

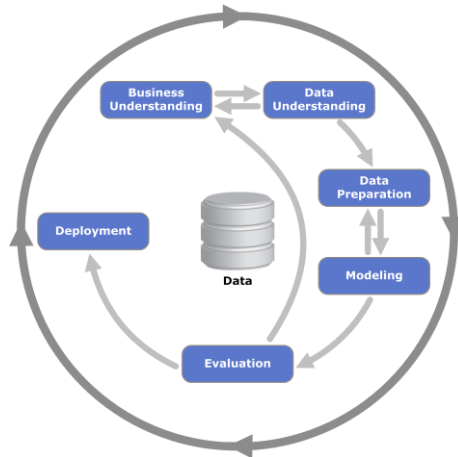
บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

ผู้จัดทำได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูลและการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และได้สารสนเทศที่สอดคล้องกับข้อมูลผู้จัดทำได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสัมพันธ์เชิงสาเหตุและการจัดการข้อมูลได้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องโดยได้วิเคราะห์และออกแบบข้อมูลใหม่โดยใช้เครื่องมือที่ประกอบไปด้วย กระบวนการในการพัฒนาฐานข้อมูล CRISP-DM สร้างแบบฟอร์มข้อมูลและปรับโครงสร้างข้อมูลใหม่ เทคนิควิธีทางเหมืองข้อมูล วิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้อมูล (Visual Analytics tableau) จินตภาพ ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งในบทนี้จะแสดงถึงวิธีในการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 กระบวนการ CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)

CRISP-DM เป็นกระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนในรูปแบบจะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันนั่นคือขั้นตอนถัดไปจะรอผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้าซึ่งแสดงด้วยลูกศรที่เชื่อมระหว่างกล่องสี่เหลี่ยมแต่ละกล่อง ตัวอย่างเช่นเมื่อได้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) แล้วจะนำไปสร้างโมเดลจำแนกประเภทข้อมูลในขั้น Modeling และหลังจากนั้นอาจจะย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ถูกต้องมากขึ้นเพื่อหวังว่าจะโมเดลที่ให้ความถูกต้องมากขึ้นก็ได้ เป็นต้น



ภาพที่ 3.1 แสดงกระบวนการ CRISP-DM

ที่มา : wikipedia.org (2562)

ในกระบวนการนี้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

- 1) Business Understanding เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ เป็นการแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูล Data Mining พร้อมทั้งวางแผนในการดำเนินการ
- 2) Data Understanding เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นก็เป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมา เพื่อดูความถูกต้อง และพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องเลือกข้อมูลบางส่วนมาใช้ในการวิเคราะห์
- 3) Data Preparation เป็นขั้นตอนที่ทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ โดยการแปลงข้อมูลนี้อาจจะต้องมีการทำข้อมูลให้ถูกต้อง เช่น แปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกัน หรือการเติมข้อมูลที่ขาดหายไป เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุดของกระบวนการ CRISP-DM
- 4) Modeling เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทาง Data Mining ที่ได้แนะนำไปแล้ว เช่น การจำแนกประเภทข้อมูล หรือการแบ่งกลุ่มข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนนี้หลายเทคนิคจะถูกนำมาใช้เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด
- 5) Evaluation ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทาง Data Mining แล้ว แต่ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานต้องมีการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่แรกหรือไม่ มีความน่าเชื่อถือเพียงใด
- 6) Deployment มีการนำความรู้ที่ได้จากการได้ผลลัพธ์ด้วยเทคนิค Data Mining ไปใช้ประโยชน์ต่อในองค์กรหรือบริษัท

3.1.1 ความเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding)

ผู้วิเคราะห์มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางข้อมูลและระบบวิเคราะห์ข้อมูล จากสิ่งรอบตัวการสัมภาษณ์หรือรับฟังปัญหา รวมถึงการมองหาปัญหาจากเรื่องต่าง ๆ เพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยจัดลำดับความสำคัญ และกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ให้อยู่ในรูปใจหายของการวิเคราะห์ข้อมูลฐานข้อมูลขนาดใหญ่และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทาง Data Mining หารูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลหมอกควันจากศูนย์บริการความรู้ด้านหมอกจากช่วงเวลาที่มีความถี่หรืออัตราที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันเพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ประโยชน์ความต้องการทั้งหมดจะนำมาจัดลำดับความสำคัญ และกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ โดยเลือกว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิจัยสำรวจภาพรวมทั้งหมดก่อนนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากเว็บไซต์ <https://www.cmuccdc.org/opendata> ซึ่ง องค์กร cmuccdc ให้บริหารข้อมูลและข่าวสารแก่ประชาชนในลักษณะข้อมูลเปิดเผย (Open Data) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลรวบรวมข้อมูลจาก เว็บไซต์ <https://www.cmuccdc.org/> แล้วคลิกที่แถบเมนูในหัวข้อแหล่งความรู้ หลังจากนั้นให้คลิกที่เลือกหัวข้อ ดาวนีโหลด เพื่อเริ่มทำการดาวน์โหลดข้อมูลเก็บรวบรวมข้อมูล



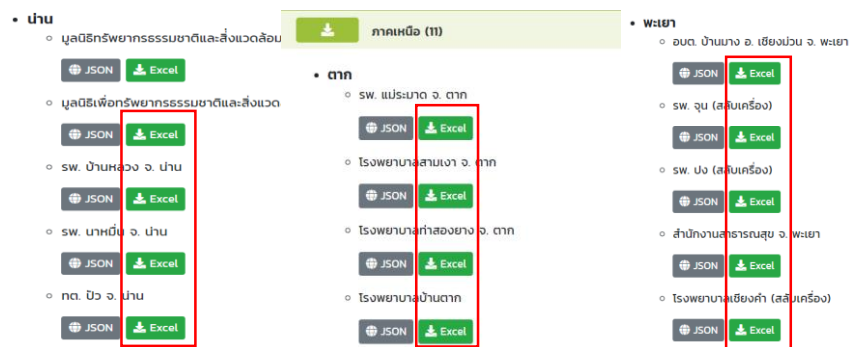
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำ Open Data จากเว็บไซต์

2) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเลือกข้อมูลบางส่วนของผู้เฝ้า PM2.5 พิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องใช้ข้อมูลบางส่วนในภูมิภาคทั้งหมด



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการพิจารณาข้อมูลหา Open Data จากทางเว็บไซต์

3) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเลือกดาวนิโหลดข้อมูลที่พิจารณาในแต่ละจังหวัด



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอน Download Open Data จากเว็บไซต์

4) ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยมีจำนวนข้อมูลไฟล์มีทั้งหมด 322 ไฟล์ ซึ่ง 1 ไฟล์คือหนึ่งจุดตรวจวัดภายในประเทศไทยในไฟล์ประกอบด้วย 5 แอตทริบิวต์ ค่าฝุ่น pm10, ค่าฝุ่น pm2.5, temp, humid, timestamp

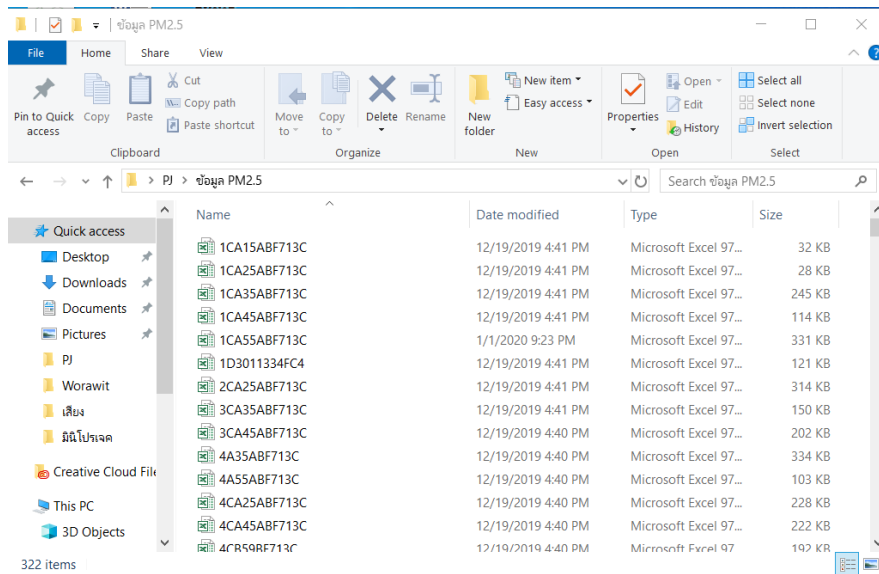
pm10	pm2.5	temp	humid	timestamp
5	5	25.39	70	2019-11-19 16:00:00
5.25	5.25	25.39	70	2019-11-19 15:00:00
5	5	25.6	70	2019-11-19 14:00:00
6.67	6.5	25.4	69.67	2019-11-19 13:00:00
7	7	25.27	69	2019-11-19 12:00:00
7.67	7.17	25.24	69	2019-11-19 11:00:00
10	9.67	25.24	69.33	2019-11-19 10:00:00
15.33	14.67	27.18	63.67	2019-11-19 09:00:00
20	19	27.17	63.33	2019-11-19 08:00:00
18.83	18	27.24	64.33	2019-11-19 07:00:00
12.33	11.5	27.18	64	2019-11-19 06:00:00
11.67	11.33	27.39	63.67	2019-11-19 05:00:00
12.33	12	27.47	64	2019-11-19 04:00:00
11.83	11.33	27.59	62.33	2019-11-19 03:00:00
13.83	13.67	27.5	63	2019-11-19 02:00:00
15.33	14.67	27.55	63	2019-11-19 01:00:00
16.67	16.33	27.55	61.67	2019-11-19 00:00:00
21.17	20	27.56	61	2019-11-18 23:00:00
24.17	23.67	27.78	60	2019-11-18 22:00:00
20.75	20	27.93	59	2019-11-18 21:00:00
19.83	18.67	27.78	57	2019-11-18 20:00:00
18.17	17.33	27.78	58	2019-11-18 19:00:00

ภาพที่ 3.5 ข้อมูลบันทึกค่าฝุ่นรายชั่วโมงของจุดวัด

ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รวบรวมมาและเลือกไว้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก ระบบการรับข้อมูลป้อนเข้าสู่ระบบที่ทันสมัยในปัจจุบันจะลดการคัดข้อมูลจากคนให้น้อยที่สุด แต่จะใช้วิธีการสแกน การตีกลิ้งเลือก เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด เพราะขั้นตอนใช้เวลามากกว่า 50% ของเวลารวมทั้งหมด การลดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้มากเท่าใด ก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

3.1.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รวบรวมมาซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการจัดการกับข้อมูลที่ได้โดยรวบรวมข้อมูลและแปลงข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด โดยใช้กระบวนการ data cleaning เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพอยู่ในรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน และกำจัดข้อมูลเสียออกดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) การปรับมาตรฐาน (Standardizing) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการรวบรวมแปลงไฟล์ข้อมูลให้เป็นไฟล์เดียวกันอยู่รูปแบบเดียวกันพร้อมทั้งสร้างแอตทริบิวท์เพื่อกำหนดคีย์หลักของแต่ละไฟล์ขึ้นมาเพื่อเป็นตัวที่ใช้ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จะแสดงจุดตรวจวัดในแต่ละจุด



ภาพที่ 3.6 ไฟล์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากเว็บไซต์

FileName	pm10	pm2.5	temp	humid	timestamp
1CA15ABF	5	5	25.39	70	2019-11-19 16:00:00
1CA15ABF	5.25	5.25	25.39	70	2019-11-19 15:00:00
1CA15ABF	5	5	25.6	70	2019-11-19 14:00:00
1CA15ABF	6.67	6.5	25.4	69.67	2019-11-19 13:00:00
1CA15ABF	7	7	25.27	69	2019-11-19 12:00:00
1CA15ABF	7.67	7.17	25.24	69	2019-11-19 11:00:00
1CA15ABF	10	9.67	25.24	69.33	2019-11-19 10:00:00
1CA15ABF	15.33	14.67	27.18	63.67	2019-11-19 09:00:00
1CA15ABF	20	19	27.17	63.33	2019-11-19 08:00:00
1CA15ABF	18.83	18	27.24	64.33	2019-11-19 07:00:00
1CA15ABF	12.33	11.5	27.18	64	2019-11-19 06:00:00
1CA15ABF	11.67	11.33	27.39	63.67	2019-11-19 05:00:00
1CA15ABF	12.33	12	27.47	64	2019-11-19 04:00:00
1CA15ABF	11.83	11.33	27.59	62.33	2019-11-19 03:00:00
1CA15ABF	13.83	13.67	27.5	63	2019-11-19 02:00:00
1CA15ABF	15.33	14.67	27.55	63	2019-11-19 01:00:00
1CA15ABF	16.67	16.33	27.55	61.67	2019-11-19 00:00:00
1CA15ABF	21.17	20	27.56	61	2019-11-18 23:00:00
1CA15ABF	24.17	23.67	27.78	60	2019-11-18 22:00:00
1CA15ABF	20.75	20	27.93	59	2019-11-18 21:00:00
1CA15ABF	19.83	18.67	27.78	57	2019-11-18 20:00:00
1CA15ABF	18.17	17.33	27.78	58	2019-11-18 19:00:00
1CA15ABF	15	14.33	27.62	59.33	2019-11-18 18:00:00
1CA15ABF	14	14	27.39	62.33	2019-11-18 17:00:00

ภาพที่ 3.7 ข้อมูลที่ปรับมาตรฐานรวมเข้าไว้ด้วยกันมีจำนวนข้อมูล 339,392 รายการ

2) การแจกแจงข้อมูล (Parsing) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ขึ้นมาตามจุดตรวจวัดในพื้นที่ประเทศไทยโดยใช้ชื่อไฟล์ที่ได้และชื่อที่อยู่ของจุดตรวจวัดโดยผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการหาข้อมูลเพิ่มเติมของแต่ละจังหวัด ภูมิภาค และพิกัดของจุด ๆ นั้นนำมาสร้างเป็นฐานข้อมูลใหม่ โดยมีจำนวนข้อมูล 321 รายการ ประกอบด้วย 6 แอดทริบิวต์ ประกอบด้วย คีย์หลักชื่อไฟล์, ภูมิภาค, ที่อยู่จุดวัด, จังหวัด, พิกัดละติจูด, พิกัดลองจิจูด

FileName	ภูมิภาค	ที่อยู่จุดวัด	จังหวัด	พิกัด1	พิกัด2
10A65ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลอุ้มผาง / Umphang Hospital	Tak	16.017742	98.866488
14A25ABF713C	ภาคใต้	ไดอานาคอมเพล็กซ์ช้อปปิ้งเซ็นเตอร์ / Diana Complex Shopping Center	Songkhla	6.9989154	100.4745803
18A15ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Muan Hospital	Phayao	18.895001	100.293474
18A65ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลแพร่ / Phrae Hospital	Phrae	18.1331585	100.1545941
1CA15ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด / Roiet Provincial Health Office	Roiet	16.054068	103.6535613
1CA25ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	โรงพยาบาลศรีบุญเรือง	NongBuaLamPhu	16.9661136	102.2817735
1CA35ABF713C	ภาคกลาง	ศูนย์การเรียนรู้ ม.มหิดล (ศาลายา) / Mahidol Learning Center	Nakhon Pathom	13.794105	100.321097
1CA45ABF713C	ภาคใต้	สำนักงานเทศบาลตำบลปริก / Prik Municipality	Songkhla	6.710651	100.4445898
1CA55ABF713C	ภาคเหนือ	รพ.สต.ตอแพ / Toapar (Sub-district Health Promoting Hospital)	Meahongson	18.528356	97.934508
1D3011334FC4	ภาคเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา / Phayao Provincial Health Office	Phayao	19.1924894	99.8797845
212A11334FC4	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลวังชิ้น	Phrae	17.8892929	99.5984095
213D11334FC4	ภาคตะวันออกเฉียง	หนองแห่น2 อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา / Nongnae	Chachoengsao	13.676792	101.332664
24A25ABF713C	ภาคกลาง	ชุมชนหมู่ 5 บ้านเขมาชอก (สระบุรี) / Moo 5 Ban Khaomakok	Saraburi	14.6587957	101.1772059
2CA25ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลหนองม่วงไข่ / Nong Muang Khai Hospital	Phrae	18.264541	100.189619
30A15ABF713C	ภาคกลาง	สำนักงานอธิการบดี ม.มหิดล (ศาลายา) / Office of The President Mahidol	Nakhon Pathom	13.794338	100.325805
30A35ABF713C	ภาคเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่ใจ / Maechai District Public Health Office	Payao	19.3420596	99.8152521
30A55ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลพะเยา / Phayao Hospital	Payao	19.1902186	99.8781119

ภาพที่ 3.8 ข้อมูลใหม่ที่ใช้ในการระบุที่อยู่ของจุดตรวจวัดในประเทศไทย

3) การแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด (Correcting) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำ Dataset ทำการคัดเลือกข้อมูล และทำการ Data Cleaning ข้อมูลโดยตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออกให้เหลือเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยค้นหาข้อมูลที่ผิดพลาด สูญหาย ไม่ถูกต้อง หรือยังไม่สมบูรณ์ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลให้ครบองค์ประกอบที่ถูกต้องเมื่อพบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะทำการลบหรือแก้ไขข้อมูลที่พบหากพบข้อมูลที่สูญหายหรือค่าว่างผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะทำการตรวจสอบค้นหาข้อมูล จังหวัดและภูมิภาคที่สูญหายเพิ่มเติมลงไปฐานข้อมูล และปรับเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้ตรงตามชนิดของข้อมูลแก้ไขค่าว่างต่าง ๆ

