



การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน

รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์

กรณีศึกษา: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING TEACHING
AND LEARNING IN THE LOGISTICS ENGINEERING PROJECT COURSE
: A CASE STUDY OF THE FACULTY OF ENGINEERING AND INDUSTRIAL
TECHNOLOGY, PIBULSONGKRAM RAJABHAT UNIVERSITY

นางสาวบุษกร จุลพันธ์ 6512239056

นางสาวรินรดา เลิกเหลี่ยม 6512239066

นายรัชชัย พุกเกลี้ยง 6512239083

นายศุภกิจ กุณามา 6512239087

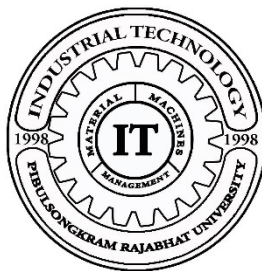
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ปีการศึกษา 2567

PROJECT 16/2567



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวบุษกร จุลพันธ์ 6512239056 นางสาวรินรดา เล็กเลี่ยม 6512239066 นายธวัชชัย พุกเกลี้ยง 6512239083 นายศุภกิจ กุณามา 6512239087
ที่ปรึกษาโครงการ	รองศาสตราจารย์ธณิดา โชนงนุช
สาขาวิชา	วิศวกรรมโลจิสติกส์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2567

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี
อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโลจิสติกส์

.....กรรมการ	ที่ปรึกษาโครงการ (รองศาสตราจารย์ธณิดา โชนงนุช)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุจินธร ทรงสิทธิเดช)	กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิระ วิจิตรพงษา)
.....กรรมการ (อาจารย์ ดร.มัลลิกา สีฟอง)	

ชื่อหัวข้อโครงการ	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวบุษกร จุลพันธ์ 6512239056 นางสาวรินรดา เลิกเลี่ยม 6512239066 นายธวัชชัย พุกเกลี้ยง 6512239083 นายศุภกิจ กุณามา 6512239087
ที่ปรึกษาโครงการ	รองศาสตราจารย์ธนิดา ไชนงนุช
สาขาวิชา	วิศวกรรมโลจิสติกส์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
บทที่ 1 บทนำ	8
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	8
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.6 แผนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ข้อมูลทั่วไป	5
2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ.....	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
2.3 เทคโนโลยี Google Workspace และการประมวลผลบนคลาวด์.....	5
2.4 เทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่าน Telegram (Telegram Bot API)	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
2.5 วงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle: SDLC).....	7
2.6 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบ	9
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ	17
3.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล	17
3.2 วางแผนการดำเนินโครงการ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
3.3 ออกแบบระบบสารสนเทศ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
3.4 ดำเนินการพัฒนาระบบ	18
3.5 ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงแก้ไข	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
3.6 ประเมินผลการใช้งานระบบ	21
3.7 สรุปผลและจัดทำรายงาน	21
อ้างอิง	22

สารบัญตาราง

សារប័ណ្ណរូប

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถนำทฤษฎีและองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาจริงในภาคอุตสาหกรรม โดยมี "รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์" เป็นวิชาบังคับที่สำคัญในการฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ การวางแผนงานอย่างเป็นระบบ และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า กระบวนการดำเนินงานในรายวิชานี้มีลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องและใช้ระยะเวลาตลอดปีการศึกษา เริ่มต้นตั้งแต่การรวบรวมกลุ่มและยื่นเสนอขอเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ การจัดทำรายงานสรุปความก้าวหน้าตามงวดงาน การยื่นคำร้องเพื่อขอเสนอหัวข้อข้อเสนอโครงการ (Proposal) การสอบป้องกันโครงการ ตลอดจนการส่งรายงานเล่มฉบับสมบูรณ์ ซึ่งในทุกๆ ขั้นตอนจำเป็นต้องมีการติดต่อสื่อสารและการส่งต่อเอกสารระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

อย่างไรก็ตาม จากการดำเนินงานในรายวิชาโครงการที่ผ่านมา พบว่าการบริหารจัดการข้อมูลและเอกสารต่างๆ ยังคงประสบปัญหาเนื่องจากไม่มีระบบส่วนกลางในการจัดเก็บและติดตามงานอย่างชัดเจน โดยส่วนใหญ่ นักศึกษา ยังคงส่งไฟล์รายงาน คำร้อง หรือแจ้งความก้าวหน้าผ่านช่องทางออนไลน์ที่กระจัดกระจาย เช่น แอปพลิเคชันส่งข้อความส่วนตัว รูปแบบการทำงานที่ไม่เป็นระบบนี้ทำให้เกิดปัญหาตามมา เช่น ไฟล์เอกสารและใบอนุมัติตกหล่น การติดตามสถานะการส่งงานของนักศึกษาแต่ละกลุ่มล่าช้า อาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถตรวจสอบภาพรวมความก้าวหน้าของนักศึกษาได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งขั้นตอนการยื่นขอเสนอหัวข้อเสนอและขอสอบป้องกันโครงการยังมีตารางเวลาและเงื่อนไขเอกสารที่ซับซ้อน ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการอนุมัติและสร้างภาระงานซ้ำซ้อนให้แก่อาจารย์ผู้ดูแลรายวิชา

จากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงเห็นว่าการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยบริหารจัดการข้อมูลในรายวิชาโครงการเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยได้พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ง่าย ไม่มีค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ และเหมาะสมกับบริบทของสาขาวิชา ได้แก่ การพัฒนาระบบด้วย Google Apps Script ทำงานร่วมกับ Google Sheets บนระบบคลาวด์ ซึ่ง Google Sheets จะทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลกลางในการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ในขณะที่ Google Apps Script ช่วยเชื่อมโยงระบบการทำงานอัตโนมัติ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะครอบคลุมฟังก์ชันสำคัญ ได้แก่ การยื่นขอเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา การส่งและติดตามรายงานความก้าวหน้า การยื่นคำร้องและตรวจสอบสิทธิ์

