



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน
ENERGY CONSUMPTION RE-FORECAST ON WEB APPLICATION

ธนินธุ์ หนูขาว

THANIT NOOKAO

หลักสูตรวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน
ENERGY CONSUMPTION RE-FORECAST ON WEB APPLICATION

ธนิษฐ์ หนูขาว

THANIT NOOKAO

หลักสูตรวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2021

DEPARTMENT OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PRINCE OF CHUMPHON CAMPUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

ปีการศึกษา 2564

โครงการ	ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน
ผู้จัดทำ	นางสาวธนัชฐ์ หนูขาว รหัสนักศึกษา 61515009
ปฏิบัติงาน	บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานสระบุรี)
ที่อยู่	9/9 ถ.หนองปลากระตี่ ต.หนองแค อ.หนองแค จ.สระบุรี 18140
พนักงานที่ปรึกษา	นางสาว ประญา พลไพรินทร์ ตำแหน่ง ค้าตำแหน่งเงิน

ร.ต.ดร. วิชาญ วิชาญ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.รัตติกกร สมบัติแก้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงานสหกิจศึกษาบับสมบูรณ์

เรื่อง ขอส่งรายงานสหกิจศึกษาบับสมบูรณ์

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

ตามที่ดิฉัน นางสาวณิชฐ์ หนูขาว นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ได้ปฏิบัติงาน สหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ในตำแหน่ง ไซน์อินฟอรมเมชันเอ็นจิเนียริง ณ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานสระบุรี) และได้รับมอบหมายจากพี่เลี้ยงที่ปรึกษาสหกิจศึกษาให้ศึกษาและจัดทำระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานสหกิจศึกษาบับสมบูรณ์ จำนวน 1 เล่ม

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ขอแสดงความเคารพอย่างสูง

นางสาวณิชฐ์ หนูขาว

นักศึกษาสหกิจศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ใบรับรองสหกิจศึกษา

หัวข้อสหกิจ ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน
Co-operative Title Energy Consumption Re-Forecast on Web Application
ชื่อนักศึกษา นางสาวณิษฐ์ หนูขาว รหัสประจำตัว 61515009
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ ดร.รัตติกกร สมบัติแก้ว

คณะกรรมการสอบสหกิจศึกษา			ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.รัฐพงษ์	สุวลักษณ์	ประธานกรรมการสอบ	รัฐพงษ์ สุวลักษณ์
ดร.รัตติกกร	สมบัติแก้ว	กรรมการสอบ	รัตติกกร สมบัติแก้ว
อ.นภัสรพี	สิทธิวัฒน์	กรรมการสอบ	นภัสรพี สิทธิวัฒน์

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 24 ธันวาคม 2564 เวลา 10.00-16.00 น.
สถานที่สอบ ออนไลน์ Microsoft Team

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ กุศล)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์
วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ.2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจ	ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน	
นักศึกษา	นางสาวธนัช หนูชา	รหัสนักศึกษา 61515009
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.รัตติกร สมบัติแก้ว	
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2564	

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้งานจะเฉพาะเจาะจงเป็นหัวหน้างาน ในขั้นต้นผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากนั้นผู้ใช้ระบุค่าต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน เช่น ค่าของการผลิตยาง (ตัน) ค่าการทำงานในเดือนนั้น ๆ (วัน) และยังสามารถเลือกชุดข้อมูลเดือนที่ต้องการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น หลังจากนั้นระบบจะเก็บข้อมูล คำนวณค่าตามที่ได้ออกแบบไว้ และค่าที่จำเป็นทั้งหมดลงในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น ค่าที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาก่อนหน้า หรือค่าที่ได้จากการคำนวณการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าตามสมการที่กำหนดไว้ ระบบจะนำค่าต่าง ๆ ที่ได้มาแสดงผลในลักษณะกราฟและสมการเส้นตรง โดยค่าการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จะมีคุณสมบัติสำคัญในระบบซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการคาดการณ์ครั้งถัดไปเพื่อช่วยให้การคาดการณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าใกล้เคียงความเป็นจริงส่งผลให้บริษัทสามารถนำไปวางแผนการเตรียมงบประมาณค่าใช้จ่ายล่วงหน้าประจำเดือนได้ ดังนั้นระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชันที่จัดทำขึ้นนี้จึงเป็นเครื่องมือสำหรับอำนวยความสะดวกได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

คำสำคัญ: การคาดการณ์, เว็บแอปพลิเคชัน, ฐานข้อมูล, พลังงานไฟฟ้า

Co-operative Title	Energy Consumption Re-Forecast on Web Application
Student	Miss Thanit Nookao Student ID 61515009
Degree	Bachelor of Engineering
Program in	Information Engineering
Advisor	Dr. Rattikorn Sombutkaew
Mentor	Miss Poraya Phonphairin
Academic Year	2021

ABSTRACT

This co-operative education project provides information on a web-based electricity consumption forecasting system. The user is specific as the boss can not be accessed by everyone. Initially, the user can enter the electricity consumption forecast web application, then the user enters the values in the application such as the value of tire production (tons), the running value for that month. (Days) and can also select the data set, month to forecast the amount of electricity consumption, etc. After that, the system will store all important data and calculated values in the database, for example the value entered by the user before or the calculated value for the electricity consumption forecast. After that, the system will calculate it in a graph and show the equation of a straight line. The forecast value of electricity consumption has an important feature in the system, which is the reuse of existing data to forecast. which helps predict the amount of electricity The company will be able to prepare money in advance. Therefore, the web application forecasts electricity consumption. It is a convenient tool that accurately meets the needs of the user.

Keywords: Forecast, Web Application, Database, Electricity

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานสระบุรี) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่าและประโยชน์อย่างมาก สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาระดับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจากความช่วยเหลือและการสนับสนุนเป็นอย่างดีจากหลายฝ่าย

ขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่และญาติพี่น้อง ผู้ซึ่งคอยให้การอบรมสั่งสอน เลี้ยงดูสนับสนุนเงินทุนในการศึกษา ตลอดจนใจกว้างใจเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ดร.รัตติกง สมบัติแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำแนะนำต่าง ๆ คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในการออกแบบ ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการสร้างชิ้นงาน ตลอดจนการติดตามเกี่ยวกับงานโครงการตลอดมา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ให้ความเอาใจใส่แนะนำ คอยช่วยเหลือเสมอมาแม้ว่าจะไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษาก็ตาม

ขอขอบพระคุณนางสาวปรญา พลไพรินทร์ ที่ปรึกษาและบริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานสระบุรี) จำกัด ที่ได้เอื้อเฟื้อให้นักศึกษาได้มีโอกาสทำโครงการสหกิจศึกษาร่วมกับบริษัท ตลอดจนสถานที่ใช้ในการทำงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและการช่วยเหลือของพนักงานที่ปรึกษาในทุกๆด้านที่มีให้เสมอมา

ขอน้อมรำลึกถึงคุณของทุก ๆ ท่านตลอดไป และความรู้ที่ได้จากการทำชิ้นงานในครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะใช้ให้เป็นประโยชน์สูงสุด รวมถึงแบ่งปันให้กับผู้ที่สนใจต่อไป

ธนัชฐ์ หนูขาว

พฤษภาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	V
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	V
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป.....	V
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของการทำโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
1.5 แผนการดำเนินการ.....	3
1.6 โครงสร้างของรายงานสหกิจศึกษา	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application).....	5
2.2 โปรแกรม Visual Studio Code	6
2.3 โปรแกรม Jupyter notebook.....	7
2.4 ไพธอน (Python).....	8
2.5 เอชทีเอ็มแอล (HTML)	9
2.6 ซีเอสเอส (CSS)	10
2.7 บุตสเตรป (Bootstrap).....	11
2.8 จังโก้ (Django).....	12
2.9 ฐานข้อมูลพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin).....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.10 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	15
2.11 รีเนีย รีเกรสชัน (Linear Regression)	16
บทที่ 3 หลักการและการออกแบบ	17
3.1 ภาพรวมของระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน	17
3.2 ระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน.....	18
3.3 ฐานข้อมูล (Database)	22
3.4 การออกแบบการคำนวณ	24
3.5 การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	36
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	38
4.1 การทดสอบทำงานบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	38
4.2 ขั้นตอนและผลการทดสอบแสดงผลหน้าเว็บแอปพลิเคชัน.....	38
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลการทดลอง	40
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	40
5.3 วิธีการแก้ไขปัญหา.....	40
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	40
บรรณานุกรม	41
ประวัติผู้เขียน.....	42

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน	3



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Visual Studio Code	6
2.2 ตัวอย่างการใช้งาน Visual Studio Code	7
2.3 สัญลักษณ์ของโปรแกรมจูปิเตอร์.....	8
2.4 ตัวอย่างการใช้งาน Jupyter Notebook.....	8
2.5 สัญลักษณ์ของโปรแกรมไพธอน.....	8
2.6 สัญลักษณ์ของโปรแกรมเอชทีเอ็มแอล	9
2.7 สัญลักษณ์ของโปรแกรมซีเอสเอส	10
2.8 สัญลักษณ์ของโปรแกรมบูตสเตรป	11
2.9 สัญลักษณ์ของโปรแกรมจังก์.....	11
2.10 สัญลักษณ์ของโปรแกรมฐานข้อมูลพีเอชพีมายแอตมิน	12
2.11 สัญลักษณ์ของฐานข้อมูล.....	13
3.1 ภาพรวมของระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน	17
3.2 ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน	18
3.3 ตารางฐานข้อมูล.....	19
3.4 ตาราง predict	20
3.5 ตาราง predict_daily	21
3.6 ตาราง predict_graph	21
3.7 ภาพรวมการทำงานของระบบ.....	22
3.8 การคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า.....	23
3.9 การคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า.....	23
3.10 การออกแบบโครงสร้างรูปแบบที่ 1.....	24
3.11 การออกแบบโครงสร้างรูปแบบที่ 2.....	25
3.12 การออกแบบโครงสร้างรูปแบบที่ 3.....	26

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.13 หน้าแรก.....	27
3.14 หน้าหลัก.....	28
3.15 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลโซน Z.....	28
3.16 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายการเครื่องในโซน Z.....	29
3.17 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายการเครื่องในโซน ZP.....	29
3.18 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายการเครื่องในโซน PL.....	30
3.19 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกช่วงเดือนของชุดข้อมูล.....	31
3.20 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกเดือนที่ต้องการคาดการณ์พลังงานไฟฟ้า.....	31
3.21 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลของการผลิตยาง.....	32
3.22 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลวันทำงาน.....	32
3.23 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง.....	32
3.24 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการประหยัดพลังงาน.....	33
3.25 หน้าแสดงผลคาดการณ์.....	33
3.26 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลแบบรายวัน (Daily).....	34
3.27 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกโซน.....	34
3.28 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายการเครื่องในโซน Z.....	35
3.29 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกเดือน.....	35
3.30 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลของการผลิตยาง.....	35
3.31 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลของค่าพลังงาน.....	36
3.32 หน้ารายงาน (Report).....	36
4.1 การเข้าสู่ระบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน.....	37
4.2 ผลลัพธ์การกรอกข้อมูล.....	39
4.3 ผลลัพธ์การกรอกข้อมูลแบบรายวัน.....	40
4.4 ผลลัพธ์แสดงผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า.....	42