ID	Facility Name	Address	Phone 1	Phone 2
207	DustBoy072	พ.ช. ชีว / Pua Sub-District Municipal Office	Nan	19 179932 100 909384
208	DustBoy077	พ.ช. อรุโณทัย อ.เมือง / Arunothai (Sub-district Health Promoting Hospital)	Chiang Mai	19 7454402 98 9660808
209	DustBoy078	พ.ช. บ้านแม่เหนือ / Mae Hae Nuea (Sub-district Health Promoting Hospital)	Chiang Mai	18 78904 98 53059
210	DustBoy079	พ.ช. แม่สา / Mae Sa (Sub-district Health Promoting Hospital)	Chiang Mai	18 81386 98 33108
211	DustBoy080	พ.ช. บ้านป่าเมรุ / Banpaengrayao (Sub-district Health Promoting Hospital)	Chiang Mai	19 43414 99 074713
212	DustBoy081	พ.ช. แม่จาง / Mae Nachon (Sub-district Health Promoting Hospital)	Chiang Mai	18 679562 98 381679
213	DustBoy082	อ.ด. กองแขก / Kong Khaek (Sub-district Administrative Organization)	Chiang Mai	18 442487 98 393351
214	DustBoy083	พ.ช. ปิงโค้ง / Pingkhong (Sub-district Municipality)	Chiang Mai	19 42956 98 978696
215	DustBoy084	พ.ช. เมือง / Muang Na (Sub-district Municipality)	Chiang Mai	19 593243 98 961633
216	DustBoy085	พ.ช. เกาไชย อ.แม่อาย / Koh Chang (Sub-district Health Promoting Hospital) Maesai	Chiang Rai	20 421087 99 86287
217	DustBoy087	เทศบาลเมืองพิชัย / Pichai Municipality	Lampang	18 332519 99 538305
218	DustBoy088	สถาบันวิทยาศาสตร์สุขภาพ มร. / RHES CMU	Chiang Mai	18 795338 98 958231
219	DustBoy092	ร. ยพราช / Yupparaj Wittayalai School	Chiang Mai	18 79273 98 987822
220	DustBoy093	ม. สุขภาพ ลาว 1 / University of Health Science 1	Laos	18 037481 102 834994
221	DustBoy094	ม. สุขภาพ ลาว 2 / University of Health Science 2	Laos	18 038481 102 834995
222	DustBoy095	มูลนิธิโง้ว-คองอี ไซ / Nong Khow Foundation	Myanmar	20 7893854 97 030566
223	DustBoy100	ม. สุขภาพ ลาว 3 / University of Health Science 3	Laos	17 963142 102 8122046
224	DustBoy104	สถานีอุตุนิยมวิทยา ลำพูน / Lamphun Meteorological Station	Lamphun	18 5672604 99 0388888
225	DustBoy105	ศาลากลาง จ. ลำพูน / Lamphun City Hall	Lamphun	18 6944874 98 9048839
226	DustBoy106	ม. เทคโนโลยีวิทยาพื้นบ้าน ลานนา เขต 1 / Rajamangala University of Technology Lanna 01	Chiang Mai	18 809686 98 952496
227	DustBoy108	ร. เซนต์จอร์จ / Rogine Cool College	Chiang Mai	18 7770683 99 033795
228	DustBoy109	คณะบริหารธุรกิจ มร. / Faculty of Business Administration (CMU)	Chiang Mai	18 794239 98 956888
229	DustBoy110	มูลนิธิเพื่อเด็กพิการ / Foundation for Children with Disabilities (BKK)	Bangkok	13 800444 100 591697
230	DustBoy115	ศูนย์โรคเอดส์ พนมเปญ / Institut Pasteur du Cambodge Phnom Penh	Cambodia	11 580703 104 918339
231	DustBoy118	มหาวิทยาลัยศรีสคาลัย์ เวลลัค / Walailak University	Nakhon Si Thammarat	8 6392 99 89886
232	ECA15ABF713C	โรงพยาบาลราชชนดิรัตนโกสินทร์	Maharakham	18 157181 103 3033702
233	E53611334FC4	พ.ช. นาปู่ป้อม / Na Pu Pom (Sub-district Health Promoting Hospital)	Mahongson	19 850582 98 093046
234	ECA15ABF713C	โรงพยาบาลวังจันทน์ / Wangchao Hospital	Tak	16 7089591 99 2407532
235	ECA35ABF713C	อาสารักษาดินแดน / Simidhaya Bld.	Mahidol University (Salaya)	13 797405 100 32111
236	FOA35ABF713C	กองบัญชาการตำรวจสันติบาลในราชอาณาจักร (นอ.บ.จ.) / Internal Security Operations Command	Bangkok	13 779026 100 511934
237	FA435ABF713C	เทศบาลตำบลลำพูน / Lamphun Subdistrict Municipality	Khonkaen	16 741123 102 802007
238	FA445ABF713C	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่อาย / Maesa Health Promotion Hospital	Phayao	19 0493431 99 9335363
239	F53011334FC4	พ.ช. แม่จาง / Moo Jum Pae (Sub-district Health Promotion Hospital)	Maehoonson	19 511827 98 51437

ภาพที่ 3.9 ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องที่ตรวจสอบพบ

ID	Facility Name	Address	Phone 1	Phone 2
1	ชื่อไฟล์	ภูสิกา	จังหวัด	พื้นที่
2	10A65ABF713C	โรงพยาบาลแม่จาง / Umphang Hospital	Tak	16 017742 98 866488
3	14A65ABF713C	ตลาดคอมเพล็กซ์อิมปิงซิงแคว / Diana Complex Shopping Center		6 9989154 100 4745803
4	18A15ABF713C	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Chiang Muang Hospital	Phayao	18 8955001 100 232474
5	18A65ABF713C	โรงพยาบาลแพร่ / Phrae Hospital		18 1331585 100 1549411
6	1CA15ABF713C	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด / Roiet Provincial Health Office	Roiet	16 054068 103 6536813
7	1CA25ABF713C	โรงพยาบาลบึงบอน	NongBunLamPhu	16 9661136 102 2817735
8	1CA35ABF713C	ศูนย์การเรียนรู้ ม. นคส. (สาขาร) / Mahidol Learning Center	Khonkaen	13 794105 100 321097
9	1CA45ABF713C	สำนักงานเทศบาลตำบลปราง / Prik Municipality	Songkhla	6 710651 100 4445898
10	1CA55ABF713C	พ.ช. สดเทพ / Toapar (Sub-district Health Promoting Hospital)	Meahongson	18 528356 97 934508
11	1D3011334FC4	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา / Phayao Provincial Health Office		19 1924894 99 8797845
12	212A11334FC4	โรงพยาบาลวังชิ้น		17 8892929 99 5984095
13	213D11334FC4	หนองหน่อ 2 พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา / Nongnae	Chachoengsao	13 676792 101 332664
14	24A25ABF713C	ชุมชนหมู่ 5 บ้านเขมาบอน (สระบุรี) / Moo 5 Ban Khaonak		14 6587957 101 1772059
15	2CA25ABF713C	โรงพยาบาลหนองม่วงไข่ / Nong Muang Khai Hospital	Phrae	18 264541 100 189619
16	30A15ABF713C	สำนักงานอธิการบดี ม. นคส. (สาขาร) / Office of The President Mahidol University (Salaya)	Nakhon Pathom	13 794338 100 325805
17	30A35ABF713C	สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่ใจ / Maejai District Public Health Office		19 3420596 99 8152521
18	30A55ABF713C	โรงพยาบาลพะเยา / Phayao Hospital	Phayao	19 1902186 99 8781119
19	313D11334FC4	องค์การบริหารส่วนตำบลแก้ง / Kaeng Kae Sub-District Administration Organization	Maharakham	16 2064736 103 0973512
20	34A65ABF713C	พ.ช. บ้านสองห้อง / Bansonghong		15 0910882 100 9962085
21	353311334FC4	สำนักงานเทศบาลเมืองคลองขันธ์	Songkhla	7 0016399 100 5216138
22	353511334FC4	โรงพยาบาลสอง / Song Hospital		18 460248 100 1823043
23	3CA35ABF713C	เทศบาลตำบลคูมาไส / Kudamsai Municipality	Konkhan	16 6981456 102 7824657
24	3CA45ABF713C	สโมสรแห่งประเทศไทย / Lee Gardens Plaza Hatyai		6 999402 100 484573
25	40705ABF713C	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองบ้านหนองนาง / Nong Na Sang (Sub-district Health Promoting Hospital)	Roiet	16 078544 103 641298
26	40A65ABF713C	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชนราชบุรี / Kuchinrai Crown Prince Hospital		16 5302929 104 0394547
27	44A45ABF713C	พ.ช. ฆาตวัน		18 2071409 99 8619967
28	48A25ABF713C	พ.ช. สดปราง / Sajan (Sub-district Public Health Office)	Prach	18 7955262 100 3240137

ภาพที่ 3.10 ข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์และสูญหายตรวจสอบพบ

Google

โรงพยาบาลอุ้มผาง / Umphang Hospital

ผลการค้นหาประมาณ 10,500 รายการ (0.49 วินาที)

www.facebook.com / Places > Umphang > Hospital

รพ.อุ้มผาง - Facebook

★★★★☆ คะแนน: 5 - 2 คะแนน - ช่วงราคา: \$\$
Umphang Hospital Foundation. 218 likes. This is the English-language home of the Umphang Hospital Foundation (มูลนิธิโรงพยาบาลอุ้มผาง)

readthedocud.co > umphang-hospital

โรงพยาบาลอุ้มผางกับโครงการบริจาคยาเหลือใช้ที่ช่วยบำบัดโรค ...

31 ต.ค. 2562 - องค์กร Sustainable Development Goals ทั่วโลกเห็นทางไปโรงพยาบาลอุ้มผาง ณ พื้นที่ รบอบชงแฉนโหล-หนง ที่สอกลอุ้มผง จงหรวลคก เพื่อชดชงคณน หนง ...

running.umphanghospital.go.th

โรงพยาบาลอุ้มผาง - สลละโรค

สลละโรค ตอน สลละโรค โดยโรงพยาบาลอุ้มผาง.

running.umphanghospital.go.th > admin

สลละโรค - โรงพยาบาลอุ้มผาง

ประเทยสุลลสร, จอชนน, รัง 5 Km, รัง 10 Km, นัรจ, VIP, 63, 43, 6, 14, รังกรศค, 679, 691, 88, -, รัง เพื่อศชยทพ, 161, 148, 13, -. 2020 — โรงพยาบาลอุ้มผาง.

www.painidil.com > business > umphang-hospital-63170 > lang

โรงพยาบาลอุ้มผาง (Umphang Hospital) ตาก - แผนที่ ... - Painidil

Address : 159 หมู่ 1 ส่นดอุ้มผง อุ่มผง ตอ 63170. +(66)-(55)-561272. สลลโปลอ้งร่นโปลอ้งร่น.

โรงพยาบาลอุ้มผาง

เว็บไซต์ | แผนที่ | ข้อมูล

4.7 ★★★★★ 18 ความเห็นบน Google

โรงพยาบาลในย่านต อุ้มผาง

ที่อยู่: 159 ศูนย์รวมระ วมศชยร่นคระ ต่นด อุ้มผง ส่นดอุ้มผง ตอ 63170

ชั่วโมง: เปิด 24 ชั่วโมง -

โทรศัพท์: 055 561 270

แนะนำเว็บไซต์ - หากเป็นเจ้าของธุรกิจนี้

ธุรกิจสถานที่อื่น วมศชยร่นคระ

ภาพที่ 3.11 แสดงวิธีการค้นหาข้อมูลจุดวัด จังหวัดและภูมิภาค

B190	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ชื่อไฟล์	ภูมิภาค	ที่อยู่จุดวัด	จังหวัด	พิกัด1	พิกัด2		
2	10A65ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลอุ้มผาง / Umphang Hospital	Tak	16.017742	98.866488		
3	14A25ABF713C	ภาคใต้	ไอชอนคคอมเพลคซชอปปงซนเตอร์ / Diana Complex Shopping Center	Songkhla	6.9989154	100.4745803		
4	18A15ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Muan Hospital	Phayao	18.895001	100.293474		
5	18A65ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลแพร่ / Phrae Hospital	Phrae	18.1331585	100.1545941		
6	1CA15ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด / Roiet Provincial Health Office	Roiet	16.054088	103.6535913		
7	1CA25ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	โรงพยาบาลศรีบุญเรือง	NongBuaLamPhu	16.9661136	102.2817735		
8	1CA35ABF713C	ภาคกลาง	ศูนย์การเรียนรู้ น. สลล (สอชย) / Mahidol Learning Center	Nakhon Pathom	13.794105	100.321097		
9	1CA45ABF713C	ภาคใต้	สำนักงานเทศบาลตำบลปริก / Prak Municipality	Songkhla	6.710651	100.4445898		
10	1CA55ABF713C	ภาคเหนือ	รพ. สล สดพ / Toapar (Sub-district Health Promoting Hospital)	Meahongson	18.526356	97.934508		
11	1D3011334FC4	ภาคเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา / Phayao Provincial Health Office	Phayao	19.1924894	99.6797845		
12	212A11334FC4	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลวังชิ้น	Phrae	17.8892929	99.5984095		
13	213D11334FC4	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	หนองหน่อ 2 วมศชยร่นคระ จงเชงนงทอ / Nongnae	Chachoengsao	13.676792	101.332664		
14	24A25ABF713C	ภาคกลาง	ชุมชนหมู่ 5 บ่นชอชอชค (สรชช) / Moo 5 Ban Khaomakok	Saraburi	14.6587957	101.1772059		
15	2CA25ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลหนองบัวโฮ / Nong Muang Khai Hospital	Phrae	18.264541	100.189619		
16	30A15ABF713C	ภาคกลาง	สำนักงานบริหารร่นคระ สลล (สอชย) / Office of The President Mahidol University (Salaya)	Nakhon Pathom	13.794338	100.325805		
17	30A35ABF713C	ภาคเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่ใจ / Maejai District Public Health Office	Phayao	19.3420596	99.8152521		
18	30A55ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลพะเยา / Phayao Hospital	Phayao	19.1902186	99.8781119		
19	313D11334FC4	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	องค์การบริหารส่วนตำบลแก่ง / Kaeng Kao Sub District Administration Organization	Maharakham	16.2064736	103.0973512		
20	34A65ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	รพ. สล. บ่นชอชอชง / Ban-songkhong	Roiet	15.0910682	100.9962085		
21	353311334FC4	ภาคใต้	สำนักงานเทศบาลเมืองสงขลา	Songkhla	7.0016399	100.5216138		
22	353511334FC4	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลสอง / Song Hospital	Phrae	18.460248	100.1823043		
23	3CA35ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	เทศบาลตำบลคดง่นโ / Kudamsai Municipality	Khonkaen	16.6981456	102.7824657		
24	3CA45ABF713C	ภาคใต้	ฝักร่นคระพอชอชง / Lee Gardens Plaza Hatyai	Songkhla	6.999402	100.4684573		
25	4075ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองงอชง / Nong Ne Sang (Sub-district Health Promoting Hospi	Roiet	16.076544	103.641296		
26	40A55ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธราชจงชงนงทอ / Kuchinarat Crown Prince Hospital	Kalasin	16.5302929	104.0384547		
27	44A45ABF713C	ภาคกลาง	รพ. สล. หนง / Uthai Thani	Uthai Thani	18.2071409	99.8619967		
28	48A25ABF713C	ภาคเหนือ	รพ. สล. สรเชงนง / Sa iap (Sub-district Public Health Office)	Prae	18.7255263	100.2340137		
29	48A65ABF713C	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขอำเภอกลอกลอ / Kamalasai Public Health Office	Kalasin	16.3349223	103.5736488		
30	4A35ABF713C	ภาคเหนือ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน / Meahongson Provincial Public Health Office	Meahongson	19.287212	97.962851		
31	4A55ABF713C	ภาคกลาง	โรงพยาบาลชอชงทอ / Sawasbhoj Hospital	Sukhothai	17.3021623	99.8405703		
32	4CA25ABF713C	ภาคเหนือ	สำนักวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มฟอ. / Information Technology (MFU)	Chiang Rai	20.048271	99.892675		
33	4CA45ABF713C	ภาคเหนือ	โรงพยาบาลสมเด็จพระนอชงนงทอ / Kinn Takson Hospital	Tak	16.8729937	99.1316728		

ภาพที่ 3.12 ข้อมูลที่สมบูรณ์ผ่านกระบวนการ Data Cleaning

4) การจัดหมวดหมู่ (Transform) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำ Dataset ทำการคัดเลือกข้อมูล และทำการ Data Cleaning มาทำการจัดหมวดหมู่เพื่อความถูกต้อง ผู้วิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการจัดกลุ่มข้อมูลแบ่งตามภูมิภาค โดยสร้าง แอตทริบิวท์ เพิ่มขึ้นมาอีก 1 ตัวคือแอตทริบิวท์ ภูมิภาค เพื่อแบ่ง หมวดหมู่มารวมถึงระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละแถวเตรียมความพร้อมการนำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 กระทำการจัดกลุ่มแบ่งตามภูมิภาค

