บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทย ปี 2565-2567 เพื่อใช้สำหรับเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองที่สามารถแสดงผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้าปี 2569-2571 และเผยแพร่ข้อมูลลงบนเว็บไซต์ เพื่อให้ได้เว็บไซต์ที่รวมแหล่งความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลและแสดงกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเทคโนโลยีเข้าช่วยในการเสนอข้อมูล ทำให้มีความสะดวกรวดเร็ว และสามารถใช้งานได้จริงจนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย ได้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ออกแบบระบบ

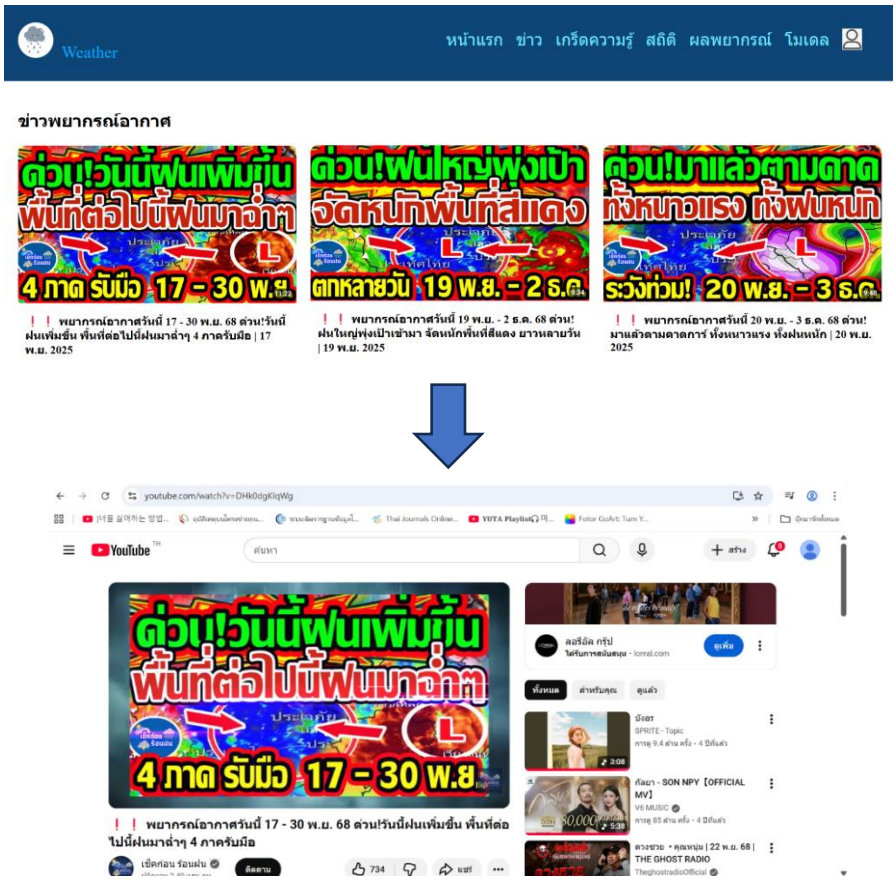
ในการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้าและประเมินและเปรียบเทียบความแม่นยำของโมเดล ผู้จัดทำได้ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบบัญชีข้อมูลสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (https://data.hii.or.th/) ได้เผยแพร่ ข้อมูลสารสนเทศนี้บน Web Browser ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป ในรูปแบบ Visualization ทำให้ผู้ใช้งานทั่วไปเข้าใจได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมถึงมีความถูกต้อง ลดความซ้ำซ้อนจากข้อมูลที่มีจำนวนข้อมูลมหาศาล จำนวนรายการทั้งหมด 188,697 รายการ จำนวน 14 แอตทริบิวต์ เพิ่มประสิทธิภาพให้กับการศึกษาค้นคว้าและทันต่อเวลา ผู้จัดทำจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ และมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

4.1.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

ภาพที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

คำอธิบายการใช้งาน : เป็นหน้าแสดงประกาศแจ้งเตือนสภาพภูมิอากาศประจำวันของแต่ละภาคในประเทศไทย, แสดงตัวอย่างข่าวพยากรณ์อากาศและแสดงตัวอย่างเกร็ดความรู้เกี่ยวกับฝน

