความพึงพอใจ [10] พบว่า ด้านพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่างมีจุดประสงค์หลักในการใช้แอปพลิเคชันไลน์ติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลคนในครอบครัวมากที่สุดโดยคิดเป็นร้อยละ 97.25 และการนำไปใช้ในการเรียนการสอนคิดเป็นร้อยละ 69 ในส่วนของทัศนคติของผู้ใช้งานพบว่าทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้แอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งช่วยให้มีการพูดคุยในกลุ่มชั้นเรียนที่มีความสะดวกและสามารถแบ่งปันและเผยแพร่ความรู้ที่มีการรับส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาระบบถามตอบอัตโนมัติบนแอปพลิเคชันไลน์ (Application Line) กรณีศึกษา ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย โดย นนท์ ไซยกาล และสิรินดา พลหาญ [11] ได้พัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติบนแอปพลิเคชันไลน์ (Application Line) เพื่อช่วยให้ผู้ให้บริการสามารถตอบคำถามหรือให้คำปรึกษากับลูกค้าได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นโดยการประเมินความสะดวก และรวดเร็วได้จากการตอบคำถามพบว่าระบบสามารถตอบคำถามได้ในระยะเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 1 วินาที ซึ่งงานวิจัยนี้ได้มีการประเมินความพึงพอใจของงานพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

รินทร์ลภัส นิธิโชติสิทธิ์ ได้ศึกษาพฤติกรรมการดาวน์โหลดและการรับรู้เนื้อหาเกี่ยวกับ ศิลปินไทยด้านการสื่อสารการตลาดโดยแอปพลิเคชันไลน์ในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร [12] โดยสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้แอปพลิเคชันไลน์ (Application Line) พบว่านักศึกษาที่ใช้งาน แอปพลิเคชันไลน์ (Application Line) โดยส่วนใหญ่มีการเพิ่มบัญชีทางการของศิลปินไทยเพื่อติดตาม ข่าวสารความเคลื่อนไหวของศิลปิน โดยการรับรู้เนื้อหาของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก และพบว่ากลุ่ม ตัวอย่างนักศึกษาแต่ละชั้นปีตามสถาบันการศึกษาต่าง ๆ มีผลต่อการดาวน์โหลดข้อมูลและการรับรู้ ข้อมูลเกี่ยวกับศิลปินไทยได้เป็นอย่างดี

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันไลน์ (Application Line) ในงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องนี้มีการนำความสามารถของบริการของไลน์ (Line) เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาจากกระบวนการทำงาน และปรับปรุงประสิทธิภาพต่าง ๆ รวมถึงอำนวยความสะดวกในการ เข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยยังพบว่าในมุมมองของการจัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษานั้นยัง ไม่มีงานวิจัยใดที่มีการพัฒนาขึ้นโดยการนำเว็บแอปพลิเคชัน (Application) มาพัฒนาควบคู่กับระบบ การแจ้งเตือนไลน์ (Line) ผ่านช่องทาง เอพีไอ (API)

เพ็ญวิสาข์ เอกกะยอ และวัชรวลี ตั้งคุปตานนท์ ได้นำเสนองานวิจัยในปี พ.ศ.2555 [13] ได้นำ แนวคิดหลักการของลินมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บเอกสาร และนำมาใช้ในการ ออกเลขหนังสือ ในหน่วยงานของสำนักงานโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ซึ่งจากผลที่ได้สามารถลด กระบวนการในการทำงานในส่วนของการออกเลขหนังสือส่งผลทำให้เพิ่ม ประสิทธิภาพในการค้นหา เอกสารได้อย่างสมบูรณ์และมีความถูกต้องแม่นยำลดเวลาในขั้นตอนในกระบวนการทำงานดังกล่าวได้ เป็นอย่างดี

เอกสิทธิ์ เผ่าวัฒนา และรจนา คงสุข ได้ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการ ปฏิบัติของงานสารบรรณ ด้วยกระบวนการของการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ [14] ใน กระบวนการในส่วนของผู้เจ้าหน้าที่รับผิดชอบของกองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ นำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ทำให้ช่วยลดขั้นตอนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน อีกทั้งยัง ลดการใช้ทรัพยากร ลดเวลาในการปฏิบัติงาน และยังสามารถติดตามเอกสารได้ด้วยตนเองภายใน ระบบ แต่ในส่วนหนึ่งของระบบยังมีปัญหาในส่วนของความพร้อมของอุปกรณ์ ระบบอินเทอร์เน็ต และ

ความไม่คุ้นชินของบุคลากรที่ยังต้องเรียนรู้และศึกษาการใช้งานของระบบใหม่ ซึ่งต้องพัฒนาและดำเนินการแก้ไขต่อไป

จากแนวคิดของการนำลีนมาปรับใช้ในการลดกระบวนการ ลดเวลาหรือขั้นตอนของการทำงาน ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดประสิทธิภาพและเพิ่มมูลค่าของงานและสามารถประยุกต์ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ได้นำระบบมาใช้ในการติดตามและประเมินผลในรายวิชาโครงการที่จะช่วยในการติดตามการประเมินของครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาให้มีประสิทธิภาพลดเวลาในการติดตามโครงการของนักเรียนให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดส่งผลให้นักเรียนสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามหลักสูตร

ตารางที่ 2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปี	ผู้วิจัย	เรื่อง	เทคนิค/เครื่องมือ/บริบท						
			ลีน	เทคโนโลยี				บริบท	
				GC	GF	L	อื่นๆ	รัฐ	เอกชน
2541	กิตติ ภัคตีวัฒนกุล	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานหรือเพื่อแก้ปัญหาจากสภาพงานที่เกิดขึ้น					✓		✓
	รีนฤดี โยธาคุณ, วรณกร นามนุ, สุพรรณิ อึ้งปัญสัต วงศ์,	การกำจัดของเสียหรือความสูญเปล่าของกระบวนการทำงาน ในแนวคิดของลีน 7 ลักษณะในโรงงานอุตสาหกรรม	✓						✓
	ศรายุทธ์ เนียนกระโทก, อุษานาฏ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์	การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา					✓	✓	
พ.ศ. 2557	ประภาพรพรณ ประหยัทยา	การพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้สำหรับวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา สุรินทร์					✓		✓

ปี	ผู้วิจัย	เรื่อง	เทคนิค/เครื่องมือ/บริบท						
			ถิ่น	เทคโนโลยี				บริบท	
				GC	GF	L	อื่นๆ	รัฐ	เอกชน
พ.ศ. 2547	ภัทรารจิต ชาวเหนือ	การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา: วิชาการรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					✓	✓	
	พรรณธิภา เพชรบุญมี	ระบบจัดการเรียนการสอน วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					✓	✓	
	มนต์ชัย เทียนทอง	การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์: KMS					✓	✓	
พ.ศ. 2561	ณัฐพัฒน์ สรนนท์, จิระศักดิ์ นำประดิษฐ์,	การพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มความสามารถแจ้งเตือนให้กับระบบเฝ้าระวังเครือข่ายพ็อดที่จีผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์					✓	✓	
พ.ศ. 2560	สันติพงศ์ รัตนกุล	ระบบแจ้งเตือนและโต้ตอบอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน Cacti ด้วย Line Messaging				✓			✓
พ.ศ. 2558	ยุทธนันท์ ใต๊ะเร๊ะ.	การศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่มีต่อการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียนการสอน					✓	✓	
พ.ศ. 2560	นนท์ ไชยกาล, สิรินดา พลหาญ	การพัฒนาระบบถามตอบอัตโนมัติบนแอปพลิเคชันไลน์				✓		✓	

ปี	ผู้วิจัย	เรื่อง	เทคนิค/เครื่องมือ/บริบท						
			ถิ่น	เทคโนโลยี				บริบท	
				GC	GF	L	อื่นๆ	รัฐ	เอกชน
		กรณีศึกษา ผู้ให้บริการ เครือข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่ใน ประเทศไทย							
พ.ศ. 2557	รินทร์ภัส นิธิโชติ สิทธิ์	พฤติกรรมการณ์การดาวน์โหลดและการรับรู้ เนื้อหาเกี่ยวกับศิลปิน ไทยด้านการสื่อสาร การตลาดโดยแอปพลิเคชัน ไลน์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีในเขต กรุงเทพมหานคร				✓			✓
พ.ศ. 2555	เพ็ญวิสาขเอกกะ ยอ และวัชรวิไลตั้ง คุปตานนท์,	การใช้หลักการสืบเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพในการ จัดเก็บเอกสาร และ ออกเลขหนังสือด้วย ซอฟต์แวร์เสรี กรณีศึกษา สำนักงาน โรงพยาบาลสงขลา นครินทร์	✓				✓	✓	
พ.ศ. 2559	เอกสิทธิ์เฝ้าวัฒนา และรจนา คงสุข,	งานวิเคราะห์เรื่อง ประสิทธิภาพของการ ปฏิบัติงานสารบรรณ ด้วยระบบสารบรรณ อิเล็กทรอนิกส์							

หมายเหตุ GC คือ Google Classroom

GF คือ Google Forms

L คือ Line Notification API

จากตารางที่ 2 งานวิจัยของ รื่นฤดี โยธาคุณ, วรรณกร นามนุ, สุพรรณิ อึ้งปัญส์ตวงค์, เพ็ญวิสาข์ เอกกะยอ และวัชรวลี ตั้งคุปตานนท์, [2], [13] พบว่าแนวการจัดการแบบลีนเหมาะกับการปรับปรุงกระบวนการในองค์กรภาครัฐ ซึ่งตรงกับบริบทของสถานศึกษาซึ่งเป็นโรงเรียนของรัฐ ผู้วิจัยจึงค้นหางานวิจัยที่มีการนำแนวการจัดการแบบลีนมาใช้ในภาคอุตสาหกรรม พบเพียงงานวิจัยของ รื่นฤดี โยธาคุณ, วรรณกร นามนุ, สุพรรณิ อึ้งปัญส์ตวงค์ [2] งานวิจัยของเพ็ญวิสาข์และวัชรวลี [13] ที่นำแนวการจัดการแบบลีนไปใช้ในการพัฒนาระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลซึ่งมีความใกล้เคียงกับบริบทของสถานศึกษา งานวิจัยของสันติพงศ์ รัตนกุล [9] ทำให้เห็นว่าระบบแจ้งเตือนและโต้ตอบอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน แคคติ (Cacti) ด้วยไลน์ เมสเสจจิง (Line Messaging) มีประสิทธิภาพมาก

วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สามารถใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชั่น (Google Apps for Education) ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชั่น (Google Apps for Education) ปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชั่น เอพีไอ (Line Notification API) โดยใช้แนวการจัดการแบบลีน (LEAN)

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงงานที่ได้นำแนวคิดวิธีต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงงาน ด้วยการแจ้งเตือนผ่านไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ให้เกิดประสิทธิภาพ ในบทนี้ จะกล่าวถึงกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 สำรวจและวิเคราะห์สภาพปัญหาจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน ขั้นตอนที่ 2 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบพัฒนาระบบ ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ Pre Lean & Post Lean และ ขั้นตอนที่ 5 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

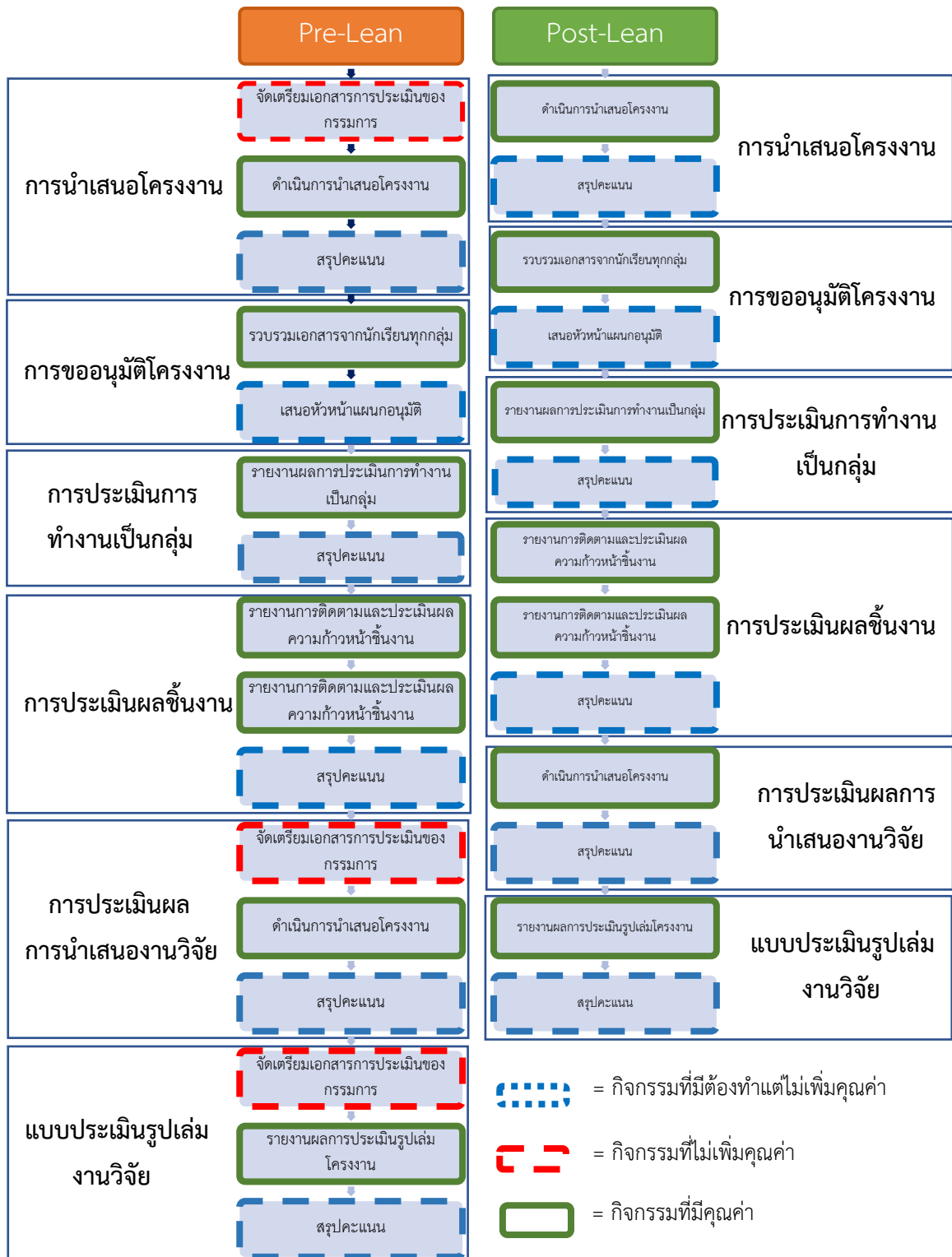
3.1 สำรวจและวิเคราะห์สภาพปัญหาจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน

3.1.1 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์กระบวนการทำงานปัจจุบัน (Information Gathering and Process Analysis)

การรวบรวมกระบวนการปัจจุบัน แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อนเพื่อการพัฒนาต่อไป เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้เพื่อเก็บข้อมูลกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นจริง สามารถสรุปได้ดังนี้

- ศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันและเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน
- วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นว่าสามารถนำระบบเข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาได้อย่างไร
- นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหามาทำการเขียนสรุปความต้องการของระบบ

3.1.2 การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม Pre-Lean & Post-Lean