ID	Region	Name	Value 1	Value 2
1	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Mai Hospital	16.017742	98.896488
2	เชียงใหม่	ศูนย์การค้าดิเอ็มโพส์ซ / D'Empire Complex Shopping Center	6.9989154	100.4745803
3	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Mai Hospital	18.995001	100.293474
4	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว / Phrao Hospital	18.1331585	100.1545941
5	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว / Phrao Hospital	16.054908	103.6535913
6	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ / Roet Provincial Health Office	16.961136	102.2817735
7	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว	13.794105	100.321097
8	เชียงใหม่	ศูนย์การเรียนรู้ น.สว. (สว.บ.) / Mahidol Learning Center	6.710651	100.4445988
9	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Phrayao Municipality	18.528356	97.934508
10	เชียงใหม่	รพ.ส.คลอง / Toepor (Sub-district Health Promoting Hospital)	19.1824894	99.8797845
11	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพร้าว / Phrayao Provincial Health Office	17.8892929	99.5984995
12	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว	13.676792	101.332684
13	เชียงใหม่	ชุมชน 5 บ้านท่าช้าง (สว.บ.) / Moo 5 Ban Khaomakok	14.6587957	101.1772059
14	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว	18.264541	100.188619
15	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Phrayao Municipality	13.794338	100.329605
16	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขเมืองพร้าว / Maechar District Public Health Office	19.3420596	99.8152521
17	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว	19.1902186	99.8781119
18	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Phrayao Municipality	16.204736	103.0075012
19	เชียงใหม่	เทศบาลเมืองพร้าว / Ban Songphong	15.0910682	100.962085
20	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว	7.0016399	100.5216138
21	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว	18.460248	100.1823643
22	เชียงใหม่	เทศบาลเมืองพร้าว / Khamkae Municipality	16.6981456	102.7824657
23	เชียงใหม่	สวนในสวนพร้าว / Leo Gardens Plaza Haiyi	6.999402	100.4684573
24	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Nong Na Sang (Sub-district Health Promoting Hospital)	16.076544	103.161298
25	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Kuchinarua Crown Prince Hospital	16.5302929	104.0394547
26	เชียงใหม่	รพ.ส. นว. / Uthai Thani	18.2071409	99.8619967
27	เชียงใหม่	รพ.ส. นว. / Uthai Thani	18.2071409	99.8619967
28	เชียงใหม่	รพ.ส. นว. / Uthai Thani	18.2071409	99.8619967
29	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Kamalasai Public Health Office	16.3349223	103.5736468
30	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเมืองพร้าว / Maecharong Provincial Public Health Office	19.287212	97.8698581
31	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Samsathabk Hospital	17.3021623	99.8405703
32	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Information Technology (MFU)	20.046271	99.892675
33	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Kinn Takson Hospital	16.8729937	98.1336728

ภาพที่ 3.13 แสดงชุดข้อมูลที่จะต้องการจัดกลุ่ม

4.2 เลือกภูมิภาคที่จะต้องการจัดกลุ่ม

ID	Region	Name	Value 1	Value 2
1	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Mai Hospital	16.017742	98.896488
2	เชียงใหม่	ศูนย์การค้าดิเอ็มโพส์ซ / D'Empire Complex Shopping Center	6.9989154	100.4745803
3	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Mai Hospital	18.995001	100.293474
4	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว / Phrao Hospital	18.1331585	100.1545941
5	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว / Phrao Hospital	16.054908	103.6535913
6	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ / Roet Provincial Health Office	16.961136	102.2817735
7	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว	13.794105	100.321097
8	เชียงใหม่	ศูนย์การเรียนรู้ น.สว. (สว.บ.) / Mahidol Learning Center	6.710651	100.4445988
9	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Phrayao Municipality	18.528356	97.934508
10	เชียงใหม่	รพ.ส.คลอง / Toepor (Sub-district Health Promoting Hospital)	19.1824894	99.8797845
11	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพร้าว / Phrayao Provincial Health Office	17.8892929	99.5984995
12	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว	13.676792	101.332684
13	เชียงใหม่	ชุมชน 5 บ้านท่าช้าง (สว.บ.) / Moo 5 Ban Khaomakok	14.6587957	101.1772059
14	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว	18.264541	100.188619
15	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Phrayao Municipality	13.794338	100.329605
16	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขเมืองพร้าว / Maechar District Public Health Office	19.3420596	99.8152521
17	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว	19.1902186	99.8781119
18	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Phrayao Municipality	16.204736	103.0075012
19	เชียงใหม่	เทศบาลเมืองพร้าว / Ban Songphong	15.0910682	100.962085
20	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว	7.0016399	100.5216138
21	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว	18.460248	100.1823643
22	เชียงใหม่	เทศบาลเมืองพร้าว / Khamkae Municipality	16.6981456	102.7824657
23	เชียงใหม่	สวนในสวนพร้าว / Leo Gardens Plaza Haiyi	6.999402	100.4684573
24	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Nong Na Sang (Sub-district Health Promoting Hospital)	16.076544	103.161298
25	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Kuchinarua Crown Prince Hospital	16.5302929	104.0394547
26	เชียงใหม่	รพ.ส. นว. / Uthai Thani	18.2071409	99.8619967
27	เชียงใหม่	รพ.ส. นว. / Uthai Thani	18.2071409	99.8619967
28	เชียงใหม่	รพ.ส. นว. / Uthai Thani	18.2071409	99.8619967
29	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Kamalasai Public Health Office	16.3349223	103.5736468
30	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเมืองพร้าว / Maecharong Provincial Public Health Office	19.287212	97.8698581
31	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Samsathabk Hospital	17.3021623	99.8405703
32	เชียงใหม่	สำนักงานเขตเมืองพร้าว / Information Technology (MFU)	20.046271	99.892675
33	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมืองพร้าว / Kinn Takson Hospital	16.8729937	98.1336728

ภาพที่ 3.14 เลือกข้อมูลที่จะต้องการจัดกลุ่ม

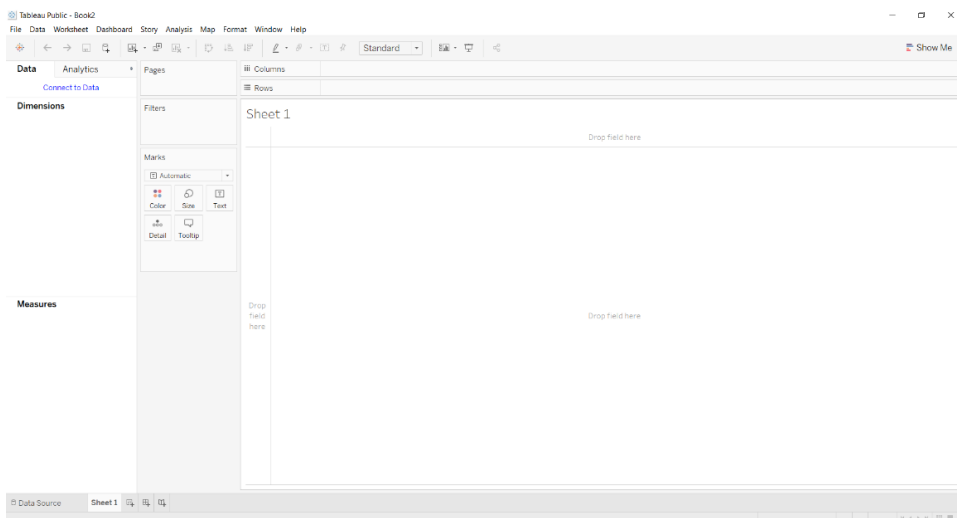
4.3 โหลดข้อมูลแต่ละภูมิภาคที่ต้องการจัดกลุ่ม

ID	Province	Hospital Name	Value 1	Value 2
1	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเมือง	16.017742	98.866488
2	เชียงใหม่	โรงพยาบาลเชียงใหม่ / Chiang Phrayao	18.895001	100.29347
3	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพร้าว / Phrae Hosp Phrae	18.133159	100.15459
4	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Toepar (Sub-d Maehongson)	18.528356	97.934508
5	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา	19.192489	99.879785
6	เชียงใหม่	โรงพยาบาลศรีษะ	17.889293	99.59841
7	เชียงใหม่	โรงพยาบาลหนองบัว / Non Phrae	18.264541	100.18962
8	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา	19.34206	99.815252
9	เชียงใหม่	โรงพยาบาลพะเยา / Phayao H Phrayao	19.190219	99.878112
10	เชียงใหม่	โรงพยาบาลสง / Song Hosp Phrae	18.460248	100.1823
11	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Sa iap (Sub Phrae)	18.725206	100.23401
12	เชียงใหม่	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน	19.287212	97.962851
13	เชียงใหม่	สำนักงานเขตโพนพิสัยจังหวัดเชียงใหม่	20.048271	99.892675
14	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Namda (Sub-d Maehongson)	18.872994	99.131873
15	เชียงใหม่	โรงพยาบาลบ้านตาก / Bantak I Tak	17.055483	99.073013
16	เชียงใหม่	โรงพยาบาลตาก	17.229812	98.226293
17	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Muang Noi Maehongson	19.434854	97.964875
18	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Namda (Sub-d Maehongson)	19.272638	99.970452
19	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Namda (Sub-d Maehongson)	18.140803	97.923733
20	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / BAN KC Maehongson	18.089696	98.195407
21	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Banwang (Phrae)	18.220036	100.28846
22	เชียงใหม่	โรงพยาบาลแม่ฮ่องสอน / Mae L Maehongson	18.379953	97.943007
23	เชียงใหม่	โรงพยาบาลนันทบุรี / Wichian Petchabun	15.65654	101.03846
24	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Pho Dang (Sa Phrae)	18.091426	100.20135
25	เชียงใหม่	โรงพยาบาลบ้านตาก / Nampad I Ularadit	17.726229	100.67926
26	เชียงใหม่	รพ. ร่องขวาง / Rong Kwang H Phrae	18.306962	100.29116
27	เชียงใหม่	โรงพยาบาลสมเด็จพระพรหม Phitsanulok	17.093238	100.82933
28	เชียงใหม่	โรงพยาบาลศรีสวัสดิ์ / Srisar Maehongson	19.299884	97.971889
29	เชียงใหม่	รพ. ส. สอ.ม. / Sai Phrae	17.950478	99.965218
30	เชียงใหม่	โรงพยาบาลสมเด็จพระพรหม Phrae	17.982854	100.05427
31	เชียงใหม่	โรงพยาบาลสมเด็จพระพรหม Phrae	17.982854	100.05427

ภาพที่ 3.15 แสดงการจัดกลุ่มภาคเหนือ

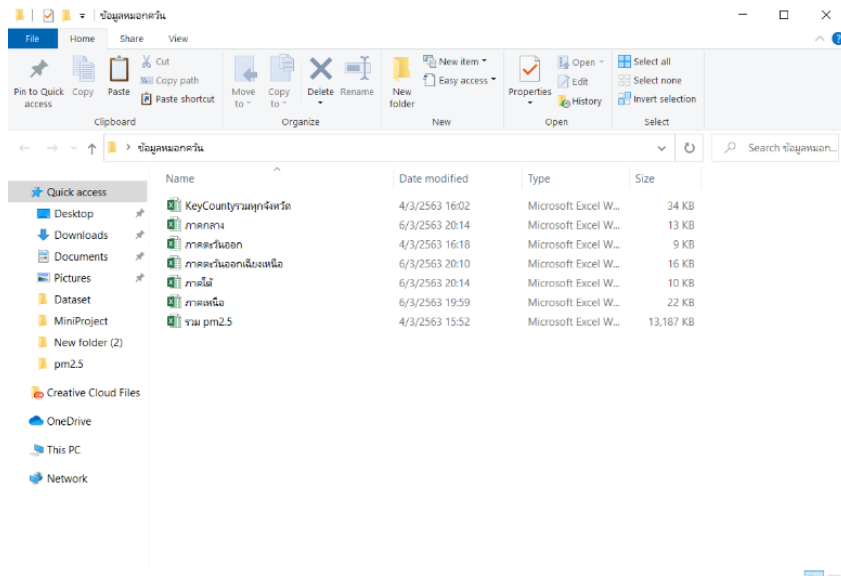
5) การโหลดข้อมูล (Loading) โดยใช้ tableau ดำเนินกระบวนการ การโหลดข้อมูล เข้า ระบบ ล้วนข้อมูลของ tableau เพื่อเป็นควบคุมคุณภาพของข้อมูลเพื่อที่จะสามารถนำไป วิเคราะห์และสร้างออกมาเป็นรายงานภาพ Visualization โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

5.1 โหลดข้อมูลที่ได้ทำการเตรียมพร้อมไว้แล้วโดยใช้โปรแกรม tableau



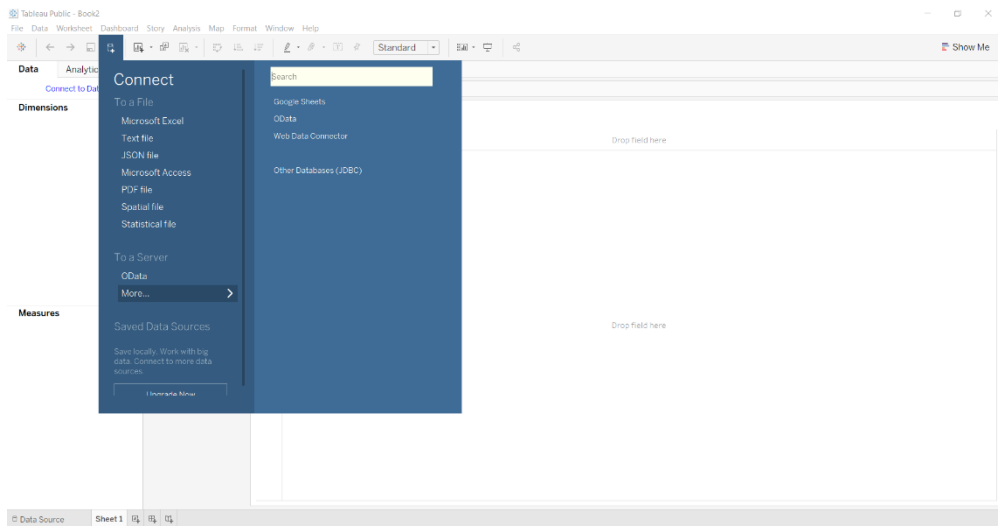
ภาพที่ 3.16 หน้าต่างพื้นที่การทำงานของโปรแกรม tableau

5.2 จัดเตรียมข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์



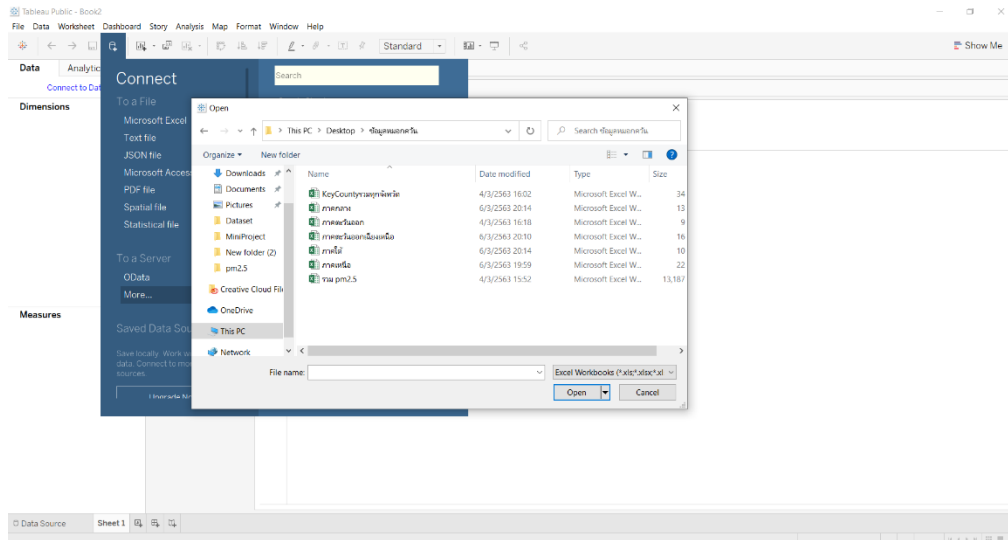
ภาพที่ 3.17 ข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์

5.3 ใช้ฟังก์ชัน New Data Source ในการนำเข้าสู่ฐานข้อมูลรูปแบบรูปแบบของไฟล์ Microsoft Excel หลังจากนั้นให้เลือกที่ Microsoft Excel เพื่อทำการนำข้อมูลเข้ามายังโปรแกรม