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ ขอบเขตของการทำโครงการ ประโยชน์ที่รับ แผนการดำเนินงาน และโครงสร้างของรายงานสหกิจศึกษา

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันบริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานสระบุรี) เป็นบริษัทที่ผลิตยางยานยนต์ซึ่งผลิตและจำหน่ายยางยานยนต์เป็นจำนวนมากทั้งในประเทศและต่างประเทศ ภายในบริษัทมีพื้นที่การผลิต (Zone) สำหรับผลิตยางยานยนต์จำนวน 6 พื้นที่ โดยภายในแต่ละพื้นที่จะประกอบด้วยเครื่องจักรสำหรับการผลิตยางอยู่ซึ่งในแต่ละเดือนจะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณสูงและมีการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักรในแต่ละพื้นที่ไว้เพื่อนำมาใช้ในการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายในอนาคต เมื่อต้องการคาดการณ์พลังงานไฟฟ้าในอนาคตทางฝ่ายพลังงานของบริษัทจะนำข้อมูลย้อนหลังเข้ามาสรุปแบบแมนนวลซึ่งทำให้เสียเวลาในการสรุปข้อมูลในแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้รับมอบหมายให้แก้ปัญหาด้วยการสร้างเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมาดึงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบฐานข้อมูลของบริษัทมาประมวลผลและแสดงผลข้อมูลด้วยกราฟเพื่อตอบสนองการทำงานของผู้ใช้งานและความสะดวกในการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

1. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน บุตสเตรป ซีเอสเอช และเอชทีเอ็มแอล
2. เพื่อศึกษาการทำฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมพีเอสพีมายแอตมิน
3. เพื่อศึกษาการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมจูปิเตอร์
4. เพื่อพัฒนาระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. เพื่อลดระยะเวลาการทำงานจากเดิมของผู้ใช้งาน
6. ระบบที่ออกแบบสามารถแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการทำโครงการ

1. ระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ของพลังงานไฟฟ้าภายในโรงงานจำนวน 6 พื้นที่การผลิต
2. ระบบสามารถประมวลผลโดยใช้ Linear Regression ในการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานได้
3. ผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลบนเว็บแอปพลิเคชันได้ โดยมีข้อมูลดังนี้
 - 3.1) การผลิตยาง (Production)
 - 3.2) จำนวนวันที่ทำงาน (Working day)
4. ระบบสามารถแสดงผลการคาดการณ์บนเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างน้อย 1 เดือน

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำสหกิจ

1. ได้พัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรม
2. ได้โอกาสในการเรียนรู้ ศึกษาหาประสบการณ์ใหม่เพิ่มเติมจากงานที่ได้รับมอบหมาย และนำความรู้ความสามารถมาประยุกต์กับงานได้จริง
3. มีมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลทั่วไปภายในบริษัท สามารถเรียนรู้ชีวิตในวัยทำงาน และปรับตัวกับความเข้าใจในการทำงานของรูปแบบบริษัทจริง
4. ได้พัฒนาทักษะการวางแผน รูปแบบการทำงาน และมีความรับผิดชอบในการทำงานมากขึ้น
5. มีความกล้า และมั่นใจในการนำเสนอผลงานมากขึ้น
6. ได้เรียนรู้ข้อผิดพลาดที่ตนเองได้พบเจอ และนำมาปรับปรุงเพื่อพัฒนาตนเอง

1.4.2 ประโยชน์ของแอปพลิเคชัน

1. สามารถคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชันได้
2. แอปพลิเคชันสามารถลดระยะเวลาการทำงานของผู้ใช้งานได้

1.5 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานที่ผู้จัดทำได้วางแผนและฝึกสหกิจศึกษาแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 1.1 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน (สิงหาคม 2564 – พฤศจิกายน 2564)															
	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ได้รับมอบหมายโปรเจค	→															
2. ศึกษาการทำงานตามความต้องการ		→														
3. เรียนรู้โมเดลและเครื่องมือที่จะใช้			→													
4. ออกแบบฐานข้อมูลและหน้าเว็บแอปพลิเคชัน			→													
5. สร้างโมเดลและทดสอบข้อมูล				→												
6. แก้ไขและปรับปรุงโมเดล						→										
7. ทดสอบเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับฐานข้อมูล											→					
8. ตรวจสอบความผิดพลาดและแก้ไข													→			
9. ส่งงานให้หัวหน้าและ Users ทดสอบ															→	

1.6 โครงสร้างของรายงานสหกิจศึกษา

ในรายงานสหกิจศึกษานี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก ๆ คือ บทที่ 1-5 ซึ่งแต่ละบทจะอธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน โดยแบ่งออกเป็นบทต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ ในบทนี้กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของ
การทำโครงการ ขอบเขตของการทำโครงการ ประโยชน์ที่ได้รับ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน และ
โครงสร้างของรายงานสหกิจศึกษา

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบคาดการณ์ปริมาณการ
ใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โปรแกรม Visual
Studio Code โปรแกรมฐานข้อมูล การใช้โค้ดในการเขียนโปรแกรม เช่น ไพธอน บุตสเตรป ซีเอส
เอช เอชทีเอ็มแอล เป็นต้น

บทที่ 3 หลักการและการออกแบบ ในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการออกแบบระบบ
คาดการณ์ปริมาณการไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน เช่น การออกแบบโปรแกรม และขั้นตอน
การทำงาน เป็นต้น

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง ในบทนี้กล่าวถึงการทดลองและผลการทดลองใช้งาน
ระบบการทำงานบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน และขั้นตอนการคำนวณ

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ ในบทนี้กล่าวถึงการสรุปผลการทดลอง ปัญหา
และอุปสรรคในการทำงาน และข้อเสนอแนะต่าง ๆ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โปรแกรม Visual Studio Code โปรแกรมฐานข้อมูล การใช้โค้ดในการเขียนโปรแกรมไพธอน บุตสแตรป ซีเอสเอช และเอชทีเอ็มแอล

2.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) [1] เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นเบราว์เซอร์ให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานเว็บเพจต่าง ๆ ซึ่งถูกปรับเปลี่ยนให้แสดงผลเฉพาะส่วนที่จำเป็น เพื่อช่วยลดการประมวลผลของตัวเครื่องสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้สามารถโหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถเข้าใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตในความเร็วต่ำได้ ในการเขียนเว็บแอปพลิเคชันตาม MVC (Model View Controller) สามารถแบ่งเว็บแอปพลิเคชันออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อรับข้อมูลและแสดงผล (View)
2. ส่วนที่ประมวลผลการทำงาน (Controller)
3. ส่วนที่ใช้ในการติดต่อและจัดการกับข้อมูลและฐานข้อมูล (Model)

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหน้าบ้าน (Front-End) ที่ใช้สำหรับพัฒนาส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน และส่วนหลังบ้าน (Back-End) ใช้สำหรับพัฒนาส่วนของการประมวลผลข้อมูลและการจัดการข้อมูล

2.2 โปรแกรม Visual Studio Code



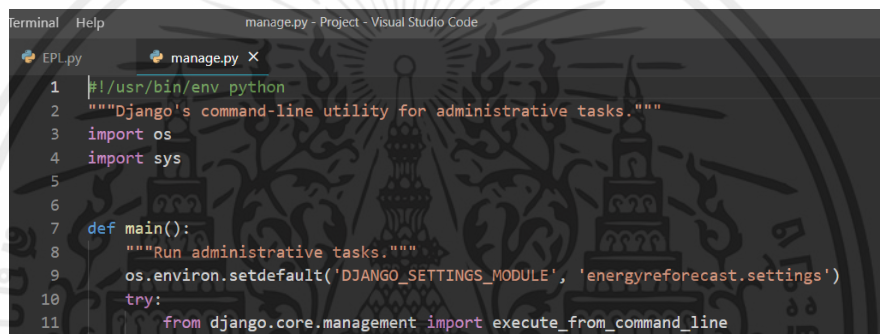
รูปที่ 2.1 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Visual Studio Code [2]

(ที่มา: <https://www.mindphp.com/microsoft/4829-visual-studio-code.html>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Visual Studio Code หรือ VSCode สัญลักษณ์โปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 2.1 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ดจากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ

Visual Studio Code นั้นเหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์มรองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อนมีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมายไม่ว่าจะเป็นการเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, JAVA, PYTHON และ PHP เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งาน Visual Studio Code แสดงในรูปที่ 2.2



```

Terminal  Help  manage.py - Project - Visual Studio Code
EPL.py  manage.py X
1  #!/usr/bin/env python
2  """Django's command-line utility for administrative tasks."""
3  import os
4  import sys
5
6
7  def main():
8      """Run administrative tasks."""
9      os.environ.setdefault('DJANGO_SETTINGS_MODULE', 'energyforecast.settings')
10     try:
11         from django.core.management import execute_from_command_line

```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้งาน Visual Studio Code

2.3 โปรแกรม Jupyter notebook



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของโปรแกรมอีดีสพลัส [3]

(ที่มา: <https://medium.com/@chinmaysy/installing-jupyter-notebook-24afc8>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jupyter Notebook คือ เครื่องมือที่ใช้เขียน code ในการที่เราจะสร้าง Machine Learning Model เป็นเครื่องมือที่นิยมมากในกลุ่มคนที่ทำงานด้าน Data Science เหมาะกับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลเป็นจำนวนมากแล้วยังต้องรายงานงานวิจัยที่ตนเองได้ทำขึ้นมา ซึ่งตัว Jupyter Notebook ก็ได้ออกแบบมาตรงตามจุดประสงค์การใช้งานไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้งานไลบรารี (library) พร้อมทั้งเขียนโค้ด (code) และดูผลได้เลย Jupyter Notebook นั้นถูกออกแบบมาให้ทำงานและอ่านได้ง่าย

Jupyter Notebook Library ที่สำคัญในการประมาณการข้อมูล ประกอบไปด้วย

Matplotlib เป็นไลบรารีพื้นฐานในการสร้างกราฟจากอาร์เรย์ (array) ในการพล็อตค่าแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร ซึ่งสามารถสร้างกราฟได้ทั้ง 2 มิติ, 3 มิติ กราฟเส้นตรง พาราโบลา และกราฟอื่น ๆ ได้หลากหลาย แต่ทั้งนี้การที่มันจะทำงานได้ ต้องมีการใช้ควบคู่ไปกับนัมพาย (numpy)

Pandas เป็นไลบรารีที่สำคัญมาก ๆ ใช้ในการจัดการข้อมูลที่จะต้องอิมพอร์ต (import) ข้อมูลนั้น ๆ และแสดงข้อมูล ซึ่งจะใช้คำสั่งจาก Pandas โดย Pandas สามารถอ่านไฟล์ได้เกือบทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นแบบ CSV, TSV, Excel, Zip, FWF เป็นต้น