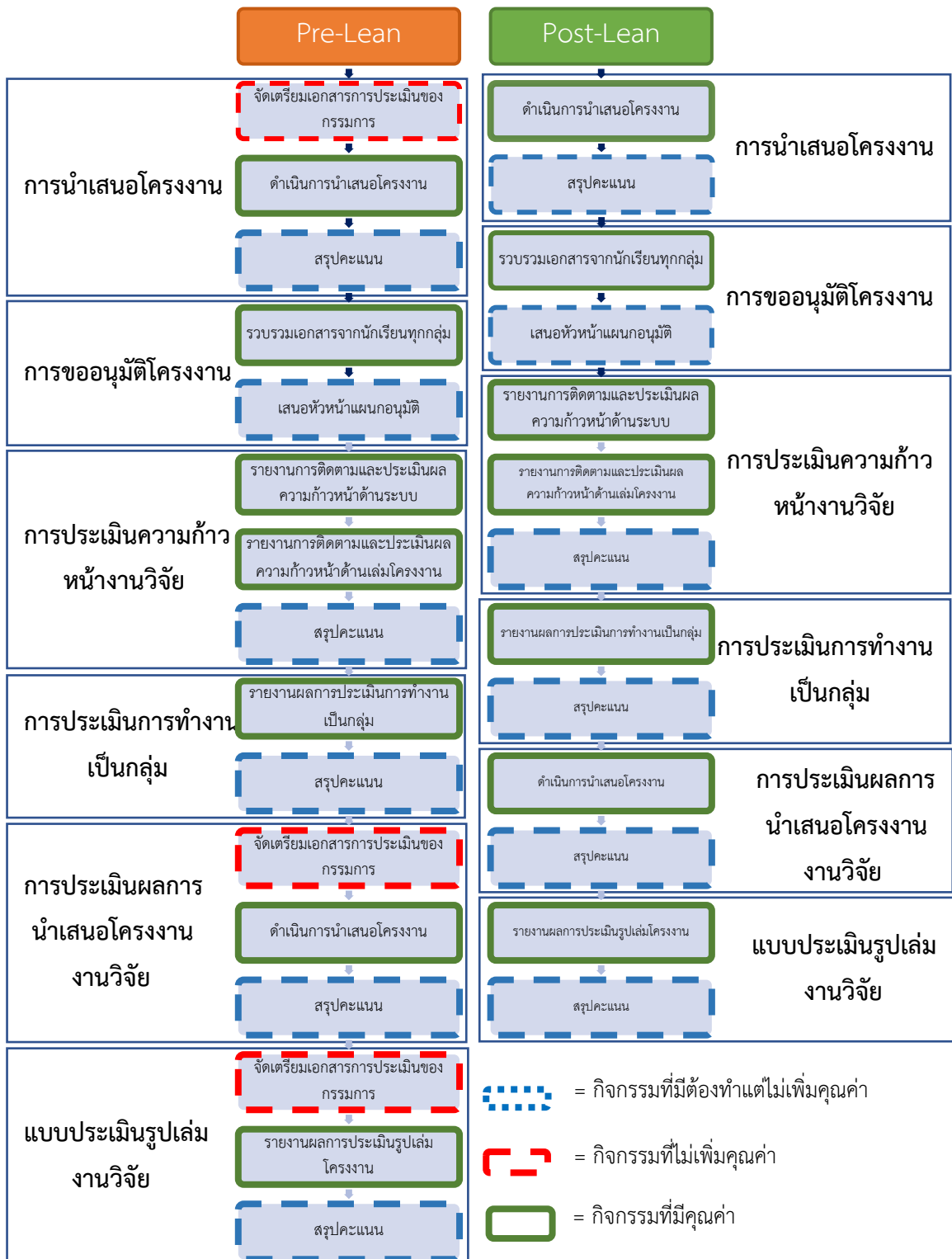


ภาพที่ 8 ศึกษาการดำเนินงานและปัญหาโครงการ แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนรายวิชา

โครงการที่ใช้เวลามากเกินไป

หมายเหตุ คือ กิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้เนื่องจากนักเรียนไม่มาตรงตามเวลาหรือขาดการติดต่อ

3.1.3 การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา Pre-Learn & Post-Learn



ภาพที่ 9 ศึกษาการดำเนินงานและปัญหาโครงการ แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนรายวิชา

โครงการที่ใช้เวลามากเกินไป

หมายเหตุ คือ กิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้เนื่องจากนักเรียนไม่มาตรงตามเวลาหรือขาดการติดต่อ

จากภาพที่ 8 และภาพที่ 9 แสดงถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการซึ่งในปัจจุบันผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถดำเนินงานจัดทำโครงการให้สำเร็จได้ทันตามกรอบเวลาที่กำหนดขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเวลาเนื่องจากแต่ละขั้นตอนต้องสูญเสียเวลาไปกับขั้นตอนการติดตามที่ต้องใช้เวลาในการติดต่อสื่อสารและแรงกระตุ้นจากครูที่ปรึกษาหรือครูผู้สอนที่ล่าช้าไม่เป็นไปตามกรอบเวลา ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถจัดทำโครงการได้สำเร็จและมีผลทำให้ไม่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลังจากการสำรวจกระบวนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการและวิเคราะห์ปัญหาจากสภาพการทำงานปัจจุบันแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนและ ศึกษาค้นหาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำทฤษฎีหลักการ และเครื่องมือใหม่ ๆ มาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาพัฒนาและปรับปรุงซึ่งงานวิจัยที่ได้นำมาต่อยอดเพิ่มเติมในส่วนของเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อตอบสนองการใช้งานให้เหมาะสมกับ พฤติกรรมของการนำไปประยุกต์ใช้ของผู้ใช้งานเพื่อลดความสูญเปล่าลดเวลาและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนเดิมที่ครูผู้สอนในรายวิชาโครงการได้ดำเนินการในการติดตามและประเมินการสอนที่มีกลุ่มผู้ดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนอยู่ 4 ส่วนคือ

1. ครูผู้สอน
2. ครูที่ปรึกษาโครงการ
3. คณะกรรมการผู้ประเมินโครงการ อย่างน้อย 3 ท่าน (ครูประจำสาขา)
4. กลุ่มนักเรียน ปวช. 3 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาพที่ 10 กลุ่มผู้เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการวิชาโครงการ

เนื่องจากการปรับปรุงจะส่งผลในวงกว้าง และเลือกพูดคุยกับผู้รับผิดชอบที่พร้อมจะร่วมมือปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ 3 ส่วน คือ ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษาโครงการ และคณะกรรมการผู้ประเมินโครงการ และส่งผลโดยตรงในเชิงบวกต่อนักเรียน ซึ่งได้ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกเหตุผลในการนำระบบเข้ามาใช้งานสำหรับทำวิจัย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลประกอบการพิจารณาผู้ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาโครงการ/งานสำหรับทำวิจัย

ที่	สภาพปัญหา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เหตุผลในการนำระบบเข้ามาใช้งาน
1.	ไม่มีระบบจัดเก็บข้อมูลหรือค้นคืนโครงการนักเรียนย้อนหลัง	- นักเรียน - ครูผู้สอน	- เก็บผลงานโครงการของรุ่นพี่แต่ละปีการศึกษา - นักเรียนสามารถเข้าดูตัวอย่างได้ - ครูสามารถนำมาพัฒนารูปแบบและพัฒนาเนื้อหาในการสอนได้
2.	ไม่มีมาตรฐานในการติดตามการประเมินผลในรายวิชาโครงการที่เป็นระบบ	- ครูผู้สอน - กรรมการสอบ - นักเรียน	- ครูผู้สอนและกรรมการมีแบบฟอร์มที่ใช้ประเมินเกณฑ์เดียวกัน - มีกำหนดการแผนการดำเนินงานชัดเจน - ครูบางส่วนมองว่ายุงยากที่นำระบบมาใช้
3.	ครูผู้สอนรายวิชาโครงการไม่สามารถตรวจสอบความคืบหน้าให้เป็นไปตามแผนกรอบเวลาที่กำหนดได้	- ครูผู้สอน - ครูที่ปรึกษา - นักเรียน	- ครูผู้สอนครูที่ปรึกษาสามารถตรวจสอบติดตามงานง่ายขึ้นเป็นไปตามกรอบเวลา
4.	ไม่มีระบบที่จะช่วยแจ้งเตือนนักเรียนในช่วงของการดำเนินการแก้ไขโครงการที่ได้รับการตรวจสอบจากครูที่ปรึกษาโครงการหรืออาจารย์ผู้สอนที่อาจให้ดำเนินการแก้ไขตามกรอบเวลา	- ครูผู้สอน - ครูที่ปรึกษา - นักเรียน	- มีระบบสามารถแจ้งเตือนความคืบหน้าและข้อมูลต่าง ๆ ไปยังครูผู้สอนและนักเรียนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้

ที่	สภาพปัญหา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เหตุผลในการนำระบบเข้ามาใช้งาน
5.	นักเรียนไม่สามารถติดต่อครูผู้สอนได้ผ่านช่องทางที่สะดวกทำให้เมื่อติดปัญหาเกิดความล่าช้าในการทำงาน	- ครูผู้สอน - ครูที่ปรึกษา - นักเรียน	- ครูผู้สอนสามารถสื่อสารไปยังนักเรียนภายในชั้นเรียนกลุ่มที่รับผิดชอบผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้

จากตารางที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาพิจารณาจากงานที่มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ผู้รับผิดชอบยินดีให้ความร่วมมือ และมีโอกาสประสบความสำเร็จมากที่สุด เนื่องจากไม่มีเงื่อนไขที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการวิจัย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกดำเนินการปรับปรุงระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงงาน ด้วยการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

3.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย ครูและบุคลากรในแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จำนวน 256 คน จากจำนวนประชากรแบบจำกัด (Finite Population) ทั้งหมด 256 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เป็นร้อยละของประชากรกรณีขนาดของประชากรเป็นหลักร้อยละใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยร้อยละ 25 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 64 คน ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบเจาะจงจากผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงาน จำนวน 65 คน ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------------|
| 1) ครูผู้สอน | จำนวน 1 คน |
| 2) ครูที่ปรึกษา (ครูแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ) | จำนวน 15 คน |
| 3) นักเรียนชั้น ปวช.3 | จำนวน 49 คน |

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบพัฒนาระบบรวมไปถึงการจัดเก็บรวบรวมตรวจสอบความพึงพอใจในการใช้งานระบบเครื่องมือที่ใช้สำหรับการทำวิจัยนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือในการพัฒนาระบบ คือ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ที่เป็นการเข้าใช้งานในรูปแบบของ Gmail@htc.ac.th ขององค์กรวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งสามารถกำหนดให้เฉพาะบุคลากรในวิทยาลัยฯ เท่านั้นที่มีสิทธิ์เข้าถึงได้ รวมถึงการใช้เครื่องมือสำหรับการประเมินระบบด้วย และได้นำบริการ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มาช่วยในส่วน

ของการสร้างการแจ้งเตือนข้อมูลเนื่องจากเป็นบริการที่สามารถใช้งานได้ฟรีโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และเครื่องมือสำหรับการประเมินการใช้งานของระบบดังนี้

1) กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ (online) จัดอยู่ในบริการสำหรับทุกคนที่ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ซึ่งวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ได้นำชุดเครื่องมือ กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) มาใช้ในการจัดตารางกิจกรรมแต่ละสัปดาห์สามารถแนบไฟล์หรือเอกสารความรู้ในรูปแบบไฟล์ต่างๆที่สามารถแนบลิงค์สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือเอกสารความรู้ออนไลน์ (online) ได้อย่างหลากหลายที่เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน และการทำงานอีกทั้งยังเป็นการให้บริการฟรีประกอบด้วย Gmail, เอกสาร และ ไดรฟ์ Classroom ออกแบบมาเพื่อช่วยให้อาจารย์สามารถสร้างคลาส (Class) ตารางกิจกรรมแต่ละคาบแต่ละสัปดาห์ หรือสามารถนำเสนอสื่อความรู้อัปโหลดตัวอย่างไปจัดเก็บเพื่อเผยแพร่ให้ความรู้ อีกทั้งยังให้นักเรียนสามารถใช้ในการส่งงานและในการศึกษาย้อนหลังได้

2) กูเกิลฟอร์ม (Google Forms)

เป็นเครื่องมือที่อยู่ใน กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ผู้วิจัยเลือกใช้เพื่อใช้ในการสร้างแบบฟอร์มในการแจ้งเตือนกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ที่ครูผู้สอนสามารถตั้งกิจกรรมที่เป็นฟอร์มในการแจ้งเตือนเพื่อเชื่อมโยงไปยัง ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) และสามารถอัปโหลดไฟล์งานเอกสารตัวอย่างใบความรู้ต่างๆงานของนักเรียนได้หลายชนิด เช่น ด็อกคิวเมนต์ (document), สเปรดชีต (spreadsheet), พีดีเอฟ (pdf), อิมเมจ (image) หรือไฟล์ระบบที่นักเรียนได้ออกแบบในการจัดทำโครงงานในรูปแบบไฟล์ .zipฯ รวมไปถึงไฟล์ด้าน มัลติมีเดีย (Multimedia) โดยจะกำหนดชนิดของไฟล์หรือไม่ก็ได้ ซึ่งสามารถระบุจำนวนไฟล์ว่าจะอนุญาตให้อัปโหลดไฟล์ 1, 5 หรือ 10 ไฟล์ และในการอัปโหลดแต่ละไฟล์สามารถกำหนดขนาดไฟล์ที่รับได้ไม่เกิน 1MB, 10MB, 100MB, 1GB หรือ 10GB และกำหนดให้ขนาดของไฟล์รวมไม่เกิน 1GB, 10GB, 100GB หรือ 1TB ได้

3) กูเกิลชีท (Google Sheets)

กูเกิลชีท (Google Sheets) ที่ได้จากการสร้างแบบสอบถามหรือการเก็บข้อมูลจาก กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) มีการเก็บข้อมูลออนไลน์ 2 รูปแบบ คือ ส่งออกเป็นไฟล์ กูเกิลชีท (Google Sheets) ซึ่งทำให้สามารถนำข้อมูลไปหาค่าสถิติกราฟแสดงค่าต่าง ๆ ได้ แต่มีข้อจำกัด คือ ปริมาณข้อมูลที่เก็บได้สูงสุดคือ 400,000 cells โดยเก็บได้ชีท (Sheet) ละไม่เกิน 256 columns ส่วนการเก็บไว้ใน ฟอร์ม (Forms) ข้อดีคือไม่จำกัดปริมาณข้อมูล แต่การวิจัยนี้จำเป็นต้องมีการนำข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้ออกไปแสดงแบบเรียลไทม์ (Real Time) ผ่านการฝังโค้ด (Code) เพื่อเชื่อมต่อใช้ในการ

สร้างการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ดังนั้นจึงเหมาะกับการเก็บข้อมูลใน กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ไปใช้งานมากกว่า

4) ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

เป็นบริการไลน์ (LINE) ในรูปแบบ เอพีไอ (API) ที่สามารถนำมาพัฒนาใช้ในส่วนองงานที่ต้องการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ที่ใช้งานไลน์ (Line) กลุ่ม หรือส่วนตัวระหว่างครูผู้สอนครูที่ปรึกษาและนักเรียนได้ โดยการเชื่อมโยงสามารถสร้างโค้ด (Code) การแจ้งเตือน กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ซึ่งบริการของ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) เป็นบริการแบบฟรีที่มีข้อจำกัดในการสร้างหัวข้อในการแจ้งเตือนไปยังกลุ่มผู้รับได้เพียง 21 หัวข้อเท่านั้น

5) แนวการจัดการแบบลีน (LEAN)

นำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ และปรับปรุงกระบวนการทำงาน ทำให้ความสูญเปล่าทั้งในเรื่องของการลดกระบวนการ ลดเวลา ลดขั้นตอนให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน ที่มีในระบบได้ถูกกำจัด ในแต่ละกระบวนการหรือการลดเวลาลงได้