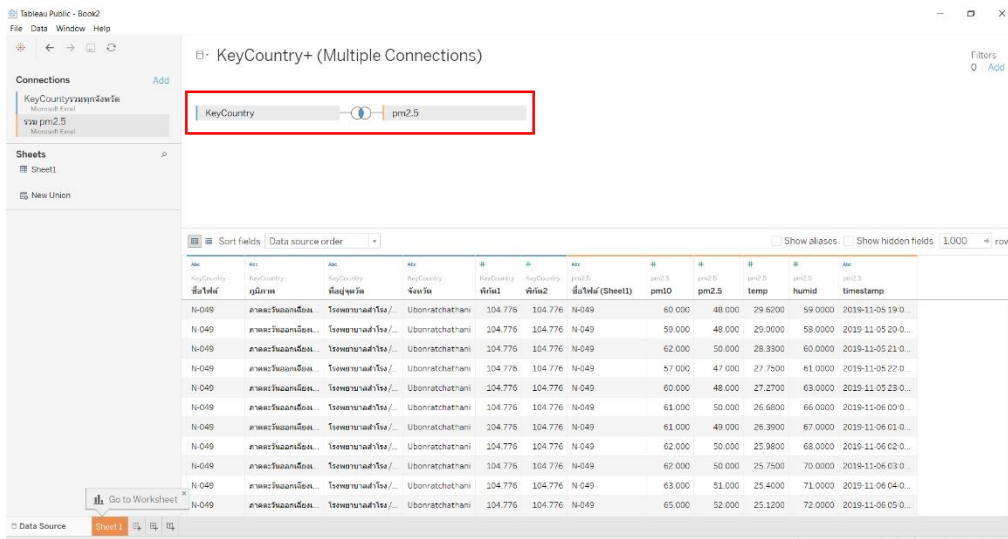
ภาพที่ 3.18 วิธีการ Import ข้อมูล

5.4 เลือกไฟล์ข้อมูลที่จะนำมาหาผลลัพธ์



ภาพที่ 3.19 Import ข้อมูลที่ต้องการหาผลลัพธ์

5.5 เมื่อทำการ Import ข้อมูลเสร็จ โปรแกรมทำการเชื่อมความสัมพันธ์ตามการจัดเตรียมได้ทำไว้ก่อนหน้านี้



ภาพที่ 3.20 แสดงข้อมูลที่ Import เข้ามา

3.1.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ Data Classification เพื่อ ใช้พยากรณ์แนวโน้มของสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กจากเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นเทคนิคที่ต้องใช้ข้อมูลในอดีต มาสร้างรูปแบบ การพยากรณ์ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ใช้วิธีการในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เลือกใช้ เทคนิครูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series Models) ซึ่งได้แก่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบตรงตัว วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล และวิธีการคาดคะเนแนวโน้ม โดยใช้ โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล ด้วยชุดข้อมูลที่คัดเลือกโดยมาขั้นตอนการดำเนินการและรายละเอียด ดังนี้

ในการพยากรณ์โดยใช้รูปแบบอนุกรมเวลาจะเป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากข้อมูล ในอดีตเท่านั้น ตัวแปรอื่น ๆ จะไม่นำมาพิจารณา ซึ่งรูปแบบของข้อมูล (Data Pattern) มีเทคนิคการ พยากรณ์หลายรูปแบบ แต่โดยปกติข้อมูลจะแบ่งได้หลายรูปแบบซึ่งทางผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เลือกข้อมูลในรูปแบบมีแนวโน้ม (Trend) ความต้องการเปลี่ยนไปอย่างมีทิศทาง

FileName	PM10	PM2.5	Temp	Humid	DateTime
2CA25ABF713C	17.5	17	25.45	47.5	7/9/2019 9:00:00 AM
ECA15ABF713C	18	18	20.78	54	7/9/2019 10:00:00 AM
A4A35ABF713C	18.88	15.75	26.26	45.88	7/9/2019 10:00:00 AM
FCB859BF713C	15	15	20.6	56	7/9/2019 10:00:00 AM
2CA25ABF713C	18.06	16.82	24.93	48.53	7/9/2019 10:00:00 AM
9CA65ABF713C	18.11	16.74	25.04	48.05	7/9/2019 10:00:00 AM
84A25ABF713C	19	18.5	25.16	46.67	7/9/2019 10:00:00 AM
10A65ABF713C	15.5	15.5	20.64	56	7/9/2019 11:00:00 AM
ECA15ABF713C	14	12	26.11	41	7/9/2019 1:00:00 PM
4CB59BF713C	12.33	11.33	25.6	45	7/9/2019 1:00:00 PM
9CA65ABF713C	15	13.67	25	44	7/9/2019 1:00:00 PM
4CA45ABF713C	19	14	24.74	44	7/9/2019 1:00:00 PM
2CA25ABF713C	11	11	24.98	43	7/9/2019 1:00:00 PM
A4A35ABF713C	12	12	25.75	41	7/9/2019 1:00:00 PM
84A25ABF713C	13.67	13.67	24.71	44.33	7/9/2019 1:00:00 PM

ภาพที่ 3.21 ตารางข้อมูลสถานการณ์หมอกควัน

จากรูปภาพที่ 3.23 ประกอบด้วย 6 แอตทริบิวต์ คือ

1) FileName เก็บข้อมูลชื่อไฟล์ของแต่ละจุดวัด ทำหน้าที่ เป็นคีย์หลักในการอ้างอิงถึงข้อมูลต่าง ๆ

2) PM10 เก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองขนาด 10 PM มีค่าตั้งแต่ 0 จนถึงค่าสูงสุด

3) PM2.5 เก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก 2.5 PM มีค่าตั้งแต่ 0 จนถึงค่าสูงสุด

4) Temp เก็บข้อมูลอุณหภูมิของสภาพอากาศ PM มีค่าตั้งแต่ 0 จนถึงค่าสูงสุด

5) Humid เก็บข้อมูลแรงลมของสภาพอากาศ มีค่าตั้งแต่ 0 จนถึงค่าสูงสุด

6) DateTime เก็บข้อมูลช่วงเวลาที่ทำการบินที่กไว้เป็นช่วง ๆ 1 วันใน 24 ชั่วโมง

การสร้างโมเดล Time Series จะทำการคัดเลือกแอตทริบิวต์ข้อมูลเชิงปริมาณที่จัดเก็บในช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นก็จะคำนวณหาค่าความเป็นไปได้เชิงพยากรณ์ในการหา คำนวณได้จากสมการทางคณิตศาสตร์โดยดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นับจำนวนเวลาทั้งหมดให้ค่าเป็น (N)

ขั้นตอนที่ 2 แปลงค่าช่วงเวลาเป็นจำนวนจากค่ากลางเป็น 0 ค่าหลังติดลบค่าด้านหน้า

เป็นบวก (X)

ขั้นตอนที่ 3 แทนค่าปริมาณที่จัดเก็บค่าฝุ่นPM2.5 เป็นค่า (X)

ขั้นตอนที่ 4 นำค่า x มายกกำลัง 2 แล้วหาผลรวม

ขั้นตอนที่ 5 นำค่า x มาคูณค่า y แล้วหาผลรวม

ขั้นตอนที่ 6 หาค่า a จาก ค่าที่ได้จากสมการ

$$a = \sum \frac{y}{n}$$

ขั้นตอนที่ 7 หาค่า b จาก ค่าที่ได้จากสมการ

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

ขั้นตอนที่ 8 หาค่า T จาก ค่าที่ได้จากสมการแล้วกำหนดค่าที่จะพยากรณ์

$$T^{\wedge} = a + (b * x)$$

N	time	X	Y(indexPm2.5)	X ²	X*Y
1	8/1/2019 0:00	-303	6.41	91809	-1942.23
2	8/1/2019 1:00	-301	5.67	90601	-1706.67
3	8/1/2019 2:00	-299	6.01	89401	-1796.99
4	8/1/2019 3:00	-297	6.66	88209	-1978.02
5	8/1/2019 4:00	-295	7.77	87025	-2292.15
6	8/1/2019 5:00	-293	10.06	85849	-2947.58
7	8/1/2019 6:00	-291	7.63	84681	-2220.33
8	8/1/2019 7:00	-289	6.7	83521	-1936.3
9	8/1/2019 8:00	-287	7.74	82369	-2221.38
10	8/1/2019 9:00	-285	6	81225	-1710
11	8/1/2019 10:00	-283	6.47	80089	-1831.01
12	8/1/2019 11:00	-281	6.47	78961	-1818.07
13	8/1/2019 12:00	-279	6.07	77841	-1693.53
14	8/1/2019 13:00	-277	7.24	76729	-2005.48
15	8/1/2019 14:00	-275	5.96	75625	-1639
16	8/1/2019 15:00	-273	5.26	74529	-1435.98
17	8/1/2019 16:00	-271	5.24	73441	-1420.04
18	8/1/2019 17:00	-269	6.22	72361	-1673.18
19	8/1/2019 18:00	-267	5.9	71289	-1575.3
20	8/1/2019 19:00	-265	6.08	70225	-1611.2
21	8/1/2019 20:00	-263	7.63	69169	-2006.69
22	8/1/2019 21:00	-261	7.64	68121	-1994.04
23	8/1/2019 22:00	-259	9.24	67081	-2393.16
24	8/1/2019 23:00	-257	9.83	66049	-2526.31
25	8/2/2019 0:00	-255	10.74	65025	-2738.7
26	8/2/2019 1:00	-253	9.56	64009	-2418.68
27	8/2/2019 2:00	-251	7.69	63001	-1930.19
28	8/2/2019 3:00	-249	7.36	62001	-1832.64
29	8/2/2019 4:00	-247	4.16	61009	-1027.52
30	8/2/2019 5:00	-245	4.35	60025	-1065.75

ภาพที่ 3.22 ตารางการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้น

วันที่	พยากรณ์อีก1วัน24ชั่วโมงต่อมา	ค่าจริง
8/20/2019 0:00	8.74	7.6
8/20/2019 1:00	8.75	5.27
8/20/2019 2:00	8.76	4.87
8/20/2019 3:00	8.77	6.23
8/20/2019 4:00	8.78	5.27
8/20/2019 5:00	8.79	8.42
8/20/2019 6:00	8.80	9.07
8/20/2019 7:00	8.81	8.82
8/20/2019 8:00	8.81	9.78
8/20/2019 9:00	8.82	7.77
8/20/2019 10:00	8.83	7.13
8/20/2019 11:00	8.84	6.46
8/20/2019 12:00	8.85	7.94
8/20/2019 13:00	8.86	6.2
8/20/2019 14:00	8.87	5.5
8/20/2019 15:00	8.88	4.41
8/20/2019 16:00	8.89	5.15
8/20/2019 17:00	8.90	5
8/20/2019 18:00	8.91	6.33
8/20/2019 19:00	8.92	6.76
8/20/2019 20:00	8.93	4.8
8/20/2019 21:00	8.94	5.28
8/20/2019 22:00	8.95	7.05
8/20/2019 23:00	8.96	5.42

ภาพที่ 3.23 แสดงผลการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้น

ขั้นตอนที่ 8 ความแม่นยำและการควบคุมการพยากรณ์

พีระ โรหิตะบุตร (2552) ในทางปฏิบัติแล้วไม่มีทางที่จะพยากรณ์ค่าในอนาคตได้ อย่างแม่นยำสมบูรณ์แบบ ดั่งนั้นจึงจำเป็นต้องมีตัวชี้วัดที่ใช้บอกว่าผลจากการคำนวณจะเบี่ยงเบนจากผลที่เกิดขึ้นจริงไปมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะทำให้เห็นภาพว่าการพยากรณ์ห่างไกลความเป็นจริง ไปเท่าใด นอก จากนั้นเนื่องจากวิธีการพยากรณ์แต่ละวิธีการมีความแม่นยำไม่เท่ากันซึ่งขึ้นอยู่กับ สถานการณ์ ผู้ที่ตัดสินใจจึงต้องมีการวัดความแม่นยำเพื่อที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสม

ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ค่าที่ได้ต่ำ มีความแม่นยำสูง หากค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดจะทำให้การพยากรณ์ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุดหมายความว่าหากค่าความคลาดเคลื่อนยิ่งน้อยยิ่งเป็นผลดีกับโมเดล (เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยบูรณิศจัจุบันศตวรรษ) เช่น ถ้า MAPE = 4% แสดงว่าวิธีที่เลือกมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 4

$$MAPE = \frac{\sum |A_t - F_t| / A_t \times 100}{N}$$

โดย Ft หมายถึงค่าพยากรณ์ในงวดที่ 1

At หมายถึงยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

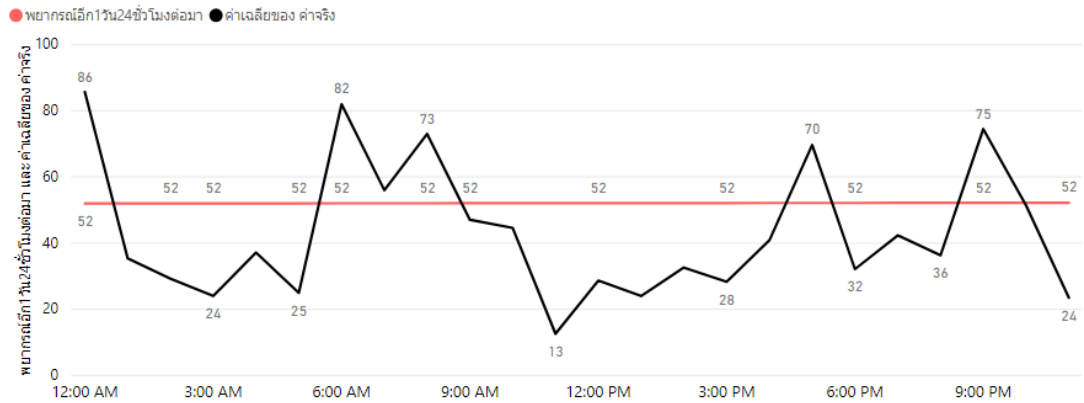
N หมายถึง จำนวนข้อมูล

สามารถคำนวณค่าค่าพยากรณ์ออกมาได้มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ อยู่ที่ 63.35%

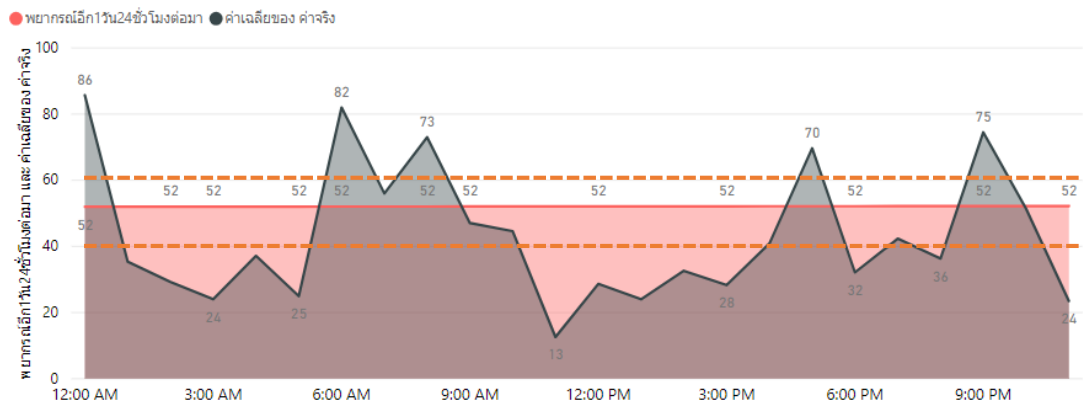
วันที่	Ft พยากรณ์อีก1วัน24ชั่วโมงต่อมา	At ค่าจริง	Et	$ et = At-Ft $	$Et^2=(At-Ft)^2$	$100 At-Ft /At$
12/18/2019 0:00	51.98063796	85.67	33.6894	33.68936204	1134.973114	39.3245734
12/18/2019 1:00	51.98977581	35.41	-16.58	16.57977581	274.888966	46.8222983
12/18/2019 2:00	51.99891366	29.25	-22.749	22.74891366	517.5130728	77.7740638
12/18/2019 3:00	52.00805151	24	-28.008	28.00805151	784.4509495	116.700215
12/18/2019 4:00	52.01718936	37.13	-14.887	14.88718936	221.6284071	40.0947734
12/18/2019 5:00	52.02632721	24.95	-27.076	27.07632721	733.1274952	108.522354
12/18/2019 6:00	52.03546506	82	29.9645	29.96453494	897.8733542	36.5421158
12/18/2019 7:00	52.04460291	56	3.9554	3.955397092	15.64516615	7.06320909
12/18/2019 8:00	52.05374076	73	20.9463	20.94625924	438.7457763	28.6935058
12/18/2019 9:00	52.06287861	47.06	-5.0029	5.002878607	25.02879435	10.6308513
12/18/2019 10:00	52.07201646	44.58	-7.492	7.492016456	56.13031057	16.8057794
12/18/2019 11:00	52.0811543	12.6	-39.481	39.4811543	1558.761545	313.342494
12/18/2019 12:00	52.09029215	28.67	-23.42	23.42029215	548.5100846	81.6891948
12/18/2019 13:00	52.09943	24	-28.099	28.09943	789.5779665	117.080958
12/18/2019 14:00	52.10856785	32.62	-19.489	19.48856785	379.8042769	59.7442301
12/18/2019 15:00	52.1177057	28.3	-23.818	23.8177057	567.2831049	84.1615042
12/18/2019 16:00	52.12684355	40.85	-11.277	11.27684355	127.1672005	27.6054922
12/18/2019 17:00	52.1359814	69.67	17.534	17.5340186	307.4418083	25.1672436
12/18/2019 18:00	52.14511925	32.14	-20.005	20.00511925	400.2047962	62.2436815
12/18/2019 19:00	52.1542571	42.33	-9.8243	9.824257099	96.51602754	23.208734
12/18/2019 20:00	52.16339495	36.33	-15.833	15.83339495	250.6963956	43.5821496
12/18/2019 21:00	52.1725328	74.5	22.3275	22.3274672	498.5157917	29.9697546
12/18/2019 22:00	52.18167065	51.4	-0.7817	0.781670646	0.611008999	1.52076001
12/18/2019 23:00	52.1908085	23.5	-28.691	28.6908085	823.1624921	122.088547
					MAPE	63.35%