ในการขอสอบโครงงาน พร้อมทั้งมีระบบส่งข้อความแจ้งเตือนสถานะการอนุมัติ กำหนดการส่งงาน และผลการยื่นคำร้องต่างๆ ไปยังอีเมลของผู้ใช้งานโดยอัตโนมัติ

การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์ในครั้งนี้ จึงไม่เพียงแต่ช่วยลดขั้นตอนความยุ่งยากและปัญหาเอกสารสูญหายเท่านั้น แต่ยังช่วยให้อาจารย์และนักศึกษาสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของงานผ่านการแจ้งเตือนทางอีเมลได้อย่างทันทั่วถึงที่ เพิ่มความสะดวกรวดเร็ว ตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ง่าย และช่วยให้การบริหารจัดการรายวิชาโครงงานมี ความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและรวบรวมปัญหาด้านการจัดการข้อมูล ในรายวิชา โครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการรายวิชาโครงงานวิศวกรรม โลจิสติกส์ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Google Workspace (Google Apps Script และ Google Sheets)

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานและศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานจริงที่มีต่อ ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้ทราบถึงข้อจำกัดและรูปแบบกระบวนการทำงานที่ชัดเจน ซึ่งนำไปสู่การกำหนดฟังก์ชัน การทำงานของระบบให้ตอบโจทย์บริบทการเรียนการสอนจริง

1.3.2 ได้ระบบฐานข้อมูลส่วนกลางที่สามารถลดข้อผิดพลาดในการจัดเก็บเอกสาร และช่วยให้การ ประสานงานต่างๆ ภายในรายวิชาโครงงานมีความรวดเร็วและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

1.3.3 ผู้ใช้งานมีเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการยื่นขอสอบ และการติดตาม ความก้าวหน้า ซึ่งผ่านการทดสอบแล้วว่าสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

1) อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบ: สามารถเข้าสู่ระบบ ตรวจสอบคำขอสอบ และติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา

2) นักศึกษา: สามารถเสนอหัวข้อและเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา ส่งความก้าวหน้า ยื่นคำขอสอบและอัปโหลดเอกสารโครงงาน

1.4.2 ขอบเขตด้านระบบการทำงาน

- 1) ระบบจัดการฐานข้อมูลโครงการ
 - 2) ระบบการยื่นคำขอสอบและตรวจสอบตารางสอบ
 - 3) ระบบบันทึกความก้าวหน้า
 - 4) ระบบการส่งงานและจัดเก็บไฟล์เอกสาร
 - 5) ระบบมีการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน E-mail
- 1.4.3 ขอบเขตด้านเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้พัฒนา

- 1) พัฒนาส่วนประมวลผลด้วย Google Apps Script
- 2) ใช้ Google Sheets เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล
- 3) ใช้ Google Drive เป็นที่จัดเก็บข้อมูล

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.5.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 1.5.2 วางแผนการดำเนินโครงการ
- 1.5.3 ออกแบบระบบสารสนเทศ
- 1.5.4 ดำเนินการพัฒนาระบบ
- 1.5.5 ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงแก้ไข
- 1.5.6 ประเมินผลการใช้งานระบบ
- 1.5.7 สรุปผลและจัดทำรายงาน

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล								
2. วางแผนการดำเนินโครงการ								
3. ออกแบบระบบสารสนเทศ								
4. ดำเนินการพัฒนาระบบ								
5. ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงแก้ไข								
6. ประเมินผลการใช้งานระบบ								
7. สรุปผลและจัดทำรายงาน								

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงงานวิศวกรรม โลจิสติกส์ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และบริบทของกรณีศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไป

สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ สังกัดคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เป็นหน่วยงานทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการผลิตวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดการซัพพลายเชนและโลจิสติกส์ โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในโซ่อุปทาน ภายใต้การจัดการเรียนการสอนของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม โดยมีกลไกสำคัญในการประมวลความรู้คือรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์ ซึ่งถูกกำหนดโครงสร้างการเรียนรู้ออกเป็น 2 ช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกัน คือ เริ่มต้นในชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ในลักษณะของวิชาการแบบวิจัยสำหรับวิศวกรรมโลจิสติกส์ เพื่อให้นักศึกษาดำเนินการจับกลุ่มวิจัย คัดเลือกสถานประกอบการ ศึกษาความเป็นไปได้ และจัดทำข้อเสนอโครงการก่อนจะเข้าสู่กระบวนการลงมือปฏิบัติจริง เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผลอย่างเข้มข้นในช่วงชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เพื่อนำไปสู่การสอบโครงการ ฉบับสมบูรณ์

เนื่องจากกระบวนการดำเนินงานมีระยะเวลาที่คาบเกี่ยวกันถึง 2 ปีการศึกษา และเกี่ยวข้องกับบุคลากรจำนวนมาก ทั้งนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบ การบริหารจัดการข้อมูลในช่วงรอยต่อระหว่างปีที่ 3 และปีที่ 4 จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการติดตามความก้าวหน้าและการจัดเก็บเอกสารหลักฐานต่างๆ ซึ่งหากขาดระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ข้อมูลเกิดการสูญหายหรือกระจัดกระจายได้ง่าย การพัฒนาระบบสารสนเทศในโครงการนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การสร้างระบบดิจิทัล เพื่อรองรับการทำงานที่ต่อเนื่องตั้งแต่การเริ่มต้นเสนอหัวข้อไปจนถึงการสำเร็จการศึกษา เพื่อให้การบริหารจัดการรายวิชาในบริบทของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีความเป็นระบบ สะดวกต่อการตรวจสอบสถานะ และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลความรู้สำหรับนักศึกษารุ่นต่อไปได้

2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ระบบที่รวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ และเผยแพร่สารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจและการควบคุมในองค์กร โดยมีองค์ประกอบหลัก 5 ส่วน ดังนี้

- 1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware): อุปกรณ์ทางกายภาพ เช่น คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2) ซอฟต์แวร์ (Software): ชุดคำสั่งที่ควบคุมการทำงาน (ในโครงการนี้คือ Google Apps Script
- 3) ข้อมูล (Data): ข้อเท็จจริงที่นำเข้าสู่ระบบ เช่น รายชื่อนักศึกษา หัวข้อโครงการ
- 4) บุคลากร (Peopleware): ผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษา
- 5) กระบวนการทำงาน (Procedure): ขั้นตอนการใช้งานระบบตั้งแต่การบันทึกจนถึงการรายงานผล

2.3 เทคโนโลยี Google Workspace และการประมวลผลบนคลาวด์

การพัฒนาระบบครั้งนี้อาศัยเทคโนโลยี Cloud Computing ซึ่งช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีเครื่องมือหลักดังนี้

2.3.1 Google Sheets ในฐานะระบบจัดการฐานข้อมูล (Database)



Google Sheets

รูปที่ 2.1 โปรแกรม Google Sheets

ที่มา : urlkub.co/WhlGy9

Google Sheets คือ แอปพลิเคชันในรูปแบบ Cloud-based spreadsheet ที่ทำงานบนระบบประมวลผลแบบคลาวด์ของ Google ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อการจัดการข้อมูลในลักษณะตารางที่มีความยืดหยุ่นสูง โดยมีโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ลักษณะเด่นของเครื่องมือนี้คือการรองรับการทำงานแบบ Real-time collaboration ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานหลายคนสามารถเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลชุดเดียวกันได้ในเวลาพร้อมกัน โดยมีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติและสามารถตรวจสอบประวัติการแก้ไขข้อมูล หรือ Version history ได้อย่างแม่นยำ

หน้าที่และการทำงานหลักในฐานะระบบจัดการฐานข้อมูลภายในโครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอนนั้น Google Sheets ทำหน้าที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลหลัก หรือ Database Management System โดยทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลดิบทั้งหมดที่ได้รับมาจากส่วนติดต่อผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลรายชื่อนักศึกษา หัวข้อโครงการ ประวัติการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาไปจนถึงการจัดเก็บลิงก์อ้างอิงของไฟล์เอกสารต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดระเบียบในลักษณะ Relational database เบื้องต้น เพื่อให้ Google Apps Script สามารถเรียกใช้ชุดคำสั่งในการสืบค้น แก้ไข หรือลบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นส่วนแสดงผลข้อมูลในรูปแบบรายงานสรุป หรือ Dashboard เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้บริหารรายวิชาสามารถมองเห็นภาพรวมความก้าวหน้าของนักศึกษาทุกคนได้ในทีเดียว

สาเหตุสำคัญที่เลือกนำ Google Sheets มาเป็นส่วนประกอบหลักในงานวิจัยวิศวกรรมโลจิสติกส์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการฐานข้อมูลแบบเดิมที่ต้องอาศัยการเขียนคำสั่ง SQL ที่ยุ่งยาก เปลี่ยนมาเป็นการจัดการข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตที่คุ้นเคยและใช้งานง่าย ในแง่ของการบริหารจัดการข้อมูลพบว่ามีความเป็น Centralized data storage หรือการรวมศูนย์ข้อมูลไว้ที่เดียว ช่วยลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารซ้ำซ้อนหรือการกระจายตัวของไฟล์ข้อมูลในช่องทางออนไลน์อื่น ๆ นอกจากนี้ การใช้ Google Sheets ยังช่วยให้ระบบมีความเป็นสากลและรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ได้ในอนาคต ส่งผลให้กระบวนการติดตามและประเมินผลในรายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์มีความเป็นระบบระเบียบ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ทุกขั้นตอน และสร้างความโปร่งใสในการดำเนินงานระหว่างนักศึกษาและคณะกรรมการสอบได้อย่างยั่งยืน

2.3.2 Google Apps Script (GAS)



Google Apps Script

รูปที่ 2.2 โปรแกรม Google Apps Script

ที่มา : urlkub.co/Tpgumj

Google Apps Script คือ แพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาชุดคำสั่งในรูปแบบ Cloud-based scripting platform ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและสร้างระบบอัตโนมัติภายใต้ระบบนิเวศของ Google Workspace โดยมีพื้นฐานมาจากภาษา JavaScript ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ลักษณะเด่นของเครื่องมือนี้คือการทำงานในรูปแบบ

Serverless computing ที่ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และไม่ต้องจัดหาเครื่องแม่ข่ายเพื่อจัดเก็บระบบ เนื่องจากชุดคำสั่งทั้งหมดจะถูกประมวลผลบนโครงสร้างพื้นฐานของ Google โดยตรง

หน้าที่และการทำงานหลักในระบบสารสนเทศภายในโครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอนนั้น Google Apps Script ทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลกลาง หรือ Back-end logic ที่คอยควบคุมการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานและฐานข้อมูล โดยทำหน้าที่สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ผ่านบริการ HTML Service เพื่อเปลี่ยนหน้าเว็บเบราว์เซอร์ให้กลายเป็น Web Application ที่นักศึกษาและอาจารย์สามารถใช้งานได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวเชื่อมต่อ หรือ API Integration เพื่อส่งข้อมูลไปยังบริการภายนอกอย่าง LINE Notify สำหรับการแจ้งเตือนสถานะความก้าวหน้า รวมถึงการใช้ระบบ Triggers เพื่อตั้งเวลาการทำงานอัตโนมัติ เช่น การจัดเก็บข้อมูลสำรองหรือการตรวจสอบกำหนดการส่งงานตามเวลาที่กำหนดไว้

สาเหตุสำคัญที่เลือกนำ Google Apps Script มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ตอบโจทย์ด้าน Cost-effectiveness หรือความคุ้มค่าเชิงต้นทุน เพราะไม่มีค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่จัดเก็บข้อมูลหรือการรักษาความปลอดภัยระบบ ในแง่ของการพัฒนาด้านวิศวกรรม พบว่ามีความยืดหยุ่นสูงและสามารถทำ Rapid Prototyping หรือการสร้างต้นแบบระบบได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินงานจริงของสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ นอกจากนี้ระบบยังรองรับการทำงานแบบ Cross-platform ซึ่งช่วยให้นักศึกษาและอาจารย์สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์พกพา ส่งผลให้การติดตามความก้าวหน้าของโครงการมีความต่อเนื่องและแม่นยำ ช่วยลดปัญหาความผิดพลาดจากการจัดการเอกสารในรูปแบบเดิม และยกระดับการบริหารจัดการรายวิชาให้มีความเป็นสากลและมีประสิทธิภาพสูงสุดตามแนวทางดิจิทัลเพื่อการศึกษา

2.4 เทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่านอีเมล (Email Notification via MailApp / GmailApp)



รูปที่ 2.3 แอปพลิเคชัน Gmail

ที่มา : https://www.mailmaster.co.th/public/upload/blog/mailmaster-in-th_62e74ba5dc349_o.png

การแจ้งเตือนผ่านอีเมล (Email Notification) เป็นเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลสารสนเทศที่เป็นทางการและได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในองค์กรและสถานศึกษา โดยในระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ได้เลือกใช้บริการ MailApp และ GmailApp API ซึ่งเป็นบริการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อและทำงานร่วมกับ Google Apps Script ได้โดยตรงโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม บริการดังกล่าวอาศัยโปรโตคอลการรับ-ส่งข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูง มีจุดเด่นในด้านความเป็นทางการ ความน่าเชื่อถือ และความสามารถในการจัดรูปแบบข้อความด้วยภาษา HTML (HTML Mail) รวมถึงการแนบไฟล์เอกสาร การใส่ลิงก์เชื่อมโยงไปยังระบบกลาง และการส่งข้อความถึงผู้รับแบบระบุบุคคลหรือเป็นกลุ่มรายชื่อได้อย่างแม่นยำ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์ได้นำเทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่านอีเมลมาประยุกต์ใช้เป็นช่องทางหลักในการสื่อสารและแจ้งสถานะการดำเนินงานแบบทันทีทันใด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสำคัญในระบบ เช่น เมื่อนักศึกษายื่นขอเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา ส่งรายงานสรุปความก้าวหน้าตามงวดงาน หรือยื่นคำร้องขอสอบเสนอหัวข้อและขอสอบป้องกันโครงงาน ระบบจะทำการส่งอีเมลแจ้งเตือนพร้อมรายละเอียดงานไปยังอีเมลมหาวิทยาลัยของอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ประจำวิชาทันที ช่วยลดช่องว่างในการสื่อสารและทำให้อาจารย์ทราบความคืบหน้าได้โดยไม่ต้องเข้ามาเช็คในระบบตลอดเวลา

นอกจากนี้ ในฝั่งของนักศึกษา เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาหรือคณะกรรมการได้ทำการอนุมัติข้อเสนอพิจารณาผลการส่งรายงานความก้าวหน้า หรือแจ้งผลการยื่นขอสอบโครงงาน ระบบจะทำการส่งอีเมลตอบกลับอัตโนมัติไปยังนักศึกษาประจำกลุ่ม เพื่อแจ้งสถานะการอนุมัติ ข้อเสนอแนะ หรือกำหนดการสำคัญต่างๆ การใช้ระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมลนั้นนอกจากจะช่วยให้ข้อมูลจัดเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ ไม่ปะปนกับแอปพลิเคชันสนทนาส่วนตัวแล้ว ยังช่วยเพิ่มความเป็นมืออาชีพ สร้างระบบการติดตามงานที่เป็นลายลักษณ์อักษร และรองรับการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 วงจรการพัฒนากระบวนงาน (System Development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวนงาน หรือ SDLC คือ กระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวางแผน ออกแบบ สร้าง ทดสอบ และติดตั้งระบบสารสนเทศอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้ได้ระบบที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานและเสร็จสิ้นตามกำหนดเวลาที่วางไว้ ลักษณะเด่นของวงจรนี้คือการแบ่งการทำงานออกเป็นระยะที่ชัดเจน ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถควบคุมมาตรฐานการทำงานและตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละช่วงเวลาได้ โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้โมเดลแบบน้ำตก หรือ Waterfall Model ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาที่มีลักษณะการดำเนินงานไหลจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งอย่างต่อเนื่องเหมือนสายน้ำตก วงจรการพัฒนากระบวนงานทำหน้าที่เป็นแผนที่นำทางเริ่มต้นตั้งแต่ระยะการวิเคราะห์ความต้องการ หรือ Requirement Analysis เพื่อค้นหาปัญหาที่แท้จริงจากนักศึกษาและอาจารย์ จากนั้นจึงเข้าสู่ระยะการออกแบบระบบ หรือ System Design ซึ่งครอบคลุมทั้งการออกแบบฐานข้อมูลใน Google Sheets และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ เมื่อแบบร่างเสร็จสิ้น

จะเข้าสู่ระยะการเขียนโปรแกรม หรือ Implementation โดยใช้ภาษา Google Apps Script เป็นเครื่องมือหลัก ตามด้วยระยะการทดสอบระบบ หรือ System Testing เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของชุดคำสั่งและความถูกต้องของข้อมูล ก่อนที่จะนำระบบไปติดตั้งใช้งานจริง หรือ Deployment ในรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์

เนื่องจากต้องการสร้างความเป็นระเบียบและมาตรฐานในการทำงานวิจัย การมีขั้นตอนที่ชัดเจนช่วยให้ทีมผู้จัดทำสามารถติดตามความก้าวหน้าและระบุจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะได้อย่างแม่นยำ ในแง่ของการบริหารจัดการพบว่าช่วยลดความซ้ำซ้อนในการแก้ไขงานและทำให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างมีทิศทาง

2.6 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้จัดทำได้กำหนดแนวทางในการวัดผลระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการทำงานและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (นักศึกษาและอาจารย์) โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

2.7.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือหลักคือ แบบสอบถามความพึงพอใจ (Questionnaire) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1) ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ (Functional Requirement): ความถูกต้องในการบันทึกข้อมูล การคำนวณ และการแจ้งเตือนผ่าน LINE
- 2) ด้านความง่ายในการใช้งาน (Usability): ความสวยงามของหน้าจอ (UI) ความยากง่ายในการเข้าถึงเมนูต่างๆ และความเร็วในการประมวลผล
- 3) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security): การจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลระหว่างนักศึกษาและอาจารย์

2.7.2 มาตรวัดทัศนคติแบบลิเคิร์ต (Likert Scale)

ผู้จัดทำเลือกใช้เกณฑ์การวัดระดับความพึงพอใจแบบ 5 ระดับ (Five-Point Likert Scale) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถถ่ายทอดระดับความรู้สึกที่มีต่อระบบได้อย่างชัดเจน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้:

- 1) คะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด
- 2) คะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับ มาก
- 3) คะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง
- 4) คะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับ น้อย
- 5) คะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด

2.7.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การสรุปผลมีความเป็นวิทยาศาสตร์ ผู้จัดทำใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวิเคราะห์ ดังนี้:

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean: $\bar{x}$)

ใช้เพื่อหาค่ากลางของความพึงพอใจในแต่ละหัวข้อ คำนวณจากสูตร:

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n}$$

กำหนดให้

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

x แทน ระดับคะแนน (เช่น 1, 2, 3, 4, 5)

f แทน จำนวนผู้ที่เลือกให้คะแนนในระดับนั้นๆ (ความถี่)

n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

ใช้เพื่อวัดการกระจายตัวของข้อมูลว่าผู้ใช้งานมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด

คำนวณจากสูตร:
$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้

$S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i แทน ค่าคะแนนแต่ละตัว

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2.6.4 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย

ผู้จัดทำใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย เพื่อสรุปผลระดับประสิทธิภาพของระบบ ดังนี้:

- 4.50 – 5.00: ระบบมีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 3.50 – 4.49: ระบบมีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
- 2.50 – 3.49: ระบบมีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50 – 2.49: ระบบมีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
- 1.00 – 1.49: ระบบมีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย (ปี)	ประเด็นที่ศึกษา	เครื่องมือ/วิธีการที่ใช้	ผลการวิจัย	ข้อเสนอแนะ
ศราวุฒิ และคณะ (2568)	การประยุกต์ใช้ Google Apps Script ร่วมกับ Google Sheet กรณีศึกษา: ระบบคำขอของบรรณารักษ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น (Mahidol R2R e-Journal)	Google Apps Script, Google Sheets, HTML Service, Automatic Email Notification	พัฒนาระบบประมวลผลคำขอและส่งอีเมลแจ้งเตือนอัตโนมัติเพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำเอกสารกระดาษ ผลการศึกษาพบว่าระบบสามารถช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการส่งต่อและอนุมัติเอกสารลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ระบบการแจ้งเตือนผ่านอีเมลมีความแม่นยำสูง สามารถติดตามสถานะการดำเนินงานได้แบบเรียลไทม์ และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด	ควรเพิ่มการพัฒนาคู่มือและคลิปวิดีโอแนะนำการใช้งานระบบสำหรับผู้ใช้งานใหม่ ควรปรับปรุงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (UI) ให้รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างสมบูรณ์
ชนิสรา สิงห์มหาไชย และคณะ (2566)	การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด (วารสารวิจัยและพัฒนาอนุภูมิภาค ลุ่มน้ำโขง)	Web Application, Database Management, HTML/CSS	พัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการนักศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ระบบจัดการข้อมูลทั่วไป ระบบการยื่นคำร้อง/อนุมัติหัวข้อโครงการ และระบบผู้ดูแลหลังบ้าน ผลการประเมินคุณภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด	ควรพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติทันทีเมื่อมีการอัปเดตสถานะจากอาจารย์ ควรขยายขอบเขตให้รองรับการยื่นขอสอบและการจัดเก็บเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์

ตารางที่ 2.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย (ปี)	ประเด็นที่ศึกษา	เครื่องมือ/วิธีการที่ใช้	ผลการวิจัย	ข้อเสนอแนะ
ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง (2565)	การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและ การนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน ไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification (Mahidol R2R e-Journal)	Google Sheets, Google Apps Script, Google Calendar, Notification System	ประยุกต์ใช้ Google Apps Script ใน การเชื่อมโยงข้อมูลฐานข้อมูลบน Google Sheets เข้ากับระบบแจ้ง เตือนอัตโนมัติ ผลการดำเนินงาน พบว่าระบบช่วยลดขั้นตอนการ ประสานงานที่ซ้ำซ้อน ป้องกันการตก หล่นของกำหนดการสำคัญ และช่วย เพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามภาระ งานของบุคลากรและนักศึกษาได้อย่าง แม่นยำ	ควรกำหนดช่วงเวลาและรอบการส่งแจ้งเตือน ให้เหมาะสม ไม่ส่งถี่เกินไปจนรบกวนผู้ใช้ ควรเพิ่มช่องทางการแจ้งเตือนผ่านทางอีเมล องค์กรเพื่อความเป็นทางการ
ประพัฒน์ อธิปัญญ พงษ์ (2562)	การพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศ โครงการพิเศษและสหกิจศึกษา คณะ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (วารสารวิชาการ ปชมท)	Web-based Information System, MySQL Database, PHP	พัฒนาระบบจัดเก็บเอกสารวิชาการ และติดตามสถานะการทำโครงการ พิเศษ ช่วยแก้ปัญหาเอกสารสูญหาย และกระบวนการทำงานที่ล่าช้า ผล การประเมินพบว่าระบบช่วยให้ อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ สามารถตรวจสอบความก้าวหน้า ย้อนหลังของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ ตลอดเวลา	ควรเชื่อมโยงระบบยื่นคำร้องเข้ากับตาราง ปฏิทินกลางของสาขาวิชาเพื่อวางแผนสอบ ควรมีการสำรองข้อมูล (Backup) บนคลาวด์ อย่างสม่ำเสมอเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ตารางที่ 2.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย (ปี)	ประเด็นที่ศึกษา	เครื่องมือ/วิธีการที่ใช้	ผลการวิจัย	ข้อเสนอแนะ
สมเด็จ ภิมากุล (2562)	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ด้วยโปรแกรม Google Sites (วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่)	Google Sites, Google Workspace, Google Forms, Google Sheets	นำเครื่องมือบน Google Workspace มาประยุกต์ใช้ในการสร้างศูนย์กลางข้อมูลเพื่อติดตามงานวิจัยและโครงการ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ระบบคลาวด์ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายด้านเซิร์ฟเวอร์ ลดการใช้กระดาษ (Paperless) และทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลรายงานความก้าวหน้าได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ควรกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงและการแก้ไขข้อมูล (Permission Settings) ให้ชัดเจน ควรปรับปรุงโครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ให้เป็นหมวดหมู่ตามปีการศึกษา
ดวงกมล สวัสดิทัศน์ และคณะ (2563)	ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการหอพักและแจ้งชำระเงินพร้อมระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล (รายงานการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มสธ.)	Web Application, Database, Automatic Email Notification (MailApp API)	พัฒนาระบบที่มีฟังก์ชันการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกหรืออัปเดตข้อมูลในระบบ ผลการวิจัยพบว่าระบบส่งอีเมลแจ้งเตือนได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ช่วยลดข้อผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ รวมถึงสร้างระบบบันทึกประวัติย้อนหลังที่เป็นลายลักษณ์อักษร	ควรออกแบบการจัดรูปแบบข้อความอีเมล (HTML Email) ให้มีลิงก์เข้าถึงระบบได้ง่าย ควรมีระบบตรวจสอบสถานะการรับ-ส่งอีเมลเพื่อป้องกันกรณีอีเมลตกหล่นไปที่ Junk Box

ตารางที่ 2.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย (ปี)	ประเด็นที่ศึกษา	เครื่องมือ/วิธีการที่ใช้	ผลการวิจัย	ข้อเสนอแนะ
ธนพร เสนะโท (2565)	การพัฒนาระบบกระแสงงานดิจิทัลเพื่อติดตามความก้าวหน้าการขออนุมัติโครงการตามแผนปฏิบัติราชการ กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (PBRU Science Journal)	Digital Workflow System, Web Database, Dashboard Analytics	พัฒนาระบบติดตามกระแสงงานดิจิทัลเพื่อควบคุมขั้นตอนการยื่นเอกสารและการขออนุมัติ ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถลดระยะเวลาและขั้นตอนการเดินเอกสารกระดาษลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้บริหารและผู้ประสานงานสามารถติดตามสถานะการอนุมัติในแต่ละลำดับขั้นได้แบบเรียลไทม์ผ่านหน้าแดชบอร์ด	ควรพัฒนาระบบสรุปภาพรวมแดชบอร์ด (Dashboard) ให้ผู้บริหารประเมินผลได้ง่ายขึ้น ควรเพิ่มระบบแจ้งเตือนล่วงหน้าเมื่อใกล้ถึงกำหนดเวลาสิ้นสุดการส่งงาน
วชิรวิชญ์ นิลสุก และคณะ (2565)	การพัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย มหาวิทยาลัยเชอร์ฮิสต์บางกอก (วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชอร์ฮิสต์บางกอก)	Web Application, MySQL, PHP, Document Management System	พัฒนาระบบสนับสนุนกระบวนการติดตามสถานะงานวิจัยอย่างครบวงจร ตั้งแต่การขออนุมัติหัวข้อ การรายงานสรุปความก้าวหน้าผลงาน จนถึงการยื่นเล่มฉบับสมบูรณ์ ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก	ควรกำหนดฟังก์ชันการจำกัดขนาดไฟล์และประเภทไฟล์ที่อนุญาตให้อัปโหลด ควรพัฒนาระบบสำรองข้อมูลอัตโนมัติเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายจากระบบขัดข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด สามารถสรุปภาพรวมเพื่อนำมาพัฒนาระบบได้ว่า การเลือกใช้เครื่องมือบนคลาวด์อย่าง Google Sheets ร่วมกับ Google Apps Script เป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์การทำงานในระดับมหาวิทยาลัยมากที่สุด เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องลงทุนเช่าเซิร์ฟเวอร์เพิ่มเติม และรองรับการบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยแก้ปัญหาความยุ่งยากเรื่องเอกสารสูญหาย หรือการส่งไฟล์งานซ้ำซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ งานวิจัยหลายชิ้นยังชี้ให้เห็นว่า การนำระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมลอัตโนมัติ (Email Notification) เข้ามาใช้งานร่วมด้วย เป็นช่องทางการสื่อสารที่เป็นทางการ แม่นยำ และครอบคลุมผู้ใช้งานทุกคน เพราะเมื่อมีการอัปเดตสถานะต่างๆ เช่น การอนุมัติการเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา การส่งรายงานความก้าวหน้า หรือการยื่นคำร้องขอสอบโครงงาน ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังอีเมลของผู้ใช้งานโดยทันที ช่วยลดความล่าช้าในการสื่อสาร และลดภาระที่อาจารย์จะต้องคอยทวงถาม ในขณะเดียวกัน การมีระบบส่วนกลางที่สามารถแสดงภาพรวมความก้าวหน้าของงานทั้งหมด ยังช่วยให้อาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามสถานะของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ง่ายขึ้น ทำให้ทราบได้ทันทีว่ากลุ่มใดดำเนินงานตามแผน หรือกลุ่มใดกำลังติดปัญหา เพื่อจะได้เข้าไปให้คำแนะนำได้ทันเวลา

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

การพัฒนากระบวนสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม คณะผู้จัดทำได้นำวงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle: SDLC) รูปแบบน้ำตก (Waterfall Model) มาประยุกต์ใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนชัดเจนและสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ในแต่ละระยะก่อนก้าวสู่ขั้นตอนถัดไป โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินงานทั้ง 7 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาริบทและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์ โดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1.1 การสัมภาษณ์และสอบถามความต้องการ ดำเนินการสอบถามปัญหาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลัก ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และตัวแทนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความยากลำบากในการจัดการเอกสาร การส่งงาน

3.1.2 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานเดิม ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของรายวิชาในปัจจุบัน ตั้งแต่การเสนอหัวข้อ การส่งรายงานความก้าวหน้า ไปจนถึงการสอบโครงการ เพื่อระบุที่ทำให้การทำงานล่าช้า เช่น การส่งไฟล์จัดกระจายในกลุ่ม LINE การไม่มีระบบบันทึกเวลาที่ชัดเจน และปัญหาเอกสาร สูญหาย

3.1.3 การกำหนดความต้องการของระบบ นำปัญหาที่ได้มาระบุเป็นความต้องการของระบบสารสนเทศ ทั้งในด้านความต้องการเชิงฟังก์ชัน เช่น ระบบต้องอัปโหลดไฟล์ได้ แจ้งเตือนผ่าน LINE ได้ และความต้องการที่ไม่ใช่เชิงฟังก์ชัน เช่น ระบบต้องใช้งานง่าย ประมวลผลรวดเร็ว และมีความปลอดภัย

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในขั้นตอนนี้ คณะผู้จัดทำได้นำข้อมูลความต้องการและปัญหาที่ได้จากขั้นตอนแรก มาทำการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบสารสนเทศ เพื่อให้ครอบคลุมการใช้งานจริง โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

3.2.1 การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ

ทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานหลักของรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์ และเขียนแผนภาพผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงลำดับการทำงาน ได้แก่

- 1) กระบวนการยื่นเสนอและอนุมัติเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
- 2) กระบวนการส่งและติดตามรายงานความก้าวหน้าตามงวดงาน
- 3) กระบวนการยื่นคำร้องและตรวจสอบสิทธิ์การขอสอบหัวข้อและสอบป้องกันโครงงาน
- 4) กระบวนการส่งข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านอีเมล (Email Notification) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานะในระบบ

3.2.2 การแบ่งบทบาทผู้ใช้งาน

กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามประเภทผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น

- 1) กลุ่มนักศึกษา
สามารถอัปโหลดเอกสาร ยื่นคำขอสอบและดูสถานะโครงงานของตนเอง
- 2) กลุ่มอาจารย์/คณะกรรมการ
สามารถดูภาพรวมทั้งหมด อนุมัติการตรวจสอบเอกสาร และประเมินผลความก้าวหน้า
- 3) การจัดทำแผนการปฏิบัติงาน
จัดทำตารางเวลากำหนดแผนการทำงานตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 8 เพื่อควบคุมระยะเวลาในการพัฒนาระบบให้แล้วเสร็จตามแผนที่วางไว้ในบทที่ 1

3.2.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)

ทำการออกแบบหน้าจอการใช้งาน (UI/UX) ให้มีความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และรองรับการแสดงผลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ (Responsive Design) ทั้งการออกแบบฟอร์มสำหรับให้นักศึกษากรอกข้อมูล/อัปโหลดไฟล์ การออกแบบหน้าคอนโซลสำหรับอาจารย์เพื่อกดอนุมัติรายการ และการออกแบบรูปแบบเทมเพลตอีเมล

3.3 การออกแบบระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนนี้เป็นการนำความต้องการของระบบมาแปลงเป็นแบบจำลองทางเทคนิค เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังนี้

3.3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture Design)

วางโครงสร้างการทำงานแบบ Client-Server โดยให้หน้าเว็บแอปพลิเคชัน (Web App) ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ สื่อสารกับ Google Apps Script ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล (Back-end) และส่งมอบข้อมูลไปจัดเก็บบน Google Sheets รวมถึงเชื่อมต่อกับบริการส่งอีเมล (MailApp / GmailApp) เพื่อส่งข้อความแจ้งเตือน

3.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ออกแบบโครงสร้างตารางข้อมูลใน Google Sheets ให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยแบ่งตาราง (Sheet) ออกตามประเภทข้อมูล

3.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้และประสบการณ์ผู้ใช้

ร่างหน้าจัดการทำงานโดยยึดหลัก User-Centered Design เน้นความเรียบง่าย สะอาดตา จัดเรียงเมนูอย่างเป็นระบบ และใช้การออกแบบแบบเพื่อให้หน้าเว็บสามารถปรับขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งานทั้งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน

3.3.4 การออกแบบส่วนการแจ้งเตือนผ่านอีเมล

ระบบจะถูกตั้งค่าให้ส่งข้อมูลเมื่อมีการบันทึกหรืออัปเดตข้อมูลใหม่ลงใน Google Sheets โดยชุดคำสั่งใน Google Apps Script จะทำการจัดรูปแบบข้อความอีเมล (HTML Email Formatting) และส่งข้อความแจ้งเตือนสถานะ เช่น การตอบรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ผลการตรวจรายงานความก้าวหน้า หรือกำหนดการสอบ ไปยังอีเมลของผู้ใช้งานโดยอัตโนมัติ

3.3.5 การออกแบบกระบวนการทำงานสำหรับการดำเนินงานโครงการ (Workflow Design)

เพื่อให้กระบวนการดำเนินงานรายวิชาโครงการมีความเป็นระบบและลดความยุ่งยากในการส่งเอกสาร ระบบได้ถูกออกแบบให้มีฟังก์ชันครอบคลุมขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

- 1) การยื่นเสนอเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา: นักศึกษากรอกข้อมูลหัวข้อโครงการและส่งคำร้องผ่านระบบ เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาคัดอนุมัติผ่านระบบ
- 2) การส่งและติดตามรายงานความก้าวหน้า: นักศึกษาอัปโหลดไฟล์รายงานและบันทึกความก้าวหน้าตามงวดงาน โดยระบบจะจัดเก็บลิงก์ไฟล์งานลงฐานข้อมูลและแจ้งเตือนไปยังอาจารย์
- 3) การยื่นคำร้องขอสอบโครงการ: นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบเสนอหัวข้อหรือขอสอบป้องกันโครงการ พร้อมแนบเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อาจารย์ประจำวิชาและคณะกรรมการตรวจสอบสิทธิ์และอนุมัติวันสอบ

3.4 ดำเนินการพัฒนาแบบ

เป็นขั้นตอนการลงมือเขียนโปรแกรม (Coding) ตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ ดังนี้

3.4.1 การพัฒนาส่วนหน้าบ้าน (Front-end Development)

ใช้ภาษา HTML, CSS และ JavaScript ภายในบริการ HTML Service ของ Google Apps Script เพื่อสร้างหน้าเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการกรอกข้อมูล การแสดงผลแบบฟอร์มยื่นคำร้องขอเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา การส่งไฟล์รายงานความก้าวหน้า การยื่นคำร้องขอสอบโครงการ และแดชบอร์ด (Dashboard) สรุปสถานะการดำเนินงานของนักศึกษา

3.4.2 การพัฒนาส่วนหลังบ้าน (Back-end Development)

เขียนชุดคำสั่ง (Script) ด้วยภาษา Google Apps Script (.gs) ซึ่งมีรากฐานมาจาก JavaScript เพื่อควบคุมตรรกะการทำงาน เช่น การรับค่าจากฟอร์ม (doPost, doGet) การสร้างฟังก์ชันเพื่อเขียน/อ่าน/ลบ/แก้ไขข้อมูล (CRUD Operations) ใน Google Sheets และการจัดการไฟล์เอกสารรายงานที่อัปโหลดไปยัง Google Drive โดยอัตโนมัติ

3.4.3 การเชื่อมต่อระบบแจ้งเตือนผ่านอีเมล (Email Notification Integration)

1) เขียนฟังก์ชันการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ใน Google Apps Script โดยเรียกใช้บริการ MailApp หรือ GmailApp

2) กำหนดรูปแบบโครงสร้างเนื้อหาอีเมล (HTML Email Template) สำหรับแจ้งเตือนในแต่ละกระบวนการ เช่น การยื่นคำร้องเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา การส่งรายงานความก้าวหน้า และการยื่นขอสอบโครงการ

3) ตั้งค่าเงื่อนไขการส่งอีเมลไปยังผู้รับตามข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น ส่งถึงอาจารย์ที่ปรึกษาเมื่อมีการยื่นเรื่อง และส่งตอบกลับถึงนักศึกษาเมื่อมีการอนุมัติหรือแจ้งผลการพิจารณา

4) ทดสอบการรับ-ส่งอีเมลเพื่อให้มั่นใจว่าข้อความ รายละเอียดงาน และลิงก์เอกสารมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และส่งถึงผู้รับได้ทันเวลาที่

3.5 ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงแก้ไข

เมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้นในเบื้องต้น คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการทดสอบหาข้อผิดพลาด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบมีความพร้อมก่อนนำไปใช้งานจริง

3.5.1 การทดสอบการทำงานของระดับหน่วยย่อย (Unit Testing)

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการแจ้งเตือนผ่านอีเมล การยื่นขอเลือกอาจารย์ที่ปรึกษา การส่งรายงานความก้าวหน้า และการยื่นคำร้องขอสอบโครงการผ่านระบบ โดยระบบต้องส่งข้อความแจ้งเตือนพร้อมรายละเอียดงานไปยังอีเมลของผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง

3.5.2 การทดสอบการทำงานร่วมกันของระบบ (Integration Testing)

ทดสอบกระบวนการตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ (End-to-End) ว่าการรับส่งข้อมูลระหว่าง Web App, Google Sheets และระบบแจ้งเตือนทางอีเมล สามารถทำงานประสานกันได้อย่างสมบูรณ์ ไม่เกิดการสูญหายของข้อมูล

3.5.3 การปรับปรุงระบบ

นำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะที่พบระหว่างการทดสอบ มาแก้ไขและปรับแต่งโค้ดคำสั่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มตัวหมุนโหลด (Loading Spinner) ระหว่างรอประมวลผล การส่งเอกสาร และการปรับปรุงรูปแบบข้อความอีเมลแจ้งเตือน เพื่อลดความสับสนของผู้ใช้งาน

3.6 ประเมินผลการใช้งานระบบ

นำระบบสารสนเทศที่เสร็จสมบูรณ์ไปติดตั้งและเปิดให้กลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมายใน คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี ได้ทดลองใช้งานจริง โดยมีขั้นตอนการวัดผลดังนี้

3.6.1 กลุ่มตัวอย่าง

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์

3.6.2 เครื่องมือประเมินผล

สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

- 1) ด้านฟังก์ชันการทำงาน
- 2) ด้านความง่ายในการใช้งาน
- 3) ด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ

3.6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาประมวลผลทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายที่กำหนดไว้ใน บทที่ 2 นำไปสู่การสรุปผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาระบบ

3.7 สรุปผลและจัดทำรายงาน

3.7.1 การจัดทำคู่มือการใช้งาน (User Manual)

สร้างคู่มืออธิบายขั้นตอนการใช้งานระบบอย่างละเอียด พร้อมภาพประกอบ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและอาจารย์ในการเข้าใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง

3.7.2 การจัดทำรายงานโครงงาน

รวบรวมข้อมูลตั้งแต่การศึกษาปัญหา กระบวนการพัฒนา และผลการประเมิน นำมาเรียบเรียงและจัดพิมพ์เป็นปริิญญาณิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการสอบ และส่งมอบระบบให้ทางสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์นำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอนต่อไปในอนาคต

อ้างอิง