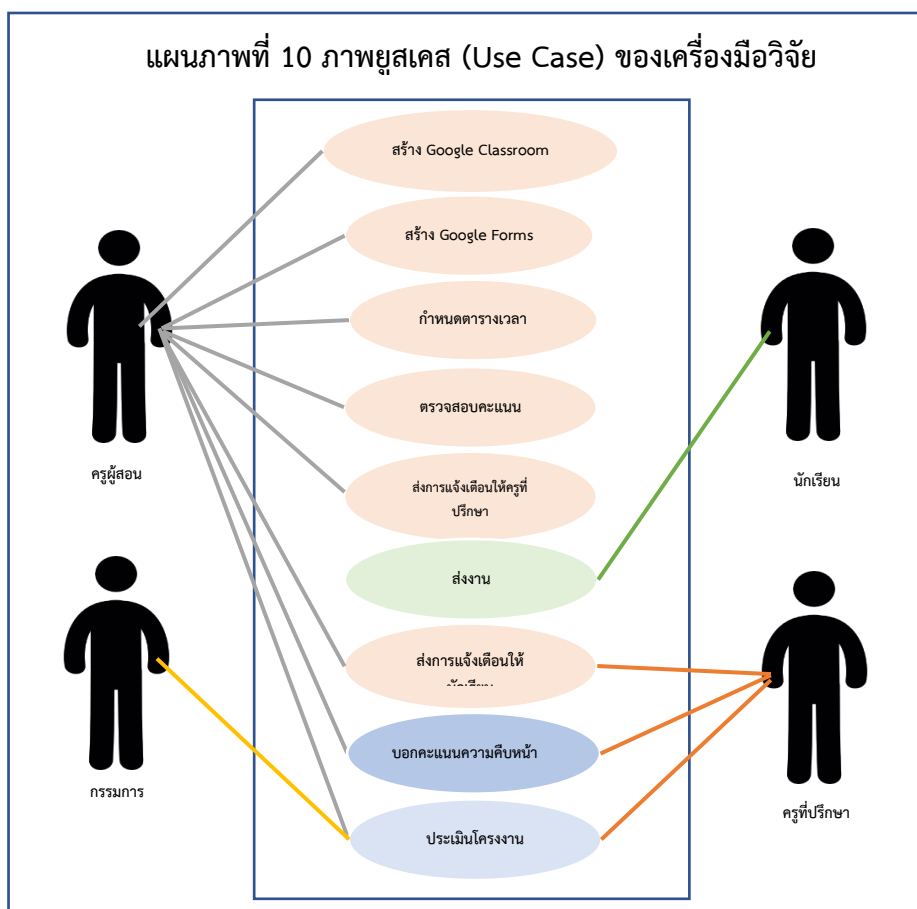
6) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยการแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

ได้นำแบบสอบถามมาใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยกลไกการแจ้งเตือนกรณีศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยให้กลุ่มตัวอย่างที่ระบุไว้เป็นผู้ประเมินหลังจากทดลองใช้งาน

3.3 ออกแบบและพัฒนาระบบ

3.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งในส่วนของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานและได้ออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ โดยกำหนดขอบเขตความสามารถในการทำงานของเครื่องมือวิจัย โดยมีแผนภาพยูสเคส (Use Case) ดังนี้



แผนภาพที่ 11 ภาพยูสเคส (Use Case) ของเครื่องมือวิจัย

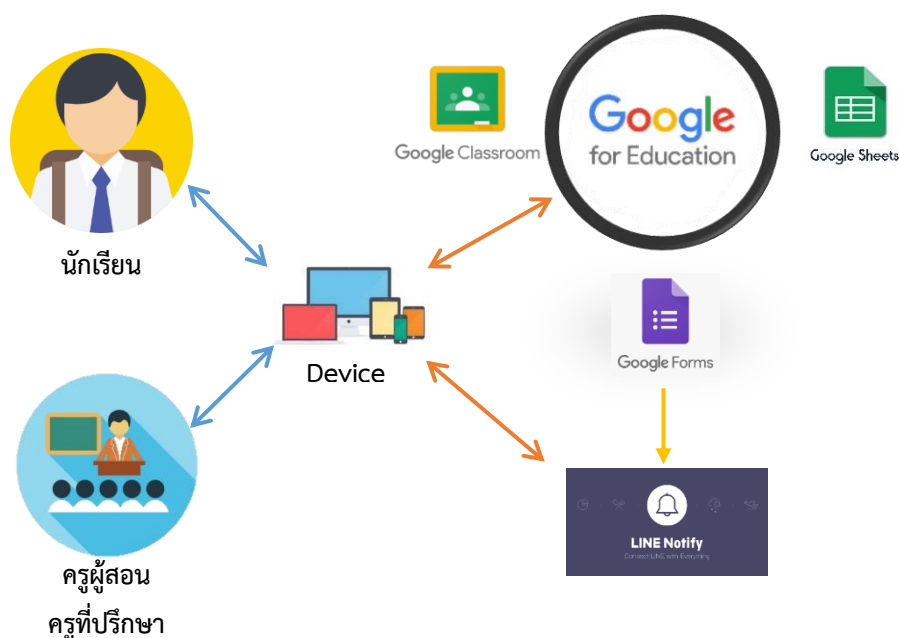
จากแผนภาพ ที่ 11 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ภาพรวมของระบบมีรายละเอียด ดังนี้

- ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษา และนักเรียนจะต้องเข้าสู่ล็อกอิน (Login) เข้าใช้งานระบบในยูสเซอร์ (User) ของ Gmail@htc.ac.th ก่อนเข้าใช้งานระบบ
- ครูผู้สอนสามารถจัดกำหนดตารางงานกิจกรรมแผนการดำเนินงานในแต่ละสัปดาห์ผ่านระบบ กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) รายวิชาโครงการและสามารถตั้งเวลากำหนดการส่งงานและสัปดาห์ได้ และ กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ในการเชื่อมโยงการแจ้งเตือนกิจกรรมแต่ละสัปดาห์ให้สามารถแจ้งเตือนไปยังไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ของผู้รับแต่ละกลุ่ม และสามารถประเมินการกรอกคะแนนได้
- ครูที่ปรึกษาสามารถ ติดตามและประเมินผลงานโครงการงานของนักเรียนให้เป็นไปตามกรอบเวลาที่กำหนด และสามารถประเมินการกรอกคะแนนได้
- นักเรียนสามารถอัปโหลดไฟล์โครงการงานเพื่อเสนอความคืบหน้าในแต่ละสัปดาห์ให้

ครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาประเมินตามกรอบเวลาและสามารถแนะนำปรับปรุงแก้ไขแจ้งเตือนผ่านระบบได้ในทันที

3.3.2 พัฒนาระบบ

จาก ยูสเคส (Use Case) ความต้องการของผู้ใช้งานจึงได้ทำการพัฒนาระบบโดยใช้เครื่องมือของ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) เพื่อสร้างตารางแผนงาน กำหนดการดำเนินงานในแต่ละสัปดาห์เพื่อติดตามความคืบหน้าโครงการของนักเรียนระหว่างครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาโดยสถาปัตยกรรมของระบบแสดงดังรูปที่ 11



ภาพที่ 12 สถาปัตยกรรมของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ

การพัฒนาระบบโดยใช้ กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) มีขั้นตอนในการพัฒนาระบบ เริ่มจากการสร้างชั้นเรียนเมื่อได้ชั้นเรียนแล้วผู้พัฒนาที่เป็นแอดมิน (Admin) สามารถเชิญครูผู้ดูแลระบบในกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) ได้มากกว่า 1 คน และให้นักเรียนเข้าร่วมชั้นเรียนได้ หลังจากนั้นผู้ดูแลระบบคือครูผู้สอน ดำเนินการสร้างกำหนดการหรือกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ตามแผนการดำเนินงาน ทั้งหมด 18 สัปดาห์ให้ครบหรือสามารถกำหนดการตั้งค่าการโพลกิจกรรมในละสัปดาห์ได้ตามตารางเวลาเรียนจนครบทุกสัปดาห์ได้

สร้างชั้นเรียน

ชื่อชั้นเรียน (ต้องระบุ)

ห้อง

เรื่อง

ห้อง

ยกเลิก สร้าง

ภาพที่ 13 การสร้างชั้นเรียนในคลาสรูม (Classroom)

สคริปต์ งานของชั้นเรียน ผู้คน คณะ

เชิญครู

พิมพ์ชื่อหรืออีเมล

ครูที่คุณเพิ่มสามารถทำทุกอย่างได้เหมือนกับคุณ ยกเว้นการลบชั้นเรียน

ยกเลิกเชิญ

ครู somyos gon

นักเรียน 37 คน

AZ

การดำเนิน

กมล

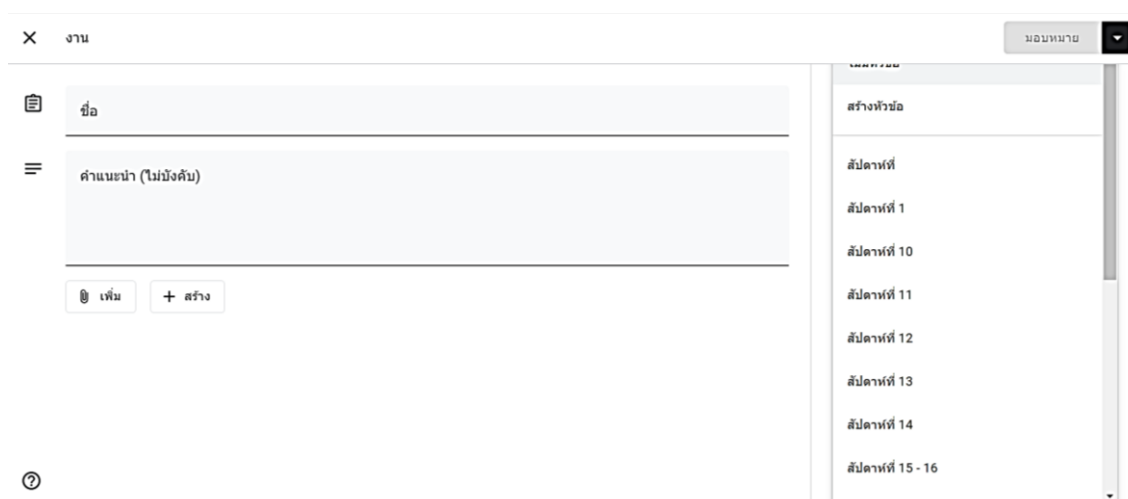
กฤษ

อานชนก สุวรินทร์

ภาพที่ 14 การเชิญครูและนักเรียนเข้ามาในระบบ



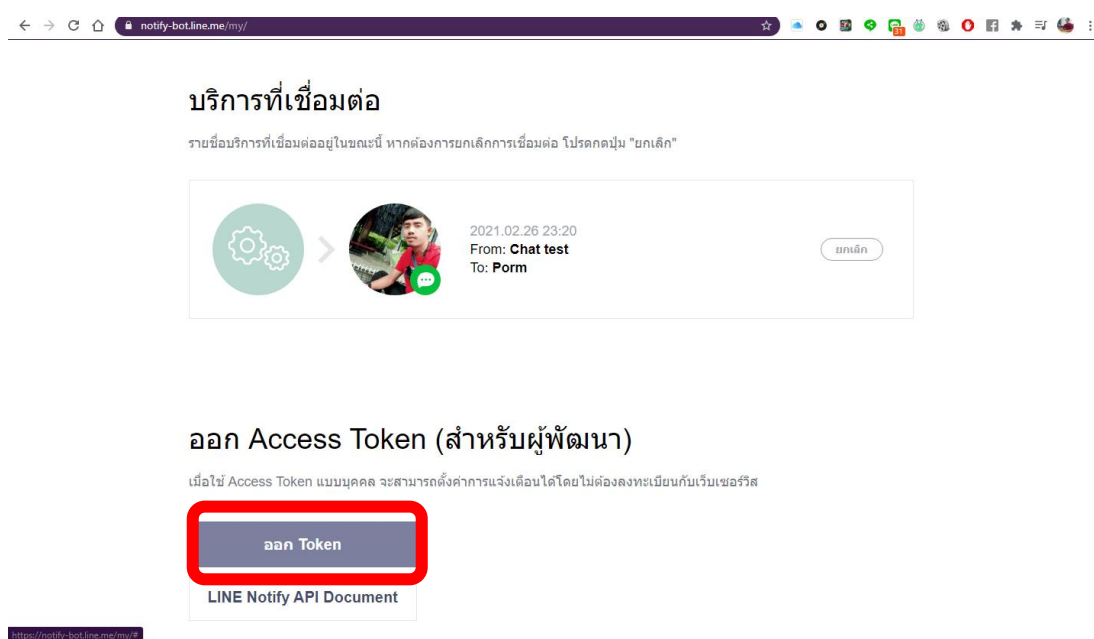
ภาพที่ 15 จัดหมวดหมู่ประเภทกิจกรรมแต่ละสัปดาห์



ภาพที่ 16 การสร้างตารางกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์

3.3.3 พัฒนารบบแจ้งเตือนด้วย ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

เมื่อทำการพัฒนาระบบตามความต้องการใช้งานของผู้ใช้แล้ว จึงทำการพัฒนารบบแจ้งเตือนด้วย ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) โดยการสร้างกูเกิลฟอร์ม (Google Forms) กำหนดตารางกิจกรรมหรือฟอร์มรูปแบบการแจ้งเตือน เช่นกำหนดให้นักเรียนส่งไฟล์งาน กำหนดการตารางเวลาการส่งงาน การแนบไฟล์งาน และการสร้างแบบทดสอบ แบบสอบถามจากกูเกิลฟอร์ม (Google Forms) เมื่อได้ฟอร์ม (Forms) ที่ต้องการแล้วจึงสร้างการกำหนดชุดคำสั่งโดยสร้างโทเคนไลน์โนติฟาย (Token line notify)



ภาพที่ 17 การสร้างโทเคนไลน์โนติฟาย (Token line notify)


```

1 function onFormSubmitWeek18(e) {
2
3   var form = FormApp.openById('1cRo0inEOLWmJWghXYGUYQH3htOW1c3qj9Nc3xvUIs');
4   var fRes = form.getResponses();
5
6   var formResponse = fRes[fRes.length - 1];
7   var itemResponses = formResponse.getItemResponses();
8
9   var msg = "Week18 ส่ง วม.1 ที่งานวัดและประเมินผล" +
10     '\n' + itemResponses[0].getItem().getTitle() + ' : ' + itemResponses[0].getResponse() +
11     '\n' + itemResponses[1].getItem().getTitle() + ' : ' + itemResponses[1].getResponse()
12   sendLineNotify(msg);
13   // Logger.log(msg)
14 }
15
16 function sendLineNotify(message) {
17
18   var token = "4128n184w0tH382keravdvuGPCdI1u5hFk1R1durd";
19   var options = {
20     "method": "post",
21     "payload": "message=" + message,
22     "headers": {
23       "Authorization": "Bearer " + token
24     }
25   };
26
27   UrlFetchApp.fetch("https://notify-api.line.me/api/notify", options);
28
29
30
31

```

ภาพที่ 18 ตัวอย่างชุดคำสั่งโทเคนไลน์โนติฟาย (Token line notify)

3.3.4 ทดสอบระบบ

ทำการทดสอบระบบด้วยวิธี Black-box Testing ซึ่งเป็นการทดสอบกระบวนการทำงานของระบบในภาพรวม โดยที่ผู้ทดสอบไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงกระบวนการทำงานภายในของระบบ ซึ่งในกระบวนการทดสอบนั้นผู้ทดสอบจะนำเงื่อนไขในการทดสอบที่ได้จากความต้องการของระบบที่ต้องนำมาแบ่งเป็นกรณี และกำหนด ผลลัพธ์หรือผลที่ได้ ว่าควรเกิดขึ้นหลังจากกระบวนการทำงานของระบบเพื่อให้ทราบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าควรเป็นอย่างไร

การทดสอบระดับระบบ (System Test)

เป็นการประเมินการทดสอบโปรแกรมส่วนของระบบ เพื่อทดสอบความสอดคล้องของระบบในการนำไปพัฒนาข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้ และศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบเพื่อให้เห็นภาพรวมของกระบวนการทำงานของระบบและความต้องการของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดและเลือกใช้การทดสอบแบบกล่องดำ (Black-Box Testing) ซึ่งจะใช้การทดสอบโปรแกรมโดยไม่ต้องคำนึงถึงโครงสร้างภายในโปรแกรม เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดของส่วนแสดงผล หรือกระบวนการทำงาน เป็นต้น โดยผู้วิจัยเลือกใช้การทดสอบแบบกล่องดำ (Black-Box Testing) เนื่องจากแดชบอร์ดที่ได้นำมาพัฒนามีผังการทำงาน (Flowchart) และการคำนวณที่ไม่ซับซ้อน ดังนั้น การทดสอบของแดชบอร์ดที่ให้ผลลัพธ์จึงเพียงพอที่จะทดสอบความถูกต้องของข้อมูล