ภาพที่ 3.24 แสดงผลการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์

พยากรณ์อีก1วัน24ชั่วโมงต่อมา และ ค่าเฉลี่ยของ ค่าจริง โดย วันที่



พยากรณ์อีก1วัน24ชั่วโมงต่อมา และ ค่าเฉลี่ยของ ค่าจริง โดย วันที่



ภาพที่ 3.25 แนวโน้มปริมาณฝุ่นละอองPM2.5และค่าพยากรณ์

จากภาพที่ 3.25 เป็นจะพยากรณ์กรค่าแนวโน้มปริมาณฝุ่นละอองPM2.5 ในสูตรรูปแบบการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบสั้น ทำให้ค่าพยากรณ์แสดงผลออกเป็นเส้นตรงที่จะแสดงค่าพยากรณ์กรในลักษณะค่าที่มีความผันผวนอยู่กึ่งกลางระหว่างค่าที่ความเป็นจริงที่แสดงอยู่

3.1.5 การประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation) เป็นขั้นตอนก่อนนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ไปใช้งานผู้วิเคราะห์ข้อมูลวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในขั้นตอนแรก ว่ามีนัยสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดโดยเปรียบเทียบนำผลที่ได้ สามารถวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เปรียบเทียบนำผลที่ได้ดังนี้

1) การใช้เทคนิค การวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้น ด้วยวิธีคลาสสิกจากสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้าอีก 24 ชั่วโมงต่อมาต่อมาค่าสูงสุดจะอยู่ที่ 62 ค่ากลางจะอยู่ที่ 52 และ ค่าต่ำที่สุด 40 ความคลาดเคลื่อน MAPE เท่ากับ 63.33% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าว มาทดสอบกับโปรแกรม Excel คำนวณสูตรทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้โปรแกรม Excel สร้างตารางและคอลัมสร้างใหม่ข้อมูลขึ้นมา นำข้อมูลเดิมจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ไปใส่อยู่ในโปรแกรม

timestamp	pm2.5_North(Y)	x	x*2	x*y
7/9/2019 9:00	17			
7/9/2019 10:00	15.75			
7/9/2019 11:00	15.5			
7/9/2019 13:00	12			
7/9/2019 14:00	12			
7/10/2019 9:00	5			
7/19/2019 16:00	2			
7/22/2019 9:00	1.17			
7/22/2019 10:00	1.2			
7/22/2019 11:00	1.6			
7/22/2019 13:00	1			
7/22/2019 14:00	2.2			
7/22/2019 15:00	1			
8/1/2019 0:00	6.76			
8/1/2019 1:00	11.39			
8/1/2019 2:00	2.16			
8/1/2019 3:00	3.69			
8/1/2019 4:00	10.3			

ภาพที่ 3.26 แสดงการสร้างตารางและคอลัมสร้างใหม่ข้อมูลขึ้นมาจากโปรแกรม Excel

ขั้นตอนที่ 2 หาค่ากึ่งกลางข้อข้อมูลแปลงค่าช่วงเวลาเป็นจำนวนจากค่ากลางเป็น 0 ค่าหลังติดลบค่าด้านหน้าเป็นบวก

1657	10/8/2019 20:00	13.9	-6
1658	10/8/2019 21:00	37	-5
1659	10/8/2019 22:00	16	-4
1660	10/8/2019 23:00	26.5	-3
1661	10/9/2019 0:00	21.06	-2
1662	10/9/2019 1:00	11.71	-1
1663	10/9/2019 2:00	14	0
1664	10/9/2019 3:00	16	1
1665	10/9/2019 4:00	12.11	2
1666	10/9/2019 5:00	11	3
1667	10/9/2019 6:00	12.84	4
1668	10/9/2019 7:00	25.07	5
1669	10/9/2019 8:00	19.1	6

ภาพที่ 3.27 แสดงการตั้งค่า X หากึ่งกลางข้อข้อมูลแปลงค่าช่วงเวลาเป็นจำนวน

ขั้นตอนที่ 3 แทนค่าสมการตามสูตรอนุกรมเวลาวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้นของในคอลัมแล้วทำการหาผลลัพธ์ของข้อมูล

timestamp	pm2.5_North(Y)	x	x*2	x*y
7/9/2019 9:00	17	-1661	2758921	-28237
7/9/2019 10:00	15.75	-1660	2755600	-26145
7/9/2019 11:00	15.5	-1659	2752281	-25715
7/9/2019 13:00	12	-1658	2748964	-19896
7/9/2019 14:00	12	-1657	2745649	-19884
7/10/2019 9:00	5	-1656	2742336	-8280
7/19/2019 16:00	2	-1655	2739025	-3310
7/22/2019 9:00	1.17	-1654	2735716	-1935.2
7/22/2019 10:00	1.2	-1653	2732409	-1983.6
7/22/2019 11:00	1.6	-1652	2729104	-2643.2
7/22/2019 13:00	1	-1651	2725801	-1651
7/22/2019 14:00	2.2	-1650	2722500	-3630
7/22/2019 15:00	1	-1649	2719201	-1649
8/1/2019 0:00	6.76	-1648	2715904	-11140
8/1/2019 1:00	11.39	-1647	2712609	-18759
8/1/2019 2:00	2.16	-1646	2709316	-3555.4
8/1/2019 3:00	3.69	-1645	2706025	-6070.1
SUM Y	N	X	SUM X^2	SUM X*Y
71789.4	3324	1662	3060566906	27966998.8
	$a = \sum \frac{y}{n}$		$b = \sum \frac{xy}{x^2}$	
	21.5973		0.009137849	

ภาพที่ 3.28 แสดงผลการคำนวณจากสมการตามสูตรอนุกรมเวลา

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดช่วงวันที่ต้องการพยากรณ์แล้วทำการแทนค่าสมการตามสูตร
อนุกรมเวลาวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้น ของในคอลัมแล้วทำการหาผลลัพธ์ของข้อมูล

ชั่วโมงที่	$T^{\wedge}=a+(b*\text{ค่าพยากรณ์})$
1	51.98063796
2	51.98977581
3	51.99891366
4	52.00805151
5	52.01718936
6	52.02632721
7	52.03546506
8	52.04460291
9	52.05374076
10	52.06287861
11	52.07201646
12	52.0811543
13	52.09029215
14	52.09943
15	52.10856785
16	52.1177057
17	52.12684355
18	52.1359814
19	52.14511925
20	52.1542571
21	52.16339495
22	52.1725328
23	52.18167065
24	52.1908085

ภาพที่ 3.29 แสดงผลการคำนวณจากการพยากรณ์ล่วงหน้า 24 ชั่วโมงตามสูตรอนุกรมเวลา

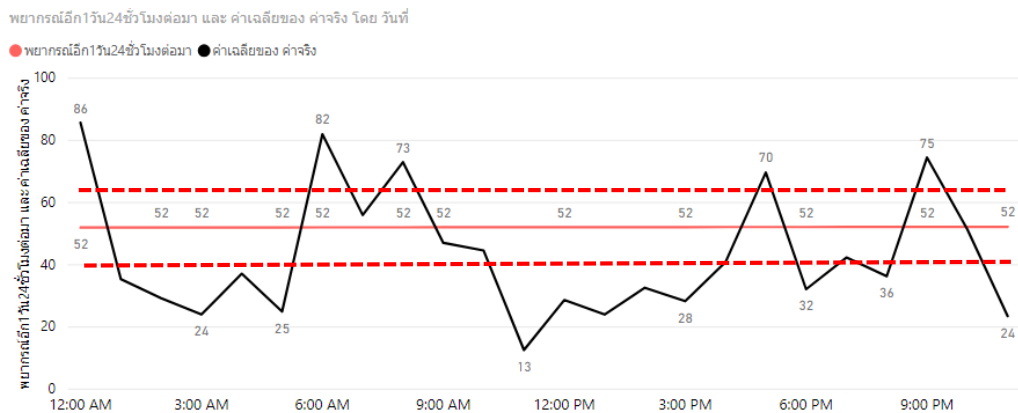
ขั้นตอนที่ 5 ทำการสร้างตารางและคอลัมใหม่ใส่ค่าที่ได้จากการพยากรณ์และค่า
จริงที่เกิดขึ้นผลนำมาเพื่อวัดประสิทธิภาพผลตามสมการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากสูตร MAPE
เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้

วันที่	Ft พยากรณ์อีก1วัน24ชั่วโมงต่อมา	At ค่าจริง	Et	$ et = At-Ft $	$Et^2=(At-Ft)^2$	$100 At-Ft /At$
12/18/2019 0:00	51.98063796					
12/18/2019 1:00	51.98977581					
12/18/2019 2:00	51.99891366					
12/18/2019 3:00	52.00805151					
12/18/2019 4:00	52.01718936					
12/18/2019 5:00	52.02632721					
12/18/2019 6:00	52.03546506					
12/18/2019 7:00	52.04460291					
12/18/2019 8:00	52.05374076					
12/18/2019 9:00	52.06287861					
12/18/2019 10:00	52.07201646					
12/18/2019 11:00	52.0811543					
12/18/2019 12:00	52.09029215					
12/18/2019 13:00	52.09943					
12/18/2019 14:00	52.10856785					
12/18/2019 15:00	52.1177057					
12/18/2019 16:00	52.12684355					
12/18/2019 17:00	52.1359814					
12/18/2019 18:00	52.14511925					
12/18/2019 19:00	52.1542571					
12/18/2019 20:00	52.16339495					
12/18/2019 21:00	52.1725328					
12/18/2019 22:00	52.18167065					
12/18/2019 23:00	52.1908085					

ภาพที่ 3.30 แสดงตารางที่ใช้หาค่าความคลาดเคลื่อนจากสูตร MAPE

วันที่	Ft พยากรณ์อีก1วัน24ชั่วโมงต่อมา	At ค่าจริง	Et	$ et = At-Ft $	$Et^2=(At-Ft)^2$	$100 At-Ft /At$
12/18/2019 0:00	51.98063796	85.67	33.6894	33.68936204	1134.973114	39.3245734
12/18/2019 1:00	51.98977581	35.41	-16.58	16.57977581	274.888966	46.8222983
12/18/2019 2:00	51.99891366	29.25	-22.749	22.74891366	517.5130728	77.7740638
12/18/2019 3:00	52.00805151	24	-28.008	28.00805151	784.4509495	116.700215
12/18/2019 4:00	52.01718936	37.13	-14.887	14.88718936	221.6284071	40.0947734
12/18/2019 5:00	52.02632721	24.95	-27.076	27.07632721	733.1274952	108.522354
12/18/2019 6:00	52.03546506	82	29.9645	29.96453494	897.8733542	36.5421158
12/18/2019 7:00	52.04460291	56	3.9554	3.955397092	15.64516615	7.06320909
12/18/2019 8:00	52.05374076	73	20.9463	20.94625924	438.7457763	28.6935058
12/18/2019 9:00	52.06287861	47.06	-5.0029	5.002878607	25.02879435	10.6308513
12/18/2019 10:00	52.07201646	44.58	-7.492	7.492016456	56.13031057	16.8057794
12/18/2019 11:00	52.0811543	12.6	-39.481	39.4811543	1558.761545	313.342494
12/18/2019 12:00	52.09029215	28.67	-23.42	23.42029215	548.5100846	81.6891948
12/18/2019 13:00	52.09943	24	-28.099	28.09943	789.5779665	117.080958
12/18/2019 14:00	52.10856785	32.62	-19.489	19.48856785	379.8042769	59.7442301
12/18/2019 15:00	52.1177057	28.3	-23.818	23.8177057	567.2831049	84.1615042
12/18/2019 16:00	52.12684355	40.85	-11.277	11.27684355	127.1672005	27.6054922
12/18/2019 17:00	52.1359814	69.67	17.534	17.5340186	307.4418083	25.1672436
12/18/2019 18:00	52.14511925	32.14	-20.005	20.00511925	400.2047962	62.2436815
12/18/2019 19:00	52.1542571	42.33	-9.8243	9.824257099	96.51602754	23.208734
12/18/2019 20:00	52.16339495	36.33	-15.833	15.83339495	250.6963956	43.5821496
12/18/2019 21:00	52.1725328	74.5	22.3275	22.3274672	498.5157917	29.9697546
12/18/2019 22:00	52.18167065	51.4	-0.7817	0.781670646	0.611008999	1.52076001
12/18/2019 23:00	52.1908085	23.5	-28.691	28.6908085	823.1624921	122.088547
					MAPE	63.35%

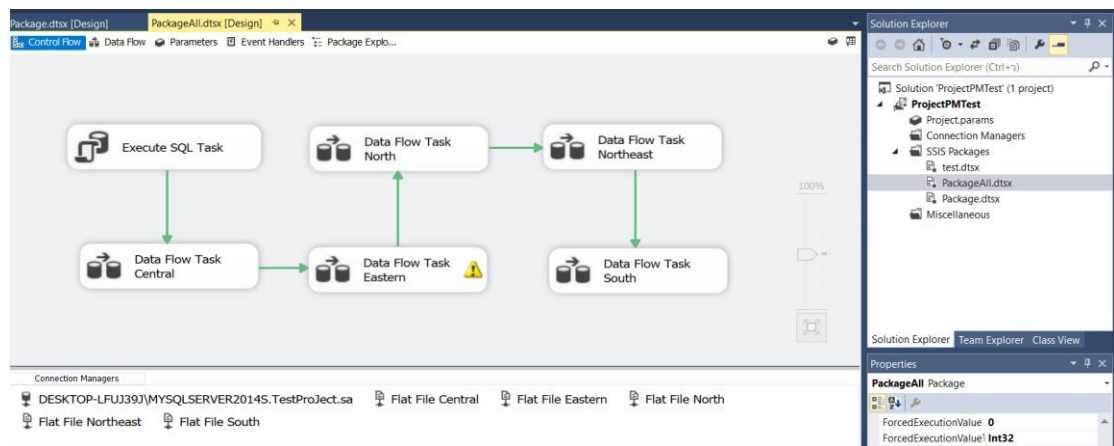
ภาพที่ 3.31 แสดงผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากสูตร MAPE



ภาพที่ 3.32 กราฟแสดงการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้น

2) การพยากรณ์โดย การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Visual Studio 2013 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้าอีก 24 ชั่วโมงต่อมาค่าสูงสุดจะอยู่ที่ 218.29 และ ค่าต่ำที่สุด 86.52 ค่าความน่าเชื่อถือ MAPE เท่ากับ 46.08% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าว มาทดสอบกับโปรแกรม Visual Studio 2013 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการฐานข้อมูลบน SQL Server 2014 แล้วทำการอัปโหลดข้อมูลทั้งเข้าไปเตรียมความพร้อมข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์