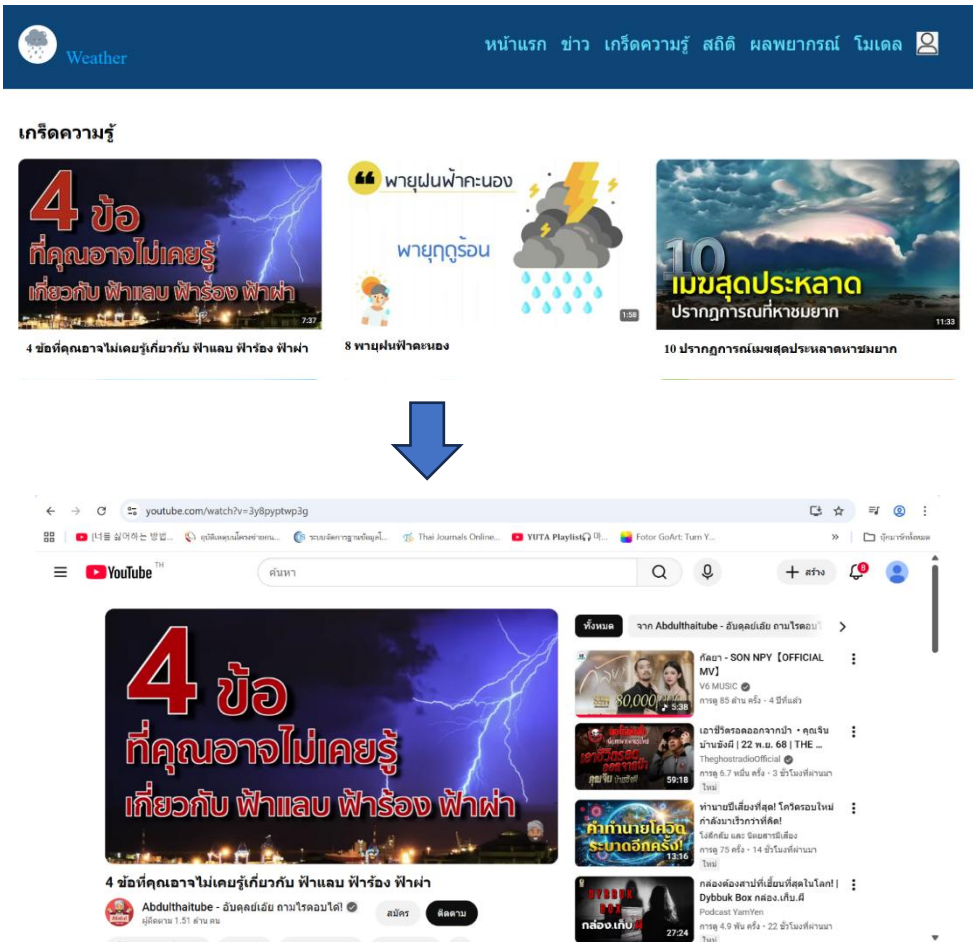
4.1.2 เมนูข่าว



ภาพที่ 4.2 เมนูข่าว

คำอธิบายการใช้งาน : เป็นหน้าแสดงวิดีโอข่าวพยากรณ์อากาศเมื่อผู้ใช้ทั่วไปคลิกเข้าไป จะปรากฏเป็นวิดีโอบน youtube