ตารางที่ 4 การทดสอบของแดชบอร์ดที่ให้ผลลัพธ์ทดสอบความถูกต้องของข้อมูล

ลำดับ	ฟังก์ชันการทำงาน	ผลการทดลอง	
ส่วนที่ 1 ระบบการจัดการชั้นเรียนออนไลน์ กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	การสมัครสมาชิกใช้งาน Gmail และใช้งาน G Suite	Y	
2	การสร้างชั้นเรียนรายวิชาโครงการในกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)	Y	
3	สามารถเพิ่มครูผู้สอนในชั้นเรียนรายวิชาโครงการใน กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)	Y	
4	สามารถเพิ่มผู้เรียนในชั้นเรียนรายวิชาโครงการในกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)	Y	
5	การสร้างงานตั้งกิจกรรมกำหนดการสอนแต่ละสัปดาห์ ในกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)	Y	
6	สามารถกำหนดการตั้งเวลาโพสต์กิจกรรมล่วงหน้าในแต่ละสัปดาห์ ได้	Y	
7	กำหนดเวลาส่งงานและการให้คะแนนแต่ละกิจกรรมในกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)	Y	
8	ครูสามารถตรวจงานและส่งคะแนนให้นักเรียนทราบได้	Y	
9	สามารถแสดงความคิดเห็นตอบคำถามในการदानแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom)	Y	
10	ระบบติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน หรือระหว่างครูด้วยกัน เช่น ห้องสนทนาออนไลน์		Y
11	รายการบันทึกกิจกรรมการเข้าใช้งานชั้นเรียนของผู้เรียน		Y
ส่วนที่ 2 ระบบสร้างแบบสอบถามออนไลน์ กูเกิลฟอร์ม (Google Forms)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ฟอร์มสามารถบันทึกข้อมูลนักเรียนที่ส่งงานและไฟล์งาน	Y	
2	ฟอร์มสามารถกำหนดการแจ้งเตือนเวลาการส่งงาน	Y	
3	สามารถประเมินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์ผ่านฟอร์มได้	Y	
ส่วนที่ 3 ระบบแจ้งเตือนผ่าน ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ระบบสามารถแจ้งเตือนผ่าน Line ได้	Y	

3.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ Pre Lean & Post Lean

ในการเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการซึ่งครูผู้สอนเดิมยังไม่ได้นำระบบมาช่วยในการจัดการชั้นเรียนส่งผลให้เกิดความล่าช้าและหรือนักเรียนไม่สามารถจบการศึกษาในรายวิชาโครงการได้ตามหลักสูตร แต่หลังจากการนำระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการ ด้วยการแจ้งเตือนผ่านไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ในกระบวนการในการแจ้งเตือนและติดตามขั้นตอนการจัดทำโครงการทั้งในส่วนของครูผู้สอนครูที่ปรึกษาโครงการและส่วนของการทำงานของนักเรียนพบ นักเรียนมีความกระตือรือร้น และครูสามารถติดตามให้นักเรียนสามารถดำเนินการในส่วนของการทำโครงการได้ตามกรอบเวลาดังแผนภาพที่ 18 , ภาพที่ 19 และภาพที่ 20 แล้วนำผลจากขั้นตอนการเปรียบเทียบ ลดความสูญเสียเปล่าของเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้นโดยใช้สูตร การคำนวณประสิทธิภาพดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = (\text{ผลรวมของเวลาที่เป็นคุณค่า (VALUE ADDED)/เวลาทั้งหมด}) * 100$$

ตารางที่ 5 การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม Pre-Lean & Post-Lean

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	กิจกรรมการดำเนินงาน	Pre-Lean	Post-Lean
ขั้นก่อนการดำเนินงาน (Planning)	การนำเสนอโครงการ	จัดเตรียมเอกสารการประเมินของกรรมการ	30 นาที	0 นาที
		ดำเนินการนำเสนอโครงการ	600 นาที	600 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	10 นาที
	การขออนุมัติโครงการ	รวบรวมเอกสารจากนักเรียนทุกกลุ่ม	480 นาที	60 นาที
เสนอหัวหน้าแผนกอนุมัติ		60 นาที	15 นาที	
ขั้นระหว่างดำเนินงาน (Process)	การประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม	รายงานผลการประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม	120 นาที	30 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที
ขั้นสิ้นสุดการดำเนินงาน (Product)	การประเมินผลชิ้นงาน	รายงานการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าชิ้นงาน	480 นาที	60 นาที
		รายงานการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าชิ้นงาน	480 นาที	60 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที
	การประเมินผลการนำเสนองานวิจัย	จัดเตรียมเอกสารการประเมินของกรรมการ	30 นาที	0 นาที
		ดำเนินการนำเสนอโครงการ	600 นาที	600 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที
แบบประเมินรูปเล่มงานวิจัย	จัดเตรียมเอกสารการประเมินของกรรมการ	รายงานผลการประเมินรูปเล่มโครงการ	480 นาที	60 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที

ตารางที่ 6 การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	กิจกรรมการดำเนินงาน	Pre-Lean	Post-Lean
ขั้นก่อนการดำเนินงาน (Planning)	การนำเสนอโครงการ	จัดเตรียมเอกสารการประเมินของกรรมการ	30 นาที	0 นาที
		ดำเนินการนำเสนอโครงการ	600 นาที	600 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	10 นาที
	การขออนุมัติโครงการ	รวบรวมเอกสารจากนักเรียนทุกกลุ่ม	480 นาที	60 นาที
		เสนอหัวหน้าแผนกอนุมัติ	60 นาที	15 นาที
ขั้นระหว่างดำเนินงาน (Process)	การประเมินความก้าวหน้าโครงการงานวิจัย	รายงานการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าด้านระบบ	480 นาที	60 นาที
		รายงานการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าด้านเล่มโครงการ	480 นาที	60 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที
	การประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม	รายงานผลการประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม	120 นาที	30 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที
	ขั้นสิ้นสุดการดำเนินงาน (Product)	การประเมินผล การนำเสนอโครงการงานวิจัย	จัดเตรียมเอกสารการประเมินของกรรมการ	30 นาที
ดำเนินการนำเสนอโครงการ			600 นาที	600 นาที
สรุปคะแนน			60 นาที	5 นาที
แบบประเมินรูปเล่มโครงการงานวิจัย		จัดเตรียมเอกสารการประเมินของกรรมการ	30 นาที	0 นาที
		รายงานผลการประเมินรูปเล่มโครงการ	480 นาที	60 นาที
		สรุปคะแนน	60 นาที	5 นาที

จากตารางที่ 5, ตารางที่ 6 แสดงถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการซึ่งในปัจจุบันผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถดำเนินงานจัดทำโครงการให้สำเร็จได้ตามกรอบเวลาที่กำหนดขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเวลาเนื่องจากแต่ละขั้นตอนต้องสูญเสียเวลาไปกับขั้นตอนการติดตามที่ต้องใช้เวลาในการติดต่อสื่อสารและแรงกระตุ้นจากครูที่ปรึกษาหรือครูผู้สอนที่ล่าช้าไม่เป็นไปตามกรอบเวลา ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถจัดทำโครงการได้สำเร็จและมีผลทำให้ไม่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

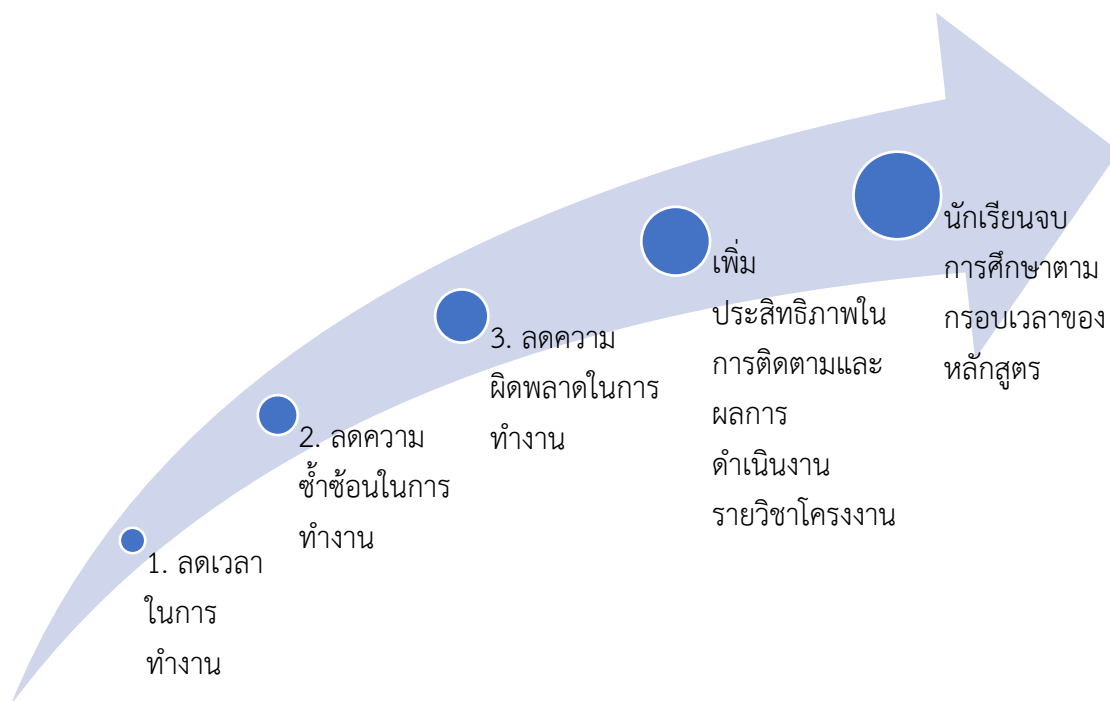
หลังจากการสำรวจกระบวนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการและวิเคราะห์ปัญหาจากสภาพการทำงานปัจจุบันแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนและศึกษาค้นหาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำทฤษฎีหลักการ และเครื่องมือใหม่ๆ มาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาพัฒนาและปรับปรุงซึ่งงานวิจัยที่ได้นำมาต่อยอดเพิ่มเติมในส่วนของเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อตอบสนองการใช้งานให้เหมาะสมกับ พฤติกรรมของการนำไปประยุกต์ใช้ของผู้ใช้งานเพื่อลดความสูญเปล่าลดเวลาและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

3.5 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมิน โดยกำหนดระดับการประเมินแบบมาตราส่วน (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ คือ

- ระดับ 4.51 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด
- ระดับ 3.51 - 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
- ระดับ 2.51 - 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับ 1.51 - 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย
- ระดับ 1.00 - 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งได้วัดการรับรู้ถึงประสิทธิภาพของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ จาก 5 ปัจจัย ได้แก่ 1. ลดเวลาในการทำงาน, 2. ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน, และ 3. ลดความผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 ด้านนี้มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ ดังภาพที่ 21 นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสถิติพื้นฐานที่เป็นค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ



ภาพที่ 19 ตัวแปรที่วัดการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาระบบโดยการประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ที่เป็นการเข้าใช้งานในรูปแบบของ Gmail@htc.ac.th องค์กรของวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งสามารถกำหนดให้เฉพาะบุคลากรในวิทยาลัยฯ เท่านั้นที่มีสิทธิ์เข้าถึงได้ รวมถึงการใช้เครื่องมือสำหรับการประเมินระบบด้วย และได้นำบริการ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มาช่วยในส่วนของการแจ้งเตือนข้อมูลเพราะเป็นบริการที่สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการนำมาออกแบบปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ โดยใช้แนวการจัดการแบบลีน แล้ววัดประสิทธิภาพในการทำงานด้วยวิธีการ Pre & Post Lean ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ได้ผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

4.1 ผลการพัฒนาระบบฯ

จากการพิจารณากระบวนการจัดการเรียนการสอนเดิมในรายวิชาโครงการที่ไม่มีการนำเทคโนโลยีมาช่วย พบว่ามีความสูญเปล่าอยู่ในกระบวนการ ดังนั้นจึงได้ใช้แนวทางการจัดการแบบลีนปรับปรุงกระบวนการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงานติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ โดยนำ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) รวมถึงการใช้เครื่องมือสำหรับการประเมินระบบด้วย และได้นำบริการ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มาช่วยในส่วนของการแจ้งเตือนข้อมูลเพราะเป็นบริการที่สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายมาประยุกต์สร้างระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ การรายงานผลการพัฒนาระบบแบ่งตามประเภทของผู้ใช้งานระบบดังนี้

4.1.1 ครูผู้สอน มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้

- (1) สร้าง Google Classroom กำหนดตารางกิจกรรมของแต่ละสัปดาห์

สร้างชั้นเรียน

ชื่อชั้นเรียน (ต้องระบุ)

ห้อง

เรื่อง

ห้อง

ยกเลิก สร้าง

ภาพที่ 20 การสร้างชั้นเรียนในคลาสรูม (Classroom)

สตรีม **งานของชั้นเรียน** ผู้คน คະแนน

+ สร้าง Meet 📅

- 📁 งาน
- 📁 งานแบบทดสอบ
- ❓ **คำถาม**
- 📄 เนื้อหา
- ↔️ ใช้โพสต์ซ้ำ
- 📄 หัวข้อ

งานวัดและประเมินผล

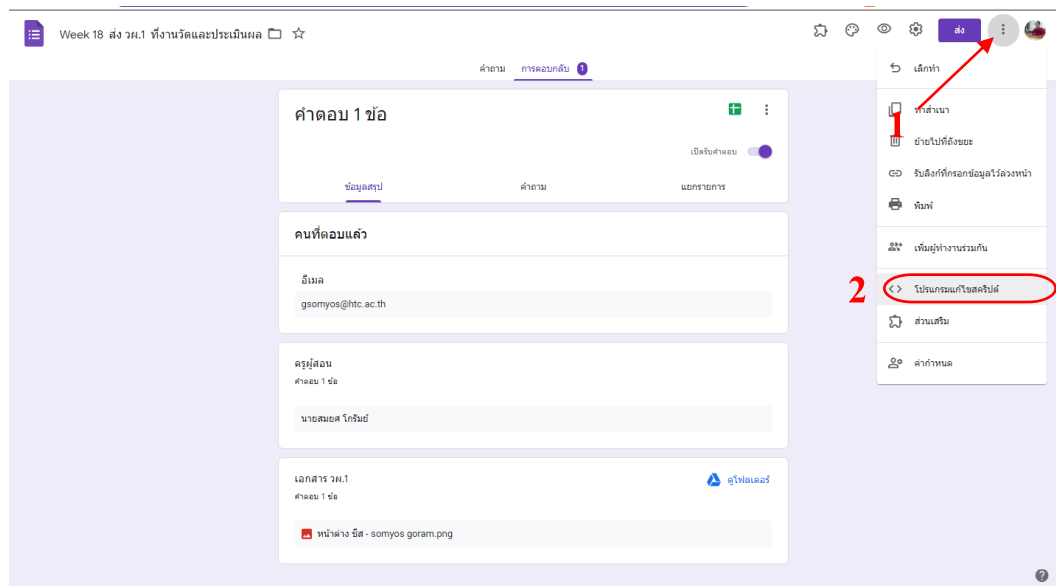
ผลงานนักศึกษาจัดแสดงและปร...