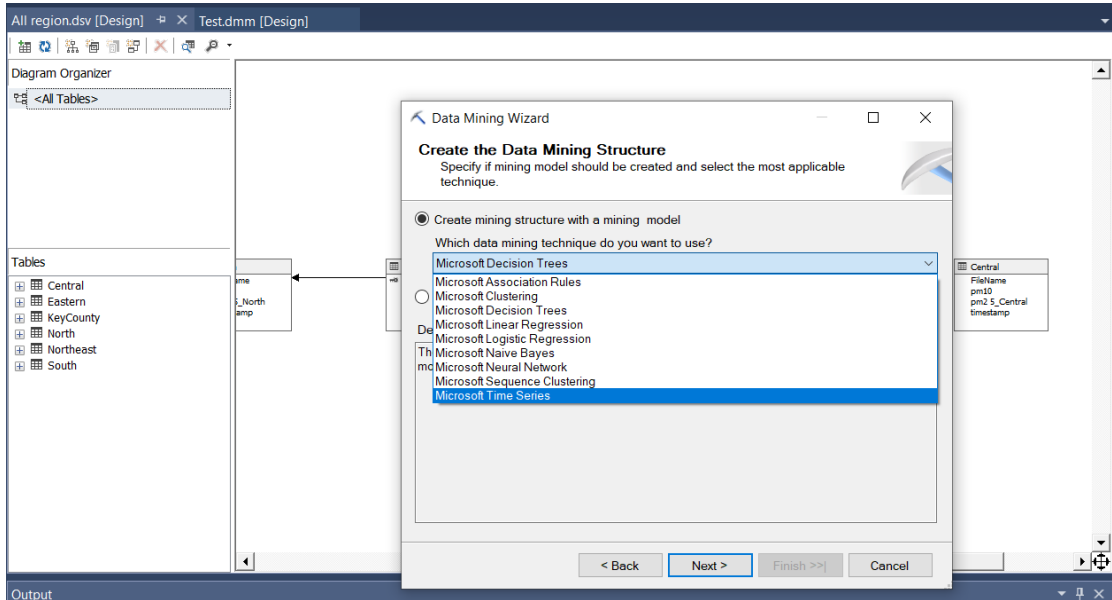


ภาพที่ 3.33 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ ฐานข้อมูล

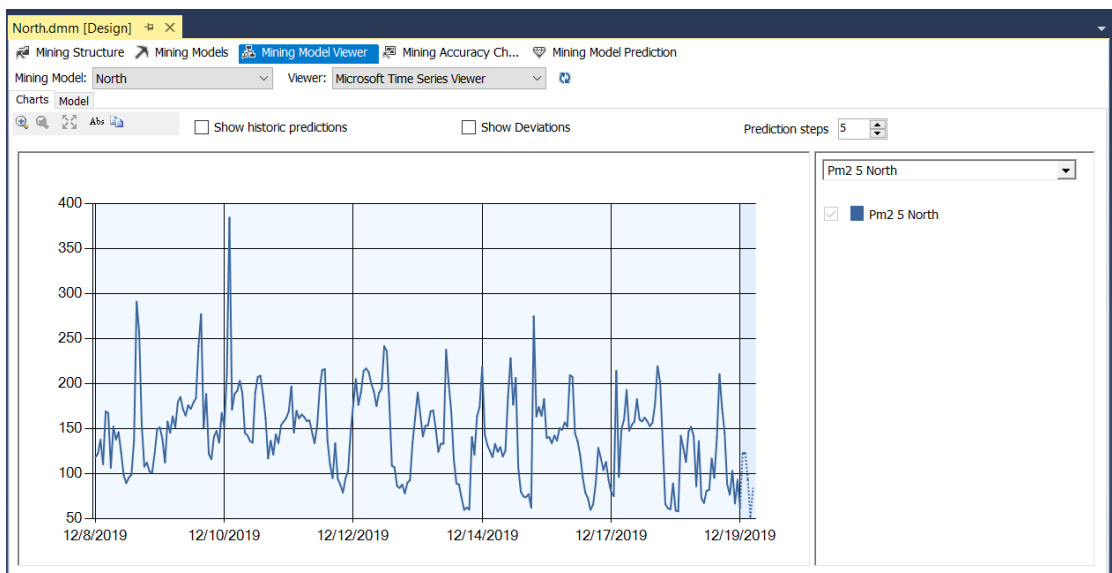
FileName	pm10	pm2.5	timestamp
201907090900000000	17.5	17	2019-07-09 09:00:00.000
DustBoy CC003	10.17	8.66	2019-08-01 03:00:00.000
DustBoy058	25.73	2.85	2019-08-01 07:00:00.000
DustBoy H007	22.21	20.84	2019-08-01 11:00:00.000
DustBoy CC003	8.11	7.39	2019-08-01 14:00:00.000
DustBoy106	7.26	3.89	2019-08-01 18:00:00.000
DBP20190039	17.9	2.39	2019-08-01 21:00:00.000
DustBoy092	18.58	12.57	2019-08-02 01:00:00.000
DustBoy H009	12.92	10.62	2019-08-02 04:00:00.000
DustBoy CC005	8.96	5.46	2019-08-02 08:00:00.000
DustBoy077	25.15	2.68	2019-08-02 12:00:00.000
DustBoy H012	49.23	34.1	2019-08-02 17:00:00.000
True-NB-IoT-003	8.54	4.57	2019-08-02 21:00:00.000
DustBoy H017	53.9	4.21	2019-08-03 01:00:00.000
DustBoy093	11.18	6.78	2019-08-03 05:00:00.000

ภาพที่ 3.34 ฐานข้อมูลที่ได้ทำการโหลดข้อมูลแล้วจำนวน 339,082 แถว

ขั้นตอนที่ 2 ทำการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ของโปรแกรม Visual Studio 2013 ในการพยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน

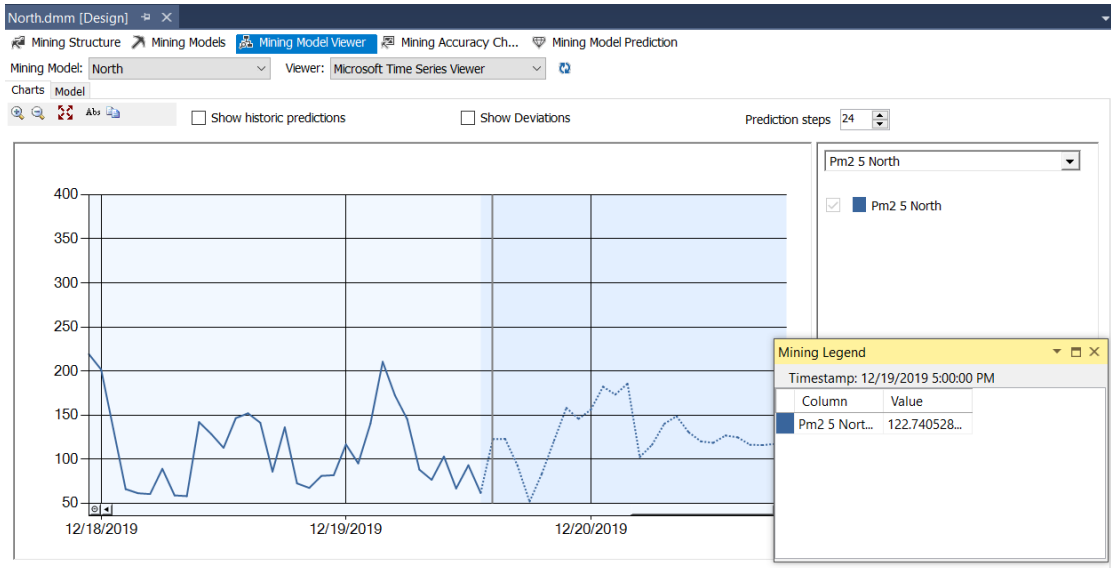


ภาพที่ 3.35 แสดงการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูลของโปรแกรม Visual Studio 2013

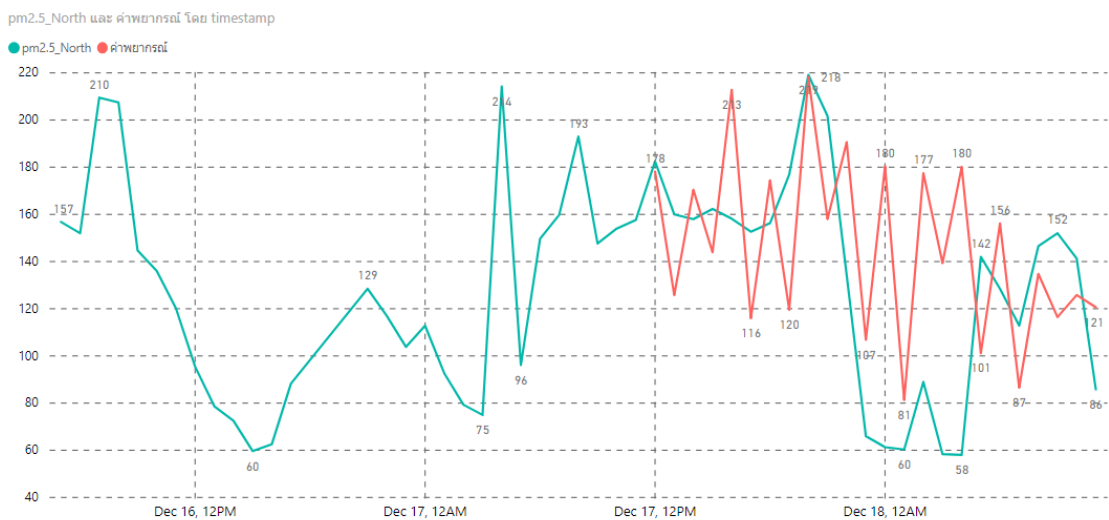


ภาพที่ 3.36 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Visual Studio 2013

ขั้นตอนที่ 3 ทำการกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการจะพยากรณ์โดยใส่ค่าลงไปในช่วงดัง
ภาพที่ 3.32 Visual Studio 2013 จะแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบกราฟแล้วสามารถดูค่าที่
อยู่ภายในได้



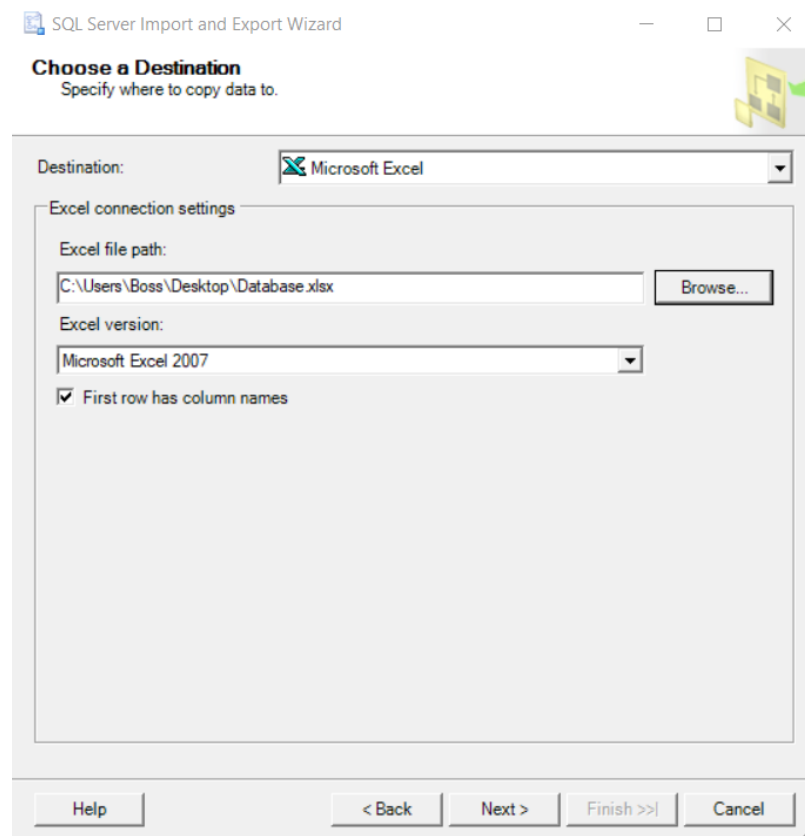
ภาพที่ 3.37 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Visual Studio 2013 ในอีก 24 ชั่วโมง



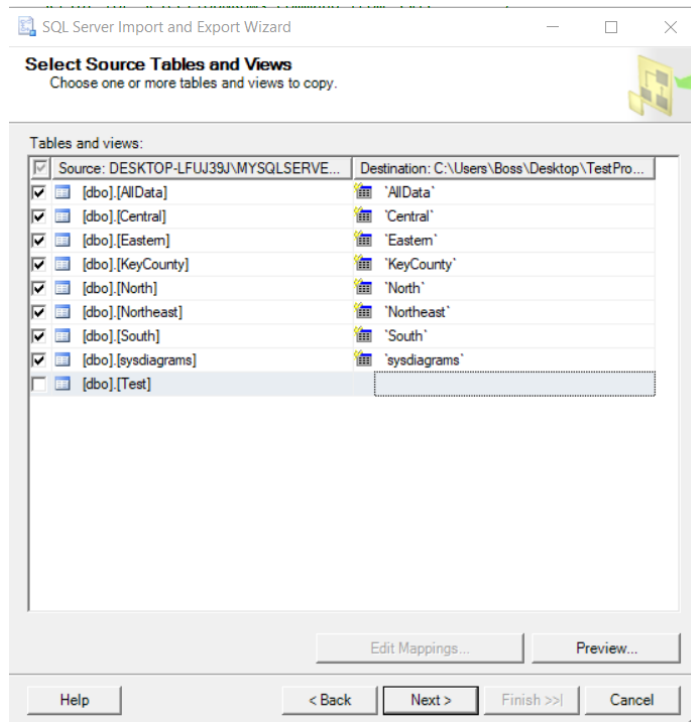
ภาพที่ 3.38 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างค่าจริงกับค่าการพยากรณ์

3) การพยากรณ์โดย การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการชุดข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Tableau Public โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า อีก 24 ชั่วโมงต่อมาค่าสูงสุดจะอยู่ที่ 63.2 และ ค่าต่ำที่สุด 33.93 ค่าความน่าเชื่อถือ MAPE เท่ากับ 6.9% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าว มาทดสอบกับโปรแกรม Tableau Public ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

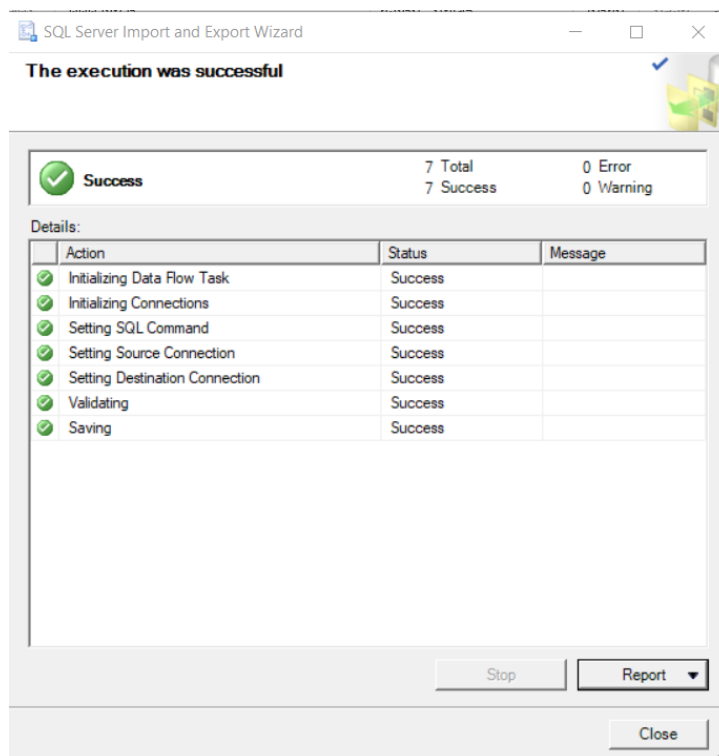
ขั้นตอนที่ 1 ทำการสร้างฐานข้อมูลบน SQL Server 2014 แล้วทำการส่งออก ฐานข้อมูลออกไปเป็นไฟล์ Excel เตรียมความพร้อมข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์



ภาพที่ 3.39 แสดงวิธีดำเนินการส่งออกไฟล์ Excel

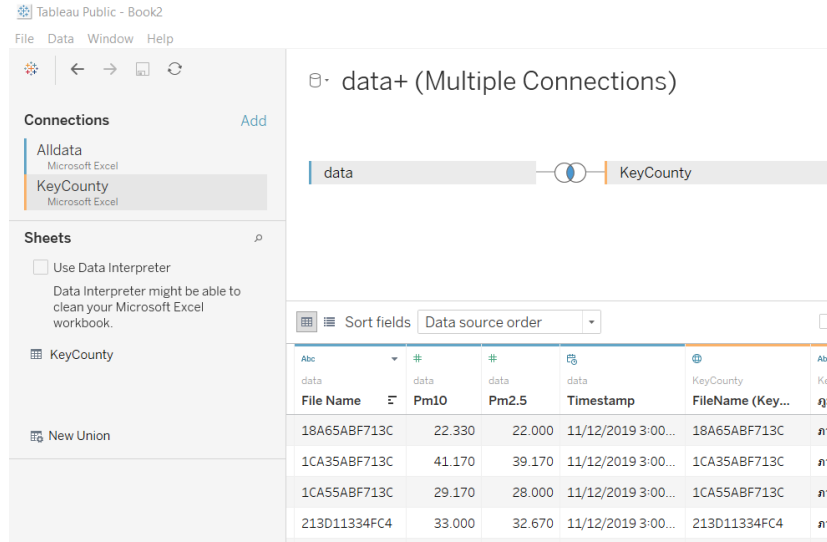


ภาพที่ 3.40 แสดงวิธีดำเนินการส่งออกไฟล์ Excel เลือกฐานข้อมูลทั้งหมดที่จะส่งออก

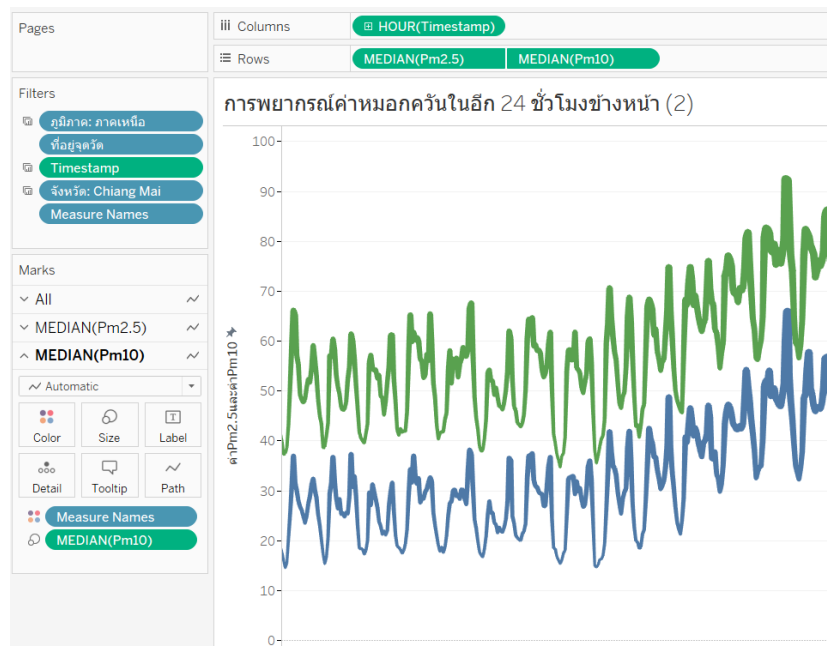


ภาพที่ 3.41 แสดงผลการดำเนินการส่งออกไฟล์ Excel

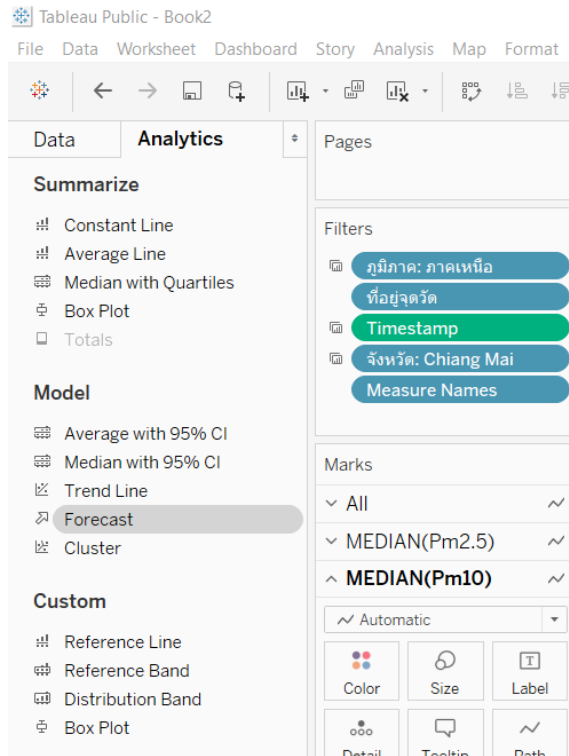
ขั้นตอนที่ 2 ทำการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ของโปรแกรม Tableau Public ในการพยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน



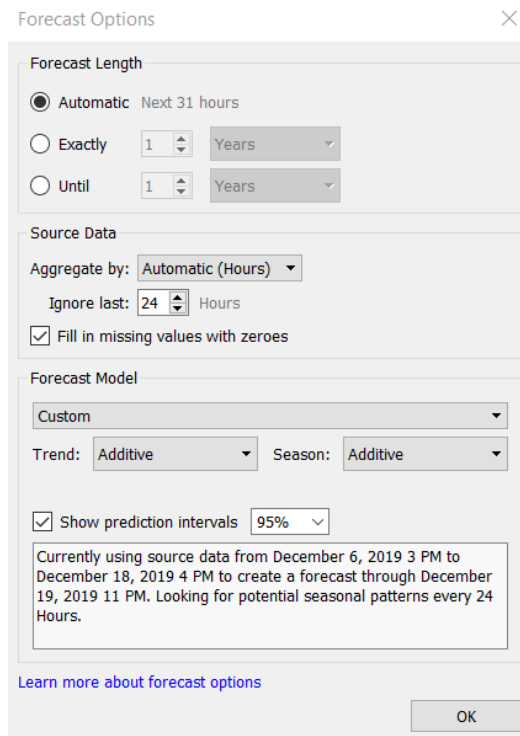
ภาพที่ 3.42 แสดงผลการไหลคฐานข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Tableau Public



ภาพที่ 3.43 แสดงการเตรียมกราฟข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

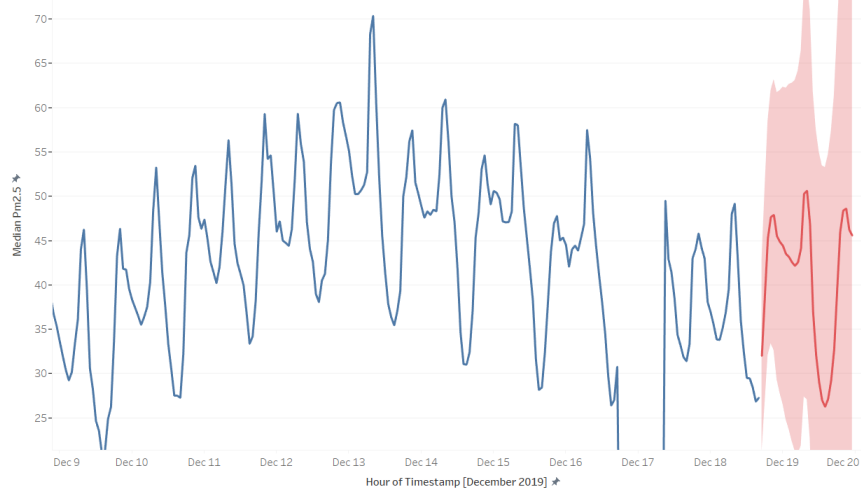


ภาพที่ 3.44 แสดงเครื่องในการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรม Tableau Public



ภาพที่ 3.45 แสดงการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูลของโปรแกรม Tableau Public

การพยากรณ์ค่าหมอกควันในอีก 24 ชั่วโมงข้างหน้า



ภาพที่ 3.46 กราฟแสดงผลพยากรณ์การพยากรณ์โดย Tableau Public

Describe Forecast

Summary Models

All forecasts were computed using exponential smoothing.

Median Pm2.5

Model			Quality Metrics					Smoothing Coefficients		
Level	Trend	Season	RMSE	MAE	MASE	MAPE	AIC	Alpha	Beta	Gamma
Additive	Additive	Additive	5.22	3.06	0.88	6.9%	1,017	0.500	0.000	0.000

ภาพที่ 3.47 แสดงผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน MAPE โดยโปรแกรม Tableau Public

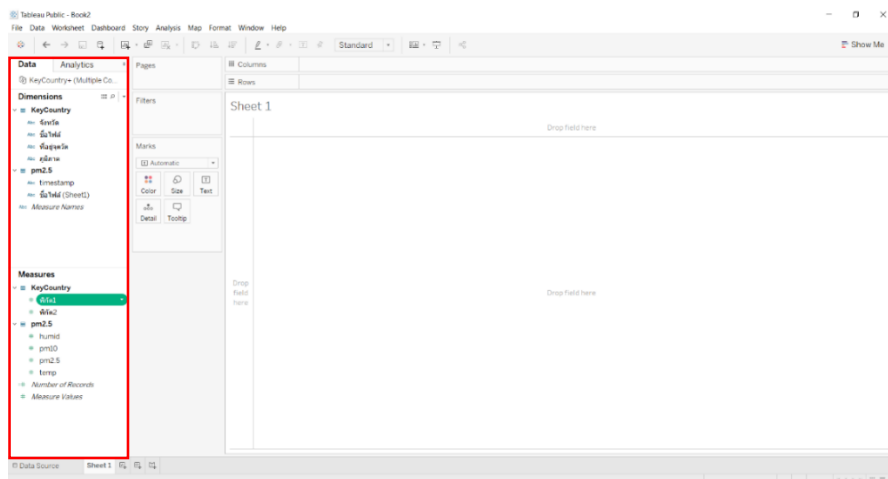
จากผลการทดลองโมเดลเทคนิค Time Series Models: จากวิธี ทั้ง 3 พบว่าเทคนิคการพยากรณ์ Time Series Models ทั้งสามให้ผลค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมาแตกต่างกัน ดังนี้ โมเดลวิธีที่ 1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีกำลังสองน้อยที่สุดระยะสั้น ด้วยวิธีคลาสสิก จากสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 63.33% วิธีที่ 2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการขุดข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Visual Studio 2013 ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 46.08% และวิธีที่ 3 การพยากรณ์โดย การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการขุดข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Tableau Public ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 6.9%

ผลการทดสอบประสิทธิภาพโมเดลและการประเมินค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ที่ค่าที่เกิดขึ้นยิ่งน้อยยิ่งเป็นผลดีแสดงถึงว่าค่าที่พยากรณ์ออกมานั้นมีการความคลาดเคลื่อนจากค่าจริงเพียงใดผู้วิจัยจึงเลือกใช้โมเดลอนุกรมเวลาของการขุดข้อมูล (Data mining time series analysis) ของโปรแกรม Tableau Public เป็นผลลัพธ์ที่น่าพอใจอยู่ในระดับค่อนข้างดี สามารถนำโมเดลไปใช้งานได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้โมเดลอนุกรมเวลาของโปรแกรม Tableau Public ในการพยากรณ์นำไปสู่การแสดงสารสนเทศสร้างคุณค่าและประโยชน์แก่ข้อมูลหมอกควันที่มีอยู่ในการแนวทางการป้องกัน และการปฏิบัติตัวในพื้นที่ที่บุคคลนั้นอาศัยอยู่

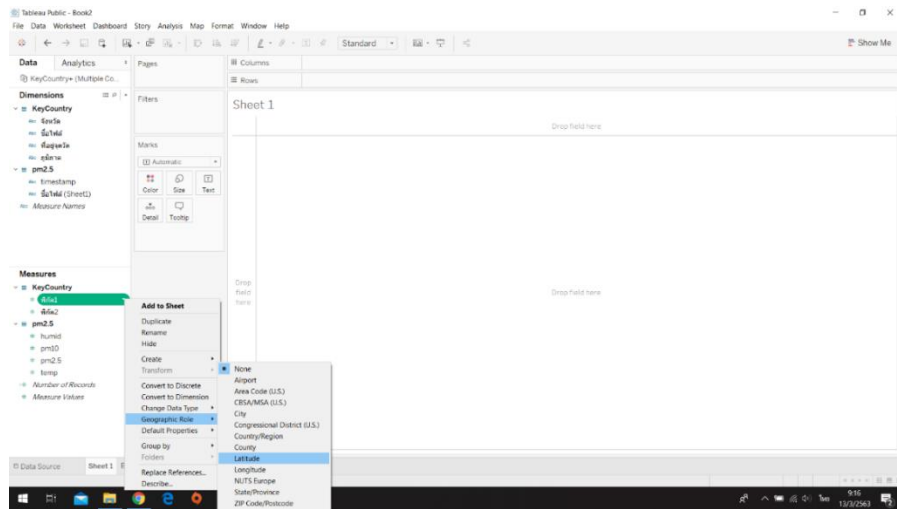
3.1.6 การนำผลลัพธ์ไปใช้งาน (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลองค์ความรู้ที่ได้
เหล่านี้ไปนำเสนอข้อมูลแบบ visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้
โปรแกรม Tableau โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

6.1 เข้ามาสู่หน้า Dash Board การทำงาน ข้อมูลที่ Import เข้ามาจะอยู่แถบ
ด้านซ้าย



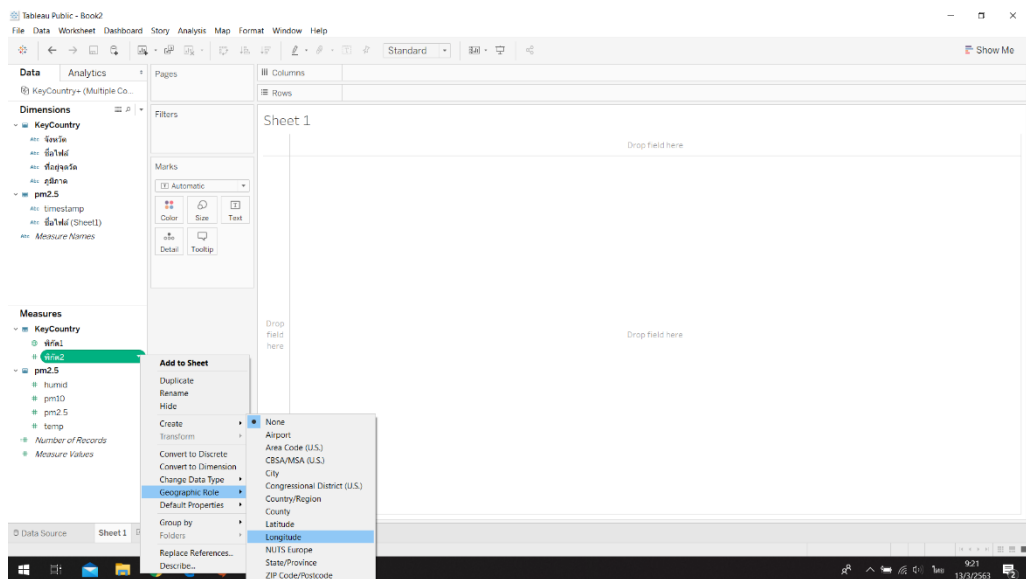
ภาพที่ 3.48 แสดงพื้นที่การทำงานของโปรแกรม

6.2 เปลี่ยนพิกัด 1 จาก None ให้เป็น Latitude เพื่อกำหนดให้เป็นพิกัดในแผนที่



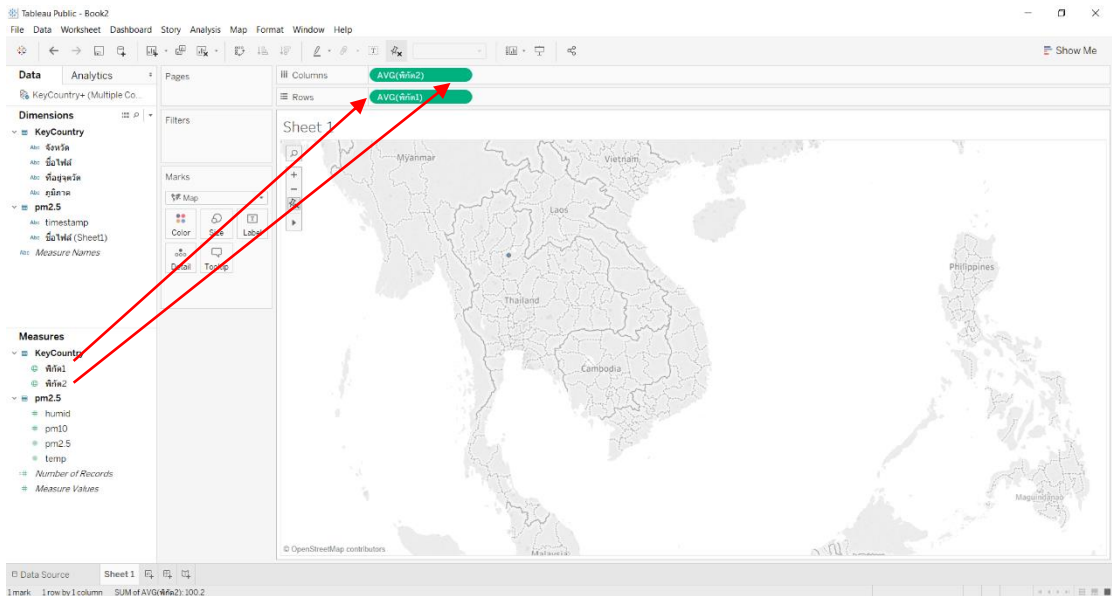
ภาพที่ 3.49 กำหนดค่าเป็น Latitude

6.3 เปลี่ยนพิกัด 2 จาก None ให้เป็น Longitude เพื่อกำหนดให้เป็นพิกัดในแผนที่



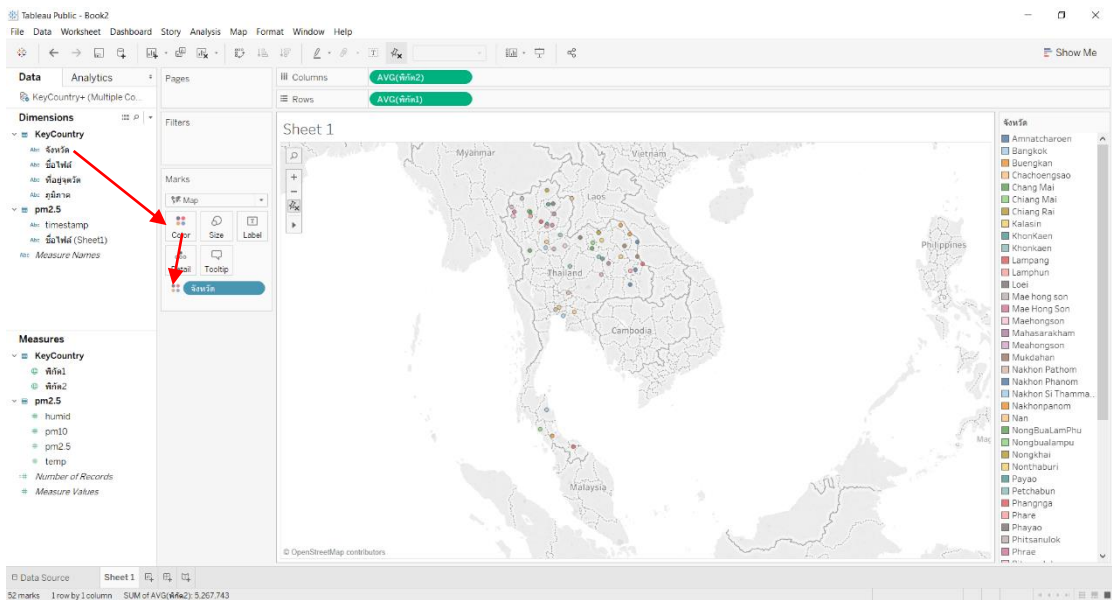
ภาพที่ 3.50 กำหนดค่าเป็น Longitude

6.4 คลิกลากข้อมูลที่เปลี่ยนค่ามาแสดงเป็นแผนที่



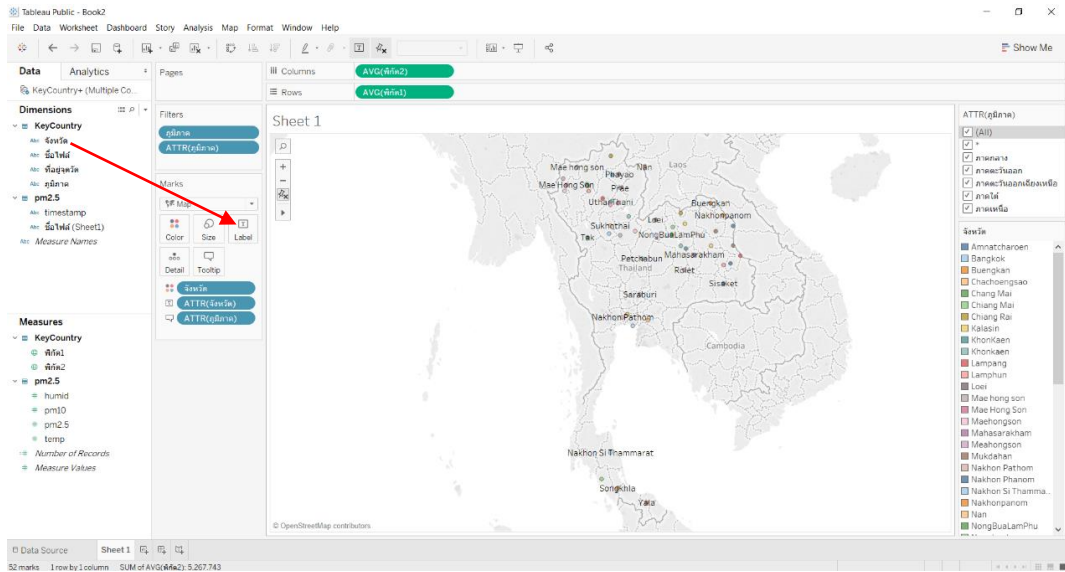
ภาพที่ 3.51 แสดงพิกัด Latitude และ Longitude