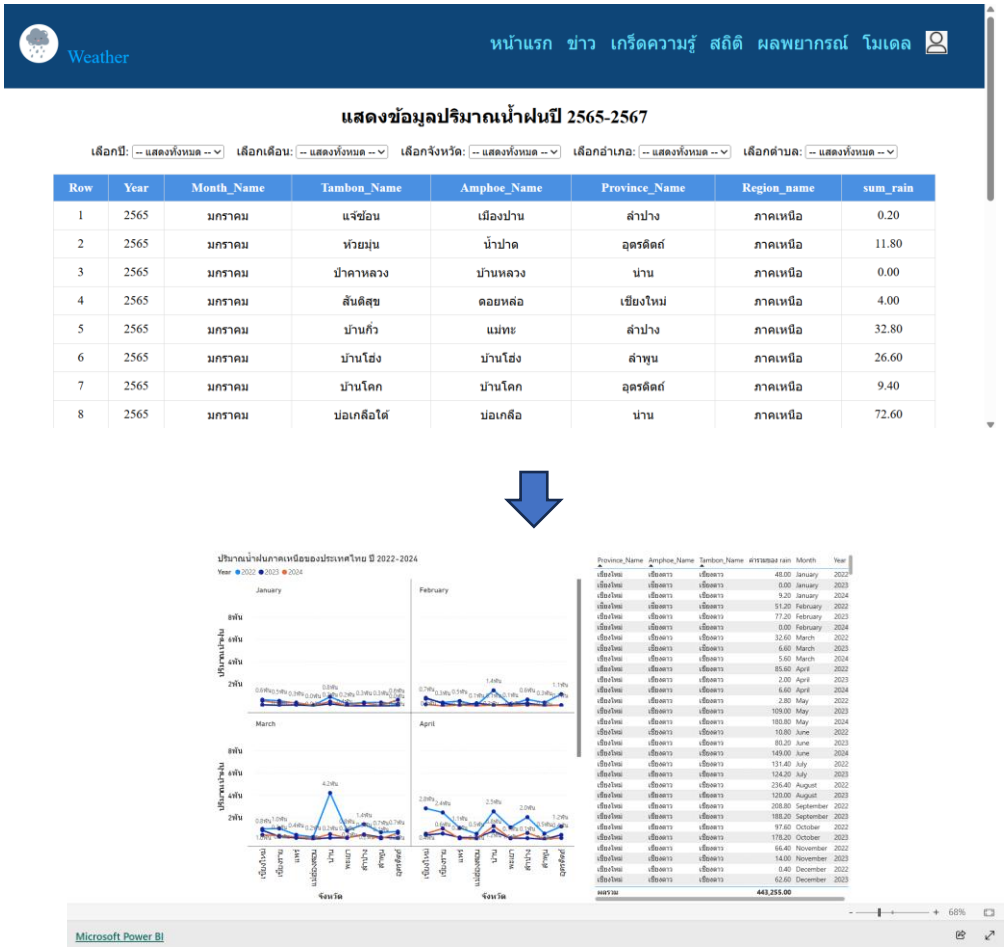
4.1.3 เมนูเกร็ดความรู้



ภาพที่ 4.3 เมนูเกร็ดความรู้

คำอธิบายการใช้งาน : เป็นหน้าแสดงวิดีโอเกร็ดความรู้เกี่ยวกับฝน เมื่อผู้ใช้ทั่วไปคลิกเข้าไป จะปรากฏเป็นวิดีโอบน youtube

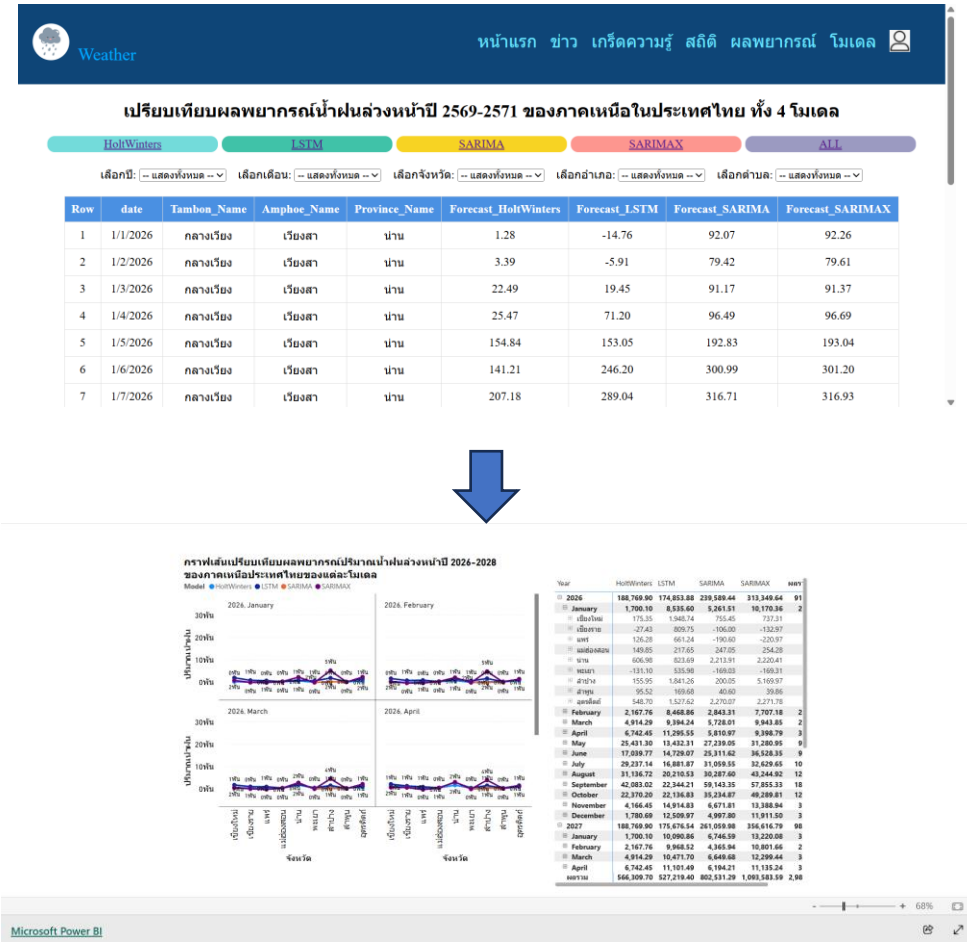
4.1.4 เมนูสถิติ



ภาพที่ 4.4 เมนูสถิติ

คำอธิบายการใช้งาน : เป็นหน้าแสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนปี 2565-2567 ของภาคเหนือในประเทศไทย สามารถกรองข้อมูลตามเดือน,ปี,อำเภอ,ตำบลและจังหวัดได้ ด้านล่างมีปุ่มกดแสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนปี 2565-2567 ของภาคเหนือในประเทศไทยใน Power BI รูปแบบกราฟและตาราง

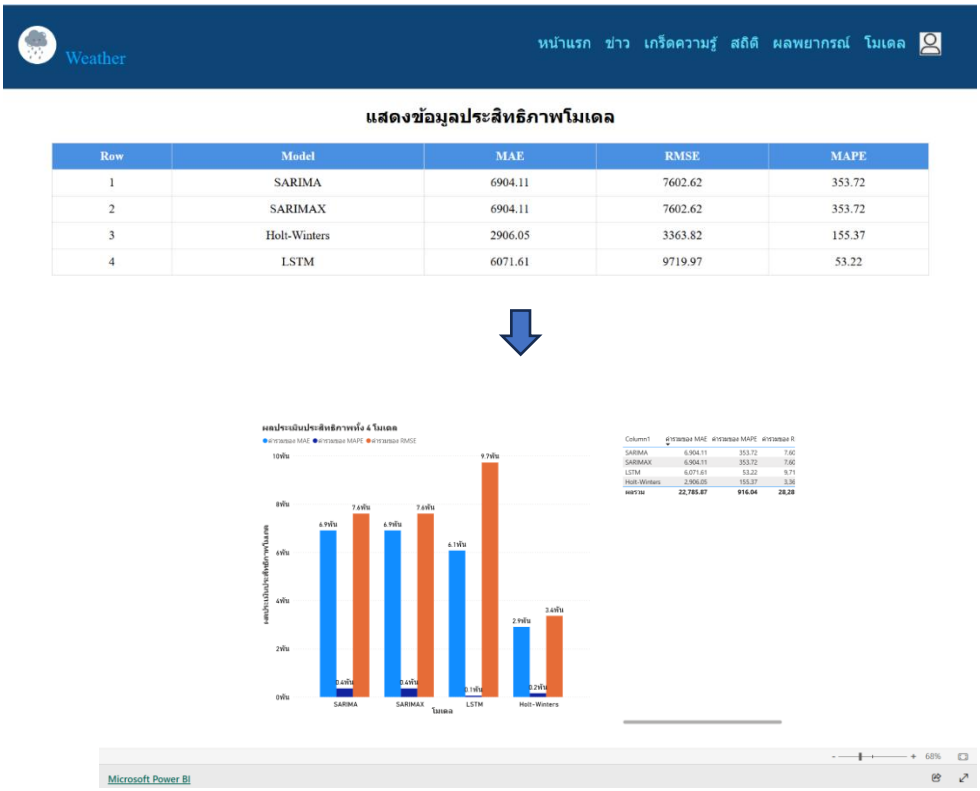
4.1.5 เมนูผลพยากรณ์



ภาพที่ 4.5 เมนูผลพยากรณ์

คำอธิบายการใช้งาน : เป็นหน้าแสดงผลพยากรณ์น้ำฝนล่วงหน้าปี 2569–2571 ของภาคเหนือในประเทศไทย มีปุ่มกดเลือกดูโมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA), โมเดล Holt–Winters, โมเดล SARIMAX และ โมเดล LSTM (Long Short–Term Memory) หรือดูทั้ง 4 โมเดล สามารถกรองข้อมูลตามเดือน,ปี,อำเภอ,ตำบลและจังหวัดได้ ด้านล่างมีปุ่มกดแสดงผลพยากรณ์น้ำฝนล่วงหน้าปี 2569–2571 ของภาคเหนือในประเทศไทย ใน Power BI รูปแบบกราฟและตาราง

4.1.6 เมนูโมเดล



ภาพที่ 4.6 เมนูโมเดล

คำอธิบายการใช้งาน : เป็นหน้าแสดงข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดลของโมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA), โมเดล Holt-Winters, โมเดล SARIMAX และ โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) ด้านล่างมีปุ่มกดแสดงข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดลของโมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA), โมเดล Holt-Winters, โมเดล SARIMAX และ โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) ใน Power BI รูปแบบกราฟและตาราง

4.2 อภิปรายผล

4.2.1 อภิปรายผลการดำเนินโครงงาน

จากวัตถุประสงค์เพื่อคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้าและประเมินและเปรียบเทียบความแม่นยำของโมเดล นำข้อมูลเสนอบนเว็บไซต์ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการศึกษาถึงปัญหาเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดการกับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมต่อการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพยากรณ์วิเคราะห์ผลจากผลดำเนินการ ได้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

4.2.1.1 อภิปรายผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Data Mining โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามขอบเขตของโครงงาน ดังนี้

1) รู้จักและเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding) ผลการศึกษาข้อมูล พบว่าปัญหาของข้อมูล คือ ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันภาคเหนือของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565-2567 มีจำนวนมาก เนื่องจากมีโฟลเดอร์แยกตามปีและเดือน และแต่ละโฟลเดอร์มีไฟล์ย่อยแยกตามอำเภอ,ตำบลและจังหวัด มีไฟล์มากกว่า 1,000 ไฟล์ ทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วและนำเสนอหรือเผยแพร่ ข้อมูลให้กับบุคคลภายนอก หรือกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลได้รับรู้ได้ล่าช้าและไม่มีประสิทธิภาพ

2) จัดเก็บและรวบรวมข้อมูล (Data Understanding) ผู้จัดทำข้อมูลทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบรายละเอียด ปริมาณ และความน่าเชื่อถือของข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันภาคเหนือของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565-2567 ที่ได้จากระบบบัญชีข้อมูลสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (https://data.hii.or.th/) มีจำนวนรายการทั้งหมด 188,697 รายการ จำนวน 14 แอตทริบิวต์ เพื่อให้ผู้ใช้บริการทั่วไปและหน่วยงานต่างๆ เช่น เกษตรกร กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น ได้รับข้อมูลที่น่าเชื่อถือและนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ นำข้อมูลไปใช้วางแผนเพาะปลูก ลดความเสี่ยงผลผลิตเสียหาย เป็นต้น

3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ผู้จัดทำนำข้อมูลมาทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection), ทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) จากข้อมูลทั้งหมด จำนวนรายการทั้งหมด 188,697 รายการ จำนวน 14 แอตทริบิวต์ เหลือข้อมูลทั้งหมด 152,252 รายการ 6 แอตทริบิวต์ และนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันภาคเหนือของประเทศไทย มาทำการดัดแปลงเป็นข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทย

4) การสร้างโมเดล (Modeling) ผู้จัดทำทำการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า โดยใช้ทั้งหมด 4 โมเดล ได้แก่ (1) SARIMA (Seasonal ARIMA), (2) Holt-Winters, (3) SARIMAX และ (4) LSTM (Long Short-Term Memory) โดยเขียนโค้ดภาษา python ในโปรแกรม Visual Studio Code ได้ผลลัพธ์ตามโมเดลดังต่อไปนี้

	A	B	C	D	E	F
1	date	Tambon_Name	Amphoe_Name	Province_Name	Model	Forecast
2	1/1/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	92.07
3	1/2/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	79.419
4	1/3/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	91.168
5	1/4/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	96.488
6	1/5/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	192.83
7	1/6/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	300.99
8	1/7/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	316.71
9	1/8/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	290.43
10	1/9/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	367.28
11	1/10/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	226.25
12	1/11/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	124.91
13	1/12/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	119.98
14	1/1/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	132.51
15	1/2/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMA	119.85

ภาพที่ 4.11 ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้าโดยใช้โมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA)

ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า โดยใช้โมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA) ทุกจังหวัดมีค่าพยากรณ์สูงหมายถึงทุกจังหวัดมีแนวโน้มฝนตกมาก

	A	B	C	D	E	F
1	date	Tambon_Name	Amphoe_Name	Province_Name	Model	Forecast
2	1/1/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	1.27994
3	1/2/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	3.38688
4	1/3/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	22.4937
5	1/4/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	25.4673
6	1/5/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	154.841
7	1/6/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	141.214
8	1/7/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	207.183
9	1/8/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	202.044
10	1/9/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	262.003
11	1/10/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	135.362
12	1/11/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	36.3226
13	1/12/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	1.58158
14	1/1/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	1.27994
15	1/2/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	HoltWinters	3.38688

ภาพที่ 4.12 ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า โดยใช้โมเดล Holt–Winters

ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า โดยใช้โมเดล Holt-Winters บางจังหวัดมีมีค่าพยากรณ์สูงหมายถึงมีแนวโน้มฝนตกมาก บางจังหวัดมีค่าพยากรณ์ต่ำหมายถึงมีแนวโน้มฝนตกน้อย

	A	B	C	D	E	F
1	date	Tambon_Name	Amphoe_Name	Province_Name	Model	Forecast
2	1/1/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	92.259
3	1/2/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	79.614
4	1/3/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	91.368
5	1/4/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	96.694
6	1/5/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	193.04
7	1/6/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	301.2
8	1/7/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	316.93
9	1/8/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	290.66
10	1/9/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	367.52
11	1/10/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	226.49
12	1/11/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	125.16
13	1/12/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	120.24
14	1/1/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	132.77
15	1/2/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	SARIMAX	120.12

ภาพที่ 4.13 ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้าโดยใช้โมเดล SARIMAX

ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า โดยใช้โมเดล SARIMAX ทุกจังหวัดมีค่าพยากรณ์สูงหมายถึงมีแนวโน้มฝนตกมาก

	A	B	C	D	E	F
1	date	Tambon_Name	Amphoe_Name	Province_Name	Model	Forecast
2	1/1/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	-14.764
3	1/2/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	-5.9146
4	1/3/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	19.447
5	1/4/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	71.199
6	1/5/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	153.05
7	1/6/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	246.2
8	1/7/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	289.04
9	1/8/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	210.61
10	1/9/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	74.37
11	1/10/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	6.2223
12	1/11/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	-11.611
13	1/12/2026	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	-15.683
14	1/1/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	-13.146
15	1/2/2027	กลางเวียง	เวียงสา	น่าน	LSTM	0.0026

ภาพที่ 4.14 ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้าโดยใช้โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory)

ผลพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า โดยใช้โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) บางจังหวัดมีค่าพยากรณ์สูงหมายถึงมีแนวโน้มฝนตกมาก บางจังหวัดมีค่าพยากรณ์ต่ำหมายถึงมีแนวโน้มฝนตกน้อย บางจังหวัดมีค่าพยากรณ์ติดลบหมายถึงฝนจะไม่ตกเลยหรือมีโอกาสฝนตกน้อยมาก

เมื่อนำผลพยากรณ์ของโมเดลทั้ง 4 มาเปรียบเทียบพบว่า ทุกโมเดลมีค่าพยากรณ์ที่แตกต่างกันโมเดล SARIMA และ โมเดล SARIMAX มีค่าพยากรณ์สูงทุกจังหวัด โมเดล Holt-Winters มีค่าพยากรณ์สูงในบางจังหวัดและมีค่าพยากรณ์ต่ำในบางจังหวัด โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) มีค่าพยากรณ์สูงในบางจังหวัด,มีค่าพยากรณ์ต่ำในบางจังหวัดและมีค่า ค่าพยากรณ์ต่ำจนติดลบในบางจังหวัด

5) การวัดประสิทธิภาพของโมเดล (Evaluation) การทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA), โมเดล Holt-Winters, โมเดล SARIMAX และ โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) ได้ใช้ค่า MAE (ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) , RMSE (ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) และ MAPE (ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าจริง) เป็น ตัวชี้วัดความแม่นยำของโมเดลพยากรณ์ ซึ่งใช้วัดความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริง (Actual) กับค่าที่โมเดลพยากรณ์ (Predicted) ได้ผลทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลทั้ง 4 โดยเขียนโค้ดภาษา python ในโปรแกรม Visual Studio Code ดังภาพที่ 4.15

Model	MAE	RMSE	MAPE
SARIMA	6904.1085	7602.6192	353.7249
SARIMAX	6904.1085	7602.6192	353.7249
Holt-Winters	2906.0474	3363.8199	155.366
LSTM	6071.6074	9719.9675	53.22127

ภาพที่ 4.15 ตารางผลข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลทั้ง 4

จากภาพที่ 4.15 เมื่อเปรียบเทียบผลทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลทั้ง 4 มาเปรียบเทียบพบว่าโมเดลที่มีค่า MAE (ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) สูงสุด คือ โมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA) และ โมเดล SARIMAX มีค่า MAE (ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) เท่ากับ 6904.11 ส่วนโมเดลที่มีค่าต่ำสุด คือ โมเดล Holt-Winters มีค่า MAE (ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) เท่ากับ 2906.05 แสดงให้เห็นว่า โมเดล Holt-Winters เป็นโมเดลให้ผลใกล้เคียงค่าจริงโดยเฉลี่ยดีที่สุด โมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA) และ โมเดล SARIMAX มีข้อผิดพลาดเฉลี่ยมาก

โมเดลที่มีค่า RMSE (ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) สูงสุด คือ โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) มีค่า RMSE (ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) เท่ากับ 9719.97 ส่วนโมเดลที่มีค่าต่ำสุด คือ โมเดล Holt-Winters มีค่า RMSE (ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน) เท่ากับ 3363.82 แสดงให้เห็นว่า โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) มีข้อผิดพลาดมากที่สุด โมเดล Holt-Winter มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

โมเดลที่มี MAPE (ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าจริง) สูงสุด คือ คือ โมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA) และ โมเดล SARIMAX มีค่า MAPE (ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าจริง) เท่ากับ 353.72 ส่วนโมเดลที่มีค่าต่ำสุด คือ โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) มี MAPE (ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าจริง) เท่ากับ 53.22 แสดงให้เห็นว่า โมเดล SARIMA (Seasonal ARIMA) และ โมเดล SARIMAX มีความแม่นยำน้อย โมเดล LSTM (Long Short-Term Memory) มีความแม่นยำมาก

ผลจากการเปรียบเทียบโมเดลทั้ง 4 โมเดล พบว่าโมเดลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ โมเดล LSTM เนื่องจากโมเดล LSTM มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 61.33 ซึ่งแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับโมเดลอื่น ๆ ทำให้โมเดล LSTM เป็นโมเดลที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลชุดนี้ ส่วนโมเดลที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือ SARIMA และ SARIMAX เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อน MAE, RMSE และ MAPE สูงที่สุดเมื่อเทียบกับโมเดลอื่น โดยมีค่า MAPE สูงถึง 353.72% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความคลาดเคลื่อนจากค่าจริงค่อนข้างมาก จึงไม่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลชุดนี้

6) การนำโมเดลไปใช้งานจริง (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการศึกษาความรู้พื้นฐาน ทางด้านภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์คือ ภาษา HTML (Hypertext Markup Language), ภาษา CSS (Cascading Style Sheets), ภาษา PHP (PHP: Hypertext Preprocessor), ภาษา Python และ ภาษา MySQL แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบเว็บไซต์ โดยเว็บไซต์มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

6.1) สำหรับผู้ใช้ทั่วไป ประกอบด้วย ส่วนแสดงความรู้เกี่ยวกับฝน, ส่วนแสดงข่าวพยากรณ์อากาศ, ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทย ย้อนหลังตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2565-2567 และข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า ปี พ.ศ. 2569-2571 ในรูปแบบตารางและกราฟเส้น

6.2) สำหรับผู้ดูแล(แอดมิน) ประกอบด้วย ระบบจัดการข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยย้อนหลังตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2565-2567 และ ระบบจัดการข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนภาคเหนือของประเทศไทยล่วงหน้า ปี พ.ศ. 2569-2571