ภาพที่ 21 จัดหมวดหมู่ประเภทกิจกรรมแต่ละสัปดาห์

ภาพที่ 22 การสร้างตารางกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์

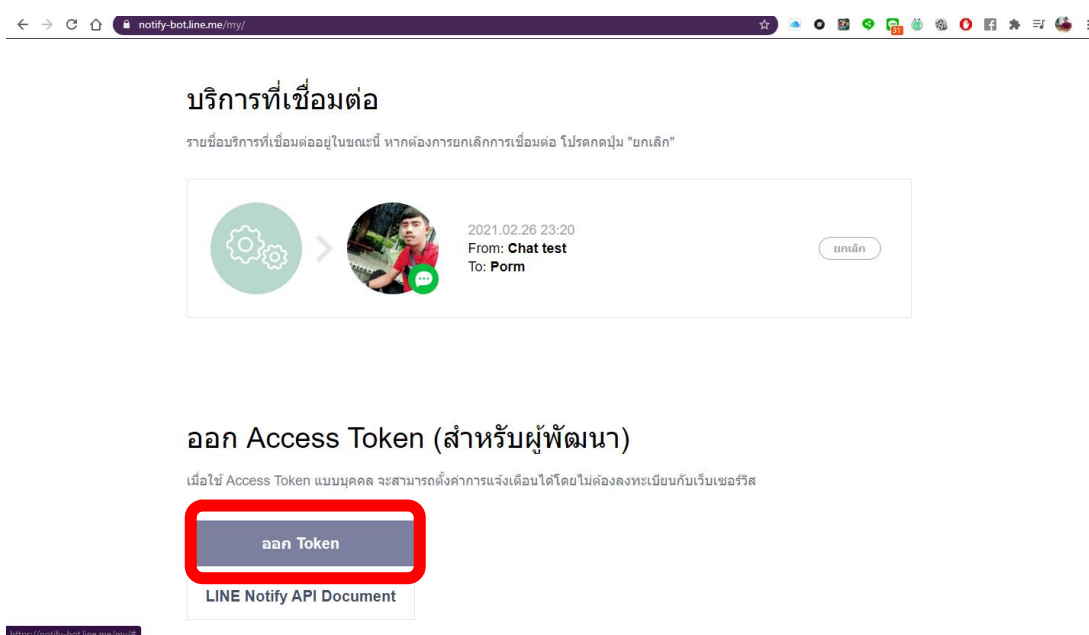
(2) สร้าง Google Forms ฟอรม (Form) ที่เตรียมไว้ ที่ต้องการส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมไลน์ (LINE)

ภาพที่ 23 แสดง กูเกิลฟอรม (Google Forms) ที่ต้องการส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมไลน์ LINE

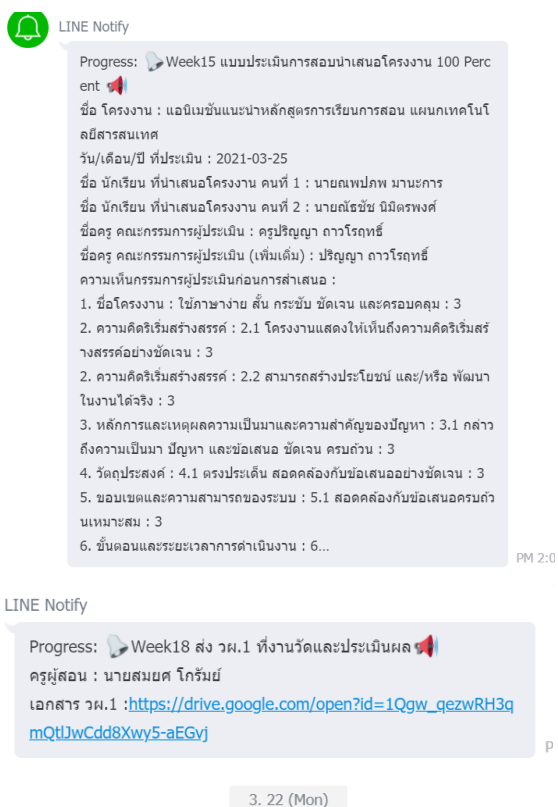


ภาพที่ 24 แสดงการเลือกเมนู < > โปรแกรมสคริปต์

(3) สร้างการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)



ภาพที่ 25 การสร้างโทเคนไลน์โนติฟาย (Token line notify)



ภาพที่ 26 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

4.1.2 ครูที่ปรึกษา ฟังชันการใช้งานดังนี้

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScOoLxNtLE47fg5-LdmHGmjuvcvdxLUQUoOm59V_lqj5TA/viewform

ประเมินการสอบนำเสนอโครงการงาน 100 %
รายวิชาโครงการ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ภาค การศึกษาที่ 2 ปี
การศึกษา 2563

คำชี้แจง เอกสารแบบประเมินการนำเสนอรายวิชาโครงการ นักเรียนชั้น ปวช. 3 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ประเมินความคืบหน้า 100 % ผู้ประเมินคือ คณะครูแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เป็นกรรมการเข้าฟังการนำเสนอของนักเรียนกลุ่มละ 3 ท่าน โดยประเมินตามรายละเอียดตามหัวข้อ 3 ส่วน คือ 1. ส่วนของโครงการ(ส่วนแบบหรือวีดิทัศน์) 2. ส่วนของการนำเสนอ 3. ส่วนของเอกสาร

*จำเป็น

อีเมล *

ภาพที่ 27 แสดง ภูเก็ตฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการประเมินกิจกรรมแต่ละสัปดาห์

Week 15 กำหนดการนำเสนอ การจัดทำโครงงาน 100 % ให้ครูผู้สอนและกรรมการกลาง ประเมิน ที่ได้ดำเนินงานแล้วเสร็จ พร้อมให้คำปรึกษาปรับแก้ตามคำแนะนำ ตามกรอบเวลา

ผู้เรียนนำเสนอผลงานโครงงาน 100% (ที่ใช้กระบวนการวิจัย ๕ มห) โดยมีคณะกรรมการครูผู้ประเมินโครงงานอย่างน้อย 3 ท่านประเมินตัดสินให้ค่าแนะนำ เกณฑ์ผ่าน ไม่ผ่านอย่างไร้ปรับแก้ตามกรอบเวลาที่กำหนด 2 สัปดาห์ มีรายละเอียดดังนี้

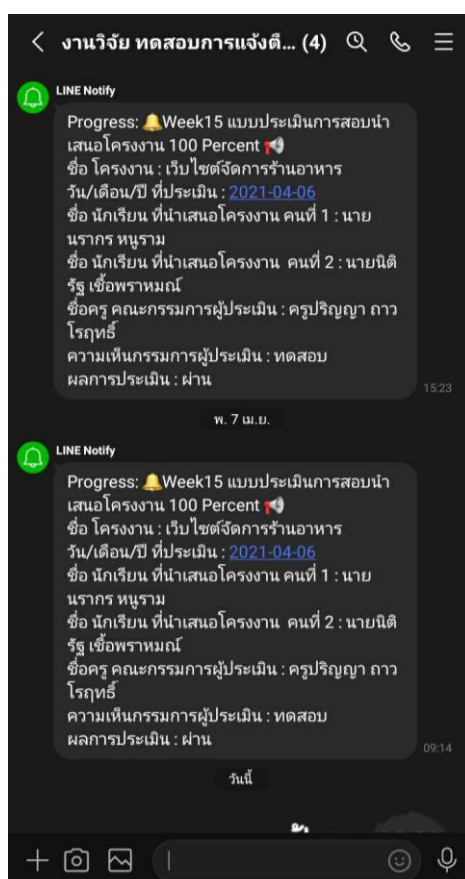
1. นักเรียนส่งไฟล์งานเอกสาร Word เล่ม PowerPoint นำเสนอ และตัวระบบ ตามหัวข้อใน Googleforms
2. ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษา และกรรมการอย่างน้อย 3 ท่าน เข้าประเมินการสอบผ่าน การนำเสนอทั้งตัวระบบและเอกสารเล่ม หากปรับแก้ไปปรับแก้ตามวันเวลาที่กรรมการได้กำหนด

*จำเป็น

อีเมล *

อีเมลของคุณ

ภาพที่ 28 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการแจ้งกำหนดการส่งงาน



ภาพที่ 29 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

4.1.3 กรรมการผู้ประเมิน ฟังชั้นการใช้งานดังนี้

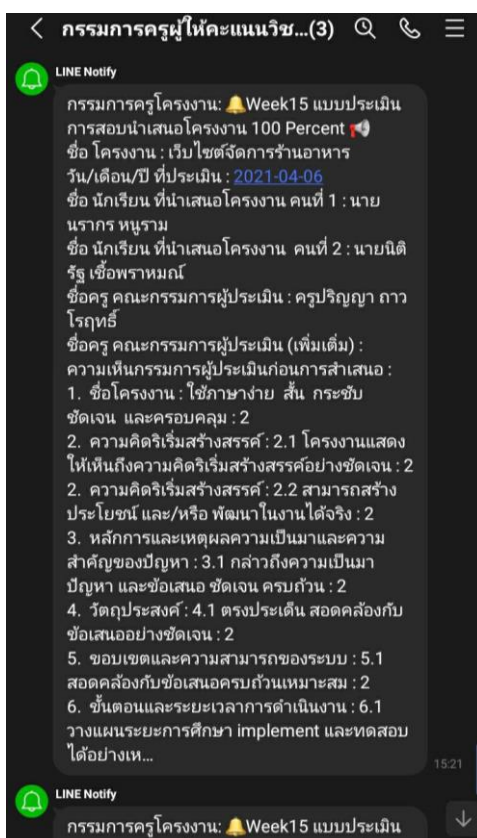
ประเมินการสอบนำเสนอโครงการ 100 %
รายวิชาโครงการ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ภาค การศึกษาที่ 2 ปี
การศึกษา 2563

คำชี้แจง เอกสารแบบประเมินการนำเสนอรายวิชาโครงการ นักเรียนชั้น ปวช. 3 แผนกเทคโนโลยี
สารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ประเมินความคุ้มค่า 100 % ผู้ประเมินคือ คณะครูแผนกเทคโนโลยี
สารสนเทศ ที่เป็นกรรมการเข้ารับฟังการนำเสนอของนักเรียนกลุ่มละ 3 ท่าน โดยประเมินตามราย
ละเอียดตามหัวข้อ 3 ส่วน คือ 1. ส่วนของโครงการ(ตัวระบบหรือนวัตกรรม) 2. ส่วนของการนำเสนอ 3.
ส่วนของเอกสาร

*จำเป็น

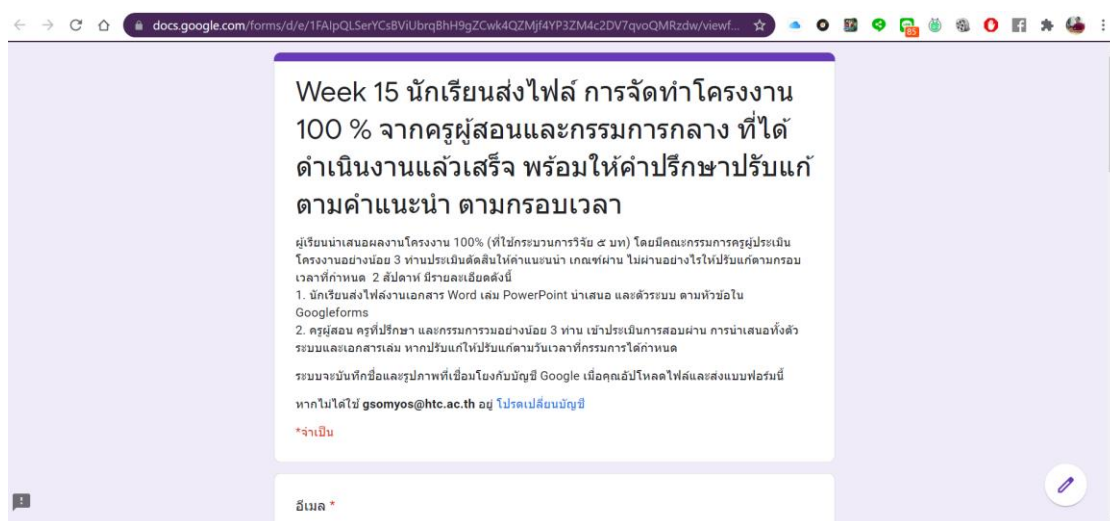
อีเมล *

ภาพที่ 30 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการประเมินกิจกรรมแต่ละสัปดาห์

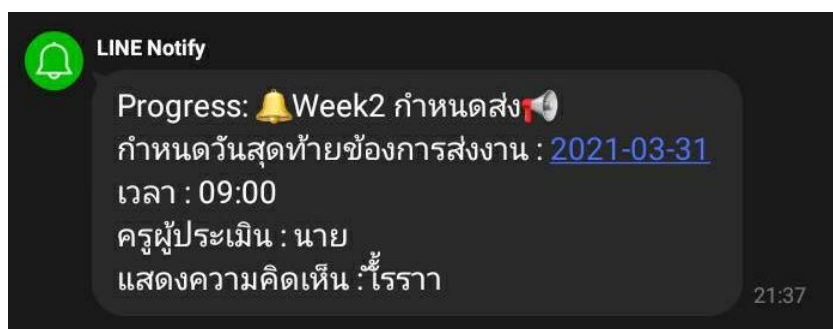


ภาพที่ 31 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

4.1.4 นักเรียน ฟังชั้นการใช้งานดังนี้



ภาพที่ 32 แสดง ภูเก็ตฟอร์ม (Google Forms) ที่ใช้ในการจัดส่งไฟล์งาน



ภาพที่ 33 สถานะการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API)

4.2 ผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพขั้นตอนของระบบฯ

ผลการวิเคราะห์ปรับปรุงขั้นตอนทำให้เวลาในการดำเนินงานระบบติดตามการประเมินผล รายวิชาโครงการลดลง ซึ่งผลการวิเคราะห์นำเสนอออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ในช่วง 4 สัปดาห์แรก ลดลง 2.5 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ (71%) ดังแสดงในตารางที่ 5 ส่วนที่ 2 ในช่วงระหว่างดำเนินงาน 7-10 สัปดาห์ (Process) ลดลง 27 (55%) วัน ดังแสดงในตารางที่ 6 ส่วนที่ 3 ในช่วงสิ้นสุดการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Product) ลดลง 11 (39%)

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์แรก
การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	5	4	ลด 1 ขั้นตอน
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	1,080	660	ลด 420 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	1,230	685	ลด 545 นาที
ประสิทธิภาพ	87.8%	96.3%	8.5%

จากตารางที่ 7 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (1,080/1,230)*100 = 87.8\%$$

$$\text{Post} \quad (660/685)*100 = 96.3\%$$

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์แรก
การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	5	4	ลด 1 ขั้นตอน
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	1,080	660	ลด 420 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	1,230	685	ลด 545 นาที
ประสิทธิภาพ	87.8%	96.3%	8.5%

จากตารางที่ 8 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (1,080/1,230)*100 = 87.8\%$$

$$\text{Post} \quad (660/685)*100 = 96.3\%$$

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบ Pre & Post Lean ของการนำระบบมาใช้ 7-10 สัปดาห์ (Process)
การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	2	2	0 เท่าเดิม
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	120	30	ลด 90 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	180	35	ลด 145 นาที
ประสิทธิภาพ	66.6%	85.7%	19%

จากตารางที่ 9 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (120/180)*100 = 66.6\%$$

$$\text{Post} \quad (30/35)*100 = 85.7\%$$

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบ Pre & Post Lean ของการนำระบบมาใช้ 7-10 สัปดาห์ (Process)
การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	5	5	0 เท่าเดิม
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	1,080	150	ลด 930 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	1,200	160	ลด 1,040 นาที
ประสิทธิภาพ	90%	93.7%	3.7

จากตารางที่ 10 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (1,080/1,200)*100 = 90\%$$

$$\text{Post} \quad (150/160)*100 = 93.7\%$$

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์
สุดท้าย การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	9	7	ลดลง 2 ขั้นตอน
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	2,040	780	ลด 1425 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	2,280	795	ลด 1485 นาที
ประสิทธิภาพ	89%	98%	9%

จากตารางที่ 11 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (2,040/2,280)*100 = 89\%$$

$$\text{Post} \quad (780/795)*100 = 98\%$$

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบ Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำระบบมาใช้ 4 สัปดาห์
สุดท้าย การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	6	4	ลดลง 2 ขั้นตอน
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	1,140	665	ลด 530 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	1,260	670	ลด 590 นาที
ประสิทธิภาพ	90%	99%	9%

จากตารางที่ 12 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (1,140/1,260)*100 = 90\%$$

$$\text{Post} \quad (665/670)*100 = 99\%$$

ตารางที่ 13 สรุป Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำกระบวนการทั้ง 3 ขั้นตอนการ
ประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	16	13	ลดลง 3 ขั้นตอน
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	3,240	1,470	ลด 1,770 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	3,690	1,515	ลด 2,175 นาที
ประสิทธิภาพ	87.8%	97%	9%

จากตารางที่ 13 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (3,240/3,690)*100 = 87.8\%$$

$$\text{Post} \quad (1,515/1,470)*100 = 97\%$$

ตารางที่ 14 สรุป Pre-Lean และ Post-Lean ของการนำกระบวนการทั้ง 3 ขั้นตอนการ
ประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา

กิจกรรม	Pre-lean	Post-lean	ผลต่าง
ขั้นตอน	16	13	ลดลง 3 ขั้นตอน
ระยะเวลาที่มีคุณค่า	3,270	1,470	ลด 1,800 นาที
ระยะเวลาทั้งหมด	3,690	1,515	ลด 2,175 นาที
ประสิทธิภาพ	88.6%	97%	8%

จากตารางที่ 13 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$\text{Pre} \quad (3,270/3,690)*100 = 88.6\%$$

$$\text{Post} \quad (1,515/1,470)*100 = 97\%$$

จากตารางที่ 7 ถึง ตารางที่ 14 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่าง ของ Pre Lean & Post Lean ดังนี้

$\text{ประสิทธิภาพ} = (\text{ผลรวมของเวลาที่เป็นคุณค่า (VALUE ADDED)}/\text{เวลาทั้งหมด}) * 100$
--

จากตารางที่ 13 ตารางที่ 14 ซึ่งได้ใช้สูตรและทฤษฎีในการหาผลลัพธ์ ในการหาค่าผลต่างของ Pre Lean & Post Lean พบว่าสามารถลดขั้นตอนในการทำงานประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรมได้ 3 ขั้นตอน จากเวลาที่หมด 3,240 นาทีหรือ ลดลง 1,770 นาที หรือประมาณ 29 ชั่วโมง ประสิทธิภาพโดยรวมของทั้ง 3 ขั้นตอน ลดลง 9% ดังแสดงในตารางที่ 13 และลดขั้นตอนในการทำงานการประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนาได้ 3 ขั้นตอน จากเวลาที่หมด 3,270 นาที หรือ ลดลง 1,800 นาทีหรือประมาณ 29 ชั่วโมง ประสิทธิภาพโดยรวมของทั้ง 3 ขั้นตอน ลดลง 8% ดังแสดงในตารางที่ 14

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

เมื่อปรับปรุงกระบวนการของงานระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการฯ ตามแนวการจัดการแบบลีน และพัฒนาระบบด้วย ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) แล้วจึงนำระบบให้กลุ่มตัวอย่างใช้ และประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ โดยมีแบ่งเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบปานกลาง

1.50 – 1.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อระบบน้อยที่สุด

สถิติที่นำมาใช้คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 8

ตารางที่ 15 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
1 ความพึงพอใจในด้านการใช้งาน			
1.1) ระบบสามารถใช้งานได้ง่าย	4.44	0.73	พอใจมาก
1.2) ระบบตอบสนองได้รวดเร็ว	4.56	0.53	พอใจมากที่สุด
1.3) ระบบช่วยลดเวลาและกระบวนการทำงาน	4.78	0.44	พอใจมากที่สุด
1.4) ระบบสามารถแสดงรายละเอียดกิจกรรมแต่ละสัปดาห์ได้	4.78	0.44	พอใจมากที่สุด
1.5) ข้อความที่ใช้ในระบบสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.44	0.73	พอใจมาก
1.6) ระบบนี้มีประโยชน์ต่อการใช้ในการเรียนการสอน	4.44	0.53	พอใจมากที่สุด
รวม (1)	4.57	0.57	พอใจมากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
2. ประสิทธิภาพของระบบ			
2.1) ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.67	0.50	พอใจมากที่สุด
2.2) ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดเก็บติดตามและแจ้งเตือนในรายวิชาโครงการ	4.67	0.50	พอใจมากที่สุด
2.3) ลดขั้นตอนในการติดตามทั้งครูผู้สอนและนักเรียน	5.00	0.00	พอใจมากที่สุด
2.4) ระบบมีความน่าเชื่อถือ	4.44	0.73	พอใจมาก
2.5) ระบบมีความถูกต้องของข้อมูล	4.56	0.53	พอใจมากที่สุด
2.6) ระบบมีความถูกต้องของการประมวลผล	4.67	0.50	พอใจมากที่สุด
2.7) ระบบมีความยืดหยุ่น (เข้าใช้ได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย)	4.56	0.53	พอใจมากที่สุด
2.8) โดยภาพรวมแล้วระบบใช้งานง่าย	4.78	0.44	พอใจมากที่สุด
รวม (2)	4.67	0.50	พอใจมากที่สุด

หลังจากทดสอบระบบโดยผู้ใช้ พบว่าหัวข้อ “ประสิทธิภาพ” ในการติดตามนักเรียนและครูที่ปรึกษาสามารถติดตามได้โดยตรงและเกิดผลอยู่ในระดับพอใจมากที่สุดดังตารางที่ 15

บทที่ 5

บทสรุป

หัวข้อที่จะกล่าวในบทนี้ประกอบด้วย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ที่เป็นการเข้าใช้งานในรูปแบบของ Gmail@htc.ac.th องค์กรของวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งสามารถกำหนดให้เฉพาะบุคลากรในวิทยาลัยฯ เท่านั้นที่มีสิทธิ์เข้าถึงได้ รวมถึงการใช้เครื่องมือสำหรับการประเมินระบบด้วย และได้นำบริการ ไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) มาช่วย ในส่วนของการแจ้งเตือนข้อมูลเพราะเป็นบริการที่สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย นำมาออกแบบปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงการ โดยใช้แนวการจัดการแบบลีน (LEAN) แล้ววัดประสิทธิภาพในการทำงานด้วยวิธีการ Pre & Post Lean ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่ากิจกรรมหลักของทำให้ได้ทราบ ผลจากการปรับปรุงขั้นตอนดังกล่าว ทำให้เวลาในการดำเนินงานลดลง ซึ่งสามารถแบ่งกระบวนการได้ 2 หัวข้อการประเมินดังนี้ (1) การประเมินผลวิชาโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม ส่วนที่ 1 ในช่วง 4 สัปดาห์แรก (Planning) ลดลง 420 นาที คิดเป็นร้อยละ 8.5 ดังแสดงในตารางที่ 7 ส่วนที่ 2 ในช่วงระหว่างดำเนินงาน 7-10 สัปดาห์ (Process) ลดลง 90 นาที คิดเป็นร้อยละ 19 ดังแสดงในตารางที่ 9 ส่วนที่ 3 ในช่วงสิ้นสุดการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Product) ลดลง 1,425 นาทีคิดเป็นร้อยละ 9 ดังแสดงในตารางที่ 11 (2) การประเมินผลวิชาโครงการประเภทวิจัยทดลอง/วิจัยพัฒนา ส่วนที่ 1 ในช่วง 4 สัปดาห์แรก (Planning) ลดลง 420 นาที คิดเป็นร้อยละ 8.5 ดังแสดงในตารางที่ 8 ส่วนที่ 2 ในช่วงระหว่างดำเนินงาน 7-10 สัปดาห์ (Process) ลดลง 930 นาทีคิดเป็นร้อยละ 3.7 ดังแสดงในตารางที่ 10 ส่วนที่ 3 ในช่วงสิ้นสุดการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ (Product) ลดลง 530 นาทีคิดเป็นร้อยละ 9 ดังแสดงในตารางที่ 12

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ พบว่าความพึงพอใจในด้านการใช้งานระบบโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.57 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบเฉลี่ยอยู่ที่ 4.67 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยนี้พบว่า การปรับปรุงกระบวนการด้วยแนวการจัดการแบบลีน (LEAN) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยดังกล่าวคือ แนวการจัดการแบบลีน (LEAN) เหมาะกับการปรับปรุงกระบวนการภายในขององค์กรภาครัฐ และหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพภายในองค์กรอย่างยั่งยืน การปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้ผู้รับบริการพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญ [13] ดังนั้นหลังจากพัฒนาระบบแล้วผู้วิจัยจึงทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

จากการศึกษาพบว่า การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ช่วยให้การจัดการในด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงานมีประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนและเวลาในการทำงาน [3], [9] แต่เทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้เหล่านั้นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งในบริบทของสถานศึกษามักมีข้อจำกัดทั้งในส่วนของผู้เชี่ยวชาญ และงบประมาณ งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม [1] ใช้ทักษะความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไม่มากก็สามารถพัฒนาระบบได้ โดยได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อีดูเคชัน (Google Apps for Education) ในงานต่างๆ [7], [11] เพื่อนำมาเป็นแนวทางการพัฒนาในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ได้ระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงงานฯ ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบติดตามการประเมินผลรายวิชาโครงงานฯ ดำเนินไปได้ยังต้องพัฒนาในส่วนของข้อจำกัดด้านการแจ้งเตือนของไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) ที่สามารถแจ้งเตือนได้เพียง 21 บรรทัด เท่านั้น

บรรณานุกรม

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2541). การพัฒนาระบบสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดอีดูเคชั่น
- [2] รื่นฤดี โยธาคุณ, วรณกร นามนุ, สุพรรณิ อึ้งปัญส์ตวงศ์, การลดความสูญเสีย 7 ลักษณะในโรงงานอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 1-10
- [3] ศรายุทธ์ เนียนกระโทก, อุษานาฏ เอื้ออภิสัทธีวงศ์, การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, The Tenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2014, หน้า 401-406
- [4] ประภาพรณ ประหยัดยา. (2557). การพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้สำหรับวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา สุรินทร์, มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [5] ภัทราจิต ชาวเหนือ. (2547). การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา: วิชาการรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [6] พรรณธิภา เพชรบุญมี, ระบบจัดการเรียนการสอน วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, ตาก: มหาวิทยาลัยราชชมงคลล้านนา
- [7] มนต์ชัย เทียนทอง, การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์: KMS, วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีที่ 2, หน้า 43-51
- [8] ณัฐพัฒน์ สรนนท์, จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์, การพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มความสามารถการแจ้งเตือนให้กับระบบเฝ้าระวังเครือข่ายฟิอาร์ทิจิผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์, The Fourteenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2018, หน้า 220-225
- [9] สันติพงศ์ รัตนกุล. (2560). ระบบแจ้งเตือนและโต้ตอบอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน Cacti ด้วย Line Messaging. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [10] ยุทธนันท์ โต้ะเร๊ะ. (2558). การศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันไลน์ในด้านการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [11] นนท์ ไชยกาล, สิริินดา พลหาญ. (2560). การพัฒนาระบบถามตอบอัตโนมัติบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย. (น. 1222- 1228). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

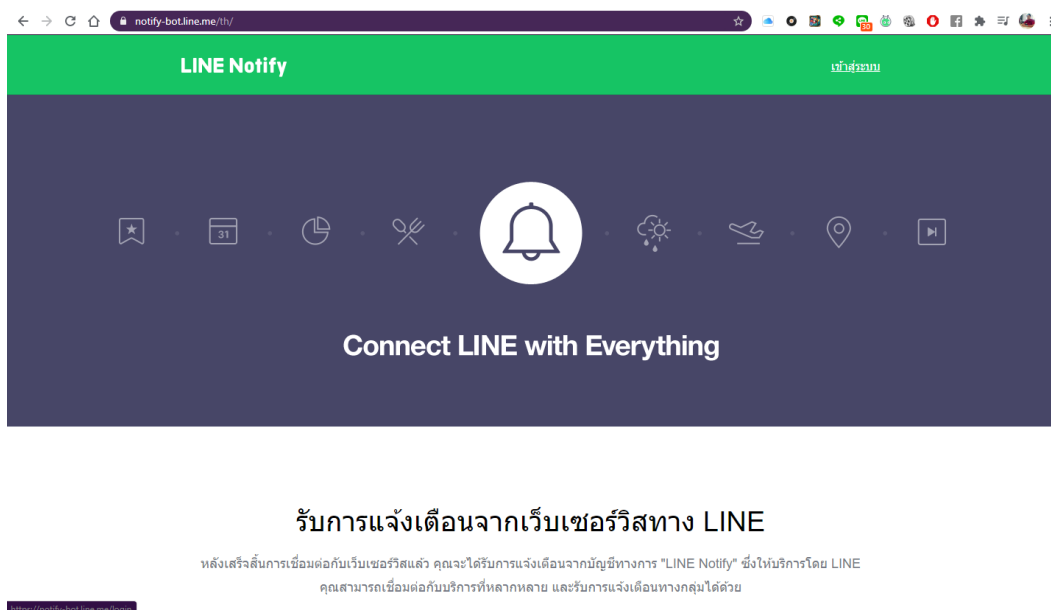
- [12] รินทร์ลภัส นิธิโชติสิทธิ์. (2557). พฤติกรรมการดาวน์โหลดและการรับรู้เนื้อหาเกี่ยวกับศิลปินไทยด้านการสื่อสารการตลาดโดยแอปพลิเคชันไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [13] เพ็ญวิสาขเอกกะยอ และวัชรวลีตั้งคุปตานนท์, “การใช้หลักการสั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บเอกสาร และออกเลขหนังสือด้วยซอฟต์แวร์เสรี กรณีศึกษา สำนักงานโรงพยาบาลสงขลานครินทร์”, ใน Graduate Research Conference, 2555, น. 1061–1066.
- [14] เอกสิทธิ์เฝ้าวัฒนา และรจนา คงสุข, “งานวิเคราะห์เรื่องประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานสารบรรณ ด้วยระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์”, 2559.

ภาคผนวก

คู่มือ

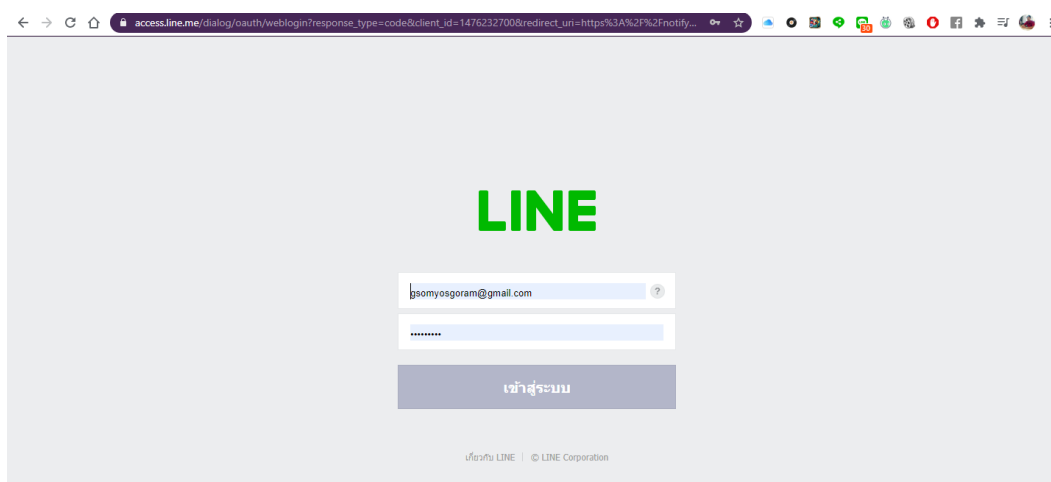
คู่มือการใช้งานการส่งข้อมูลจาก Googles Form To LINE ขั้นตอนวิธีออก โทเคน (Token) จากระบบไลน์โนติฟาย (LINE Notify) มีดังนี้

1. เข้าไประบบ NILE Notify โดยเปิด Browser พิมพ์ที่ช่อง URL <https://notify-bot.line.me/th/>



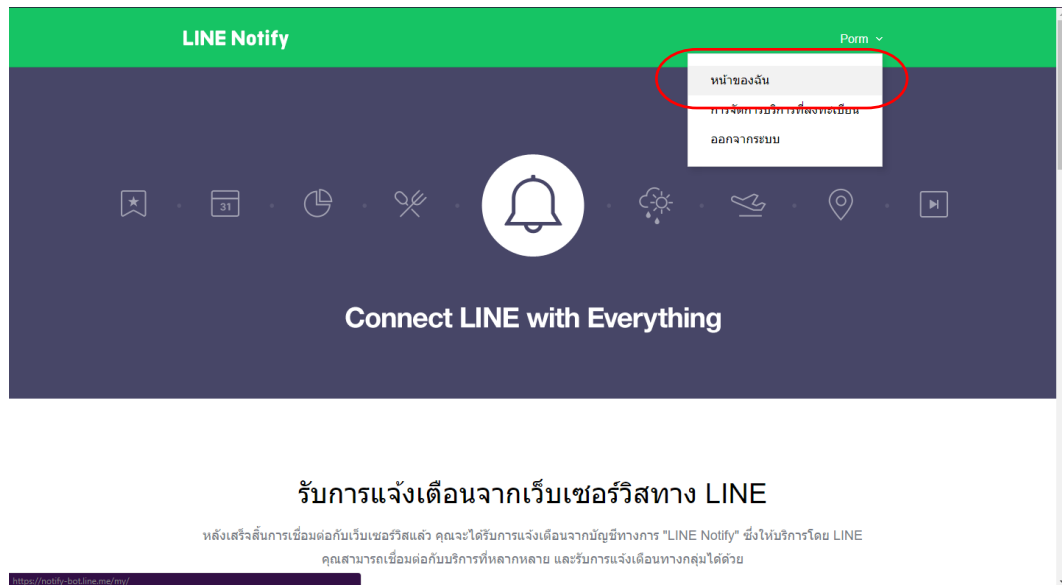
ภาพที่ 1 แสดงหน้าเว็บไซต์ LINE Notify

2. ล็อกอินเข้าสู่ระบบไลน์โนติฟาย (LINE Notify) ด้วยบัญชีของ LINE



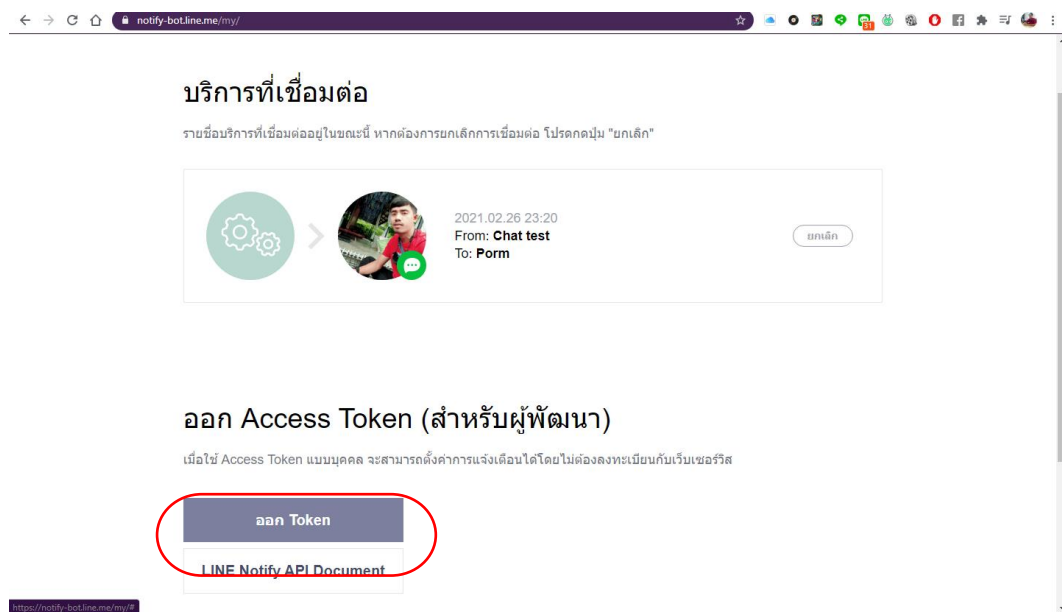
ภาพที่ 2 แสดงการล็อกอินเข้าระบบไลน์โนติฟาย (LINE Notify)

3. เลือกเมนู “หน้าของฉัน (My page)”



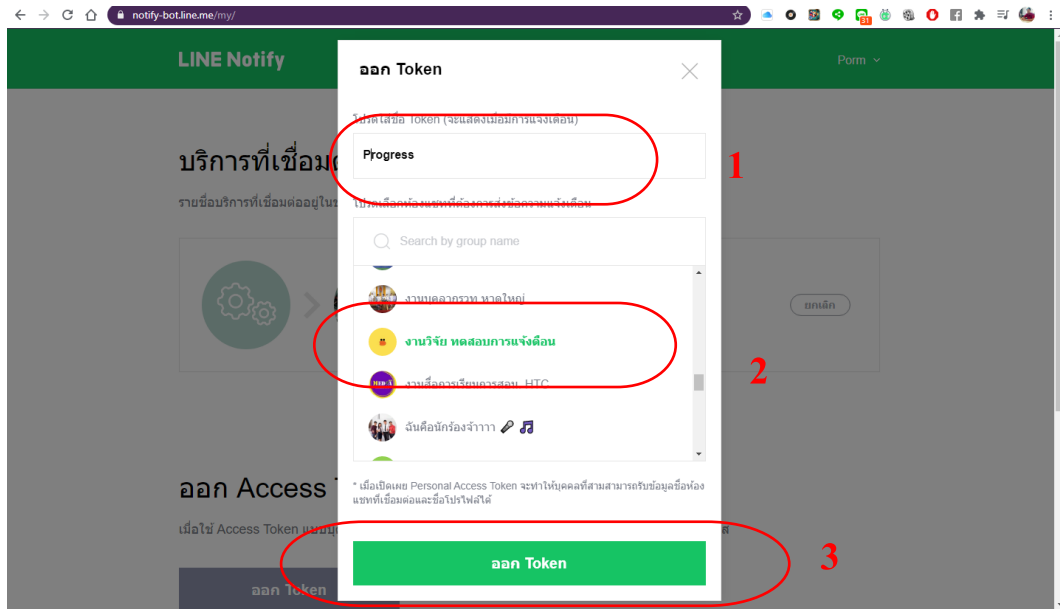
ภาพที่ 3 แสดงเลือกเมนู หน้าของฉัน

4. กดปุ่ม “ออก Token (Generate Token)”



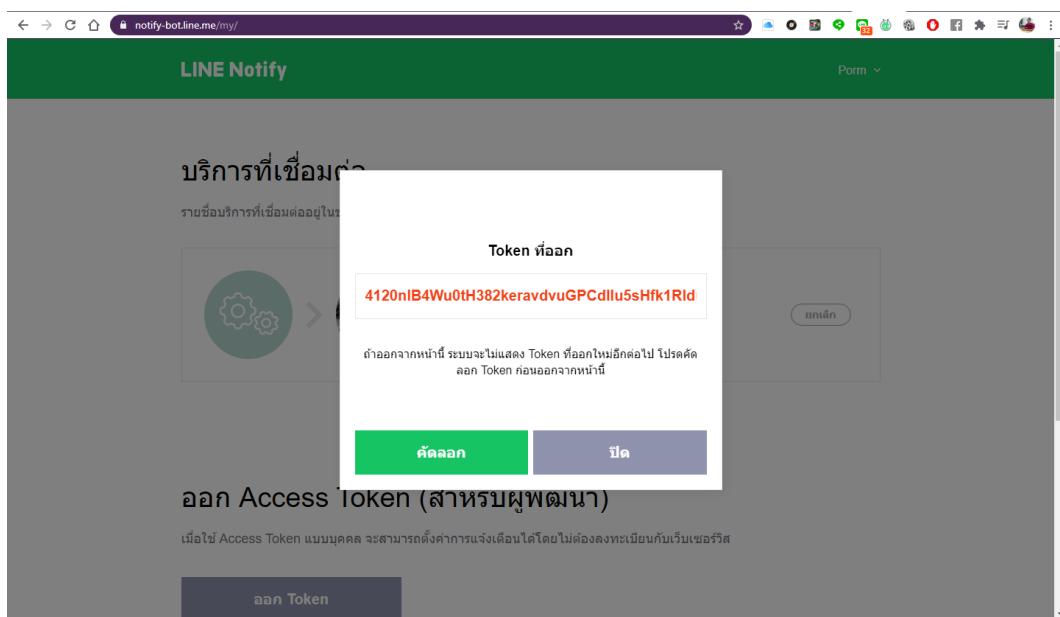
ภาพที่ 4 แสดงการเลือกปุ่มออกโทเคน (Token)

5. ใส่ชื่อ โทเคน (Token) ให้เข้าใจง่ายแสดงเมื่อมีการแจ้งเตือน และเลือกกลุ่มที่จะรับการแจ้งเตือน กดปุ่ม “ออก โทเคน (Token)”



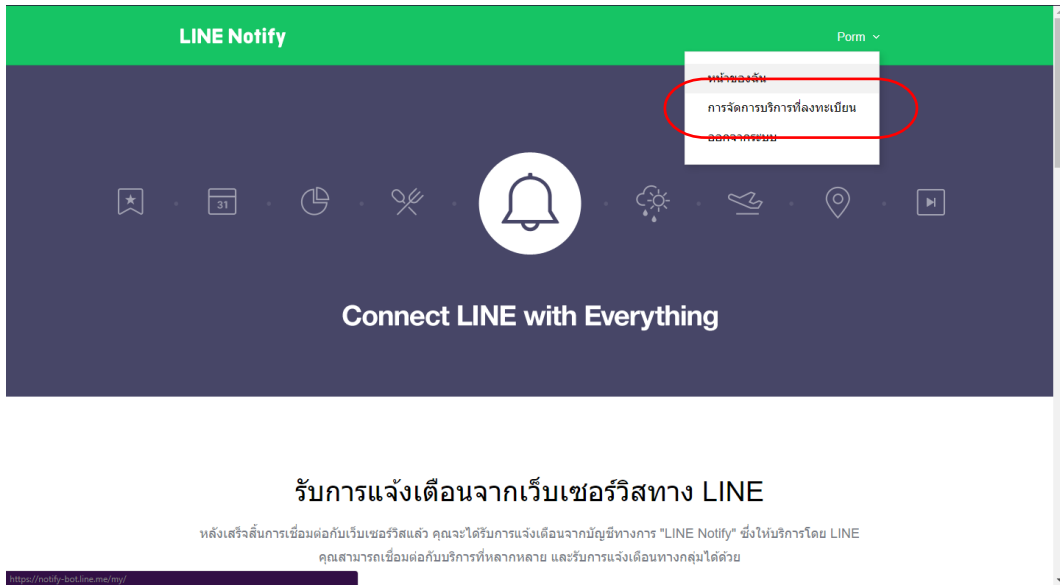
ภาพที่ 5 แสดงการตั้งชื่อการแจ้งเตือน เลือกกลุ่ม และออกโทเคน (Token)

6. จะแสดงหน้าต่างรหัสโทเคน มาให้กดปุ่มคัดลอกเก็บไว้ และปิดหน้าต่างรหัสโทเคน (Token)



ภาพที่ 6 แสดงหน้าต่างรหัส โทเคน (Token)

7. เลือกเมนู ออกจากระบบ เพื่อออกจากไลน์โนติฟาย (LINE notify)



ภาพที่ 7 แสดงการเลือกเมนูออกจากระบบไลน์โนติฟาย (LINE notify)

ขั้นตอนวิธีตั้งโปรแกรมสคริปต์ใน กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) มีดังนี้

1. เปิด ฟอร์ม (Form) ที่เตรียมไว้ ที่ต้องการส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมไลน์ (LINE)

The screenshot shows a Google Form with the following fields:

- คำอธิบายแบบฟอร์ม** (Form description)
- ที่อยู่อีเมล *** (Email address) with a sub-label 'ที่อยู่อีเมลที่ถูกต้อง' (Correct email address) and a note 'แบบฟอร์มนี้กำลังรวบรวมที่อยู่อีเมล เพื่อเป็นการส่งค่า' (This form is collecting email addresses for sending values).
- ครูผู้สอน *** (Teacher name) with a sub-label 'ข้อความคำตอบแบบยาว' (Long answer text).
- เอกสาร วม.1 *** (Attachment) with a 'ดูไฟล์แล้ว' (Viewed file) button.

ภาพที่ 1 แสดง กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่ต้องการส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมไลน์ LINE

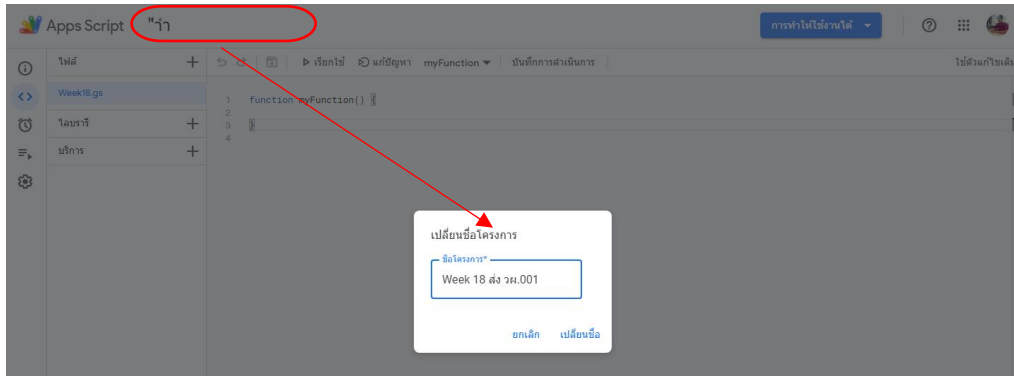
2. เลือกปุ่มเพิ่มเติมเป็นปุ่มจุด 3 จุด ด้านบนขวามือ เพื่อเลือกเมนู < > โปรแกรมแก้ไขสคริปต์

The screenshot shows the 'ส่ง' (Send) menu with the following options:

- เลือกทำ (Select)
- ทำสำเนา (Copy)
- ย้ายไปยังถังขยะ (Move to trash)
- รับลิงก์ที่กรอกข้อมูลไว้ล่วงหน้า (Pre-filled link)
- พิมพ์ (Print)
- เพิ่มผู้ทำงานร่วมกัน (Add collaborator)
- < > โปรแกรมแก้ไขสคริปต์ (Script editor)** - This option is circled in red and has a red '2' next to it.
- ส่วนเสริม (Add-ons)
- ค่ากำหนด (Customization)

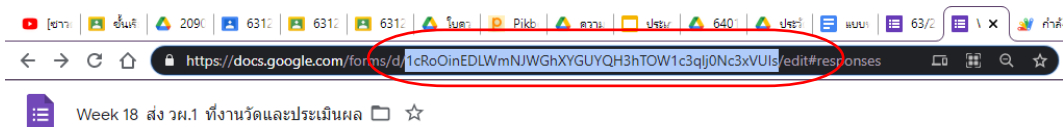
ภาพที่ 2 แสดงการเลือกเมนู < > โปรแกรมสคริปต์

3. เข้ามาครั้งแรกตั้งชื่อสคริปต์กดปุ่ม save และตั้งชื่อโปรเจกต์(ด้านบนซ้าย)



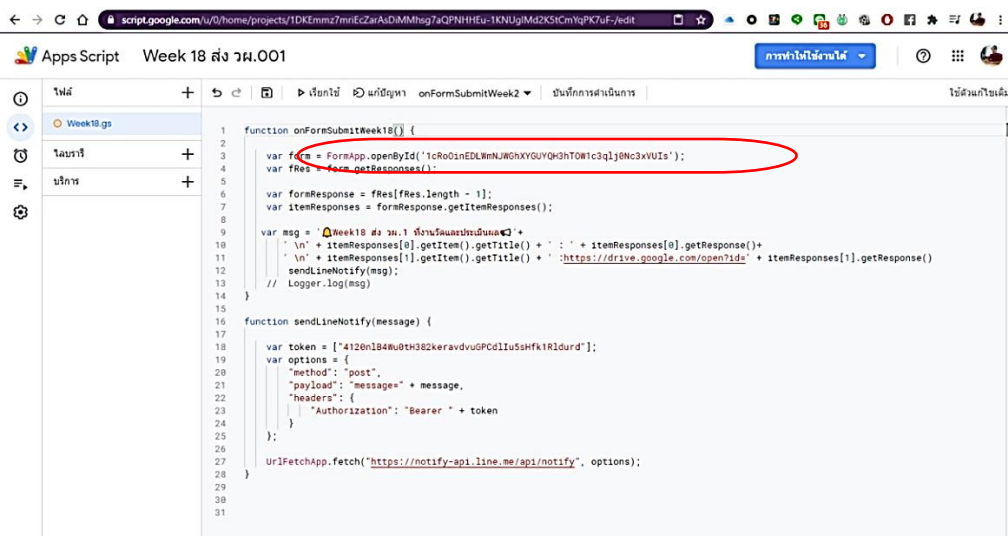
ภาพที่ 3 แสดงตั้งชื่อโปรเจกต์ใน แอปสคริป (Apps Script)

4. คัดลอก ฟอรัม ไอดี (FORM ID) จากช่องยูอาร์แอล (URL) จาก กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) ที่เตรียมไว้



ภาพที่ 4 แสดงการคัดลอก FORM ID

5. วาง ฟอรัม ไอดี (FORM ID) ที่คัดลอกมาลงใน FormApp.openById('###');



ภาพที่ 5 แสดง ฟอรัม ไอดี (FORM ID) ในโปรแกรมสคริปต์

8. ทดสอบกรอกข้อมูลใน กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) และกดปุ่มส่งคำตอบ

Week 18 ครูผู้สอนวิชาโครงการงาน สรุปผลการประเมินโครงการ ให้ระดับคะแนน สง วม.1 ที่งานวัดและประเมินผล

ระบบจะบันทึกชื่อและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับบัญชี Google เมื่อคุณมีโทรศัพท์และระบบฟอร์มนี้ หากไม่ใช้ gsomyos@htc.ac.th โปรดเปลี่ยนบัญชี

*จำเป็น

ชื่อผู้เรียน *

ครูผู้สอน *

เอกสาร วม.1 *

[เพิ่มไฟล์](#)

ส่ง

หน้า 1 จาก 1

ทำแบบสอบถามใน Google ฟอร์ม

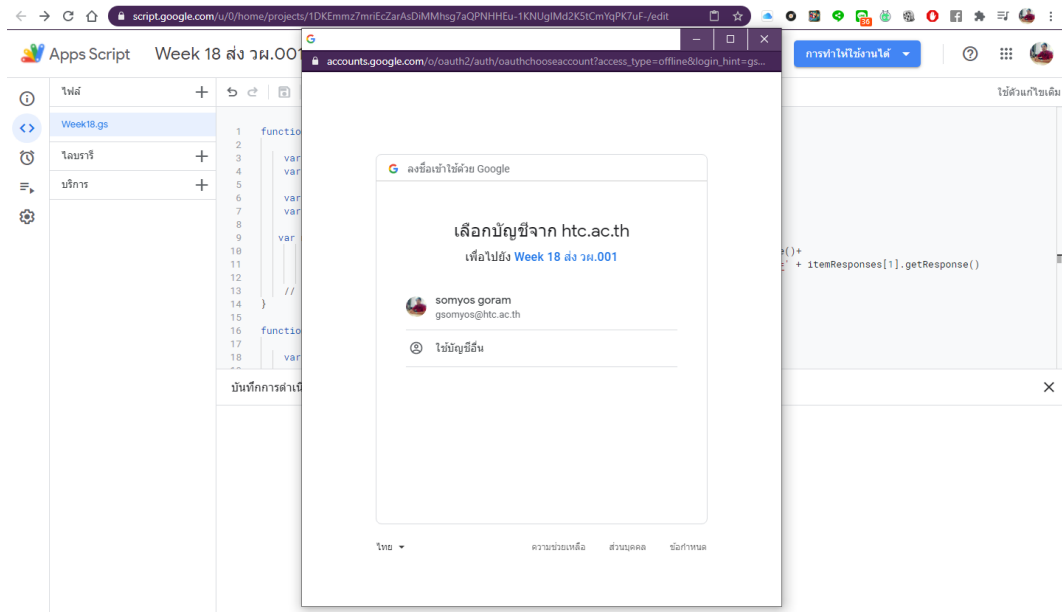
ภาพที่ 8 แสดงการกรอกข้อมูลใน กูเกิลฟอร์ม (Google Forms)

9. ข้อมูลจากการส่งคำตอบจาก กูเกิลฟอร์ม (Google Forms) มายัง กูเกิลชีท (Google Sheets)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ประเภทเวลา	ชื่อผู้เรียน	ครูผู้สอน	เอกสาร วม.1						
2	19/3/2021, 15:34:02	gsomyos@htc.ac.th	นายสมยศ โกรรัมย์	https://drive.google.com/open?id=1DqW_qezwRH3qmQJwCdd8Xwy5-aEGUj						
3										
4										
5										
6										
7										
8										

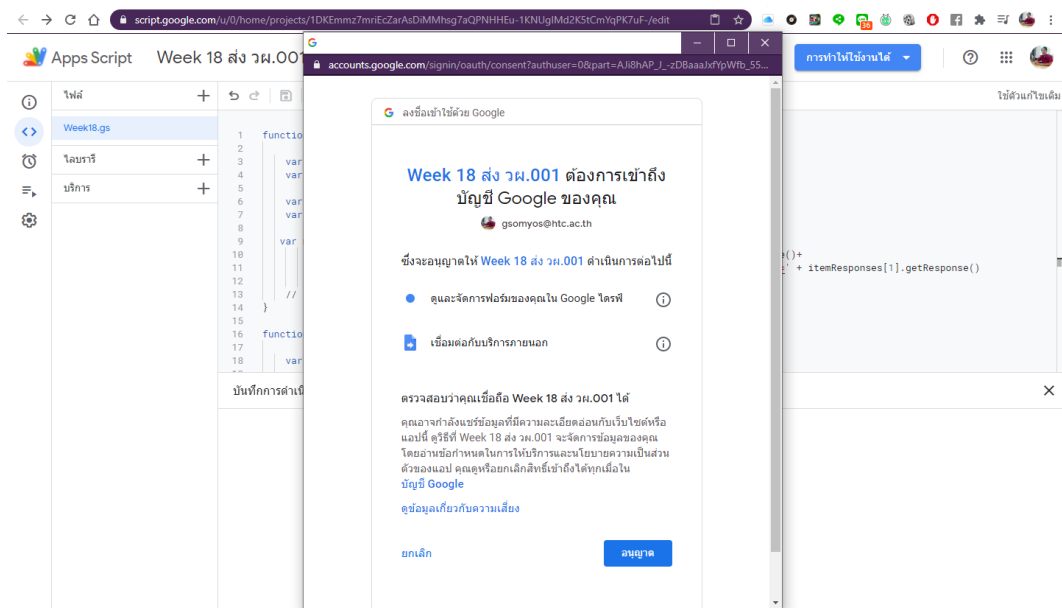
ภาพที่ 9 แสดงข้อมูลในกูเกิลชีท (Google Sheets)

10. ทดสอบเรียกใช้งานโปรแกรมสคริปต์ เพื่อทดสอบส่งข้อมูลไปยังไลน์ (LINE) กลุ่ม จะมีหน้าต่างให้เลือกบัญชีผู้ใช้งานอีเมล



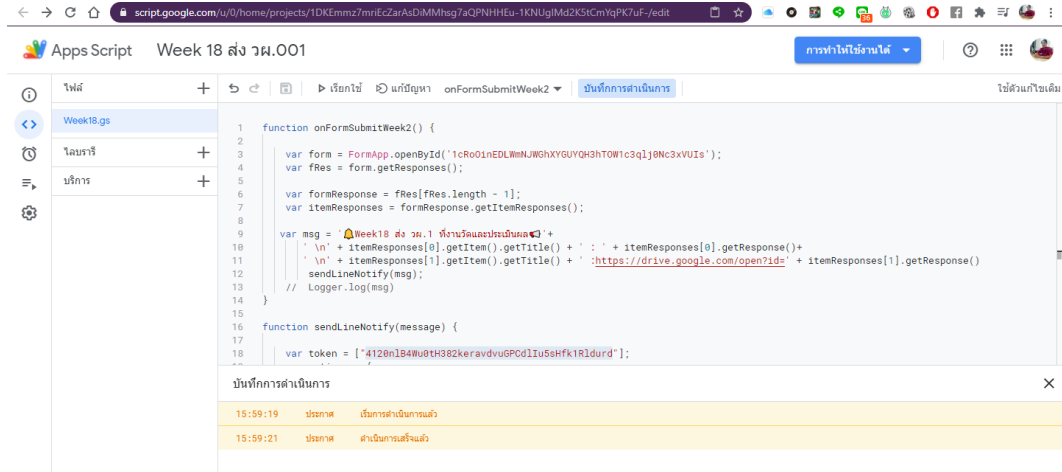
ภาพที่ 10 แสดงหน้าต่างให้เลือกบัญชีที่ใช้ในการใช้งานสคริปต์

11. หน้าต่างอนุญาตให้บัญชีผู้ใช้กูเกิล (Google) ใช้งานโปรแกรมสคริปต์ ให้เลือกอนุญาต



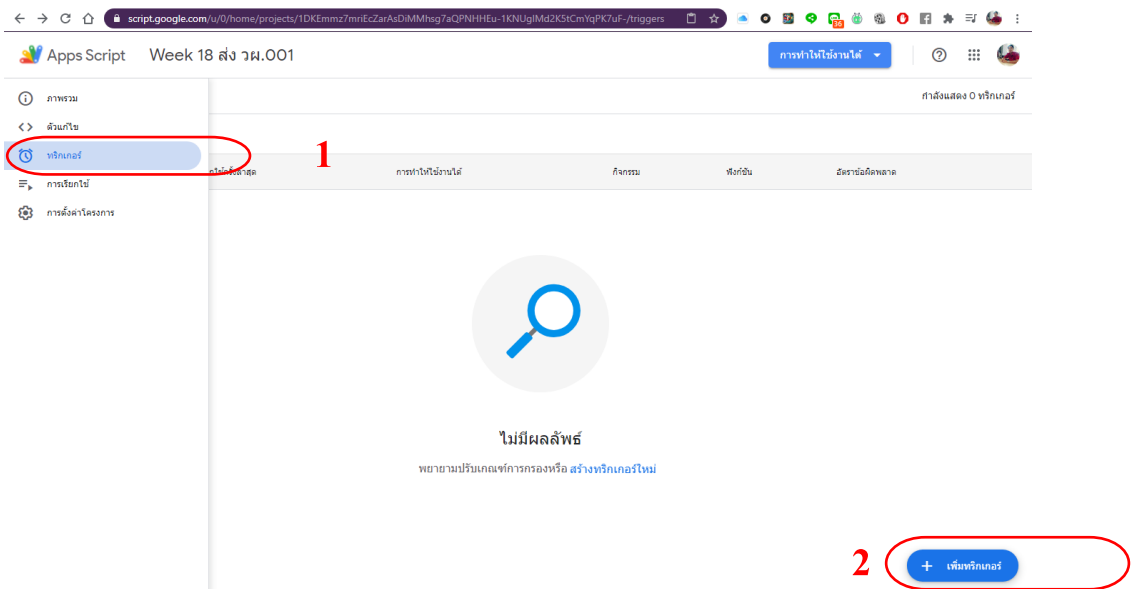
ภาพที่ 11 แสดงการอนุญาตจากบัญชี Google

12. เมื่อเลือกปุ่มอนุญาต โปรแกรมสคริปต์จะทำงาน ส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมไลน์ (LINE)



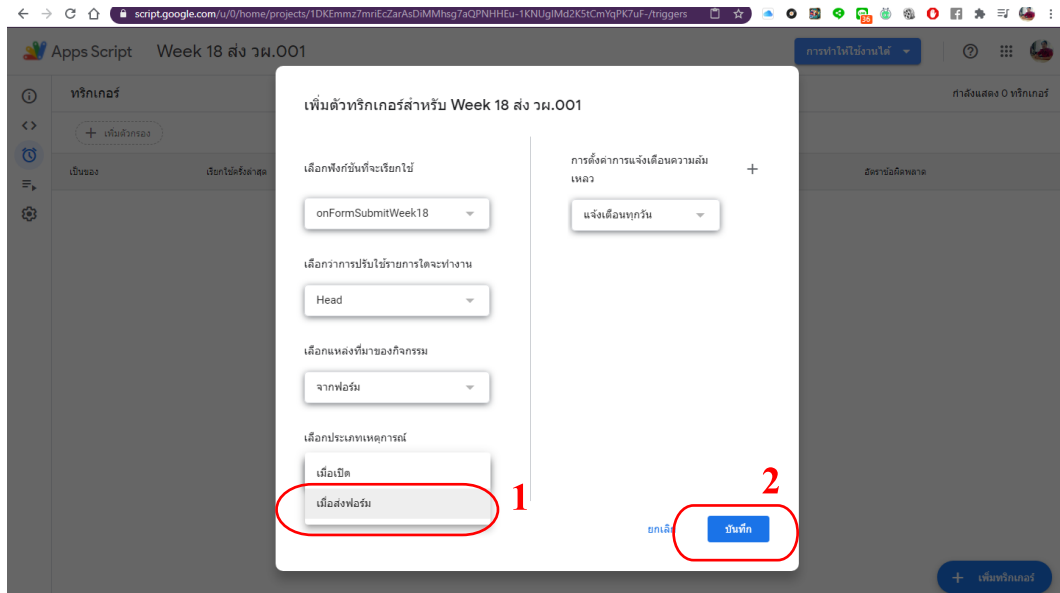
ภาพที่ 12 แสดงการทำงานของโปรแกรมสคริปต์

13. ตั้งค่าการทำงานของโปรแกรมสคริปต์ เลือกเมนูทริกเกอร์ และกดปุ่ม + เพื่อทริกเกอร์



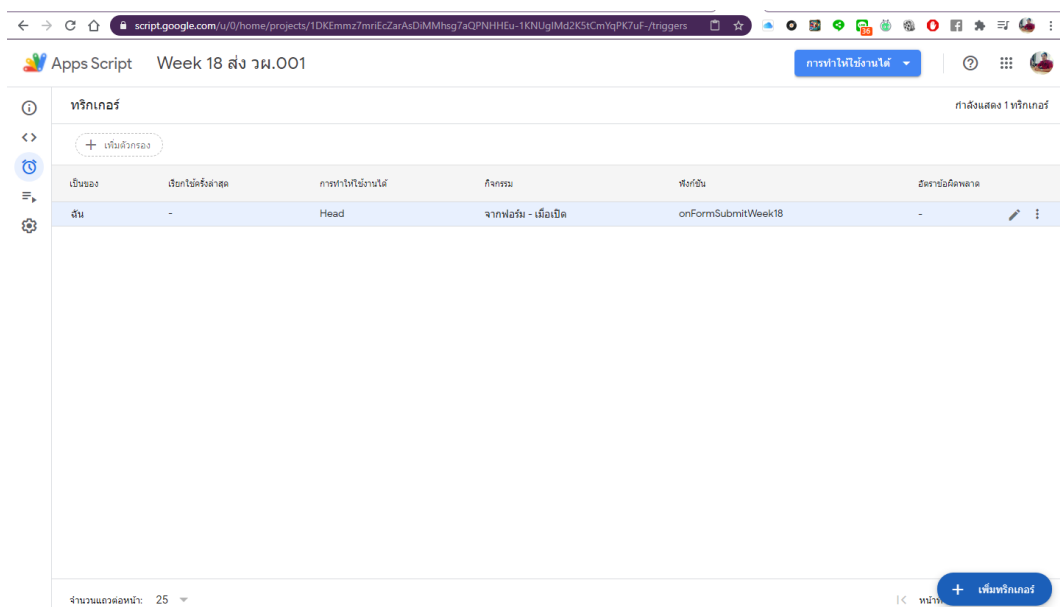
ภาพที่ 13 แสดงการเลือกเมนูทริกเกอร์

14. เพิ่มตัวทริกเกอร์ และเลือกประเภทเหตุการณ์เป็น เมื่อส่งฟอร์ม กดปุ่มบันทึก



ภาพที่ 14 แสดงการเพิ่มตัวทริกเกอร์เมื่อส่งฟอร์ม

15. เมื่อเพิ่มตัวทริกเกอร์สำเร็จจะแสดงแถบการกำหนดการทำงานของทริกเกอร์ที่สร้างขึ้น



ภาพที่ 15 แสดงแถบการกำหนดการทำงานของทริกเกอร์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายสมยศ โกรรัมย์
 รหัสประจำตัวนักศึกษา 5910121058
 วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ครุศาสตรบัณฑิต ค.บ / เทคโนโลยีและ นวัตกรรมการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	2554

ตำแหน่งงานปัจจุบัน ครู
 สถานที่ทำงาน แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
 7 ถนนกาญจนวนิช ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน อยู่ระหว่างการพิจารณาของผู้จัดงาน