6.5 คลิกลาก ชื่อจังหวัดมาแสดงและเปลี่ยนสีของแต่ละจังหวัด



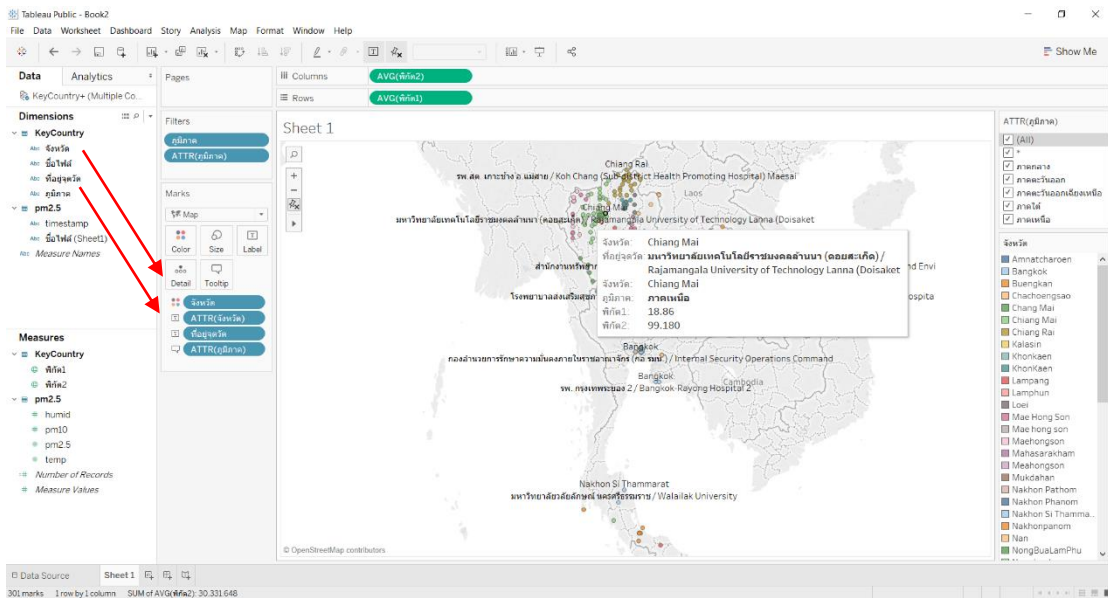
ภาพที่ 3.52 แสดงค่าจังหวัดและเปลี่ยนสีแต่ละจังหวัด

6.6 นำชื่อของแต่ละจังหวัดมาแสดง



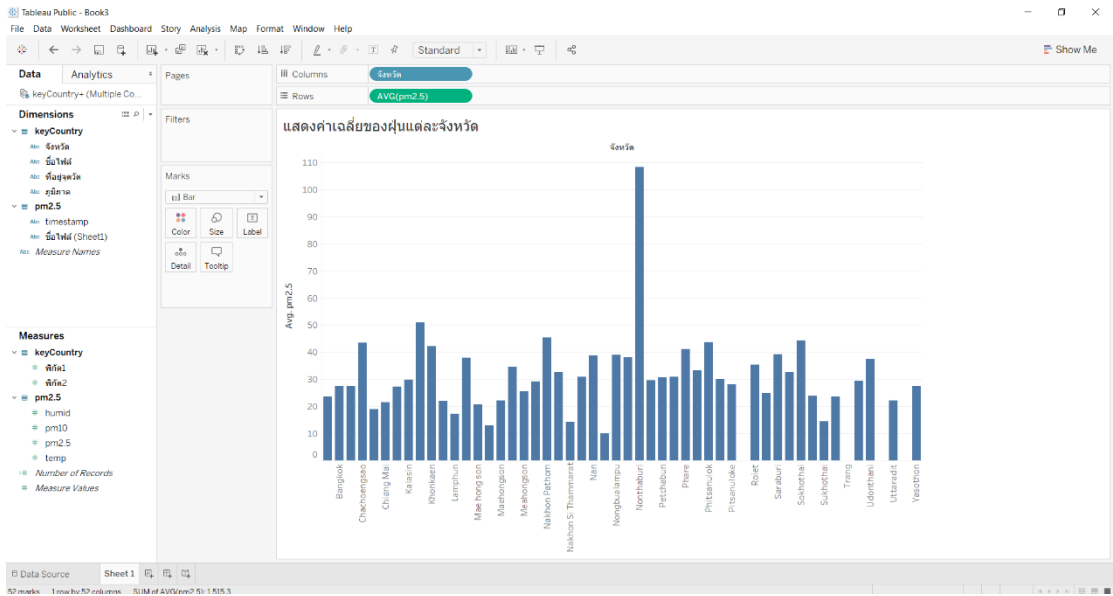
ภาพที่ 3.53 แสดงชื่อจังหวัดของแต่ละจังหวัด

6.7 คลิกลากข้อมูลที่ต้องการให้แสดงมาแสดงผล



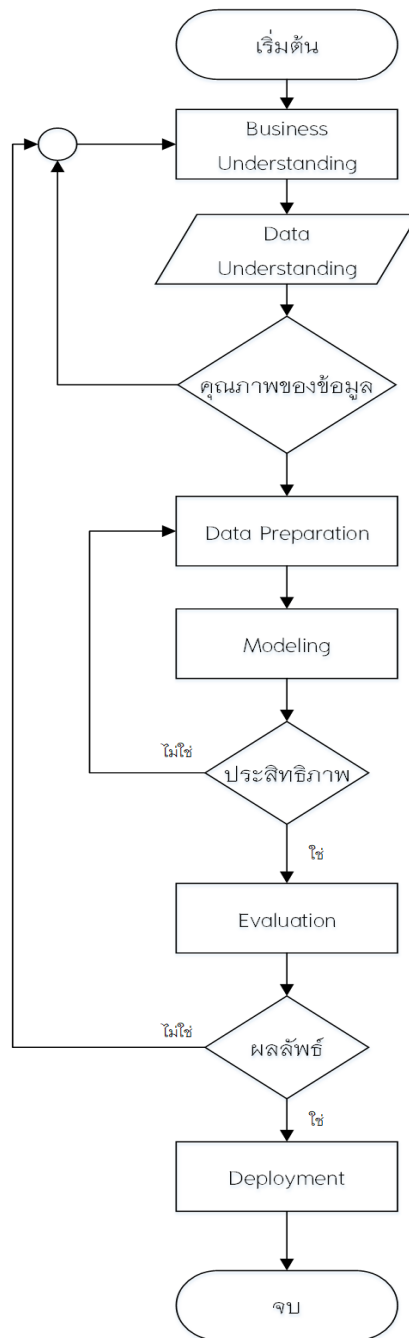
ภาพที่ 3.54 แสดงข้อมูลที่ต้องการ

6.8 คลินิกากข้อมูลจังหวัดและค่าของฝุ่น มาแสดง



ภาพที่ 3.55 แสดงข้อมูลเป็นกราฟ

หลังจากที่ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำความรู้จักกับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แล้วจึงนำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรฐานดังกล่าวจัดทำเป็น Flow Chart ซึ่งเป็นเสมือนพิมพ์เขียว (blueprint) ที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นมาตรฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์ กระบวนการมาตรฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านดาต้าไมน์นิ่ง นำกระบวนการ CRISP-DM มาแปลงเป็น Flow Chart เพื่อง่ายต่อการดู ศึกษาและดำเนินการ



ภาพที่ 3.56 แสดงกระบวนการ CRISP-DM

3.2 การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

การวางแผนการจัดลำดับ เนื้อหาสาระของเว็บไซต์ ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมด ทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์และการออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้นำมาใช้งานและง่ายต่อการเข้าอ่านเนื้อหาของผู้ใช้เว็บไซต์

3.2.1 การออกแบบ Wireframe หน้าจอเว็บไซต์

1) หน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บไซต์

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าแรก
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.57 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บไซต์

2) หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคเหนือ

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลย้อนหลังของภาคเหนือ
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
<input checked="" type="radio"/> ภาคเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคกลาง	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออก	
<input type="radio"/> ภาคใต้	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	

ภาพที่ 3.58 หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคเหนือ

3) หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคกลาง

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลย้อนหลังของภาคกลาง
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
<input type="radio"/> ภาคเหนือ	
<input checked="" type="radio"/> ภาคกลาง	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออก	
<input type="radio"/> ภาคใต้	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	

ภาพที่ 3.59 หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคกลาง

4) หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลย้อนหลังของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
<input type="radio"/> ภาคเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคกลาง	
<input checked="" type="radio"/> ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออก	
<input type="radio"/> ภาคใต้	
สารสนเทศหมอกควันเชียงใหม่	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	

ภาพที่ 3.60 หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5) หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคตะวันออก

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลย้อนหลังของภาคตะวันออก
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
<input type="radio"/> ภาคเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคกลาง	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
<input checked="" type="radio"/> ภาคตะวันออก	
<input type="radio"/> ภาคใต้	
สารสนเทศหมอกควันเชียงใหม่	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	

ภาพที่ 3.61 หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคตะวันออก

6) หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคใต้

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลย้อนหลังของภาคใต้
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
<input type="radio"/> ภาคเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคกลาง	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
<input type="radio"/> ภาคตะวันออก	
<input checked="" type="radio"/> ภาคใต้	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	

ภาพที่ 3.62 หน้าแสดงข้อมูลของค่าฝุ่น PM2.5 ของภาคใต้

7) หน้าแสดงสรุปข้อมูลค่าของฝุ่นทั่วประเทศ

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงสารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.63 หน้าแสดงสรุปข้อมูลค่าของฝุ่นทั่วประเทศ

8) หน้าแสดงการพยากรณ์ โมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์และวิธีการพยากรณ์

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงวิธีในการพยากรณ์
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
<input checked="" type="radio"/> วิธีในการพยากรณ์	
<input type="radio"/> ผลการพยากรณ์หมอกควัน	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.64 หน้าแสดงการพยากรณ์

9) หน้าแสดงผลการพยากรณ์หมอกควัน 24 ชั่วโมง

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แสดงผลการพยากรณ์หมอกควัน
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันย้อนหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
<input type="radio"/> วิธีในการพยากรณ์	
<input checked="" type="radio"/> ผลการพยากรณ์หมอกควัน	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.65 หน้าแสดงผลการพยากรณ์

10) หน้าแสดงแหล่งความรู้ ความหมายของหมอกควัน PM2.5

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แหล่งความรู้ ความหมายของ PM2.5
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันแอ่งหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	
<input checked="" type="radio"/> PM2.5 คืออะไร	
<input checked="" type="radio"/> ทางในการปฏิบัติตน	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.66 หน้าแสดงแหล่งความรู้

11) หน้าแสดงวิธีรับมือและปฏิบัติตนเมื่อเราต้องอยู่ร่วมกับฝุ่น PM2.5

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แนวทางการรับมือและปฏิบัติตนเมื่ออยู่ร่วมกับฝุ่น PM2.5
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันแอ่งหลัง	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
<input checked="" type="radio"/> PM2.5 คืออะไร	
<input checked="" type="radio"/> ทางในการปฏิบัติตน	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.67 หน้าแสดงวิธีรับมือและปฏิบัติตน

12) หน้าเว็บไซต์แบบสอบถาม

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แบบสอบถาม
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันเชียงใหม่	
พยากรณ์ข้อมูลหมอกควัน ▾	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	

ภาพที่ 3.68 หน้าเว็บไซต์แบบสอบถาม

13) หน้าแสดงเว็บไซต์ติดต่อเรา

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์ติดต่อเรา
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกควันเชียงใหม่	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	
● ติดต่อเรา	
● เกี่ยวกับเรา	
● หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
● แนะนำหรือติชมเรา	

ภาพที่ 3.69 หน้าแสดงหน้าเว็บไซต์ติดต่อเรา

14) หน้าแสดงเว็บไซต์เกี่ยวกับเรา ข้อมูลทั่วไปของเว็บไซต์

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์เกี่ยวกับเรา
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกครีเอชั่น	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	
● ติดต่อเรา	
● เกี่ยวกับเรา	
● หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
● แนะนำหรือติชมเรา	

ภาพที่ 3.70 หน้าแสดงหน้าเว็บไซต์เกี่ยวกับเรา

15) หน้าแสดงเว็บไซต์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกครีเอชั่น	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	
● ติดต่อเรา	
● เกี่ยวกับเรา	
● หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
● แนะนำหรือติชมเรา	

ภาพที่ 3.71 หน้าแสดงหน้าเว็บไซต์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16) หน้าแสดงเว็บไซต์แนะนำหรือติชมเรา

logo	แบนเนอร์
หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แนะนำหรือติชมเรา
ข้อมูลย้อนหลังของแต่ละภาค ▾	
สารสนเทศหมอกครีเอโอแหล่ง	
แหล่งความรู้ ▾	
แบบสอบถาม	
ติดต่อเรา ▾	
● ติดต่อเรา	
● เกี่ยวกับเรา	
● หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
● แนะนำหรือติชมเรา	

ภาพที่ 3.72 หน้าแสดงหน้าเว็บไซต์แนะนำหรือติชมเรา

3.3 บทสรุป

การดำเนินงาน เป็นกระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM มาใช้ในการศึกษารวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน เพื่อได้สารสนเทศของงานอย่างเพียงพอในการนำไปใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกิจกรรมสำคัญที่จะช่วยให้เราเกิดความเข้าใจในงานแต่ละชนิด โดยเฉพาะในปัจจุบันที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางเทคโนโลยีข้อมูล ส่งผลให้มีข้อมูลมากขนาดใหญ่มากขึ้น หรือ ข้อมูลในรูปแบบใหม่มีความสำคัญมากขึ้น

จากการที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM จึงได้เกิดผลการดำเนินงานตามขั้นตอนของ CRISP-DM ผู้วิเคราะห์ข้อมูลมีความเข้าใจในปัญหาและข้อมูลที่มีอยู่เกิดเป็นการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลหาประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้นโดย การสร้างแบบจำลอง (Modeling) และนำผลที่ได้ไปการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation) ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือความน่าเชื่อถือเพียงใดจึงนำผลที่ได้ไปใช้เพื่อให้รายงานสารสนเทศที่ออกมาตามข้อมูลข้างต้นประยุกต์ใช้ในงาน (Deployment) พัฒนาเป็นเว็บไซต์ที่บริการสารสนเทศทางข้อมูลหมอกควันให้เกิดประโยชน์ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม

บทถัดไปจะกล่าวถึงผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินงานมาทั้งหมด พร้อมอธิบายผล ว่าผลการศึกษาหรือผลการทำโครงการที่ได้มา นั้นเหมือนหรือแตกต่างจากการศึกษาของผู้อื่นที่ได้ศึกษามา มีการค้นพบสิ่งใหม่หรือไม่ ซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป