



การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน

รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์

กรณีศึกษา: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING TEACHING
AND LEARNING IN THE LOGISTICS ENGINEERING PROJECT COURSE

: A CASE STUDY OF THE FACULTY OF INDUSTRIAL
TECHNOLOGY, PIBULSONGKRAM RAJABHAT UNIVERSITY

นางสาวบุษกร จุลพันธ์ 6512239056

นางสาวรินรดา เลิกเลี่ยม 6512239066

นายรัชชัย พุกเกลี้ยง 6512239083

นายศุภกิจ กุณามา 6512239087

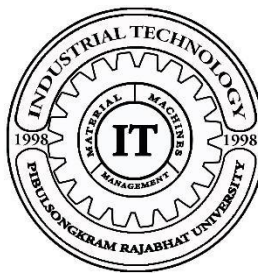
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

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 เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2567

.....

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโลจิสติกส์

.....ที่ปรึกษาโครงการ
(รองศาสตราจารย์ธณิดา โชนงนุช)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุจินธร ทรงสิทธิเดช)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิระ วิจิตรพงษา)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.มัลลิกา สีฟอง)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวบุษกร จุลพันธ์ 6512239056 นางสาวรินรดา เล็กเลี่ยม 6512239066 นายธวัชชัย พุกเกลี้ยง 6512239083 นายศุภกิจ กุณามา 6512239087
ที่ปรึกษาโครงการ	รองศาสตราจารย์ธณิดา โชนงนุช
สาขาวิชา	วิศวกรรมโลจิสติกส์
คณะ	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
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.....	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	2
2.1 ข้อมูลทั่วไป.....	2
2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ.....	2
2.3 เทคโนโลยี Google Workspace และการประมวลผลบนคลาวด์.....	5
2.4 เทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่าน Telegram (Telegram Bot API)	7
2.5 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC).....	8
2.6 การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของระบบ	9
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	16
3.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	16
3.2 วางแผนการดำเนินโครงการ	17
3.3 ออกแบบระบบสารสนเทศ.....	19
3.4 ดำเนินการพัฒนาระบบ	20
3.5 ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงแก้ไข	21
3.6 ประเมินผลการใช้งานระบบ.....	22
3.7 สรุปผลและจัดทำรายงาน	22
อ้างอิง	23

สารบัญตาราง

សារប័ណ្ណរូប

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี มุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้กับปัญหาจริงในภาคอุตสาหกรรม โดยมี "รายวิชา วิศวกรรมโลจิสติกส์" เป็นกลไกสำคัญในการฝึกฝนทักษะดังกล่าว กระบวนการดำเนินงานในรายวิชานี้ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน ตั้งแต่การเสนอหัวข้อโครงการ การรายงานความก้าวหน้า การนัดหมายเพื่อขอคำปรึกษา การขอสอบป้องกันโครงการ ไปจนถึงการส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ อีกทั้งยังเป็นวิชาที่ต้องมีการประสานงานร่วมกันระหว่างบุคคล หลายฝ่าย ทั้งนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบ

จากการดำเนินงานในรายวิชาที่ผ่านมาพบว่า การบริหารจัดการข้อมูลและเอกสารต่างๆ ยังไม่มีระบบศูนย์กลางที่ชัดเจน การดำเนินงานส่วนใหญ่ยังคงพึ่งพาเอกสารแบบกระดาษ ควบคู่ไปกับการส่งไฟล์ผ่านช่องทางออนไลน์ที่กระจัดกระจาย เช่น แอปพลิเคชันสนทนาส่วนตัว รูปแบบการทำงานนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาหลายด้าน เช่น ปัญหาเอกสารตกหล่น ความล่าช้าในการติดตามสถานะการทำงานของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ การจัดตารางสอบหรือการนัดพบอาจารย์ที่ปรึกษายังมักเกิดความทับซ้อนกัน เนื่องจากไม่มีฐานข้อมูลส่วนกลางที่อาจารย์และนักศึกษาสามารถใช้ตรวจสอบเวลาว่างร่วมกันได้ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้การบริหารจัดการรายวิชาเกิดความล่าช้า และสร้างภาระงานซ้ำซ้อนในการติดตามเอกสาร

จากประเด็นปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงเห็นความจำเป็นในการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยพิจารณาเลือกใช้เครื่องมือที่เข้าถึงได้ง่ายและเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา ได้แก่ Google Apps Script ร่วมกับ Google Sheets แพลตฟอร์มดังกล่าวมีจุดเด่นในการทำงานบนระบบคลาวด์ที่ผู้ใช้ไม่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายด้านเซิร์ฟเวอร์ อีกทั้งยังสามารถใช้ Google Sheets ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลที่ทำงานประสานกับชุดคำสั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบที่พัฒนาขึ้นจะทำหน้าที่เป็นช่องทางหลักในการรวบรวมไฟล์รายงาน บันทึกประวัติการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา จัดการตารางนัดหมายและตารางสอบ พร้อมทั้งมีระบบแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวไปยังผู้ใช้งาน การพัฒนาระบบสารสนเทศในครั้งนี้จะช่วยแก้ปัญหาความยุ่งยากในการจัดการเอกสาร และช่วยให้การดำเนินงานในรายวิชา วิศวกรรมโลจิสติกส์มีความเป็นระบบ สะดวก และตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ง่ายยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและรวบรวมปัญหาด้านการจัดการข้อมูล ในรายวิชา วิศวกรรมโลจิสติกส์

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการรายวิชา วิศวกรรมโลจิสติกส์ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Google Workspace (Google Apps Script และ Google Sheets)

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานและศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานจริงที่มีต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้ทราบถึงข้อจำกัดและรูปแบบกระบวนการทำงานที่ชัดเจน ซึ่งนำไปสู่การกำหนดฟังก์ชันการทำงานของระบบให้ตอบโจทย์บริบทการเรียนการสอนจริง

1.3.2 ได้ระบบฐานข้อมูลส่วนกลางที่สามารถลดข้อผิดพลาดในการจัดเก็บเอกสาร และช่วยให้การประสานงานต่างๆ ภายในรายวิชา วิศวกรรมมีความรวดเร็วและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

1.3.3 ผู้ใช้งานมีเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดตารางนัดหมายอาจารย์ที่ปรึกษา การยื่นขอสอบ และการติดตามความก้าวหน้า ซึ่งผ่านการทดสอบแล้วว่าสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

1) อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบ: สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อกำหนดวันและเวลาว่างของตนเองล่วงหน้าเพื่อเปิดให้นักศึกษาเข้ามาทำการนัดหมายได้ รวมถึงสามารถตรวจสอบคำขอสอบ อนุมัติการนัดหมาย และติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา

2) นักศึกษา: สามารถส่งความก้าวหน้า ยื่นคำขอสอบ นัดพบอาจารย์ที่ปรึกษา และอัปโหลดเอกสารโครงการ

1.4.2 ขอบเขตด้านระบบการทำงาน

1) ระบบจัดการฐานข้อมูลโครงการ

2) ระบบการยื่นคำขอสอบและตรวจสอบตารางสอบ

3) ระบบนัดพบอาจารย์ที่ปรึกษาและบันทึกความก้าวหน้า

4) ระบบการส่งงานและจัดเก็บไฟล์เอกสาร

5) ระบบมีการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram โดยใช้ Telegram Bot API เพื่อแจ้งสถานะการส่งงานและการนัดหมายอาจารย์ที่ปรึกษา

1.4.3 ขอบเขตด้านเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้พัฒนา

1) พัฒนาส่วนประมวลผลด้วย Google Apps Script

2) ใช้ Google Sheets เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

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

1.6แผนการดำเนินงาน

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 รายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และบริบทของกรณีศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไป

สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ สังกัดคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี เป็นหน่วยงานทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการผลิตวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดการซัพพลายเชนและโลจิสติกส์ โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในโซ่อุปทาน ภายใต้การจัดการเรียนการสอนของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม โดยมีกลไกสำคัญในการประมวลผลความรู้คือรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์ ซึ่งถูกกำหนดโครงสร้างการเรียนรู้ออกเป็น 2 ช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกัน คือ เริ่มต้นในชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ในลักษณะของวิชาระเบียบวิธีวิจัยสำหรับวิศวกรรมโลจิสติกส์ เพื่อให้ให้นักศึกษาดำเนินการจับกลุ่มวิจัย คัดเลือกสถานประกอบการ ศึกษาความเป็นไปได้ และจัดทำข้อเสนอโครงการ ก่อนจะเข้าสู่กระบวนการลงมือปฏิบัติจริงเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผลอย่างเข้มข้นในช่วงชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เพื่อนำไปสู่การสอบโครงการฉบับสมบูรณ์

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 ประวัติการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา ไปจนถึงการจัดเก็บลิงก์อ้างอิงของไฟล์เอกสารต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดระเบียบในลักษณะ

Relational database เบื้องต้น เพื่อให้ Google Apps Script สามารถเรียกใช้ชุดคำสั่งในการสืบค้น แก้ไข หรือลบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นส่วนแสดงผลข้อมูลในรูปแบบ รายงานสรุป หรือ Dashboard เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้บริหารรายวิชาสามารถมองเห็นภาพรวม ความก้าวหน้าของนักศึกษาทุกคนได้ในทีเดียว

สาเหตุสำคัญที่เลือกนำ Google Sheets มาเป็นส่วนประกอบหลักในงานวิจัยวิศวกรรม โลจิสติกส์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการฐานข้อมูลแบบเดิมที่ต้องอาศัยการ เขียนคำสั่ง SQL ที่ยุ่งยาก เปลี่ยนมาเป็นการจัดการข้อมูลผ่านอินเทอร์เฟซที่คุ้นเคยและใช้งานง่าย ในแง่ ของการบริหารจัดการข้อมูลพบว่าเป็น Centralized data storage หรือการรวมศูนย์ข้อมูลไว้ที่ เดียว ช่วยลดปัญหาการจกเก็บเอกสารซ้ำซ้อนหรือการกระจายตัวของไฟล์ข้อมูลในช่องทางออนไลน์อื่น ๆ นอกจากนี้ การใช้ Google Sheets ยังช่วยให้ระบบมีความเป็นสากลและรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องมือ วิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ได้ในอนาคต ส่งผลให้กระบวนการติดตามและประเมินผลในรายวิชาโครงการ วิศวกรรมโลจิสติกส์มีความเป็นระบบระเบียบ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ทุกขั้นตอน และสร้างความ โปร่งใสในการดำเนินงานระหว่างนักศึกษาและคณะกรรมการสอบได้อย่างยั่งยืน

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 ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและสร้างระบบอัตโนมัติภายใต้ ระบบนิเวศของ Google Workspace โดยมีพื้นฐานมาจากภาษา JavaScript ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลใน การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ลักษณะเด่นของเครื่องมือนี้คือการทำงานในรูปแบบ Serverless computing ที่ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และไม่ต้องจัดหา เครื่องแม่ข่ายเพื่อจัดเก็บระบบ 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 การจัดเก็บข้อมูลสำรอง หรือการตรวจสอบกำหนดการส่งงานตามเวลาที่กำหนดไว้

สาเหตุสำคัญที่เลือกนำ Google Apps Script มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ตอบโจทย์ด้าน Cost-effectiveness หรือความคุ้มค่าเชิงต้นทุน เพราะไม่มีค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่จัดเก็บข้อมูลหรือการรักษาความปลอดภัยระบบ ในแง่ของการพัฒนาด้านวิศวกรรมพบว่ามีความยืดหยุ่นสูงและสามารถทำ Rapid Prototyping หรือการสร้างต้นแบบระบบได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินงานจริงของสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ นอกจากนี้ ระบบยังรองรับการทำงานแบบ Cross-platform ซึ่งช่วยให้นักศึกษาและอาจารย์สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์พกพา ส่งผลให้การติดตามความก้าวหน้าของโครงการมีความต่อเนื่องและแม่นยำ ช่วยลดปัญหาความผิดพลาดจากการจัดการเอกสารในรูปแบบเดิม และยกระดับการบริหารจัดการรายวิชาให้มีความเป็นสากลและมีประสิทธิภาพสูงสุดตามแนวทางดิจิทัลเพื่อการศึกษา

2.4 เทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่าน Telegram (Telegram Bot API)



รูปที่ 2.3 โปรแกรม Telegram

<https://www.elternguide.online/en/telegram/>

Telegram Bot API เป็นชุดคำสั่งที่ทางแอปพลิเคชัน Telegram พัฒนาขึ้นเพื่ออนุญาตให้โปรแกรมภายนอกหรือนักพัฒนาสามารถสร้าง "บอท (Bot)" เพื่อติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานได้โดยอัตโนมัติ โดยบอท

เปรียบเสมือนบัญชีผู้ใช้พิเศษที่ไม่ต้องใช้หมายเลขโทรศัพท์ในการตั้งค่า แต่จะระบุตัวตนผ่านรหัสผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า "HTTP API Token" การทำงานจะอาศัยโปรโตคอล HTTPS ในการรับ-ส่งข้อมูล ซึ่งมีความโดดเด่นในด้านความปลอดภัย (Security) เนื่องจากการเข้ารหัสข้อมูลในทุกขั้นตอน นอกจากนี้ Telegram ยังมีความยืดหยุ่นสูง รองรับการส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อความที่มีการจัดรูปแบบ (HTML/Markdown) รูปภาพ ไฟล์เอกสาร และการสร้างปุ่มกดโต้ตอบ (Inline Keyboard) ทำให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ ได้นำ Telegram Bot API มาประยุกต์ใช้ในการแจ้งเตือนสถานะแบบเรียลไทม์ (Real-time Notification) ใช้เป็นช่องทางหลักในการแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสำคัญในระบบ เช่น เมื่อนักศึกษาส่งเล่มโครงการหรืออัปโหลดไฟล์งาน ระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง Telegram ของอาจารย์ที่ปรึกษาทันที เพื่อลดช่องว่างในการสื่อสารและช่วยให้อาจารย์ทราบความคืบหน้าได้โดยไม่ต้องเข้าเช็คในระบบตลอดเวลา

ระบบนัดหมายอาจารย์ที่ปรึกษาเมื่อนักศึกษาทำการจองคิวหรือเลือกเวลาว่างที่อาจารย์ลงตารางไว้ ระบบจะทำการส่งรายละเอียดการนัดหมาย (ชื่อนักศึกษา หัวข้อที่เข้าพบ และเวลา) ไปยัง Telegram เพื่อเป็นการยืนยันการนัดหมายและแจ้งให้อาจารย์รับทราบเพื่อเตรียมตัวล่วงหน้า

การคัดแยกการแจ้งเตือนเนื่องจาก Telegram สามารถสร้างกลุ่ม (Group) และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงได้ ระบบจึงถูกออกแบบให้ส่งข้อความเข้าสู่กลุ่มที่กำหนดไว้โดยเฉพาะ ทำให้ข้อมูลการจัดการเรียนการสอนไม่ปะปนกับแอปพลิเคชันสนทนาส่วนตัวอื่น ๆ เพิ่มความเป็นมืออาชีพและระเบียบในการจัดเก็บข้อมูลการสื่อสารในวิชาเรียน

2.5 วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวน หรือ SDLC คือ กระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวางแผน ออกแบบ สร้าง ทดสอบ และติดตั้งระบบสารสนเทศอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้ได้ระบบที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานและเสร็จสิ้นตามกำหนดเวลาที่วางไว้ ลักษณะเด่นของวงจรนี้คือการแบ่งการทำงานออกเป็นระยะที่ชัดเจน ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถควบคุมมาตรฐานการทำงานและตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละช่วงเวลาได้ โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้โมเดลแบบน้ำตก หรือ Waterfall Model ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาที่มีลักษณะการดำเนินงานไหลจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งอย่างต่อเนื่องเหมือนสายน้ำตก วงจรการพัฒนากระบวนทำหน้าที่เป็นแผนที่นำทางเริ่มตั้งแต่ระยะการวิเคราะห์ความต้องการ หรือ Requirement Analysis เพื่อค้นหาปัญหาที่แท้จริงจากนักศึกษาและอาจารย์ จากนั้นจึงเข้าสู่ระยะการออกแบบระบบ หรือ System Design ซึ่งครอบคลุมทั้งการออกแบบฐานข้อมูลใน Google Sheets และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ เมื่อแบบร่างเสร็จสิ้นจะเข้าสู่ระยะการเขียนโปรแกรม หรือ Implementation โดยใช้ภาษา Google Apps Script เป็นเครื่องมือหลัก ตามด้วยระยะการ

ทดสอบระบบ 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 จำนวนผู้เลือกให้คะแนนในระดับนั้นๆ (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
มัทนา ขาวพิมาย และคณะ (2565)	การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มคลาวด์ เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการงบประมาณและระบบจัดเก็บเอกสารแบบรวมศูนย์	Google Apps Script (GAS), Google Sheets, Google Drive	ระบบช่วยลดขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อนของบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยตัวสคริปต์ทำงานประสานกันระหว่างการรับข้อมูลบันทึกงบตาราง และสร้างไฟล์เดอร์จัดเก็บเอกสารแยกตามหน่วยงานอัตโนมัติ ส่งผลให้ความผิดพลาดในการจัดการเอกสารลดลงและตรวจสอบประวัติย้อนหลังได้รวดเร็ว	ควรมีการจัดทำระบบสำรองข้อมูล(Data Backup) นอกเหนือจากการพึ่งพาระบบคลาวด์เพียงอย่างเดียว และควรเพิ่มการบันทึกประวัติผู้แก้ไขข้อมูล (Log File) เพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงและป้องกันข้อมูลสูญหาย
ปิ่นกมล สมพิริวงศ์ และ สุกัญญา ปรีดาวัลย์ (2564)	การพัฒนารูปแบบการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์(Real-time Collaboration) สำหรับการจัดทำและติดตามแผนปฏิบัติงาน	Google Sheets, Cloud Computing Platform	การใช้ตารางคำนวณบนคลาวด์ช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ บุคลากรหลายฝ่ายสามารถเข้าถึงและอัปเดตความก้าวหน้าของงานได้พร้อมกัน ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน (Real-time) ตลอดเวลา ช่วยลดระยะเวลาประสานงานและประหยัดงบประมาณด้านซอฟต์แวร์	ผู้ดูแลระบบต้องกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (Access Control) และสิทธิ์การแก้ไขข้อมูลให้รัดกุมตามระดับหน้าที่ของผู้ใช้งาน (อาจารย์/นักศึกษา) เพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูลสำคัญโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางที่ 2.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย (ปี)	ประเด็นที่ศึกษา	เครื่องมือ/วิธีการที่ใช้	ผลการวิจัย	ข้อเสนอแนะ
สมพงษ์ และคณะ (2566)	ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารในองค์กรผ่านระบบอัตโนมัติ เพื่อลดความล่าช้าในการส่งข้อมูลข่าวสารและติดตามสถานะงานแบบเรียลไทม์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหาร	Telegram Bot API, ภาษา Python, Cloud Function และระบบ Webhook	ระบบสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนได้ทันที (Real-time) รองรับการส่งไฟล์เอกสารขนาดใหญ่และข้อความรูปแบบพิเศษ (Rich Text) มีเสถียรภาพในการเชื่อมต่อสูงกว่าแพลตฟอร์มทั่วไป และรักษาความปลอดภัยเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ใช้งานได้ดี Telegram Bot API, ภาษาPython, Cloud Function และระบบ Webhook	ควรมีการพัฒนาคำสั่งโต้ตอบ (Interactive Commands) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลที่ต้องการได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรอการส่งข้อมูลจากส่วนกลางเพียงอย่างเดียว
อดิศักดิ์ และคณะ (2565)	การวิจัยเชิงเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแอปพลิเคชันสนทนาต่างๆ ในการนำมาพัฒนาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอนและการแจ้งเตือนข้อมูลทางการศึกษา	Telegram API, LINE Messaging API, เปรียบเทียบ Latency และ Costs	พบว่า Telegram Bot API มีข้อได้เด่นชัดในด้านการไม่มีค่าใช้จ่ายในการส่งข้อความ (Unlimited Messaging) และมีความปลอดภัยของข้อมูลสูงกว่าเนื่องจากมีระบบเข้ารหัสที่ซับซ้อน เหมาะสำหรับการใช้งานในสถาบันการศึกษาที่มีงบประมาณจำกัด	เนื่องจากฐานผู้ใช้งานในประเทศไทยส่วนใหญ่คุ้นเคยกับแอปพลิเคชันอื่น จึงควรมีการสื่อสารแนะนำการติดตั้งและการใช้งาน Telegram เบื้องต้นให้กับนักศึกษาและอาจารย์

ตารางที่ 2.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย (ปี)	ประเด็นที่ศึกษา	เครื่องมือ/วิธีการที่ใช้	ผลการวิจัย	ข้อเสนอแนะ
วรพจน์ ศรพรหม (2563)	การออกแบบและพัฒนา ระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามความก้าวหน้าและการประเมินผลงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาตรี	Web Application, ระบบฐานข้อมูล (Database)	ระบบช่วยให้อาจารย์ที่ปรึกษามองเห็นภาพรวมความก้าวหน้าของนิสิตแต่ละกลุ่มผ่านกระดานแสดงผล (Dashboard) ทำให้สามารถระบุกระบวนการที่ล่าช้า (Bottleneck) และสามารถเข้าไปให้คำปรึกษาแก้ปัญหาแก่นักศึกษาได้อย่างตรงจุด และทันเวลาก่อนถึงกำหนดการสอบ	ควรมีการเพิ่มฟังก์ชันแจ้งเตือนกำหนดการล่วงหน้า (Automated Reminders) ประมาณ 3-5 วัน ก่อนถึงกำหนดส่งความก้าวหน้าหรือยื่นขอสอบ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษามีความพร้อมและส่งงานตรงเวลา
ภัชราวัลย์ เกิดทอง (2567)	การยกระดับประสิทธิภาพกระบวนการจัดการงานเอกสารและ Workflow ของบุคลากรทางการศึกษาด้วยระบบอัตโนมัติ	Google Apps Script, Google Workspace	การใช้ชุดคำสั่งควบคุมกระบวนการ (Workflow Automation) สามารถเปลี่ยนรูปแบบการทำงานแบบแมนวลมาเป็นระบบอัตโนมัติ ลดภาระงานซ้ำซ้อนของการติดตามทวงถามเอกสาร ช่วยให้อาจารย์ผู้สอนมีเวลาโฟกัสกับการให้คำปรึกษาด้านวิชาการได้อย่างเต็มที่	ควรออกแบบขั้นตอนการทำงานในระบบให้สอดคล้องกับระเบียบของสาขาวิชา และควรจัดทำคู่มือการใช้งานที่มีภาพประกอบชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและอาจารย์ในการเริ่มต้นใช้งานระบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด กลุ่มของพวกเราสามารถสรุปภาพรวมเพื่อนำมาพัฒนาระบบได้ว่า การเลือกใช้เครื่องมือบนคลาวด์อย่าง Google Sheets ร่วมกับ Google Apps Script เป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์การทำงานในระดับมหาวิทยาลัยมากที่สุด เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ฟรีโดยไม่ต้องลงทุนเช่าเซิร์ฟเวอร์ และรองรับการบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยแก้ปัญหาความยุ่งยากเรื่องเอกสารสูญหายหรือการส่งไฟล์งานซ้ำซ้อนทับกันได้อย่างเด็ดขาด นอกจากนี้งานวิจัยหลายชิ้นยังชี้ให้เห็นว่าการดึงระบบแจ้งเตือนอย่าง Telegram เข้ามาใช้งานร่วมด้วย เป็นช่องทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและเข้าถึงตัวนักศึกษาได้ดีกว่าการใช้อีเมลหรือหน้าเว็บไซต์ เพราะเมื่อมีการอัปเดตสถานะต่างๆ เช่น การอนุมัติหัวข้อโครงงาน การนัดหมายอาจารย์ที่ปรึกษา หรือการเตือนกำหนดส่งงาน ระบบจะแจ้งเตือนเข้าไลน์กลุ่มได้ทันที ช่วยลดความล่าช้าในการสื่อสารและลดภาระที่อาจารย์จะต้องมาคอยทวงถาม ในขณะเดียวกัน การมีระบบส่วนกลางที่สามารถแสดงภาพรวมความก้าวหน้าของงานทั้งหมด ยังช่วยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามสถานะของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ง่ายขึ้น ทำให้ทราบได้ทันทีว่ากลุ่มใดงานเดินตามแผน หรือกลุ่มใดกำลังติดปัญหาเพื่อจะได้เข้าไปให้คำแนะนำได้ทันเวลาก่อนวันสอบ

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอน รายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม คณะผู้จัดทำได้นำวงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle: SDLC) รูปแบบน้ำตก (Waterfall Model) มาประยุกต์ใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนชัดเจนและสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ในแต่ละระยะก่อนก้าวสู่ขั้นตอนถัดไป โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินงานทั้ง 7 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาริบทและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์ โดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลดังนี้

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

3.1.2 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานเดิม ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของรายวิชาในปัจจุบัน ตั้งแต่การเสนอหัวข้อ การส่งรายงานความก้าวหน้า ไปจนถึงการสอบโครงการ เพื่อระบุที่ทำให้การทำงานล่าช้า เช่น การส่งไฟล์การจัดกระจายในกลุ่ม LINE การไม่มีระบบบันทึกเวลาที่ชัดเจน และปัญหาเอกสารสูญหาย

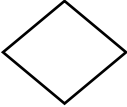
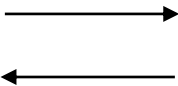
3.1.3 การกำหนดความต้องการของระบบ นำปัญหาที่ได้มาระบุเป็นความต้องการของระบบสารสนเทศ ทั้งในด้านความต้องการเชิงฟังก์ชัน เช่น ระบบต้องอัปโหลดไฟล์ได้ แจ้งเตือนผ่าน LINE ได้ และความต้องการที่ไม่ใช่เชิงฟังก์ชัน เช่น ระบบต้องใช้งานง่าย ประมวลผลรวดเร็ว และมีความปลอดภัย

3.2 วางแผนการดำเนินโครงการ

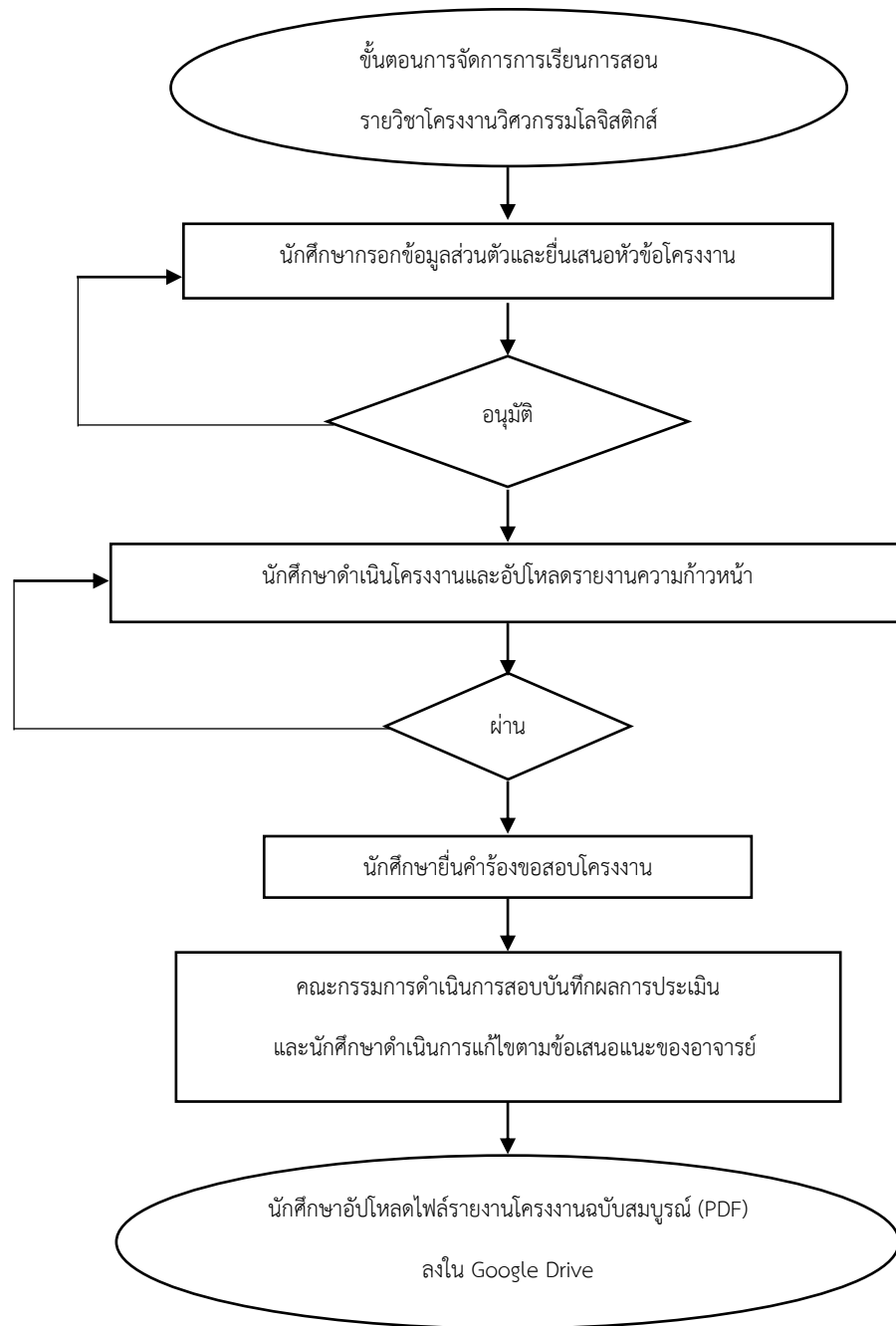
เมื่อได้ข้อมูลความต้องการของระบบที่ชัดเจนแล้ว คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการวางแผนทรัพยากรและกำหนดกรอบการทำงาน ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานรายวิชาโครงการวิศวกรรมโลจิสติกส์

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์ขั้นตอนการดำเนินงาน

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	เริ่มต้น/สิ้นสุด	แสดงจุดเริ่มต้นการทำงานและสิ้นสุดการทำงาน
	กระบวนการ/การปฏิบัติงาน	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน
	การตัดสินใจ/เงื่อนไข	ใช้สำหรับเงื่อนไข เช่น อนุมัติ/ไม่อนุมัติ
	ทิศทาง	ทิศทางของขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 3.1 แผนผังลำดับงานรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์

3.2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ ประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ โดยเลือกใช้เทคโนโลยี Google Workspace (Google Apps Script และ Google Sheets) เนื่องจากตอบโจทย์การทำงานบนคลาวด์ ไม่เป็นภาระค่าใช้จ่ายในการเช่าเซิร์ฟเวอร์ และมีความเสถียรสูง

3.2.3 การแบ่งบทบาทผู้ใช้งาน กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามประเภทผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น

1) กลุ่มนักศึกษา

สามารถอัปโหลดเอกสาร ยื่นคำขอสอบ นัดหมาย และดูสถานะโครงการของตนเอง

2) กลุ่มอาจารย์/คณะกรรมการ

สามารถดูภาพรวมทั้งหมด อนุมัติการนัดหมาย ตรวจสอบเอกสาร และประเมินผลความก้าวหน้า

3) การจัดทำแผนการปฏิบัติงาน

จัดทำตารางเวลากำหนดแผนการทำงานตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 8 เพื่อควบคุมระยะเวลาในการพัฒนาระบบให้แล้วเสร็จตามแผนที่วางไว้ในบทที่ 1

3.3 ออกแบบระบบสารสนเทศ

ขั้นตอนนี้เป็นการนำความต้องการของระบบมาแปลงเป็นแบบจำลองทางเทคนิค เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม

3.3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture Design)

วางโครงสร้างการทำงานแบบ Client-Server โดยให้หน้าเว็บแอปพลิเคชัน (Web App) ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ สื่อสารกับ Google Apps Script ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล (Back-end) และส่งมอบข้อมูลไปจัดเก็บยัง Google Sheets

3.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ออกแบบโครงสร้างตารางข้อมูลใน Google Sheets ให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยแบ่งตาราง (Sheet) ออกตามประเภทข้อมูล เช่น ตารางข้อมูลนักศึกษา ตารางบันทึกความก้าวหน้า ตารางคำขอสอบ และกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) เช่น รหัสนักศึกษา หรือรหัสกลุ่มโครงการ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลให้มีความถูกต้อง

3.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้และประสบการณ์ผู้ใช้

ร่างหน้าจการทำงานโดยยึดหลัก User-Centered Design เน้นความเรียบง่าย สะอาดตา จัดเรียงเมนูอย่างเป็นระบบ และใช้การออกแบบแบบ Responsive Design เพื่อให้หน้าเว็บสามารถปรับขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งานทั้งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน

3.3.4 การออกแบบส่วนการแจ้งเตือน

ระบบจะถูกตั้งค่าให้ส่งข้อมูลเมื่อมีการบันทึกข้อมูลใหม่ลงใน Google Sheets โดยชุดคำสั่งใน GAS จะทำการจัดรูปแบบข้อความ (Message Formatting) และส่งคำขอ (HTTP Post Request) ไปยัง Telegram Bot API เพื่อแสดงผลในกลุ่มสนทนาของวิชาโครงงาน

3.3.5 การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบนัดพบอาจารย์ที่ปรึกษา

เพื่อให้การจัดการเวลาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความซ้ำซ้อน ระบบได้ถูกออกแบบให้มีฟังก์ชันจัดการเวลาว่างของอาจารย์

1) การกำหนดเวลาว่างอาจารย์ที่ปรึกษาเข้าสู่ระบบ และทำการเพิ่มข้อมูลวันและเวลาที่สะดวกให้คำปรึกษาเช่น วันพุธ 13.00 - 15.00 น. ระบบจะบันทึกช่วงเวลานี้ลงในฐานข้อมูล

2) การตรวจสอบและเลือกเวลานักศึกษาเข้าสู่ระบบเพื่อขอนัดหมาย ระบบจะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผล โดยนักศึกษาจะมองเห็นและเลือกได้เฉพาะวัน-เวลาที่อาจารย์เปิดว่างไว้เท่านั้น

3) การยืนยันการนัดหมายเมื่อนักศึกษากดเลือกเวลาและระบุหัวข้อที่ต้องการปรึกษา ระบบจะทำการส่งคำขอนัดหมาย

4) การอัปเดตสถานะอัตโนมัติระบบจะเปลี่ยนสถานะของเวลานั้นในฐานข้อมูลจาก “ว่าง” เป็น “ถูกจองแล้ว” ทันที เพื่อป้องกันไม่ให้นักศึกษากลุ่มอื่นมากดจองซ้ำในเวลาเดียวกัน

5) การแจ้งเตือน (LINE Notify) ระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง LINE ของอาจารย์ให้ทราบว่าเมื่อนักศึกษาจองเวลาเข้ามาแล้ว และแจ้งเตือนนักศึกษาเพื่อยืนยันการนัดหมาย

3.4 ดำเนินการพัฒนาระบบ

เป็นขั้นตอนการลงมือเขียนโปรแกรม (Coding) ตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ ดังนี้

3.4.1 การพัฒนาส่วนหน้าบ้าน

ใช้ภาษา HTML, CSS และ JavaScript ภายในบริการ HTML Service ของ Google Apps Script เพื่อสร้างหน้าเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการกรอกข้อมูล การแสดงผลแบบฟอร์มยื่นคำร้อง และแดชบอร์ด (Dashboard) สรุปผลความก้าวหน้า

3.4.2 การพัฒนาส่วนหลังบ้าน

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

3.4.3 การเชื่อมต่อบระบบแจ้งเตือน

- 1) สร้างบอทผ่านทาง @BotFather เพื่อรับ HTTP API Token
- 2) ตรวจสอบ Chat ID ของกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้แจ้งเตือน
- 3) เขียนฟังก์ชันใน Google Apps Script เพื่อรับค่าจากฟอร์มหรือตารางเรียน แล้วส่งต่อไปยัง Telegram API
- 4) ทดสอบการรับ-ส่งข้อความเพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลมีความถูกต้องและครบถ้วน

3.5 ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุงแก้ไข

เมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้นในเบื้องต้น คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Debugging) เพื่อให้มั่นใจว่าระบบมีความพร้อมก่อนนำไปใช้งานจริง

3.5.1 การทดสอบการทำงานระดับหน่วยย่อย

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการแจ้งเตือนผ่าน Telegram ทำการกรอกข้อมูลการนัดพบอาจารย์ผ่านระบบ ระบบต้องส่งข้อความแจ้งเตือนรายละเอียดการนัดหมายไปยัง Telegram ของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.5.2 การทดสอบการทำงานร่วมกันของระบบ (Integration Testing)

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

3.5.3 การปรับปรุงระบบ

นำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะที่พบระหว่างการทดสอบ มาแก้ไขและปรับแต่งโค้ดคำสั่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มตัวหมุนโหลด (Loading Spinner) ระหว่างรอประมวลผล เพื่อลดความสับสนของผู้ใช้งาน

3.6 ประเมินผลการใช้งานระบบ

นำระบบสารสนเทศที่เสร็จสมบูรณ์ไปติดตั้งและเปิดให้กลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมายใน คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้ทดลองใช้งานจริง โดยมีขั้นตอนการวัดผลดังนี้

3.6.1 กลุ่มตัวอย่าง

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยคณะจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และนักศึกษาที่ลงทะเบียน เรียนรายวิชาโครงงานวิศวกรรมโลจิสติกส์

3.6.2 เครื่องมือประเมินผล

สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

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

3.6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาประมวลผลทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา หาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายที่กำหนดไว้ในบทที่ 2 นำไปสู่การสรุปผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาระบบ

3.7 สรุปผลและจัดทำรายงาน

3.7.1 การจัดทำคู่มือการใช้งาน (User Manual)

สร้างคู่มืออธิบายขั้นตอนการใช้งานระบบอย่างละเอียด พร้อมภาพประกอบ เพื่ออำนวยความสะดวก แก่นักศึกษาและอาจารย์ในการเข้าใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง

3.7.2 การจัดทำรายงานโครงงาน

รวบรวมข้อมูลตั้งแต่การศึกษาปัญหา กระบวนการพัฒนา และผลการประเมิน นำมาเรียบเรียง และจัดพิมพ์เป็นปริยฐานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการสอบ และส่งมอบระบบให้ทาง สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์นำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอนต่อไปในอนาคต

อ้างอิง

Google Cloud. (2024) Google Apps Script Overview and Documentation Retrieved from <https://developers.google.com/apps-script>

Telegram Messenger. (2024) Telegram Bot API Documentation Retrieved from <https://core.telegram.org/bots/api>

ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ (2565) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบูรณาการการแจ้งเตือนกิจกรรมและสถานะการดำเนินงานภายในมหาวิทยาลัย

ณพวุฒิ และคณะ (2564) การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและการตอบสนองของระบบแจ้งเตือนสารสนเทศผ่านช่องทางออนไลน์ในสถานศึกษา

ถวิล อรัญเวศ. (2566) แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษาในยุคดิจิทัลวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ปิ่นกมล สมพิรวงศ์, และ สฤณีชัย ปริดาวัลย์ (2564) การพัฒนารูปแบบการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ (Real-time Collaboration) สำหรับการจัดทำและติดตามแผนปฏิบัติงาน

ภัชราวัลย์ เกิดทอง (2567) การยกระดับประสิทธิภาพกระบวนการจัดการงานเอกสารและ Workflow ของบุคลากรทางการศึกษาด้วยระบบอัตโนมัติ

มณฑนา ขาวพิมาย และคณะ (2565) การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มคลาวด์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการงบประมาณและระบบจัดเก็บเอกสารแบบรวมศูนย์

วรพจน์ ศรพรหม (2563) การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามความก้าวหน้าและการประเมินผลงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาตรี

สมพงษ์ รักษา, และคณะ. (2566) การพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Telegram Bot API สำหรับงานบริการการศึกษาและการติดตามสถานะงานวารสารเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่

อดิศักดิ์ มาลี, และคณะ. (2565) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพและต้นทุนของแอปพลิเคชันสนทนาเพื่อการสื่อสารในสถานศึกษา: กรณีศึกษา Telegram และ LINE วารสารนวัตกรรมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้