Seaborn ใช้ในการพล็อตกราฟให้สวยงามซึ่งพัฒนามาจาก Matplotlib

Scikit-learn (sklearn) เป็นไลบรารีที่สำคัญมากในการทำ Machine Learning ซึ่ง Scikit-learn มีโค้ดที่สามารถจัดการข้อมูลได้หลากหลายมาก เช่น linear regression เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งาน Jupyter Notebook แสดงในรูปที่ 2.4

```
In [16]: y_data = [48.25,51.44,59.23,65.01,68.78,70.35,70.51,68.74,74.11,43.75]
          x_data = [0.0,145.9,248.7,436.1,346.2,399.5,368.1,366.8,399.7,249.6]
```

```
In [17]: x = np.array(x_data)
          y = np.array(y_data)
```

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการใช้งาน Jupyter Notebook

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ไพธอน (Python)



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ของโปรแกรมไพธอน [4]

(ที่มา: <https://www.borntodev.com>)

ภาษาไพธอน (Python) เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมระดับสูง ที่นำข้อดีของภาษาต่าง ๆ มารวมไว้ด้วยกัน ถูกออกแบบมาให้เรียนรู้ได้ง่าย และมีไวยากรณ์ที่ช่วยให้เขียนโค้ดสั้นกว่าภาษาอื่น ๆ มีความสามารถใช้ชนิดข้อมูลแบบไดนามิก จัดการหน่วยความจำอัตโนมัติ สนับสนุนกระบวนทัศน์การเขียนโปรแกรม (Programming Paradigms) ประกอบด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงคำสั่ง (Imperative Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Functional) และการเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ มีไลบรารีมาตรฐานมากมาย และใช้อินเตอร์พรีเตอร์แปลภาษาโปรแกรมให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลายทั้งบน Windows, MAC, Linux และ Unix นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมแบบ Open source ที่นำใช้ได้ฟรี เหมาะสำหรับโปรแกรมทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น การสร้างเกม เฟรมเวิร์กพัฒนาเว็บ โปรแกรมที่ใช้กราฟิกติดต่อกับผู้ใช้งาน (GUI) งานคำนวณทางวิทยาศาสตร์และสถิติ งานพัฒนาซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ เป็นต้น

2.5 เอชทีเอ็มแอล (HTML)



รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ของโปรแกรมเอชทีเอ็มแอล [5]

(ที่มา: <http://www.codingbasic.com/html.html>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอชเอ็มแอล (HTML) [5] สัญลักษณ์โปรแกรมที่แสดงในรูปแบบที่ 2.6 คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ แท็ก (Tag) ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup language ที่ใช้แท็กในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บ ถูกพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้าน Software ของ Microsoft ทำให้ภาษา HTML เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้หรือที่เรียกว่า HTML Application

เอชเอ็มแอล (HTML) เป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad เป็นต้น โดยอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage และ Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Web Browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Netscape Navigator

เพิ่มข้อมูลที่เขียนด้วยภาษา HTML นั้นจะมีการนำคำสั่ง HTML ที่เรียกว่า แท็กมากำหนดลักษณะและรูปแบบของเอกสารที่แสดงบนจอภาพ แท็ก ประกอบด้วย เครื่องหมายน้อยกว่า (<) ตามด้วยชื่อแท็ก ปิดท้ายด้วยเครื่องหมายมากกว่า (>) เช่น <HTML>, <HEAD> และ <BODY> ซึ่งชื่อแท็กนั้นอาจจะเป็นตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้

2.6 ซีเอสเอส (CSS)



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของโปรแกรมซีเอสเอส [6]

(ที่มา: <https://blog.sogoodweb.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีเอสเอส (CSS) ย่อมาจาก (Cascading Style Sheets) [6] สัญลักษณ์โปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 2.7 คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สี สัน ระยะเวลา ฟันหลัง เส้นขอบ และอื่น ๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมเนื่องจาก

1. ช่วยให้เนื้อหาภายในเอกสาร HTML มีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และในการแก้ไขเอกสารสามารถทำได้ง่ายกว่าเดิม เพราะการใช้ CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงได้ในระดับหนึ่ง และแยกระหว่างเนื้อหา กับรูปแบบในการแสดงผลได้อย่างชัดเจน
2. ทำให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็ว เนื่องจากโค้ดในเอกสาร HTML ลดลงจึงทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง
3. สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง STYLE SHEET ชุดเดียวกัน ให้มีการแสดงผลในเอกสารแบบเดียวกันทั้งหน้าหรือในทุก ๆ หน้าได้ ช่วยลดเวลาในการปรับปรุง และทำให้การสร้างเอกสารบนเว็บเพจมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการแสดงผลให้คล้ายหรือเหมือนกันได้ในหลาย Web Browser
4. ทำให้เว็บไซต์มีความเป็นมาตรฐานมากขึ้น และมีความทันสมัยสามารถรองรับการใช้งานในอนาคตได้ดี

2.7 บุตสเตรป (Bootstrap)



รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ของโปรแกรมบุตสเตรป [7]
(ที่มา: <https://programmerthailand.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บูตสเตรป (Bootstrap) [7] สัญลักษณ์โปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 2.8 คือ Frontend Framework ที่รวม HTML, CSS และ JS เข้าด้วยกันเหมาะสำหรับพัฒนาเว็บไซต์รองรับทุก Smart Device หรือเรียกว่า Responsive Web หรือ Mobile คำว่า First Front-End หมายถึงส่วนที่แสดงผลให้ Users ทั่วไปเห็นก็คือหน้าเว็บไซต์ ส่วนคำว่า Framework หมายถึงสิ่งที่เข้ามาช่วยกำหนดกรอบของการทำงานให้เป็นไปในทางเดียวกัน

2.8 จังโก้ (Django)


 The image shows the Django logo, which consists of the word "django" in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a dark green rectangular box. The logo is set against a background of a large, faint, circular watermark of a university seal.

รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของโปรแกรมจังโก้ [8]
(ที่มา: <https://nonthakon.medium.com-2>)

จังโก้ (Django) เป็น framework ที่ใช้ในการสร้าง Web Application ในฝั่งของ Back End ที่พัฒนาด้วยภาษา Python โดยในตัว framework จะมีส่วนประกอบทุกอย่างที่จำเป็นตั้งแต่การเชื่อมต่อฐานข้อมูล ไปจนถึงการ render ข้อมูลออกมาให้ฝั่ง Front End แสดงผลข้อมูลเหล่านั้นได้ ซึ่ง framework ในรูปแบบนี้ในภาษาอื่นๆ เช่น Ruby on rails สำหรับภาษา Ruby, Play Framework สำหรับภาษา Java หรือ Scala, Groovy on Grails สำหรับภาษา Groovy, Laravel สำหรับภาษา PHP, หรือ Express สำหรับภาษา Javascript ของ Node.js เป็นต้น

2.9 ฐานข้อมูลพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของโปรแกรมฐานข้อมูลพีเอชพีมายแอดมิน [9]

(ที่มา: https://www.bestinternet.co.th/single_blog.php)

ฐานข้อมูลพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง

phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือทำการสร้างตารางข้อมูล (table) ใหม่ ๆ และยังมีฟังก์ชัน (function) ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ เพิ่ม (insert) ลบ (delete) อัปเดต (update) หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่าง ๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1. สร้างและลบฐานข้อมูล (Database)
2. สร้างและจัดการตารางข้อมูล เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record, ลบ Table, แก้ไข field
3. โหลดเท็กซ์ไฟล์ (text file) เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
4. หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL

2.10 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของฐานข้อมูล

(ที่มา: <https://www.canva.com>)

ระบบฐานข้อมูล (Database System) [10] ดังรูปที่ 2.11 คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) นั้นหมายถึง ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการข้อมูลหรือรายการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล แปลความต้องการของผู้ใช้งานให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลพื้นฐานที่เข้าใจได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูล ค้นหาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งผู้ใช้งานจะติดต่อกับฐานข้อมูลได้นั้นจะต้องผ่านโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนั้นจะเป็นเหมือนตัวกลางให้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้อย่างสะดวก และรวดเร็วซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลนั้นมีอยู่มากมายหลายโปรแกรมด้วยกัน คือ

1. โปรแกรม DBase เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ทำงานบน DOS ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม เช่น Report และข้อมูลที่ได้จาก Dbase นั้นจะเป็นไฟล์ .DBF ที่จะสามารถประมวลผลใน Word Processer หรือใน Excel ได้
2. โปรแกรม Microsoft Access เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอันหนึ่งที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท Microsoft ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่สามารถจัดการกับข้อมูลปริมาณมาก ๆ ได้ อย่างง่ายดาย โดยโปรแกรม Access นั้นจะเป็นที่นิยมใช้งานกันมากสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่ว ๆ ไปซึ่งใช้สำหรับทำงานทั่ว ๆ ไป
3. โปรแกรม Microsoft SQL Server เป็นโปรแกรมจากทาง Microsoft ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ช่วยให้การบริหารงานฐานข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น จัดการกับการทำงานของฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังจัดเก็บและประมวลผลได้
4. โปรแกรม Fox Pro เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล จากทาง Microsoft ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ใช้งานง่ายมีผู้ใช้งานมากมาย โดยโปรแกรมที่เขียนด้วย FoxPro จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้กลับ dBase คำสั่งและฟังก์ชันต่าง ๆ ใน dBase จะสามารถใช้งานบน FoxPro ได้นอกจากนี้ใน FoxPro ยังมีเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมได้

5. โปรแกรม Oracle คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่เกิดโดยตัวของบริษัท Oracle ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ค่อนข้างเป็นตัวกลางติดต่อใช้งานระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล

6. โปรแกรม MariaDB เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นระบบที่จัดเรียงข้อมูลให้ออกแบบการใช้งานที่ง่ายและให้บริการฟรีและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากกลุ่มนักพัฒนาระบบฐานข้อมูล MySQL ที่ต้องการรักษาสถานะซอฟต์แวร์ฟรีภายใต้ข้อตกลง GNU GPL

7. โปรแกรม phpMyAdmin เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาพีเอชพี เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล Mysql แทนการเคียคำสั่งโดยโปรแกรมนี้จะใช้งานได้ง่ายมีเครื่องมือต่าง ๆ ที่สามารถจัดการฐานข้อมูล DBMS ได้สะดวก

8. โปรแกรม pgAdmin เป็นโปรแกรมที่คล้ายๆ กับ phpMyAdmin แต่ไว้สำหรับจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL มีทั้งเวอร์ชันที่เป็น Windows GUI และ Webbase

ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่คนนิยมใช้งานกัน แต่ยังมีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอื่น ๆ อีกมากมาย นอกเหนือจากที่ยกตัวอย่างมา เช่น โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนาวิแคท (Navicat) ซึ่งสามารถใช้งาน จัดการระบบฐานข้อมูลได้เหมือนกัน

ลักษณะข้อมูลในฐานข้อมูลในระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวซึ่งกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่าง ๆ ร่วมกันฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

1. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า รีเลชัน (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือ เป็นแถว (Row) และเป็นคอลัมน์ (Column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (Attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะเป็นการรวมระเบียบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบแต่จะต่างกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแฝงความสัมพันธ์เอาไว้ โดยระเบียบที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งเหมือนกัน แต่ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะแสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจน

3. ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นเป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship Type : PCR Type) หรือเป็นโครงสร้างรูปแบบต้นไม้ (Tree) ข้อมูลที่จัดเก็บ คือ ระเบียบ (Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล (Field) ของเอนทิตีหนึ่ง ๆ ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้คล้ายคลึงกับฐานข้อมูลแบบเครือข่าย แต่ต่างกันที่ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นมีกฎเพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งประการ คือ ในแต่ละกรอบจะมีลูกศรวิ่งเข้าหาได้ไม่เกิน 1 หัวลูกศร

2.11 รีเนีย รีเกรสชัน (Linear Regression)

การนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาสมการเพื่อแทนลักษณะของข้อมูลนั้น ๆ ตัวแปรที่เกิดจากรีเกรสชันประกอบด้วย

1. R-Square หรือ Coefficient of determination มีค่าระหว่าง 0-1 ควรมีค่ามากกว่า 0.6
2. Adjusted R-Square คือ การนำข้อมูลออก 1 ตัวแล้วคำนวณ R-Square ใหม่ ถ้าค่า R-Square และ Adjusted R-Square ต่างกันไม่มากถือว่าข้อมูลปกติดี แต่ถ้า Adjust R-Square มีค่าสูงคือข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีจำนวนน้อยเกินไป
3. Coefficients คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีผลต่อตัวแปรนั้น ๆ
4. P-value คือ ค่าความน่าจะเป็นมีค่าระหว่าง 0-1 ถ้ามีค่ามากกว่า 0.05 หมายถึงตัวแปรนั้นไม่มีความจำเป็นต้องนำมาใช้ในการสร้างสมการรีเกรสชัน ซิมเปิล รีเนีย รีเกรสชัน (Simple Linear Regression) เป็นการสร้างสมการเส้นตรงจากข้อมูลตัวเลข 2 ชุด คือ
 - 1) ตัวแปรอิสระ X
 - 2) ตัวแปรตาม Y
 รูปแบบของสมการ Simple Linear Regression เขียนได้ดังนี้

$$Y = mX + b \quad (1)$$



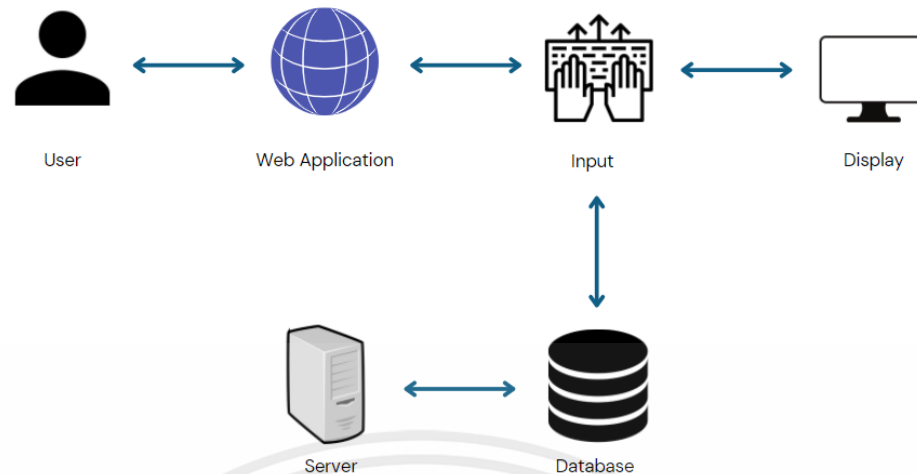
บทที่ 3

หลักการและการออกแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการออกแบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย ภาพรวมของระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ฐานข้อมูล และการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน ผู้จัดทำดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

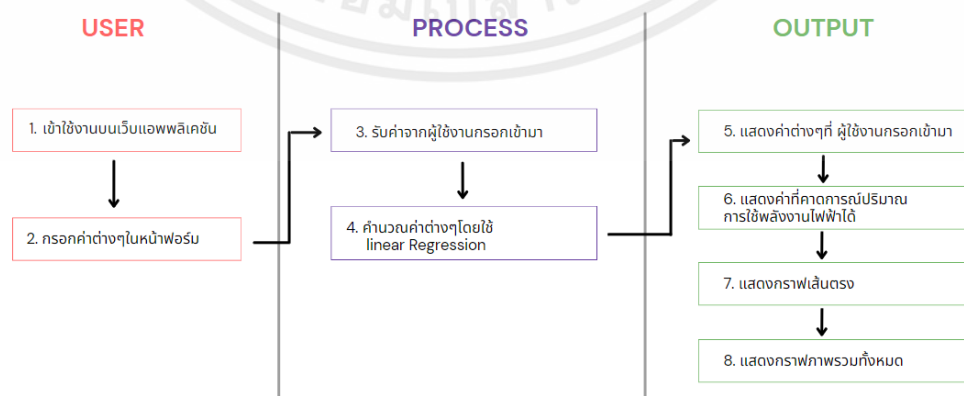
3.1 ภาพรวมของระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้จัดทำได้ออกแบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชันดังรูปที่ 3.1 โดยผู้ใช้งาน (Users) ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชันเป็นพนักงานของบริษัทซึ่งเป็นหัวหน้าทีมเท่านั้น การเข้าใช้งานด้วยระบบอินเทอร์เน็ตผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อทำการกรอกข้อมูลและกำหนดค่าต่าง ๆ ที่ต้องการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ระบบที่ออกแบบไว้จะนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาจัดเก็บและคำนวณตามสมการที่กำหนดไว้ โดยค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการคำนวณเพื่อคาดการณ์พลังงานไฟฟ้าในอนาคตจะถูกเก็บลงในฐานข้อมูล (Database) ผู้ใช้งานสามารถดูกราฟและค่าต่าง ๆ ได้ทางเว็บแอปพลิเคชันเพื่อดูผลลัพธ์และภาพรวมที่ได้จากการคาดการณ์ของระบบ



รูปที่ 3.2 การออกแบบการใช้งานระบบบนเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

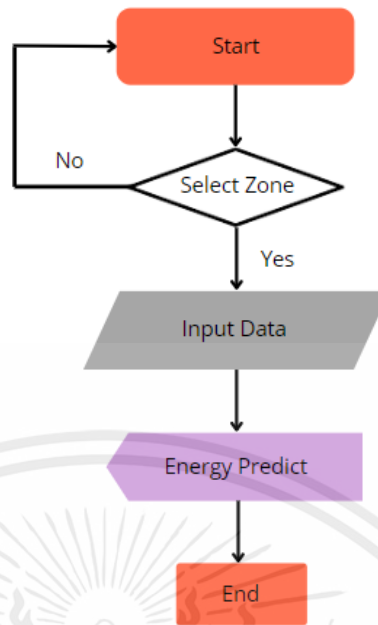
ผู้จัดทำได้ออกแบบการทำงานของระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชันโดยแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป (Users) กระบวนการทำงาน (Process) แสดงผล (Output) ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ผู้ใช้งานเข้าใช้งานบนเว็บแอปพลิเคชันเพื่อเข้าสู่ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า
2. เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบจะสามารถกรอกค่าต่าง ๆ ได้เพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคตได้
3. ผู้ใช้งานกรอกค่าต่าง ๆ เข้ามา ระบบจะเก็บข้อมูลเข้าไปยังฐานข้อมูลเพื่อไปทำขั้นตอนถัดไป
4. หลังจากที่ผู้ใช้งานกรอกค่าเข้ามาเรียบร้อยแล้ว ระบบจะคำนวณค่าต่าง ๆ โดยหลัก ๆ จะใช้สมการเส้นตรง (Linear Regression) เพื่อจะได้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคตได้
5. เมื่อระบบคำนวณค่าออกมาแล้วจะเข้าสู่การแสดงผลกลับไป ซึ่งจะแสดงผลค่าต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามา
6. แสดงค่าที่คาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า
7. แสดงกราฟสมการเส้นตรง (Linear Regression)
8. แสดงกราฟภาพรวมทั้งหมด

3.2 การออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ

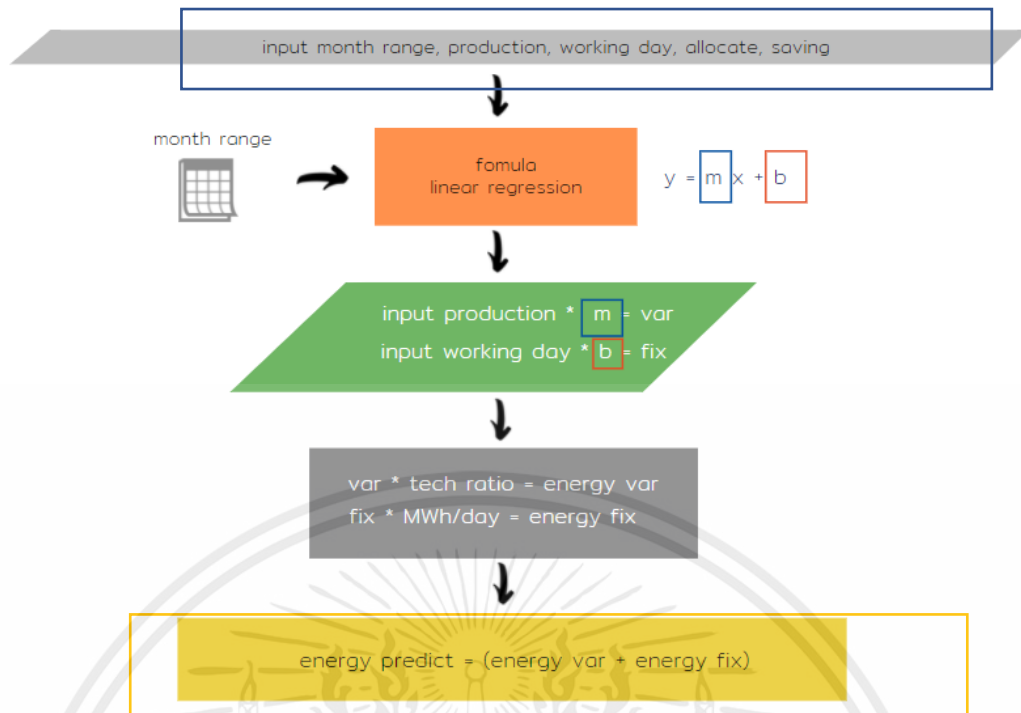
ในการออกแบบการประมวลผลของระบบเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าประกอบด้วย 2 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

1. ภาพรวมขั้นตอนการทำงานของระบบ
2. การคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า



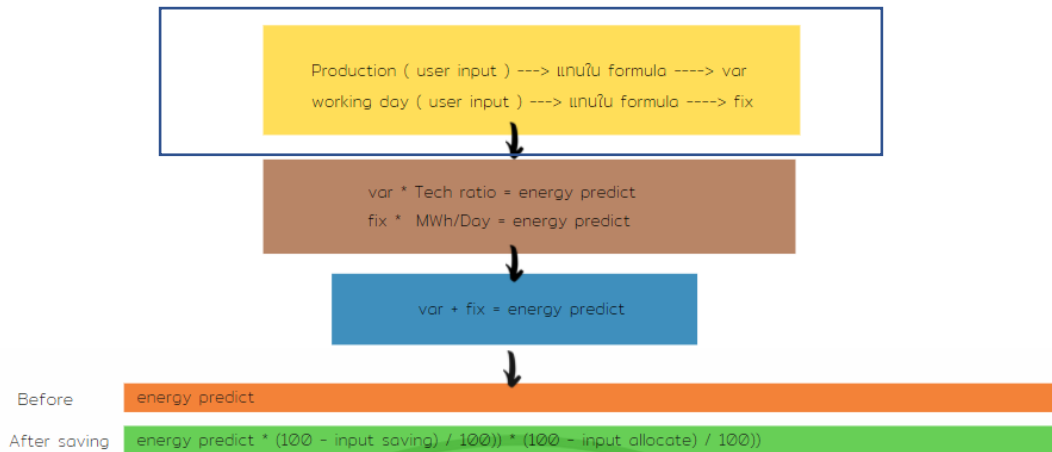
รูปที่ 3.3 ภาพรวมขั้นตอนการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.3 แสดงภาพรวมขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยเริ่มต้น (Start) จากการใช้งานของผู้ใช้ผ่านทางหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นผู้ใช้จะเลือกพื้นที่การผลิตที่ต้องการ (Select Zone) แต่หากไม่มีการเลือกพื้นที่การผลิตระบบจะรอจนกว่าจะมีการเลือกพื้นที่การผลิต หลังจากนั้นผู้ใช้งานจึงจะสามารถกรอกค่าข้อมูลต่าง ๆ (Input Data) ที่เกี่ยวข้องตามที่ผู้ใช้งานต้องการจากระบบจะนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตภายในพื้นที่การผลิตนั้น (Energy Predict) และแสดงผลในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน และจบการทำงานของระบบ (End)



รูปที่ 3.4 การคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

ในการคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าแสดงให้เห็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.4 เริ่มจากผู้ใช้งานกรอกค่าต่าง ๆ ได้แก่ ค่าข้อมูลการผลิตยาง (Production), ค่าข้อมูลวันทำงาน (Working day), ค่าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง (Allocate), ค่าข้อมูลที่ต้องการประหยัดพลังงาน (Saving) เข้ามาในฟอร์ม เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้วระบบจะนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็นรีเกรสชั่น คือ $Y = mX + b$ จากนั้นระบบจะนำค่าต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาแทนลงไปในสมการและคำนวณค่าต่าง ๆ ตามสูตรที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ค่าคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 3.5 การคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

จากรูปที่ 3.5 การคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า จากการคำนวณจะมีสูตรและตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

1. ตัวแปร var คือ ตัวแปรสำหรับเก็บค่าที่ผู้ใช้งานกรอกค่าการผลิตยางเข้ามาคูณกับค่า m
2. ตัวแปร fix คือ ตัวแปรสำหรับเก็บค่าที่ผู้ใช้งานกรอกค่าจำนวนวันทำงานเข้ามาคูณกับค่า b
3. ตัวแปร Tech ratio คือ ตัวแปรสำหรับเก็บค่าพลังงานอาหารกับค่าที่ผู้ใช้งานกรอกค่าการผลิตยางเข้ามา
4. ตัวแปร MWh/day คือ ตัวแปรสำหรับเก็บค่าพลังงานอาหารกับค่าที่ผู้ใช้งานกรอกค่าจำนวนวันทำงานเข้ามา
5. ตัวแปร Before saving คือ ตัวแปรสำหรับเก็บที่ได้จากการคำนวณแล้วหรือค่าคาดการณ์แล้ว
6. ตัวแปร After saving คือ ตัวแปรสำหรับเก็บค่านำค่าคาดการณ์คูณ (100 ลบด้วย ค่าที่ต้องการประหยัดพลังงาน) / 100 คูณ (100 - ค่าอื่นๆที่เกี่ยวข้อง / 100)

จากการออกแบบภาพรวมและการใช้งานของระบบที่ได้กล่าวมา ผู้จัดทำแบ่งการออกแบบเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนฐานข้อมูลและส่วนเว็บแอปพลิเคชัน ดังรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

3.3 ฐานข้อมูล (Database)

จากขั้นตอนการทำงานของระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ในหัวข้อ 3.1 สามารถนำมาออกแบบตารางสำหรับใช้ในฐานข้อมูลเพื่อเก็บและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดการณ์ค่าต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.6 ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตาราง คือ ตาราง predict ตาราง predict_daily และตาราง predict_graph

predict	predict_daily	predict_graph
name_machine	name_zone	graph_datein
datein	date	graph_dateout
dateout	production	graph_production
month_predict	energy	graph_workingday
production	name_machine	graph_allocate
working_day		graph_saving
allocate		graph_zone
saving		graph_monthpredict
energy_predict		
before_saving		
after_saving		
var		
fix		
energyvar		
energyfix		
techratio		
MWh_day		

รูปที่ 3.6 ตารางฐานข้อมูลของระบบ

จากขั้นตอนการทำงานของระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ในหัวข้อ 3.2 สามารถนำมาออกแบบตารางสำหรับใช้ในฐานข้อมูลเพื่อเก็บและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าค่าต่าง ๆ ได้ตามรายละเอียดดังนี้

1. ตาราง predict ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานกรอกในหน้าฟอร์มและค่าผลลัพธ์ที่คำนวณได้ประกอบด้วยแอทริบิวต์ ชื่อเครื่อง (Machine) วันที่ (Date) เดือนที่ต้องการคาดการณ์ (Month predict) ค่าการผลิตยาง (Production) จำนวนวันที่ทำงาน (Working day) ค่าอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (Allocate) ค่าที่ต้องการประหยัดพลังงาน (Saving) ค่าคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ (Energy predict)ค่าที่ก่อนประหยัดพลังงาน (Before saving) ค่าหลังที่ประหยัดพลังงาน (After saving) ค่า var (var) ค่า fix (fix) ค่า energyvar (energyvar) ค่า energyfix (energyfix) ค่า techratio (techratio) และค่า MWh_day (MWh day) ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.7

id	name_machine	datein	dateout	month_predict	production	working_day	allocate	saving	energy_predict
6	Mix2	2021-07-01	2021-08-31	2021-11	2000	29	4	3	72.0618

รูปที่ 3.7 ตัวอย่างตาราง predict

2. ตาราง predict_daily ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นรายวัน ประกอบด้วยแอทริบิวต์ชื่อโซน (Zone) ชื่อเครื่อง (Machine) วันที่ (Date) ค่าการผลิตยาง (Production) และ ค่าพลังงาน (Energy) ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.8

id	name_zone	date	production	energy	name_machine
4	Z	2021-01-03	43	6.63	Mix1

รูปที่ 3.8 ตัวอย่างตาราง predict_daily

3. ตาราง predict_graph ใช้ในการเก็บข้อมูลรูปภาพกราฟประกอบด้วยแอทริบิวต์ ไอดีกราฟ (graph_id) เก็บข้อมูลภาพกราฟวันเดือนปีเริ่มต้น (graph_datein) เก็บข้อมูลภาพกราฟวันเดือนปีสิ้นสุด (graph_dateout) เก็บข้อมูลภาพกราฟจำนวนการผลิตยาง (graph_production) เก็บข้อมูลภาพกราฟวันทำงานของเดือนนั้น ๆ (graph_workingday) เก็บข้อมูลค่าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องของ (graph_allocate) เก็บข้อมูลค่าที่ต้องการให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า (graph_saving) เก็บข้อมูลชื่อพื้นที่การผลิต (graph_zone) เก็บข้อมูลเดือนที่ต้องการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (graph_monthpredict) ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.9

graph_id	graph_datein	graph_dateout	graph_production	graph_workingday	graph_allocate	graph_saving	graph_zone	graph_monthpredict	graph_ts
451	2021-06-01	2021-07-31	2500	30	1	3	Mix1	2010	NULL

รูปที่ 3.9 ตัวอย่างตาราง predict_graph

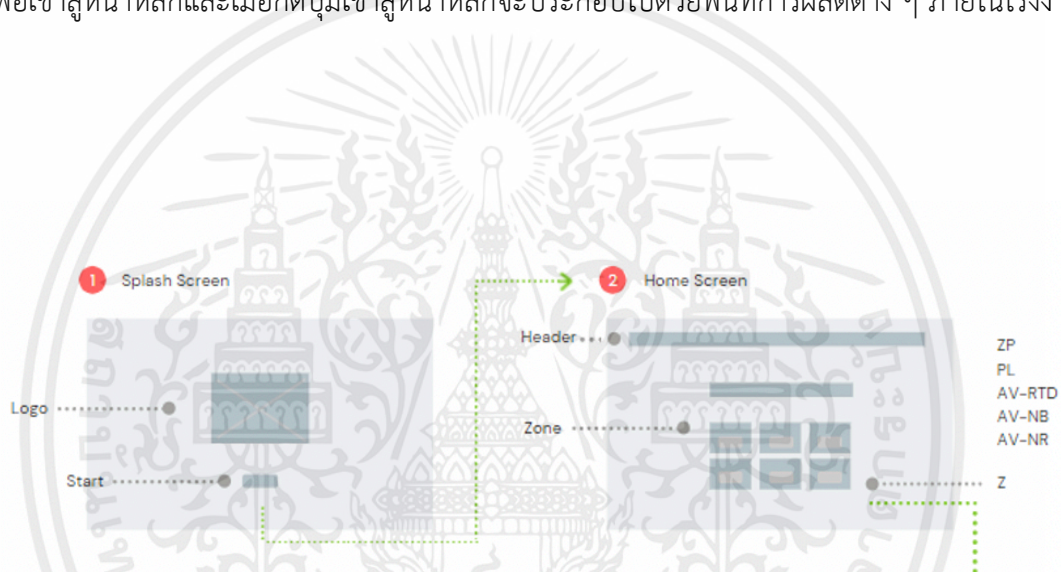
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

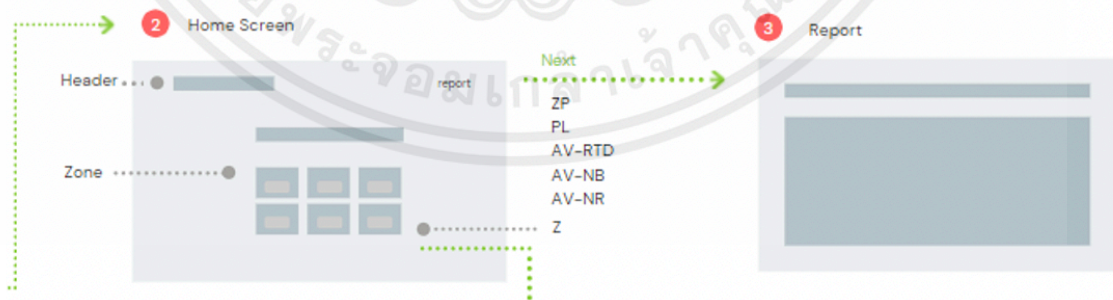
ในการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันให้ตรงตามความต้องการและตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้งานมากที่สุด ผู้จัดทำได้ออกแบบไว้ 6 หน้า ได้แก่ หน้าแรก หน้าหลัก หน้าฟอร์มกรอกข้อมูล หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลแบบรายวัน (Daily) หน้าแสดงผลคาดการณ์ และหน้ารายงาน (Report) โดยในแต่ละหน้ามีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 หน้าแรก

เป็นหน้าเริ่มต้นก่อนที่จะเข้าสู่หน้าหลักแสดงดังรูปที่ 4.1 ประกอบด้วยปุ่มเริ่มต้นเพื่อเข้าสู่หน้าหลักและเมื่อกดปุ่มเข้าสู่หน้าหลักจะประกอบไปด้วยพื้นที่การผลิตต่าง ๆ ภายในโรงงาน

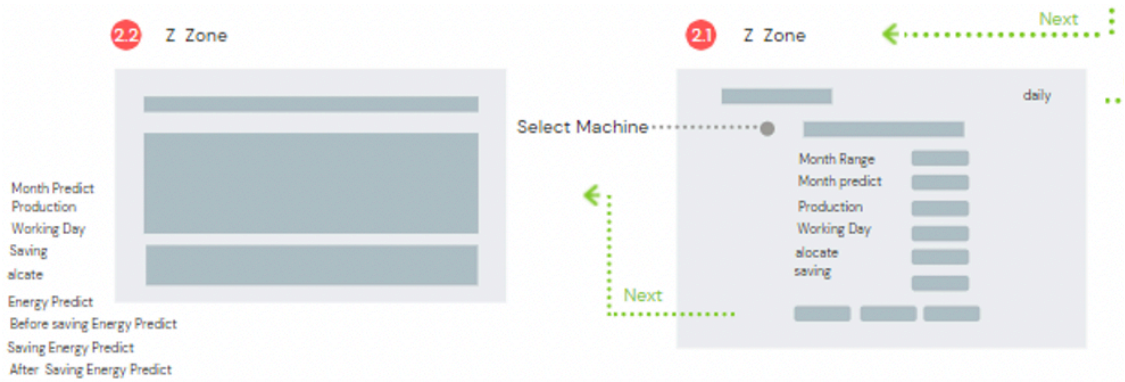


รูปที่ 3.10 หน้าแรก และหน้าหลัก

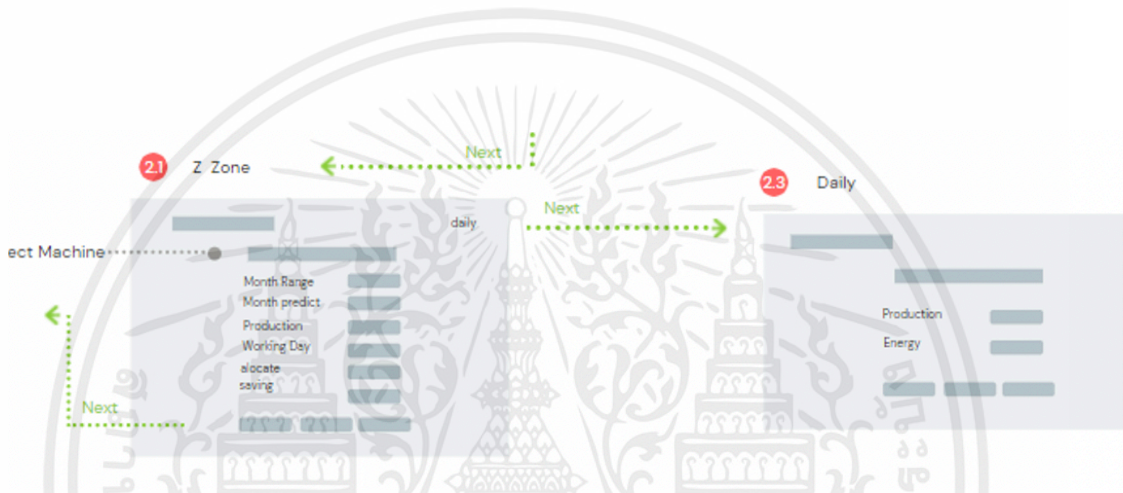


รูปที่ 3.11 หน้าหลัก และหน้ารายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 หน้าพื้นที่การผลิตและหน้าฟอร์มกรอกข้อมูล



รูปที่ 3.13 หน้ากรอกข้อมูลและหน้ากรอกข้อมูลแบบรายวัน

3.4.2 หน้าหลัก

เมื่อกดปุ่มเริ่มต้นในหน้าแรกจะเข้าสู่หน้าหลักดังรูปที่ 3.14 ประกอบไปด้วย แถบเมนูให้เลือกพื้นที่การผลิตต่าง ๆ ได้เพื่อให้สามารถคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกในแต่ละพื้นที่การผลิตได้ และด้านบนจะมีแถบเมนูด้านบนจะมีปุ่ม Report สามารถเข้าไปที่หน้า Report ของแต่ละส่วนได้ ประกอบด้วยพื้นที่การผลิต 6 พื้นที่ดังนี้

- 1) พื้นที่การผลิต Z
- 2) พื้นที่การผลิต ZP
- 3) พื้นที่การผลิต PL
- 4) พื้นที่การผลิต AV- RTD
- 5) พื้นที่การผลิต AV-NB
- 6) พื้นที่การผลิต AV-NR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zone In Factory

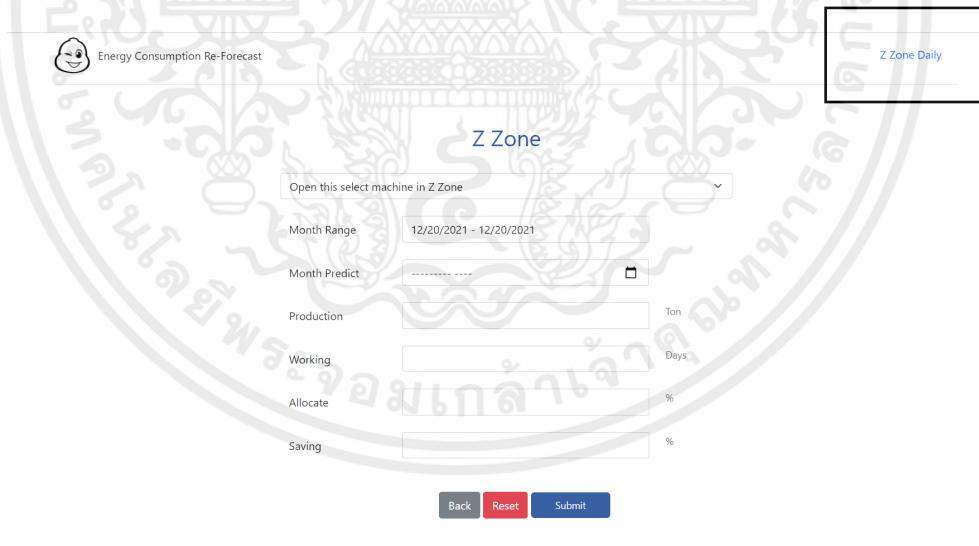
You can choose Zone in factory ,When you'll Re-forecast Energy

Z	ZP	PL
Click	Click	Click
AV-RTD	AV-NB	AV-NR
Click	Click	Click

รูปที่ 3.14 หน้าหลัก

3.4.3 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูล

เมื่อเลือกพื้นที่การผลิตแล้วในหน้าถัดไปจะเป็นหน้าของพื้นที่การผลิตนั้น ๆ ซึ่งสามารถกดเลือกรายชื่อเครื่องจักรและกรอกค่าต่าง ๆ ลงไปได้ และมีแถบ Daily อยู่ด้านบนเพื่อเลือกการแสดงผลเป็นรายวัน



รูปที่ 3.15 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลโซน Z

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลแบบรายวัน (Daily)

ผู้ใช้งานสามารถกรอกค่าต่าง ๆ ที่ต้องการในแบบรายวันได้ดังรูปที่ 3.15

The screenshot shows a web form titled "Production daily Z Zone". It contains the following elements:

- A dropdown menu labeled "Z Zone".
- A dropdown menu labeled "Open this select machine in Z Zone".
- A date input field labeled "Month" with the format "mm/dd/yyyy".
- An input field labeled "Production".
- An input field labeled "Energy".
- Two buttons at the bottom: "Reset" (red) and "Submit" (blue).

รูปที่ 3.16 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลแบบรายวัน (Daily)

3.4.5 หน้าแสดงผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

เมื่อกดปุ่มยืนยันระบบจะบันทึกผลที่ได้จากการคำนวณและไปยังหน้าแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคาดการณ์ที่ระบบคำนวณออกมาให้ ประกอบด้วย

- 1) ชื่อเครื่องจักร
- 2) ช่วงเดือนที่ต้องการเลือก
- 3) จำนวนวันที่ทำงาน
- 4) ค่าการผลิตยางในแต่ละวัน
- 5) ค่าอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- 6) ค่าประหยัดพลังงาน

3.4.6 หน้ารายงานหรือ Report

จะแสดงรายงานภาพรวมของพื้นที่การผลิตในลักษณะกราฟเส้น เมื่อกดเข้าไปในพื้นที่การผลิตพื้นที่หนึ่งแล้วระบบจะเข้าสู่หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลของพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกหมายเลขเครื่องภายในพื้นที่การผลิตจากรูปที่ 3.16 กดเข้าไปพื้นที่การผลิต Z จะประกอบไปด้วย 7 ช่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

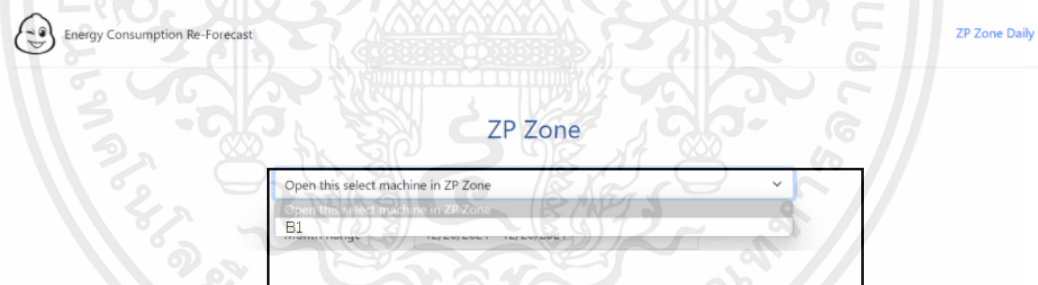
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายชื่อเครื่องในพื้นที่การผลิต Z

ในรูปที่ 3.7 แสดงช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายชื่อเครื่องภายในพื้นที่การผลิต Z มีเครื่องจักรทั้งหมด 5 เครื่อง ประกอบไปด้วย

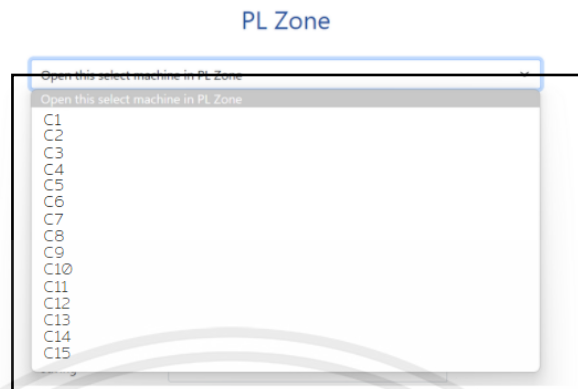
1. เครื่อง A1
2. เครื่อง A2
3. เครื่อง A3
4. เครื่อง A4
5. เครื่อง A5



รูปที่ 3.18 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายชื่อเครื่องในพื้นที่การผลิต ZP

ในรูปที่ 3.18 แสดงช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายชื่อเครื่องภายในพื้นที่การผลิต ZP มีเครื่องจักร 1 เครื่อง คือ เครื่อง B1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายชื่อเครื่องในพื้นที่การผลิต PL

ในรูปที่ 3.19 แสดงช่องกรอกข้อมูลให้เลือกแบบรายชื่อเครื่องภายในพื้นที่การผลิต PL มีเครื่องจักรทั้งหมด 15 เครื่อง ประกอบไปด้วย

1. เครื่อง C1
2. เครื่อง C2
3. เครื่อง C3
4. เครื่อง C4
5. เครื่อง C5
6. เครื่อง C6
7. เครื่อง C7
8. เครื่อง C8
9. เครื่อง C9
10. เครื่อง C10
11. เครื่อง C11
12. เครื่อง C12
13. เครื่อง C13
14. เครื่อง C14
15. เครื่อง C15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Z Zone

Month Range: 01/01/2021 - 03/31/2021

Month Predict: < Jan 2021 Feb 2021 >

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
27	28	29	30	31	1	2	31	1	2	3	4	5	6
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
24	25	26	27	28	29	30	28	1	2	3	4	5	6
31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

01/01/2021 - 03/31/2021 Cancel Apply

รูปที่ 3.20 ช่องกรอกข้อมูลให้เลือกช่วงเดือนของชุดข้อมูล

หลังจากเลือกพื้นที่การผลิตเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงหน้าสำหรับการกรอกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าดังรายละเอียดต่อไปนี้ ในรูปที่ 3.21 แสดงช่องกรอกข้อมูลให้เลือกช่วงเดือนของชุดข้อมูลที่ต้องการนำมาคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า จากรูปเป็นการเลือกชุดข้อมูลตั้งแต่วันที่ “01/01/2021-28/02/2021” คือ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ไปจนถึง 28 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

Z Zone

Month Range: 01/01/2021 - 03/31/2021

Month Predict: December 2021

Production: [] Ton

Working: [] Days

Allocate: [] %

รูปที่ 3.21 ช่องกรอกข้อมูล ให้เลือกเดือนที่ต้องการคาดการณ์พลังงานไฟฟ้า

ในรูปที่ 3.21 แสดงช่องกรอกข้อมูลให้เลือกเดือนที่ต้องการคาดการณ์พลังงานไฟฟ้าจากรูปที่ 3.20 ต้องการคาดการณ์ในเดือนธันวาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Z Zone

A1

Month Range 01/01/2021 - 03/31/2021

Month Predict December 2021

Production 1500 Ton

รูปที่ 3.22 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลของการผลิตยาง

ในรูปที่ 3.22 แสดงตัวอย่างช่องกรอกข้อมูลใส่ค่าข้อมูลของการผลิตยาง ซึ่งใส่ค่าการผลิตยาง 1500 ตัน

Z Zone

A1

Month Range 01/01/2021 - 03/31/2021

Month Predict December 2021

Production 1500 Ton

Working 3d Days

รูปที่ 3.23 ช่องกรอกข้อมูลค่าข้อมูลวันทำงาน

ในรูปที่ 3.23 แสดงช่องกรอกข้อมูลค่าข้อมูลวันทำงานซึ่งใส่ค่าข้อมูลวันทำงาน 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Z Zone

A1

Month Range: 01/01/2021 - 03/31/2021

Month Predict: December 2021

Production: 1500 Ton

Working: 30 Days

Allocate: 2 %

รูปที่ 3.24 ช่องกรอกข้อมูลให้ใส่ค่าข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในรูปที่ 3.24 ช่องกรอกข้อมูลค่าข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น ค่าปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งค่านี้จะถูกกำหนดไว้โดยหัวหน้าแผนก ซึ่งจากตัวอย่างใส่ค่าที่เกี่ยวข้องอื่นๆ 2%

Z Zone

A1

Month Range: 01/01/2021 - 03/31/2021

Month Predict: December 2021

Production: 1500 Ton

Working: 30 Days

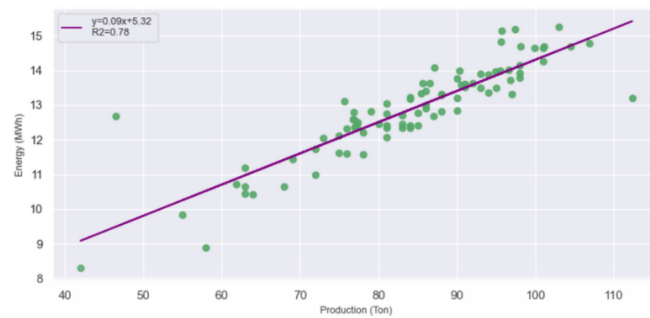
Allocate: 2 %

Saving: 3 %

รูปที่ 3.25 ช่องกรอกข้อมูล ให้ใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการประหยัดพลังงาน

ช่องกรอกข้อมูล ให้ใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการประหยัดพลังงาน จากรูป 3.24 ใส่ค่าข้อมูลที่ต้องการประหยัดพลังงาน 3 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Result

Machine	Range Month	Production	Working Day	Allocate	Saving	Month Predict	Energy Predict	Before saving	After saving
A1	2021-01-01 - 2021-03-31	1500	30	2	3	2021-12	91.09	91.09	86.59

รูปที่ 3.26 หน้าแสดงผลคาดการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลอง คือ ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองการทำงานบนหน้าเว็บแอปพลิเคชันถึงขั้นตอนการทำตามหัวข้อดังนี้ ระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การทดสอบทำงานบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติและการทำงานของระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ การกรอกข้อมูลค่าต่างๆ การกรอกข้อมูลค่าต่างๆแบบรายวัน และการแสดงผลคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

4.2 ขั้นตอนและผลการทดสอบแสดงผลหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

4.2.1 การแสดงผลหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

ในการทดลองนี้เป็นการแสดงผลการทำงานของระบบระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดการทดลองดังนี้



รูปที่ 4.1 หน้าแสดงผลการเข้าสู่ระบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

4.2.2 การกรอกข้อมูลค่าต่าง ๆ แบบรายเดือน

เมื่อผู้ผู้รัยละเอียดในการกรอกข้อมูลค่าต่าง ๆ แบบรายเดือน สามารถกรอกรายละเอียด

ลงในระบบภายในช่องต่าง ๆ ในรูปที่ 4.2 โดยยกตัวอย่างการกรอกดังนี้

1. พื้นที่การผลิต (Zone) เลือก Zone Z
2. รายเครื่อง (Machine) เลือกข้อมูลเป็นเครื่องจักร A1
3. ช่วงวันที่ (Month) กรอกข้อมูลเป็น 01/01/2021 ถึง 31/03/2021
4. การผลิตยาง (Production) กรอกข้อมูลเป็น 200 ตัน
5. ค่าพลังงาน (Energy) กรอกข้อมูลเป็น 50 วัน

เมื่อกรอกรายละเอียดตามที่กำหนดเสร็จแล้วคลิกปุ่ม “ยืนยัน” ระบบจะเข้าสู่หน้าของภาพรวมแสดงผลคาดการณ์ จากการทดสอบใช้งานสามารถกรอกข้อมูลได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลแบบรายเดือน

4.2.3 ผลลัพธ์การกรอกข้อมูลค่าต่างๆ แบบรายวัน

เมื่อผู้ผู้รัยละเอียดในการกรอกข้อมูลค่าต่าง ๆ แบบรายวัน สามารถกรอกรายละเอียดลงในระบบภายในช่องต่าง ๆ โดยยกตัวอย่างการกรอกดังนี้

1. โซน เลือก โซน Z
2. รายเครื่อง เลือกข้อมูลเป็นเครื่อง A1
3. ช่วงวันที่ (Month) กรอกข้อมูลเป็น 12/01/2021
4. การผลิตยาง (Production) กรอกข้อมูลเป็น 200 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ค่าพลังงาน (Energy) กรอกข้อมูลเป็น 50 วัน

เมื่อกรอกรายละเอียดตามที่กำหนดเสร็จแล้วคลิกปุ่ม “Save” ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูลในตาราง predict_daily จากการทดลองสามารถกรอกข้อมูลได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ดังรูปที่ 4.3 เมื่อกดยืนยันส่งข้อมูลจะมีข้อความแสดงขึ้น “บันทึกข้อมูลสำเร็จ”

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลแบบรายวัน

4.2.4 การแสดงผลคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

เมื่อผู้ใช้งานมาถึงส่วนการแสดงผลคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า จะมีการแสดงผลต่างๆ

ดังรูปที่ 4.4 และ 4.5 ซึ่งเป็นผลจากการเลือกข้อมูลในแบบรายเดือนมีรายละเอียดดังนี้

1. กราฟที่แสดงจากชุดข้อมูลที่เลือก เลือก 01/01/2021 – 31/03/2021
2. สมการที่ได้จากการคำนวณในชุดข้อมูล คือ $y = 0.09x + 5.32$
3. ค่าความผิดพลาด (R^2) คือ 0.78
4. ผลลัพธ์ที่ได้ในตารางด้านล่าง 3 ค่า ประกอบไปด้วย

1) ค่าคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (Energy Predict) ตามแถบสีม่วงมีค่าเท่ากับ 91.09 MWh

2) ค่าก่อนคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (Before saving) ตามแถบสีเหลืองมีค่าเท่ากับ 91.09 MWh

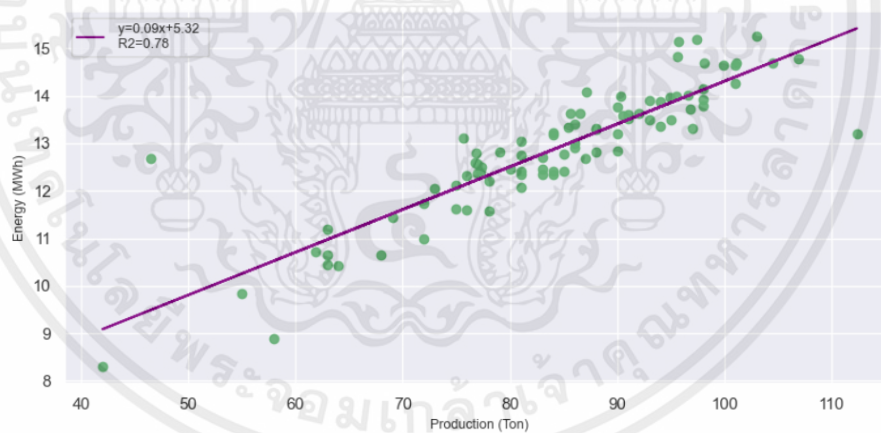
3) ค่าหลังคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (After saving) ตามแถบสีเขียวมีค่าเท่ากับ 86.59 MWh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ผลลัพธ์แสดงผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

การกระจายของข้อมูลที่ได้จากการดึงข้อมูลมาจากระบบแสดงในลักษณะดังรูปที่ 4.5 โดย แกน x แสดง ค่าการผลิตยาง (Production) และแกน y แสดง ค่าพลังงาน (Energy) ซึ่งมีเส้นสีม่วง แสดงสมการเส้นตรงที่ได้จากการคำนวณ และจุดสีเขียวแสดงการกระจายตัวของชุดข้อมูลทั้งหมดที่ ผู้ใช้งานเลือกเข้ามา



รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์แสดงผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

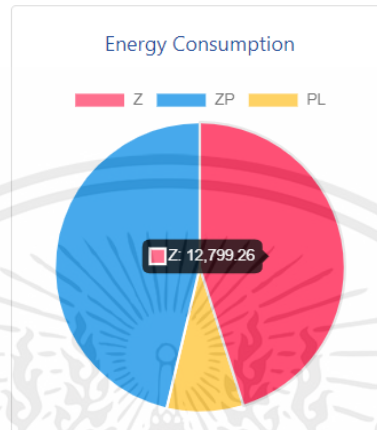
4.2.5 การแสดงผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า หน้าภาพรวม

หน้าภาพรวมจะแสดงค่าพลังงานภาพรวมทั้งหมดของพื้นที่การผลิตต่าง ๆ ภายใน โรงงาน ประกอบไปด้วยกราฟ 2 ชนิด คือ

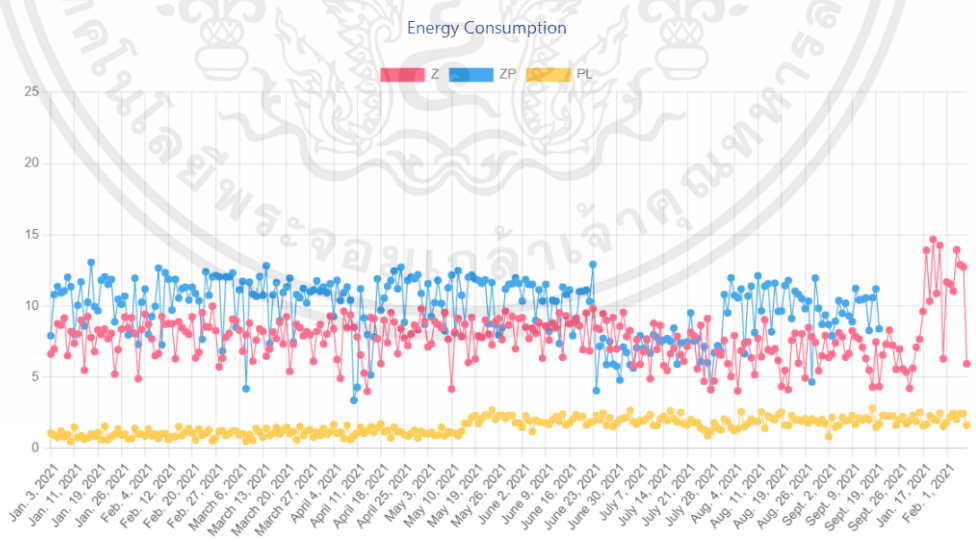
1. กราฟพาย แสดงภาพรวมของ 3 พื้นที่การผลิต ได้แก่ พื้นที่การผลิต Z แทนด้วยสีชมพู พื้นที่การผลิต ZP แทนด้วยสีน้ำเงิน และพื้นที่การผลิต PL แทนด้วยสีเหลือง ดังรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กราฟไลน์รวม แสดงรายละเอียดของค่าพลังงานเป็นรายวัน ของแต่ละพื้นที่การผลิตเป็นกราฟเส้น โดยพื้นที่การผลิต Z แทนด้วยสีชมพู พื้นที่การผลิต ZP แทนด้วยสีน้ำเงิน และพื้นที่การผลิต PL แทนด้วยสีเหลือง ซึ่งแกนนอนเป็นวันเดือนปีส่วนแกนตั้งเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้มีหน่วยเป็นตัน ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.6 กราฟพายภาพรวมของพื้นที่การผลิต Z ZP และ PL และสัดส่วนของแต่ละพื้นที่การผลิต

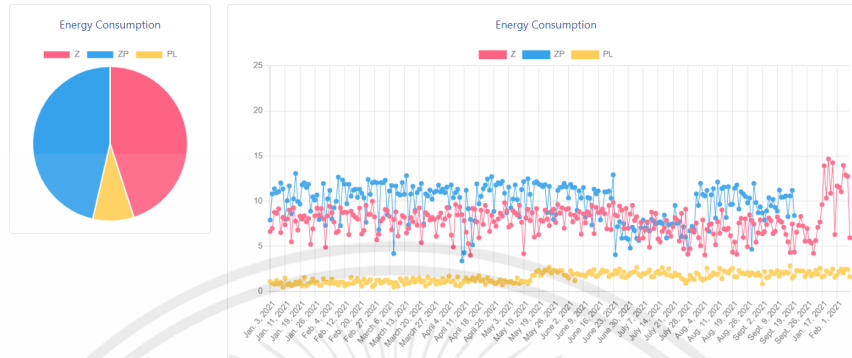


รูปที่ 4.7 กราฟเส้นแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Report zone In Factory

Electricity Energy Consumption



รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์แสดงผลคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าหน้าภาพรวมของระบบ

หน้ารายงาน (Report) จะแสดงลักษณะภาพรวมของกราฟแบบรายเดือน และรายวัน โดยจะแยกเป็นพื้นที่การผลิตดังรูปที่ 4.8 โดยพื้นที่การผลิต Z แทนด้วยสีชมพู พื้นที่การผลิต ZP แทนด้วยสีน้ำเงิน และพื้นที่การผลิต PL แทนด้วยสีเหลือง ซึ่งแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นแบบกราฟเส้นรายวันตามพื้นที่การผลิต โดยจะบอกวันที่ เดือน และปี ในแถบด้านล่าง หน้ารายงานนี้สามารถช่วยให้ผู้เข้าใช้งานมองเห็นภาพรวมการใช้ไฟฟ้าในการผลิตได้และสะดวกมากขึ้นเพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจในธุรกิจ เช่น การเตรียมค่าใช้จ่าย หรือการวางแผนการผลิต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลการทดลอง ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการดำเนินงานโครงการงานสหกิจศึกษาในการสร้างระบบคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าบนเว็บแอปพลิเคชัน ได้ออกแบบและจัดทำหน้าฟอร์มใส่ค่าข้อมูลทั้งหมด หน้ารายงาน และหน้าแสดงผลคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ดังนั้นจึงสามารถตรวจสอบย้อนหลังกลับได้ว่ามีค่าอะไรบ้าง ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ทั้งหมดทำให้ลดปัญหาที่เกิดจากความยุ่งยากและซับซ้อนในการดึงข้อมูลด้วยมือ โดยผู้ใช้งานเพียงแค่กรอกค่าต่าง ๆ ที่ต้องการลงในระบบที่ออกแบบไว้ จากนั้นระบบจะดึงข้อมูลมาคำนวณและแสดงผลคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าให้อัตโนมัติและแสดงกราฟให้เห็นแนวโน้มการใช้พลังงานทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกและทำงานได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ในการเก็บความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อมาออกแบบระบบในช่วงแรกติดขัดเรื่องการสื่อสารและทำความเข้าใจงาน เนื่องจากผู้จัดทำมีประสบการณ์ในการตั้งคำถามและการทำความเข้าใจงานไม่มากพอจึงทำให้ในการเก็บข้อมูลครั้งแรกยังไม่เข้าใจความต้องการของผู้ใช้งานระบบได้ครบถ้วน
2. ปัญหาเรื่องการเขียนโปรแกรม ผู้จัดทำมีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมบางส่วนน้อยและบางส่วนที่ไม่เคยทำมาก่อน

5.3 วิธีการแก้ไขปัญหา

1. ปรับปรุงวิธีการสื่อสารเพื่อให้เข้าใจความต้องการของผู้ใช้งานถึงความต้องการให้มากขึ้นเพื่อนำมาออกแบบระบบให้ตรงตามความต้องการมากที่สุด
2. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาษาที่ต้องใช้ในการเขียนโปรแกรมให้มากขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการทดสอบระบบก่อนนำไปใช้งานจริง เพื่อลดการเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] “บทความเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)”, URL :
<https://1stcraft.com/website-application-vs-general-website/>“
- [2] “บทความเกี่ยวกับ Visual Studio Code (Visual Studio Code)”, URL:
<https://www.mindphp.com/visual-studio-code.html>, เข้าล่าสุดวันที่ 16 มกราคม
 2565
- [3] “บทความเกี่ยวกับ Jupyter Notebook (Jupyter Notebook)”, URL:
<https://blog.ragnar.co.th/blog/what-is-jupyter-notebook>, เข้าล่าสุดวันที่ 16
 มกราคม 2565
- [4] “บทความเกี่ยวกับภาษาไพธอน (Python)”, URL:
<https://www.bornstodev.com/c/xakhrctirhnchotchwalwithy-python>, เข้าล่าสุด
 วันที่ 16 มกราคม 2565
- [5] “บทความเกี่ยวกับเอชทีเอ็มแอล (HTML) [URL:
<https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/79237/CSS>, เข้าล่าสุดวันที่ 16 มกราคม
 2565
- [6] “บทความเกี่ยวกับซีเอสเอส (CSS) URL:
<https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/79237/CSS>, เข้าล่าสุดวันที่ 16 มกราคม
 2565
- [7] “บทความเกี่ยวกับจังกอ (Django)”, URL:
<https://stackpython.co/tutorial/django>, เข้าล่าสุดวันที่ 16 มกราคม 2565
- [8] “บทความเกี่ยวกับฐานข้อมูลพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin)”, URL:
<https://www.mindphp.com/%E0%html>, เข้าล่าสุดวันที่ 16 มกราคม 2565
- [9] “บทความเกี่ยวกับรีเกรสชัน รีเกรสชั่น (Linear Regession)”, URL:
<https://dsdi.msu.ac.th/?article=data-science&fn=linear-regression>,
 เข้าล่าสุดวันที่ 16 มกราคม 2565

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล	ธนัชฐ์ หนูขาว
วัน เดือน ปี	4 กรกฎาคม 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	197/11 ตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียน ศิลป์-คำนวณ โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้